

## Créer votre site e-Commerce de A à Z



© bajinda - Fotolia.com

### OUTILS

Netbeans 7.0 :  
le meilleur  
de Java

### CARRIÈRE

Motiver les  
développeurs

### SGBD

MySQL : un  
avenir rassurant

### MOBILE

Devenir un  
développeur iOS

- Tout savoir pour créer une **boutique en ligne**
- Maîtriser le paiement immédiat de **Paypal**
- **Drupal** - Paypal : les bonnes pratiques

### Java

JBehave et l'approche BDD

### IDE

Directives de compilation en C#

### Open source

Utiliser Hadoop

### .Net

Asynchronisme en .Net avec Rx

M 04319 - 144 - F: 5,95 €



Printed in France - Imprimé en France - BELGIQUE 6,45 €  
SUISSE 12 FS - LUXEMBOURG 6,45 € - DOM Surf 6,90 €  
Canada 8,95 \$ CAN - TOM 940 XPF - MAROC 50 DH

**VOTRE CODE EST MULTI-PLATEFORMES**

Windows, Linux, .Net, Java, PHP, Mac,  
J2EE, XML, Internet, SaaS, Cloud,  
Windows Phone, CE, Mobile, Android, ...

# WINDEV® MOBILE



ANDROID  
WINDOWS PHONE  
WINDOWS MOBILE

# 10 FOIS PLUS VITE

## ANDROID DÉVELOPPEZ

VERSION  
EXPRESS

**GRATUITE**

Téléchargez-la !



Développez  
avec la  
puissance  
et la facilité  
légendaire  
de WINDEV



► **DEMANDEZ LE DOSSIER GRATUIT**

Dossier gratuit 260 pages sur simple demande. Tél: 04.67.032.032

Fournisseur Officiel de la  
Préparation Olympique

info@pcsoft.fr

**www.pcsoft.fr**



# sommaire

## \\ actus

En bref.....	06
Agenda.....	06
Hardware .....	12

## \\ sécurité

Hack In Paris, les métamorphoses de la Nuit du Hack .....	14
---	----

## \\ sgbd

MySQL : avancées et perspectives .....	18
--	----

## \\ outils

NetBeans 7 : le plein de nouveautés .....	22
---	----

## \\ gros plan

### Coding4fun

Programmez sur Kinect avec WPF, OpenNI et NITE (2e partie).....	28
Comportements collectifs bio-inspirés : vers des robots-fourmis .....	32

## \\ dossier

### E-commerce de A à Z

Une bonne stratégie de E-commerce .....	37
E-commerce : comment lancer son projet ? .....	38
Intégrer Paypal à Drupal 6 .....	44
Mettre en place un paiement immédiat de Paypal .....	49

## \\ architecture

Architecture multi-tenant : tenants et aboutissants.....	53
--	----

## \\ carrière

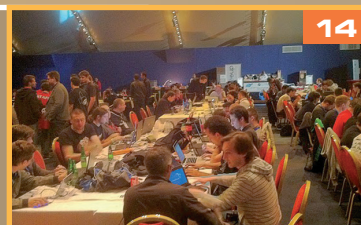
La motivation des développeurs.....	56
-------------------------------------	----

## \\ code

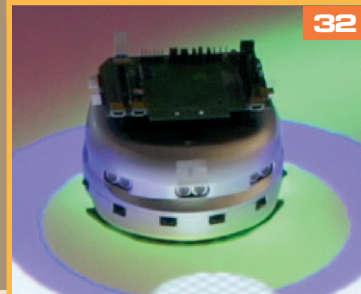
iOS : devenir un développeur iPhone-iPad .....	59
Introduction au Behaviour-Driven Development (BDD) et à JBehave .....	63
Hadoop, les traitements distribués en toute simplicité .....	66
Dessiner des pixels grâce à DrawingSurface !.....	69
Exploiter au mieux les directives de préprocesseurs en C# .....	71
Accéder à l'intranet depuis un cloud Public grâce au protocole SDC .....	73
Rx et l'asynchronisme dans .Net .....	76

## \\ temps libre

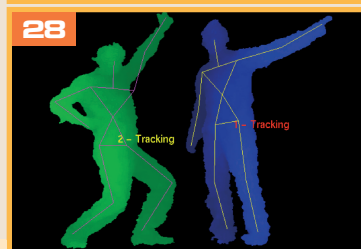
Les livres du mois .....	82
--------------------------	----



14



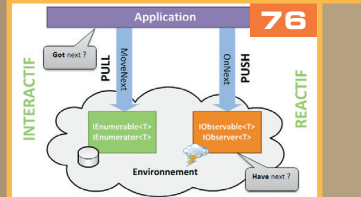
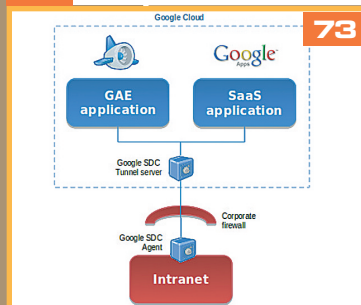
32



28



37



L'info continue sur [www.programmez.com](http://www.programmez.com)

**CODE**

Les sources  
des articles

**NOUVEAU**

Livres blancs :  
langages, outils...

**TÉLÉCHARGEMENT**

Les dernières versions de vos  
outils préférés + les mises à jour

**QUOTIDIEN**

Actualité, Forum  
Tutoriels, etc.



# The place to be\*

Soyez parmi les millions  
d'applis téléchargées  
chaque jour sur Nokia Store.

\* Là où il faut être.

Rendez-vous sur [www.nokia.fr/developpeurs](http://www.nokia.fr/developpeurs)

**NOKIA**  
Connecting People





## Google bouleverse le smartphone

Alors que les vacances estivales touchaient à leur fin et que la quiétude de l'été demeurerait, la nouvelle est tombée mi-août : Google se paie la division mobile de Motorola (le constructeur avait commercialisé le 1er téléphone cellulaire en 1983) pour 12,5 milliards de dollars ! Motorola était un des fers de lance des smartphones Android, mais pour Google cette acquisition lui permet de se renforcer face à la concurrence et aux brevets logiciels, même si l'acquisition ne devrait pas être totalement effective avant 2012. Explications.

Tout d'abord, Google mettra la main sur des milliers de brevets. L'éditeur était jusqu'à présent en position de faiblesse face aux autres acteurs du marché. Si Google gagne une position non négligeable cela ne règlera pas certains litiges devant la justice et en particulier l'action engagée par Oracle et qui est à haut risque pour Android. C'est aussi une réponse aux récents rachats de brevets par ses rivaux (Microsoft, Apple...) de Novell et Nortel. Reste à savoir comment Google va réellement utiliser cette « arme », en aidant les constructeurs Android à se défendre ou uniquement pour son usage ?

Beaucoup d'analystes et d'articles de presse voient en ce rachat, la meilleure manière de vaincre Apple et son iOS. Cette acquisition permettra à Google de mettre en place le même modèle qu'Apple : maîtrise du système et du matériel. Cette union favorise une maîtrise totale de la chaîne et permet de proposer des smartphones, et autres matériels, très aboutis avec une optimisation des services. Jusqu'à présent, Android souffrait parfois de cette intégration. Mais Google se posera aussi, de facto, en concurrence directe avec les mastodontes des smartphones et téléphones : Nokia, HTC, Samsung, Blackberry... Beaucoup sont des vendeurs Android. Quelles conséquences pour ces constructeurs Android de voir l'arrivée de vrais téléphones Google ? La question est sensible. Car l'arrivée, pas avant 2012, de Google - Motorola, recomposera forcément le marché Android. Bien entendu, Apple va souffrir de cette arrivée mais n'oublions pas que Apple est l'unique fournisseur de terminaux iOS, contrairement au monde Android. En revanche, cela pourrait avoir un impact négatif, certes imprévisible, sur Windows Phone 7 qui a toujours du mal à décoller, Nokia n'ayant pas encore de terminaux adaptés en vente. Cependant, cela pourrait inciter d'autres constructeurs à aller voir chez Microsoft. Enfin, Google mettra la main sur des technologies à usage du grand public.

Le second séisme, encore plus inattendu, l'annonce par HP de l'arrêt des terminaux webOS (tablettes et smartphones), mais en réalité c'est toute la division PC qui est sous la menace d'une scission en filiale indépendante ou d'être tout bonnement vendue ! Alors que certains se renforcent dans le matériel, d'autres se recentrent sur le logiciel. Cette annonce abrupte intervient un an après le rachat de Palm pour 1,2 milliards de dollars. Et dans la foulée de ce choc, HP annonçait sa volonté d'acheter, pour 10 milliards, l'éditeur Autonomy. Ce n'est pas la valse des étiquettes mais plutôt la valse des milliards et des filiales.

■ François Tonic  
Rédacteur en chef

Editeur : Go-Q2 sarl, 21 rue de Fécamp 75012 Paris - diff@programmez.com.

Rédaction : redaction@programmez.com

Directeur de la Rédaction : Jean Kaminsky.

Rédacteur en Chef : François Tonic - ftonic@programmez.com. Ont collaboré à ce numéro : F. Mazué, S. Belkhaty-Fuchs, S. Saurel. Experts : C. Villeneuve, S. Combaudon, S. Warin, F. Charpillat, O. Simonin, T. Huraux, D. Cohen-Zardi, S. Cordonnier, A. Crepet, M. Talevi, C. Exbrayat, S. Blanchard, T. Laurent, S. Gaide, T. Templier, J. Louvel, C. Chavancy, J. Alles, M. Soroko.

Illustrations couverture : © bajinda - Fotolia.com, pages intérieures : © iConcept - Fotolia.com

Publicité : Régie publicitaire, K-Now sarl. Pour la publicité uniquement : Tél. : 01 41 77 16 03 - diff@programmez.com.

Dépôt légal : à parution - Commission paritaire : 0712K78366 ISSN : 1627-0908. Imprimeur : S.A. Corelio Nevada Printing, 30 allée de la recherche, 1070 Bruxelles Belgique. Directeur de la publication : J-C Vaudecrane

Ce numéro comporte un encart jeté OVH

**Abonnement** : Programmez, 17, Chemin des Boulangers, 78530 Buc - Tél. : 01 55 56 70 55  
abonnements.programmez@groupe-gli.com  
Fax : 01 55 56 70 91 - du lundi au jeudi de 9h30 à 12h30 et de 13h30 à 17h00, le vendredi de 9h00 à 12h00 et de 14h00 à 16h30. **Tarifs**  
abonnement (magazine seul) : 1 an - 11 numéros France métropolitaine : 49 € - Etudiant : 39 € - CEE et Suisse : 55,82 € - Algérie, Maroc, Tunisie : 59,89 € - Canada : 68,36 € - Tom : 83,65 € - Dom : 66,82 € - Autres pays : nous consulter. **PDF** : 30 € (Monde Entier) souscription exclusivement sur www.programmez.com

**L'INFO PERMANENTE**  
WWW.PROGRAMMEZ.COM



**PROCHAIN NUMÉRO**  
**N°145 octobre 2011**  
**parution 30 septembre**

### ✓ **Android de A à Z**

Devenez un développeur Android !  
Architecture, installation, développement, déploiement.

### ✓ **SGBD**

SQL Server Denali : les nouveautés

### ✓ **Webmaster**

Combiner HTML 5 et GWT

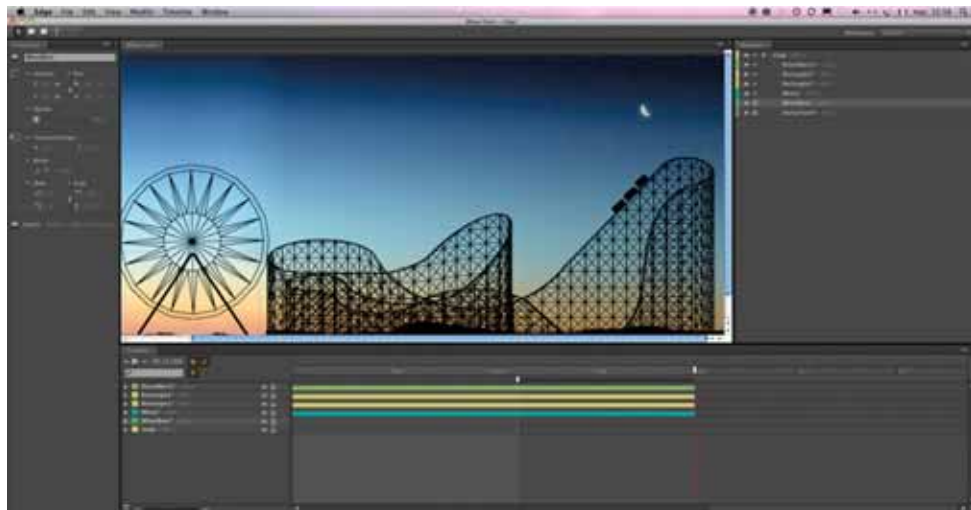
■ **Google** complète la boutique Android : Android Market. Depuis la mi-juillet, les utilisateurs peuvent louer des films, trouver plus facilement logiciels et jeux, acheter des livres. La boutique fonctionne avec Android 2.2 ou plus. Attention, certaines nouvelles fonctions peuvent être limitées selon les pays.

■ D'autre part, **Android 3.2** a fait son apparition. Il s'agit d'une version mineure de la famille 3.x. Cette édition apporte de nouvelles fonctions, des corrections de bugs et de nouvelles API. L'une des API les plus intéressantes est la gestion des écrans selon le type de matériel, très utile car on développe pour différentes tailles d'écran.

■ **Quest Software** propose une mise à jour de son outil vRanger, la v5.2, pour la sauvegarde et la réplication en environnement VMware. L'outil supporte l'API vStorage. Les fonctionnalités d'exécution de tâches parallèles permettent à vRanger d'effectuer des opérations de sauvegarde et de restauration beaucoup plus rapidement que les produits concurrents, qui assurent un traitement unifilaire.

■ **eXo** dévoile les nouvelles fonctions de eXo Cloud IDE en supportant Java, PHP, Ruby, renforçant d'emblée la panoplie de langages disponibles. Le déploiement d'eXo Cloud IDE vers Heroku et Red Hat OpenShift se fait très facilement à partir d'un menu déroulant. En tirant parti de la puissance des référentiels Git, eXo Cloud IDE permet aux développeurs de gérer, d'éditer et de redéployer les changements apportés à leurs applications. Pour les applications Java, les développeurs peuvent s'appuyer sur les services CloudBees qu'ils peuvent construire et tester dans DEV@cloud et déployer dans RUN@cloud.

## Adobe : organiser la concurrence et non la subir



**T**el est l'adage qu'Adobe pourrait reprendre dans les prochains mois. Avec les fortes critiques autour de Flash et un marché en pleine mutation à cause des smartphones, Flash connaît des tourmentes. HTML 5 en est une des causes, même si ce dernier n'est pas un concurrent direct, pour le moment. Adobe a décidé de ne pas se laisser distancer sur le sujet et organise sa propre concurrence, ou une offre complémentaire avec l'outil Edge.

Le but est de créer du contenu, des animations HTML 5, CSS3, Javascript, le plus simplement possible et le tout sans Flash !

L'outil, disponible en pré-version, s'articule autour de plusieurs fonctions clés :

- création des compositions

- compatibilité avec png, svg, jpg, gif

- disponibilité d'une timetable, d'un chorégraphe

La première préversion n'est qu'une étape et les fonctions et l'interface peuvent largement être modifiées. Et surtout, Edge fonctionne indépendamment des autres outils Adobe, même s'il est possible d'utiliser les graphismes créés dans Illustrator ou le CSS provenant de Dreamweaver. Le positionnement de Edge est, pour le moment : la publicité HTML5, les animations et vidéos simples. Le niveau fonctionnel n'a rien de comparable à un Flash ou Silverlight. Il fonctionne sur Windows et MacOS X. Nous avons réellement l'impression de voir un outil Flash. On

définit les objets sur l'éditeur puis avec la timetable, on définit les actions, l'arrivée de chaque élément. Les possibilités sont plutôt intéressantes. Les performances devront être améliorées et cela oblige les utilisateurs à disposer d'un navigateur le plus à jour possible pour supporter au mieux les technologies web utilisées.

De là à penser que Edge sera le Flash de HTML5, c'est encore trop tôt pour le dire, mais quoi qu'il en soit, Adobe doit organiser la succession de Flash dans les meilleures conditions pour ne pas casser son business model et depuis plusieurs mois, l'éditeur explore les outils pour automatiser la conversion des projets Flash vers HTML5...

Site officiel : <http://labs.adobe.com/technologies/edge/>

## agenda \

### OCTOBRE

- Le 13 octobre 2011, Issy les Moulineaux, Centre de Conférences Microsoft France, **C++ Day-Microsoft & Intel**. Une journée pour découvrir les dernières innovations matérielles et logicielles autour du C++ <http://msdn.microsoft.com/fr-fr/cppday>

### ETRANGER

- Du 28 au 30 septembre, Vienne Autriche **25e atelier sur la programmation logique**.

Cet événement sera un forum de discussion intensive sur les applications d'importantes technologies dépendant de la programmation logique, de la résolution constante de problèmes et de paradigmes informatiques étroitement liés. <http://www.kr.tuwien.ac.at/wlp11>

- Du 1er au 05 octobre, USA, Los Angeles Convention Center, **Adobe Max 2011**.

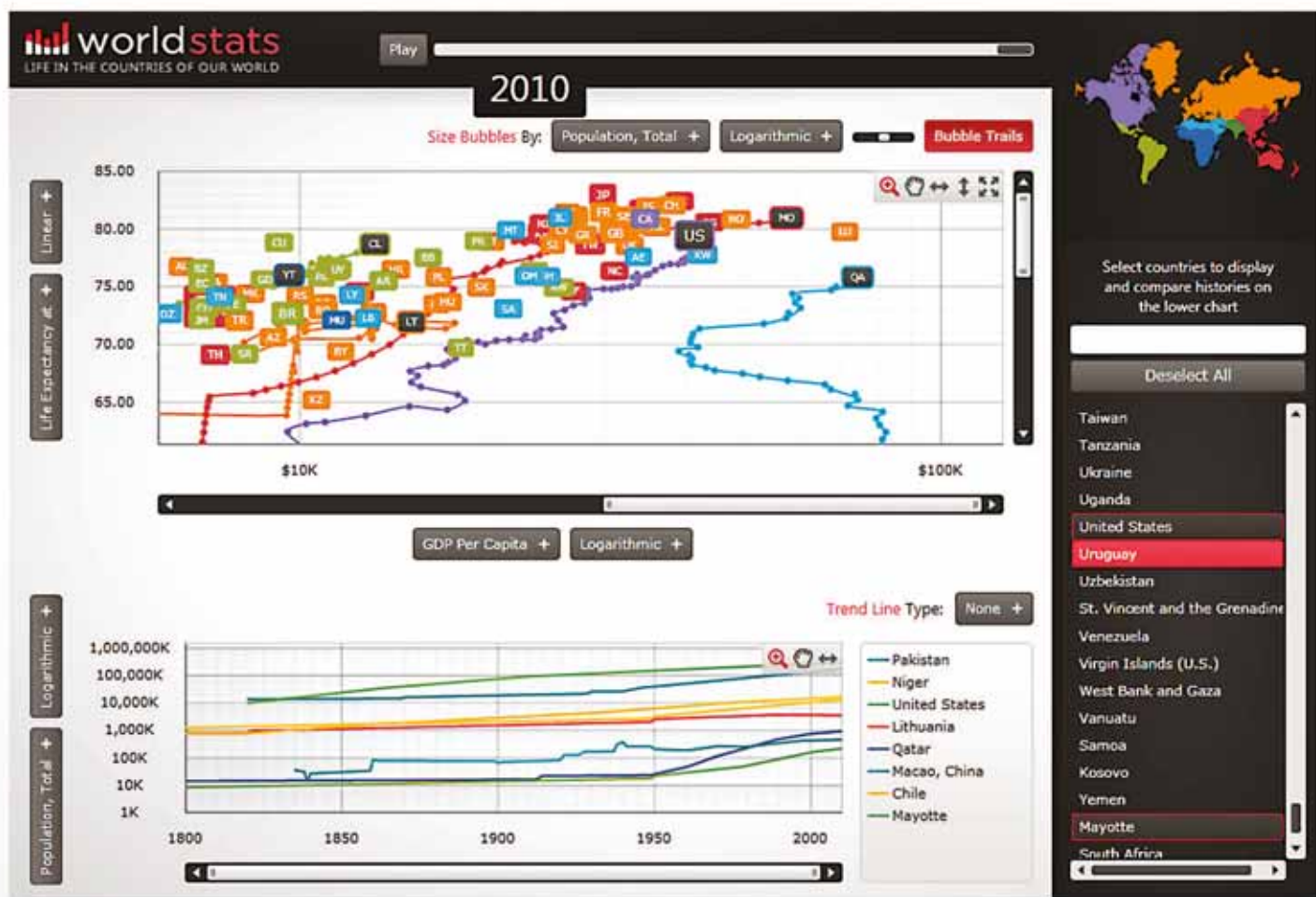
Inscriptions ouvertes sur : <http://max.adobe.com/attend/pricing/>

- Du 11 au 14 octobre 2011, USA, McEnery Convention Center de San Jose en Californie **GPU Technology Conference 2011**

<http://www.gputechconf.com>



# NetAdvantage® ULTIMATE



RAPPORTS, VISUALISATION DES DONNÉES ET  
CONTRÔLES D'INTERFACE UTILISATEUR POUR ASP.NET,  
WINDOWS FORMS, JQUERY/HTML5, WPF, SILVERLIGHT  
ET WINDOWS PHONE 7



SCANNEZ ICI POUR  
DECOUVRIR ULTIMATE!  
[www.infragistics.com/ult](http://www.infragistics.com/ult)

FAITES PASSER VOS APPLICATIONS  
AU NIVEAU SUPERIEUR  
**INFRAGISTICS.COM/ULTIMATE**

**INFRAGISTICS™**  
DESIGN / DEVELOP / EXPERIENCE

Infragistics Ventes France 0800 667 307 • Infragistics Ventes Europe +44 (0) 800 298 9055 • Infragistics India +91 80 4151 8042 • [@infragistics](https://twitter.com/infragistics)

Copyright 1996-2011 Infragistics, Inc. All rights reserved. Infragistics, the Infragistics logo and NetAdvantage are registered trademarks of Infragistics, Inc.

## Android est-il aussi open source et ouvert que cela ?

**D**ans le courant de l'été, un rapport de VisionMobile sur la gouvernance des projets open source a jeté un pavé dans la mare : Android serait le projet ayant la gouvernance la moins ouverte et libre, Eclipse serait le plus efficace. Déjà depuis plusieurs mois, les décalages entre la disponibilité du code source et la sortie des versions d'Android ont provoqué la réaction des médias et des communautés. Le code source de la v3.x ne devrait être accessible librement qu'à la sortie de la future v4 et celui de la v4 ne sera pas publié avant des mois, visiblement. Il y a du pour et du contre. Un meilleur contrôle de la plateforme est souvent mis en avant, mais dans ce cas, il faut avoir le courage de le dire ouvertement.



Ce rapport conforte donc les critiques. Avec 23 % d'ouverture de gouvernance, Android est donc tancé. Un des objectifs est de garder Android gratuit même si les multiples procès contre les constructeurs, et ceux d'Oracle contre le système mobile peuvent conditionner l'avenir proprement dit du système et obliger Google à des changements. De nombreux éléments du système sont sous licence Apache, la partie noyau et Webkit en GPL et LGPL. Apache est très permissive et l'ouverture du code à la communauté n'est pas obligatoire. Sur la partie contribution, le rapport indique que si Google encourage les contributions externes, il est difficile, voire impossible, de connaître le pourcentage de code non-Google. Mais surtout, VisionMobile pointe la structure même du projet : seul Google détermine la roadmap (non publiée et imprécise), le modèle de contribution dépend uniquement de l'éditeur, pas de publication des réunions et décisions prises sur Android. Le contre-exemple serait Eclipse qui avec 84 % est le meilleur dans la gouvernance et son ouverture, mais la fondation Eclipse avait reçu il y a quelques années les mêmes critiques. Cependant, le modèle Android facilite l'accès au code disponible et les nombreux ateliers et conférences autour du système. Mozilla obtient un honorable 65 %, même si les rapporteurs pointent le manque de clarté sur les committers et parfois des métriques projets flous. WebKit obtient un taux de 68%, là aussi, le manque de métriques précis est pointé ainsi qu'une transparence d'information parfois inexistante.

Le rapport aborde aussi la popularité des licences ouvertes. Sans surprise, GPL 2.x arrive en tête avec 45 % des projets l'utilisant, LGPL suit avec un petit 8 %, à égalité avec MIT, puis suivent BSD, Apache 2.0, MPL, EPL.

Site : [www.visionmobile.com](http://www.visionmobile.com)



## ImagineCup 2011 : des médailles françaises !

**C**omme chaque année, Microsoft organisait son concours étudiant de développement planétaire. L'édition 2011 se tenait à New York pour la finale mondiale. Cette année, l'événement a réuni 183 pays, 350 000 étudiants inscrits. Lors de la finale, pas moins de 400 étudiants étaient présents soit 124 équipes, dont 6 françaises.

Et nos étudiants se sont montrés très performants même si nous étions absents de plusieurs catégories. Les étudiants se sont affrontés dans 9 catégories : Conception de logiciels (Software Design), Développement embarqué (Embedded Development), Conception de Jeux vidéo (Game Design), Création Numérique (Digital Media), Réseau & Systèmes (IT Challenge), Windows Phone 7, Orchard Challenge, Win-

dows 7 Touch Challenge, Interop Challenge.

Nos équipes reviennent en France avec 4 médailles dont 3 en or : première et seconde place en Game Design, première place en IT Challenge et première place en Windows 7 Touch Challenge. La France termine ainsi au premier rang de l'Imagine Cup 2011, et conforte sa première place toutes éditions confondues depuis la première édition en 2003. Ce qui est un excellent résultat. Déjà, lors de l'édition 2009 au Caire, nous avions réalisé un beau score.

L'édition 2012 est d'ores et déjà lancée. La finale monde se tiendra en juillet prochain en Australie. A vos projets !

Site : <http://www.imaginecup.com/>



L'équipe Geekologic (Ingesup / Supinfogame)



# DOUBLE SÉCURITÉ MAXI EFFICACITÉ

- ✓ **Sécurité optimale :**  
Votre site hébergé simultanément dans  
2 centres de données ultrasécurisés
- ✓ **Rapidité exceptionnelle :**  
Connectivité de 210 Gbits/s
- ✓ **Innovation permanente :**  
Toujours à la pointe de la technologie  
grâce à 1000 développeurs en interne



## HÉBERGEMENT WEB DOUBLEMENT SÉCURISÉ

# 0€\*

1&1 vous garantit une sécurité maximale de vos données.  
Concentrez-vous sur l'essentiel, nous assurons une qualité  
de service qu'aucun autre hébergeur ne vous propose.

### 1&1 DUAL ESSENTIEL

- NOM DE DOMAINE INCLUS
- Trafic **ILLIMITÉ**
- 2,5 Go d'espace disque
- Applications Click & Build

# 0€

pendant 6 mois  
puis 1,99 € HT/mois  
(2,38 € TTC/mois)\*

### NOMS DE DOMAINE EN .FR, .EU ET .COM

Espace Web et compte email inclus !

À partir de  
**0,99€** HT/an  
(1,18 € TTC/an) la première année\*

Découvrez tous nos packs d'hébergement  
à prix réduit ainsi que nos autres offres sur  
[www.1and1.fr](http://www.1and1.fr)



Appelez-nous au **0970 808 911** (non surtaxé) ou consultez notre site Web

[www.1and1.fr](http://www.1and1.fr)

\* Le pack 1&1 Dual Essentiel est gratuit pendant 6 mois sous réserve d'un engagement de 12 mois. À l'issue des 6 premiers mois, ce pack est à son prix habituel de 1,99 € HT/mois (2,38 € TTC/mois). Frais de mise en service de 4,99 € HT (5,97 € TTC). Offre sans engagement de durée également disponible. Pendant la première année, les noms de domaine en .eu, .fr et .com sont aux prix respectifs de 0,99 € HT/an (1,18 € TTC/an), 4,99 € HT/an (5,97 € TTC/an) et 5,99 € HT/an (7,16 € TTC/an) au lieu de leur prix habituel de 6,99 € HT/an (8,36 € TTC/an). Conditions détaillées sur [1and1.fr](http://1and1.fr)

■ **Free** a annoncé début août la mise en ligne des logiciels de sa freebox, ceux qui sont sous licences libres / open source. Par contre, les logiciels non ouverts resteront fermés. Cette action va sans doute permettre de clore plusieurs années de conflits avec la communauté.

site : <http://www.floss.freebox.fr/>

■ **Microsoft** et **SuSe** vont poursuivre leur collaboration autour de l'interopérabilité. Fin juillet dernier, les deux éditeurs ont signé un nouvel accord d'une durée de 5 ans pour améliorer l'interopérabilité Windows - Linux et le support technique. Microsoft investira 100 millions d'ici 2016. Ce partenariat concerne aussi le cloud.

■ **Red Hat** lance JBoss 7. Cette nouvelle version implémente JEE 6 et doit mieux intégrer le cloud. La v7 inclut JEE6 Web Profile Certified (spécialement dédié au développement web en JEE), Context et Dependency Injection (framework pour gérer l'injection de dépendance), de nouvelles fonctions de tests, des outils Eclipse, et un nouveau module d'administration pour le clustering.



■ **SuSe** a dévoilé la version 1.2 de SuSe Studio. L'outil est désormais disponible en plusieurs éditions : Standard pour les ISV, Advanced pour les entreprises.

Ces éditions remplacent SuSe Appliance Toolkit. Le but est toujours de créer et déployer des appliances systèmes / logiciels pour la virtualisation, du cloud.

Ce marché de créateur d'appliances sera en pleine croissance selon IDC. Site : <http://www.suse.com/products/susestudio/>

## Nokia : en attendant le passage à Windows Phone 7...

Le constructeur qui peine sur le marché des smartphones face à Samsung, Android, Apple, complète sa stratégie en attendant l'arrivée des premiers terminaux Windows Phone 7 prévus à la fin de l'année.



**L**es derniers modèles (N8, E7, C7, C6-10) demeurent fidèles à Symbian avec une mise à jour du système et des logiciels. Dans le même temps, les terminaux Symbian pourront se mettre à jour avec la version « Anna ».

Le modèle N9 est mis en avant par le constructeur pour son design, les performances et son prix très agressif par rapport à la concurrence. Le constructeur met aussi en avant Qt, le framework d'interface C++. Aujourd'hui, plus de 100 millions de terminaux tournent avec Qt. L'objectif est d'atteindre le milliard.

Qt se combine parfaitement au modèle N9 comme le précise le constructeur. Et le framework arrive avec de nouvelles évolutions : Qt SDK 1.1, Qt 4.7, Qt Mobility et plusieurs outils pour l'analyse et la notification.

Il est désormais facile d'identifier et de supprimer les fuites de mémoire et autres problèmes connexes de vos logiciels Symbian C++ et Qt pour téléphones Symbian avec Nokia AnalyzeTool. Pris en charge par les systèmes d'exploitation S60 3e édition Feature Pack 1, S60 3e édition Feature Pack 2, S60 5e édition et Symbian3, Nokia AnalyzeTool est compilé avec l'application que vous souhaitez analyser. L'application est alors exécutée dans un émulateur du kit de développement ou sur un téléphone compatible pour recueillir des informations sur la mémoire lorsque vous exécutez l'application. Une fois le test terminé, les données collec-

tées sont transférées sur votre PC à des fins d'analyse. Si des problèmes de mémoire sont détectés, les données collectées identifient la ligne du code source à l'origine de l'erreur que vous pouvez ainsi corriger rapidement.

Qt SDK 1.1.2 incorpore les API Qt et Qt Mobility pour Symbian, Meego, le desktop. Il inclut aussi Qt Quick (avec les composants) et Qt Creator pour faciliter le design des interfaces. A cela s'ajoutent les outils pour les différents systèmes.

Ce kit fonctionne sur Windows, Ubuntu, OS X. Dans le même temps les équipes Qt préparent la version 4.8. Cette version fonctionne avec Qt SDK 1.1. Cette 4.8 s'axe sur les performances, une meilleure abstraction vis-à-vis des systèmes, OpenGL sera amélioré. De nouvelles API seront incorporées (localisation, multicast). Par contre, nous n'avons toujours pas d'informations précises sur comment migrer les applications actuelles vers les futurs terminaux Windows Phone 7 qui n'auront pas Qt (aucun portage n'étant officiellement prévu).

Pour faciliter la vie du développeur, Nokia a eu la bonne idée de simplifier son site développeur qui manquait parfois d'ergonomie. Et tout le point d'entrée est désormais unique avec [developer.nokia.com](http://developer.nokia.com).

Site : <http://labs.qt.nokia.com/2011/07/19/qt-4-8-beta-released/>



## Java 7 : déboires, mais c'est pas grave !

**J**ava 7 est tout de même arrivé, à la fin du mois de juillet, après plus de 5 ans d'attente. Cette première mise à jour Java par Oracle est dans la continuité de la version 6 et il faudra attendre Java 8 pour pouvoir utiliser l'ensemble des fonctions prévues initialement dans Java 7 (sortie prévue fin 2012). Cette version fut marquée par les nombreux problèmes : multiples retards, spécifications longtemps aléatoires, dissension dans la gouvernance, des communautés échaudées par l'attitude de l'éditeur pas toujours claire, etc. La fondation Apache a émis une alerte concernant l'usage de Java 7 avec certains projets de la fondation comme Lucene Core et Apache Solr. Java 7 provoquerait des corruptions d'index, des crashes de JVM. La fondation recomman-

de de ne pas passer à Java 7 avant la disponibilité de l'Update 2. Cette mise à jour annoncée par Oracle doit corriger ces problèmes. Ces bugs furent découverts quelques jours avant la sortie de la version, impossible pour Oracle de les corriger sans retarder la sortie et relancer le processus de validation.

Il est à noter que dans la liste des systèmes supportés (à l'écriture de ce texte), Java 7 ne fonctionne pas avec les hyperviseurs VMware et Microsoft. MacOS X n'est pas non plus listé, mais sans doute qu'une version adaptée sera disponible dans quelques semaines. À noter que SAP a rejoint le projet OpenJDK, l'éditeur pourra désormais contribuer officiellement à Java.

## Mono : SuSe remet du Mono

**A**vec le rachat de Novell et la nouvelle organisation voulue par le récent propriétaire, Attachmate, et l'abandon de Mono, le projet était dans une période difficile malgré la création de Xamarin. Mi-juillet, SuSe et Xamarin ont signé un partenariat pour poursuivre le développement de Mono et faire la clarté sur la propriété des marques de Mono, MonoTouch et Mono for Android et Mono Tools for Visual Studio. Xamarin fournira le support

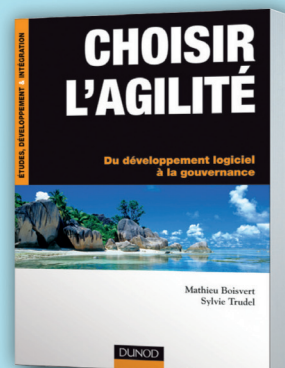
technique aux clients SuSe. Cela devrait simplifier la poursuite des développements pour mobile.

Dans la foulée, Xamarin a annoncé la commercialisation des outils mobiles pour iOS et Android (399 € chaque version). Et l'éditeur en a profité pour sortir sa toute première mise à jour de Mono : 4.0.4.1. Page Mono chez SuSe :

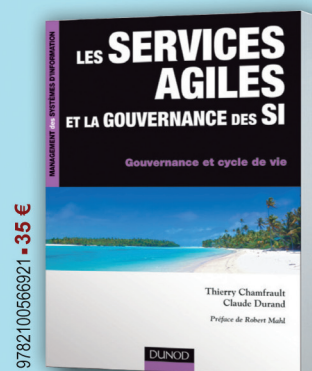
<http://www.suse.com/products/mono/>  
Xamarin : <http://xamarin.com/>

## DÉVELOPPEZ L'AGILITÉ

Le guide  
pour réussir  
la transition  
vers les  
méthodes  
agiles



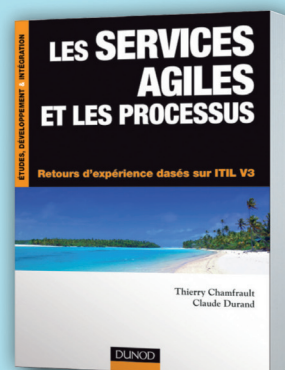
9782100558506 • 29 €



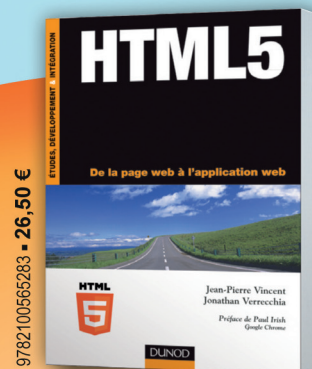
9782100566921 • 35 €

L'outil  
de réflexion  
autour de  
la notion  
de service  
du SI

La boîte  
à outils pour  
une gestion  
des services  
efficace



9782100566914 • 35 € • Octobre 2011



9782100566283 • 26,50 €

Exploitez  
les nouvelles  
fonctionnalités  
d'HTML5

[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

**DUNOD**  
ÉDITEUR DE SAVOIRS

# C++ AMP, GPGPU, PPL : Microsoft complète son C++

Le 13 juillet dernier au siège de Microsoft France, un des gourous C++ de l'éditeur, Steve Teixeira, a dévoilé et démontré les prochaines grandes nouveautés C++ dans les outils Microsoft prévus pour les mois à venir. C'est du costaud : gpgpu, massivement parallèle, C++ AMP, architecture C++ de Visual Studio modifiée, nouveaux outils.

Une des grosses nouveautés est l'arrivée de C++ AMP. AMP signifie massivement parallèle accéléré. C'est-à-dire comment utiliser les ressources matérielles, particulièrement les GPU, pour accélérer le traitement parallèle. Depuis le printemps dernier, quelques articles de développement apparaissent sur MSDN. Il s'agit d'une technique pour intégrer dans l'architecture parallèle les ressources GPU, AMD avait annoncé courant juin dernier une telle approche. C++ AMP sera intégré à Visual Studio et le compilateur C++. Il s'appuie sur la pile d'exécution DirectX avec un accès matériel et une abstraction de haut niveau. Attention, C++ AMP s'appuie sur la plateforme DirectX, et même plus précisément DirectCompute, pour utiliser les GPU même si AMP est une spécification ouverte. Ce qui limite donc son usage car il faut des GPU compatibles. Il ressemble à Cuda de AMD et même à OpenCL. L'usage de DirectX / Direct3D comme plateforme impose des restrictions dans le code qui devra implémenter par conséquent AMP. Ainsi, le développeur n'aura pas accès aux chart, long double. Par ailleurs, il y aura des limitations dans les lambdas et l'usage uniquement des types supportés par Direct3D. La chaîne de compilation change aussi. Car, un code AMP passera par un HLSL, puis le fx shader compiler, pour ensuite reprendre la chaîne classique de code : linker C++, puis générer de l'exécutable. Dans une chaîne classique, le code C++ va directement dans le compilateur VC++. Bref, le code AMP ne passe pas dans le compilateur « classique » mais spécifique à la plateforme GPU. C++ AMP ne sera pas obligatoire dans une application parallélisée. Son usage nécessite une adaptation non négligeable du code mais l'avantage est de pouvoir mixer parallélisme CPU et GPU. Par contre, aucune annonce faite sur une compatibilité avec Cuda et OpenCL. Si nous prenons le cas d'un traitement parallèle de

données, les deux canaux (GPU et CPU) sont séparés pour éviter tout débordement et fuite. Et dans ce cas, la CPU est vue comme le hôte et les GPU comme les accélérateurs. Reste à savoir ce que l'on voudrait garder en CPU et mettre en GPU. C++ AMP bénéficiera de tous les outils de Visual Studio : debug, intellisense, émulation gpu, nouveaux visualiseurs. Pour le moment, les équipes travaillent sur cette intégration. Aucune date de disponibilité n'a été donnée mais peut-être d'ici la fin de l'année ou début 2012, lors de la sortie du prochain Visual Studio.

## Un vNext passionnant

Steve est revenu sur le prochain PPL (Parallel Patterns Library) de Visual Studio. Là aussi beaucoup de nouveautés, d'améliorations : architecture affinée, nouveaux algorithmes et conteneurs, notion de continuation des tasks. Pour rappel, PPL est le modèle de développement parallèle alors que le concurrency runtime est la partie exécution. On bénéficiera du support du NUMA, d'un nouveau modèle de task (task <T>).

En résumé cela donne :

### Containers:

- concurrent\_unordered\_map and multimap
- concurrent\_unordered\_set and multiset

### Algorithms:

- parallel\_transform
- parallel\_reduce
- parallel\_sort
- parallel\_buffered\_sort
- parallel\_radixsort
- parallel\_partitioners

### The new task model:

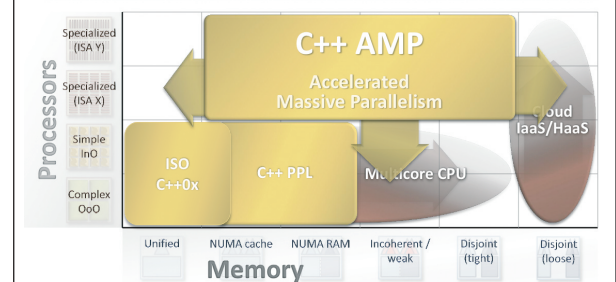
- task<T> – aka ppl tasks
- We are planning on renaming conti-

## Language Design: Parallelism Phase 2

Multi-core to hetero-core



## Programming Models & Languages



nue\_with to "then"

- runtime support allowing enhanced support of cancellation and inlining of tasks
- when\_all, when\_any
- and the operators

Il est tout de même regrettable de créer un 3e modèle CPU – GPU après Cuda et OpenCL. Cela ne va pas simplifier la vie du développeur. Pourquoi Microsoft n'a-t-il pas appuyé son approche sur les deux précédents qui sont matures et commencent à s'établir sur le marché ? Microsoft voulait sans doute sa technologie mais c'est une occasion manquée !

Ne ratez pas la grande conférence C++ du 13 octobre prochain qui devrait présenter l'ensemble de ces nouveautés !

## Pour aller plus loin

<http://channel9.msdn.com/Tags/cplusplusamp>

<http://developer.amd.com/afds/pages/keynote.aspx>

<http://blogs.msdn.com/b/vcblog/archive/2011/06/15/introducing-amp.aspx>



# Smile

OPEN SOURCE SOLUTIONS

## Libérez-vous ...

Rejoignez

le leader de

l'open source en Europe

+ de **500**

hommes et femmes

+ de **10**

agences en Europe

+ de **30 %**

de croissance annuelle

+ de **50**

solutions intégrées

Smile recrute **200** personnes en 2011

N'hésitez plus, déposez votre candidature

sur [www.smile.fr/carrieres](http://www.smile.fr/carrieres)

# open source

Participez aux rencontres  
de l'open source

## Développement PHP, le défi de l'industrialisation !

Rejoignez-nous **le 20 octobre** à notre **3<sup>ème</sup> soirée Meet'OSS.**

Programme et inscription gratuite

sur [www.meetoss.com](http://www.meetoss.com)

# Hack In Paris, les métamorphoses de la Nuit du Hack

La « Nuit du Hack » n'est plus à présenter car depuis sa création en 2003, elle draine chaque année plusieurs centaines de hackers. Pour l'édition 2011, la « Nuit » devient *Hack in Paris*, et prend ses quartiers à Disneyland Paris. Mais en gardant les conférences et présentations allant de l'initiation au « très technique », les ateliers, le concours de pénétration... Avec en plus, cette année, des cours et trainings, le tout sur 4 jours (14-17 juin dernier)... et une nuit...

**L**e concours est demeuré classique avec des épreuves sur un serveur de tests. Une vingtaine étaient proposées, alliant technique de reverse engineering, de forensic, des épreuves web (ou comment exploiter les vulnérabilités d'un site web pour y récupérer des flags qui permettront de valider l'épreuve), de la stéganographie, cryptographie ... Cette portion du challenge regroupe des personnes de tous bords, de l'étudiant au professionnel. Des passionnés qui concourent tous pour la gloire certes, mais avec aussi à la clé une licence d'un an de Canvas, l'environnement de pentest, d'une valeur de 2500 dollars.

## Une nuit bien remplie

La Nuit fut également le terrain de jeu pour une quinzaine d'équipes venues s'affronter sur le challenge « Capture The Flag ». Des équipes présélectionnées parmi 200, composées chacune de 5 personnes, qui ont planché sur le thème « l'attaque et la défense ». On se rapproche ici de la réalité terrain vécue par les entreprises, dans la mesure où chaque équipe doit défendre une infrastructure (identique pour chacune) constituée d'éléments composant usuellement le système d'information d'une entreprise : un pare-feu, un serveur web, un serveur Linux ... et enfin, des services bien entendu vulnérables publiés sur les serveurs. Chaque équipe doit défendre sa propre infrastructure en patchant là où c'est nécessaire. Simultanément, cette même équipe passe à l'offensive en s'attaquant aux autres infrastructures. Cette année, l'équipe en tête était Russe.

## Hack In Paris : une autre dimension

Les organisateurs ont fait le pari de rallonger de quatre jours, en rajoutant deux nou-



Nuit du Hack

veaux volets s'adressant aux professionnels du monde IT et notamment à ceux de la sécurité. Deux premiers jours furent consacrés à des formations dont les sujets tournaient autour de thèmes d'actualité comme IPv6: apprendre à utiliser les outils, pour estimer la sécurité des réseaux et les tester. Fernando Gont a été le spécialiste aux

commandes de cette formation. Jeune programmeur au service du CPNI, « Center for the Protection of National Infrastructure » en Angleterre, il analyse quotidiennement la sécurité de la suite de protocoles qui compose IPv6. Il conçoit les outils nécessaires pour tester ces environnements en étudiant les protocoles et leurs spécifications. Il repère les endroits potentiellement vulnérables et les teste avec les outils imaginés. Bientôt, un rapport officiel sera publié sur les différentes vulnérabilités d'IPv6 dans différents environnements (Microsoft Windows Vista et 7, Free BSD, Net BSD, Open BSD, Linux, Solaris et les équipements Cisco). Outre rechercher les vulnérabilités de la suite de protocoles IPv6, il aide les acteurs de l'informatique à améliorer la sécurité de leurs implémentations sous IPv6 et à sensibiliser les entreprises aux risques générés en leur donnant des conseils de déploiement. Durant l'inévitable période de transition entre la v4 et la v6, son rôle est de trouver les combinaisons les moins risquées ... L'un des problèmes majeurs du passage à IPv6 selon Fernando Gont restera le manque de connaissance et d'habitude d'usage des utilisateurs de ce protocole au quotidien, ce qui favorisera les vulnérabilités en termes de sécurité.

Autre sujet de training de Hack In Paris, apprendre aux développeurs, entre autres, comment concevoir des exploits pour les environnements Win 32 en utilisant différentes techniques courantes (techniques de buffer overflow) ou avancées (techniques de bypass des protections mémoire). Au regard du succès de ces deux journées de formation, la version 2012 intégrera certainement une troisième journée sur le même modèle.



Les deux jours suivants ont été consacrés, cette fois, à des présentations formelles réalisées par différents personnalités du monde de la sécurité. Des sociétés connues ou inconnues qui ont apporté à cette première de Hack In Paris la matière nécessaire pour en faire une conférence à l'égale des HITB, CanSec et autres Defcon ...



### Prospective autour de la sécurité

Sur le plan « philosophique », **Winn Schwartau**, évangéliste bien connu de la sécurité, s'est exprimé sur le futur de la sécurité, au-delà de la guerre de l'information, en se propulsant dans les années 2035. Il rappelle la courbe du cycle de vie de la Technologie : de l'idée au test de laboratoire en passant par le commercial, la consommation massive, l'adaptation en malware, le passage à l'hostilité de la technologie imaginée, puis l'apparition d'armes basées dessus. Ainsi les chat en ligne sont devenus de véritables moyens d'échanges pour les terroristes et un clin d'œil à sa spécialité en rappelant qu'il existe 600 millions de PDA aujourd'hui et qu'en 2013-14, ils seront 2 milliards, 20 en 2020. Que ces équipements sont de véritables ordinateurs de poche sous différents systèmes d'exploitation et que déjà aujourd'hui, officiellement, il est annoncé plus de 1 milliard de dollars de pertes par mois dues aux abus sur ces systèmes dans le monde. Le message de Schwartau est simple : « *attention à la perte de contrôle de l'environnement basé sur des technologies non encore maîtrisées et qui peuvent devenir peu à peu autonomes et incontrôlables* » (chaos engendré, avions autonomes, jouets intelligents, mouches espions intelligents ...).

Comme faire ? La réponse proposée par Winn Schwartau est de concevoir en pensant sécurité partout (pc, système d'exploitation, applications, protocoles) et concevoir les moyens d'offensive avant les méchants pour améliorer la posture défensive ... Et pour cela, développer ensemble l'aspect offensif et défensif de toutes les technologies que l'on met sur le marché, savoir appuyer sur le bouton « Off » en considérant un minimum de mission critique et de statut opérationnel et se rappeler que l'éthique, la moralité et la responsabilité sociale relèvent

de la responsabilité du développeur et non de l'utilisateur final ... et bien entendu ne jamais s'arrêter d'apprendre.

En dehors des aspects philosophiques, Winn Schwartau rappelle quelques aspects techniques dans le monde mobile, à savoir que les « appstores » (ou « Marketplaces ») sont les meilleurs vecteurs pour diffuser des logiciels dangereux et qu'aujourd'hui il existe 500 000 applications obtenues de cette façon. Parmi elles près de 20% sont infectées par des malwares. Par ailleurs, il existe des botnets d'appareils mobiles depuis 2009 et près de 97% des mails sont dangereux ou non désirés et représentent un facteur d'attaque. En bref, le PDA ou le smartphone est une véritable passerelle pour pénétrer un réseau. Beaucoup de raisons pour se préoccuper de la sécurité de ce moyen de communication en vogue ... Il existe encore peu de solutions pour PDA pour se protéger (pare-feu, anti-virus, VPN ...) et même si quelques fournisseurs comme Apple proposent de façon native des solutions de gestion de la sécurité, elles restent « faibles » et peuvent être désamorcées par les utilisateurs. D'autant qu'aujourd'hui un PDA ou une tablette peut être utilisé à la fois de façon personnelle et professionnelle. La solution proposée par M@d, société pour laquelle travaille Winn Schwartau, consiste à fabriquer une sécurité dans le cloud. Un type de solution de plus en plus fréquent et un phénomène qui entre de plus en plus dans les mœurs. En deux étapes, un service de verrouillage pour commencer, de façon à ce que l'utilisateur ne puisse « bypasser » le contrôle et ensuite tout le trafic transite via un VPN ipsec, parefeu et un filtrage de contenu configuré en fonction de l'endroit géographique où se trouve l'utilisateur, de façon à rester conforme aux législations en vigueur sur le site. Un système d'« Application awareness » est également implanté pour pousser l'utilisateur à rester conforme à la politique de sécurité interne. Cette solution est récente car elle n'est sur le marché que depuis un an en ce qui concerne la solution entreprise.

Mêmes dangers, même thème pour ADV Tools, une société suisse qui envoyait deux « keynote Speaker » à Hack in Paris : Flora Bottaccio et Sébastien Andrivet, deux spécialistes du test d'intrusion et de l'analyse « avant, pendant et après l'attaque ». Leur métier : trouver, dans une infrastructure

d'entreprise, les points d'entrée, les faiblesses. Par exemple le stockage des informations sécurisé par un mot de passe et qui permet de chiffrer les données ... avec aucune protection du mot de passe lui-même. Propos appuyés par des démonstrations live des dangers potentiels. Ils rappellent en passant que le « client lourd » a été abandonné au profit du web et que de plus en plus on voit le retour vers ce fameux « client lourd » avec l'apparition de beaucoup de données sur les appareils.

Un clin d'œil à un expert VRT, Vulnerability Response Team, les personnes invisibles qui veillent au quotidien derrière leurs consoles et leur grand écran à détecter et éradiquer les attaques dans le monde. Pour l'occasion, Sourcefire a délégué **Alain Zidouemba**. Il est « tombé » dans la sécurité



par hasard et fait de la recherche pure, Snort en tête, l'IPS réseau, produit phare de Sourcefire, Clam A.V. (anti-virus) et Immunit (Anti-virus basé dans le cloud).

### Une course contre la montre

Pour cet expert de l'assembleur, dès qu'une vulnérabilité apparaît, une priorisation des logiciels les plus importants à traiter est réalisée en premier et ce, en tenant compte de leur environnement. Puis on entre dans la course contre le temps et on plonge dans le code pour comprendre comment la vulnérabilité fonctionne et examiner le mode d'exploitation possible pour un hacker.

Dès que ce travail est effectué, une règle est sitôt « pondue » et propagée aux utilisateurs des produits. A la base du reverse engineering, on retrouve les produits habituels dans le milieu comme IDA pro. Le constat est que 60 à 70% des virus n'en sont pas vraiment. Ce n'est qu'un programme, selon l'expert de Sourcefire, car les hackers désirent de l'argent et non vraiment détruire.

Par ailleurs, il y a de plus en plus de demandes sur les réseaux SCADA qui sont de plus en plus connectés sur Internet. La plupart des règles écrites sur le sujet l'ont été ces douze derniers mois ...

■ Solange Belkhatat-Fuchs

# Les Rapports DevExpress



PRESENTATION CONTROLS | REPORTING CONTROLS  
BUSINESS APP FRAMEWORKS | IDE PRODUCTIVITY TOOLS





# XtraReports Suite

Cross-Platform .NET Support

DevExpress crée des contrôles de présentation aux fonctionnalités complètes, des systèmes de rapports, des outils de productivité pour IDE et des frameworks d'applications Business pour Visual Studio .Net. Nos technologies vous aident à construire ce qu'il ya de meilleur, à avoir une vision plus claire des logiciels complexes, à améliorer votre productivité et à créer, dans le temps le plus court, des applications étonnantes pour Windows et pour le Web.

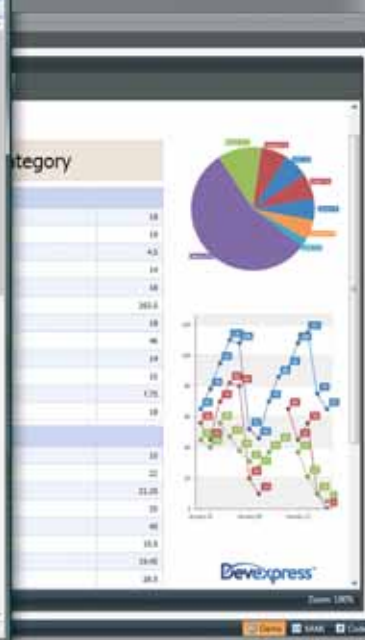
**XtraReports Suite**, de DevExpress, est une plateforme de Reporting de nouvelle génération pour Visual Studio. Elle vous permet de créer très rapidement des rapports professionnels, au pixel près, ciblant toutes les plateformes majeures Windows, incluant **WinForms**, **ASP.Net**, **Silverlight**, **WPF**. Au-delà de son ensemble de fonctionnalités de niveau professionnel, XtraReports Suite est livré avec un Designer de Rapports ergonomique pour l'utilisateur final, vous permettant de répondre avec la plus grande flexibilité aux exigences de Reporting.

Téléchargez aujourd'hui votre version gratuite d'évaluation et faites l'expérience de la Différence DevExpress.

[www.DevExpress.com/Reporting](http://www.DevExpress.com/Reporting)



Invoice Number	Invoice Date	Invoice Total	Invoice Status
100001	2010-01-01	1000.00	PAID
100002	2010-01-02	2000.00	PENDING
100003	2010-01-03	3000.00	PAID
100004	2010-01-04	4000.00	PENDING
100005	2010-01-05	5000.00	PAID
100006	2010-01-06	6000.00	PENDING
100007	2010-01-07	7000.00	PAID
100008	2010-01-08	8000.00	PENDING
100009	2010-01-09	9000.00	PAID
100010	2010-01-10	10000.00	PENDING



DevExpress™

WWW.DEVEXPRESS.COM

# MySQL : avancées et perspectives

Après le rachat de MySQL AB par Sun en 2008, puis de Sun par Oracle en 2009, MySQL a vécu de nombreux changements, (des risques de déclin suite à ces mouvements, l'émergence du NoSQL pour contrer les faiblesses des bases relationnelles et particulièrement celles de MySQL). Malgré tous ces changements, cette base a fortement progressé et continue d'être une pièce maîtresse de la grande majorité des sites Web. Cet article propose de faire le point sur les avancées de ces trois dernières années et sur les perspectives à venir.

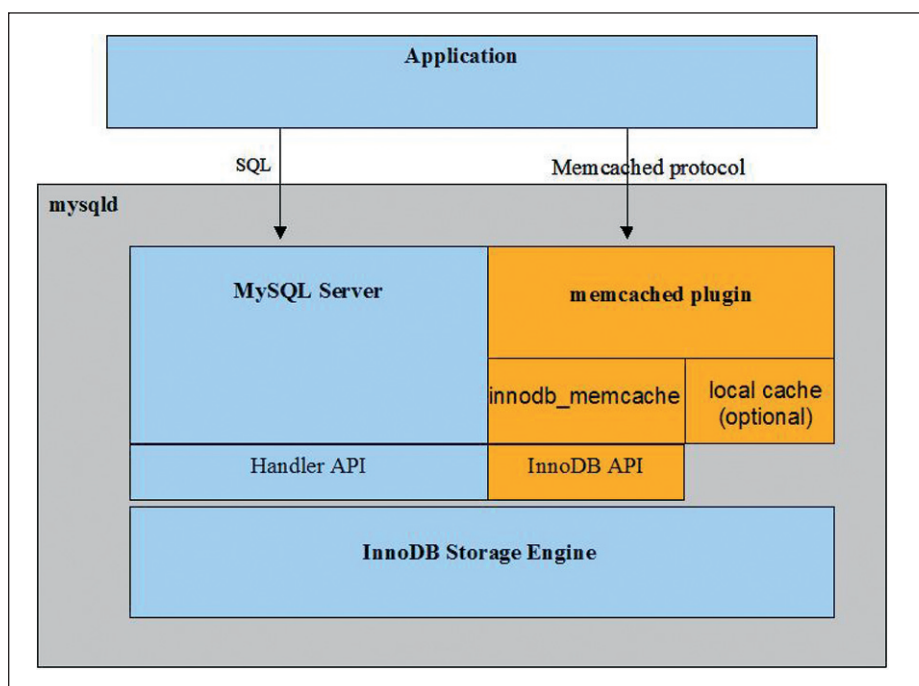
**P**remière et seule version stable de l'ère Sun, MySQL 5.1 a été vivement critiquée à sa sortie en raison de son absence d'améliorations par rapport à la version précédente et par la présence de nombreux bugs. Heureusement, petit à petit, les erreurs ont été corrigées et des fonctionnalités ajoutées pour aboutir à une version aujourd'hui nettement plus attractive.

## Partitionnement

Le partitionnement permet d'accélérer les accès aux tables volumineuses en stockant physiquement les enregistrements en plusieurs parties indépendantes (les partitions), et ce de manière transparente pour les utilisateurs : les requêtes SQL en lecture ou en écriture sur les tables partitionnées ont la même syntaxe que pour les tables classiques. L'intérêt se fait surtout sentir sur les tables à forte volumétrie pour lesquelles seule une partie des enregistrements est consultée, par exemple pour une table stockant les commandes dans un site de e-commerce : les commandes de la dernière semaine seront souvent demandées, ce qui n'est pas le cas de celles datant de plus d'un an.

## Nouveau mode de réplication

La réplication native de MySQL fonctionne en jouant sur les esclaves les requêtes qui ont été exécutées sur le maître et ont modifié des données. Cette méthode permet de mettre en place très simplement la réplication. Cependant, ce mode de réplication n'est pas très efficace pour les requêtes longues à exécuter mais ne modifiant que quelques enregistrements, ou pour les requêtes non déterministes (les requêtes dont l'exécution sur le maître et sur les esclaves donnent des résultats différents).



*InnoDB est accessible par une API native. Utile dans une approche NoSQL avec le Memcached.*

MySQL 5.1 introduit un autre mode de réplication permettant de transmettre aux esclaves les enregistrements modifiés par une requête et non plus la requête elle-même. Ce nouveau mode de réplication a lui-même des inconvénients, mais, chacun peut désormais choisir le mode le plus adapté en fonction des contraintes de son application.

## Plugins

L'ajout ou la suppression de composants sur le serveur de manière dynamique, c'est-à-dire sans redémarrage, a été rendu possible et évite par exemple de devoir recompiler le serveur pour installer de nouveaux moteurs de stockage. Le plugin le plus connu est le plugin InnoDB qui est un remplacement plus performant du moteur InnoDB classique. Parmi les améliorations proposées par ce plugin, on peut noter des

performances et une montée en charge en hausse, une plus grande rapidité des restaurations automatiques en cas de crash ou encore des options de configuration supplémentaires. Le plugin InnoDB est distribué avec MySQL et stable depuis la version 5.1.46, mais non activé par défaut.

## LES BONNES NOUVELLES DU PRÉSENT : MYSQL 5.5

Sortie en décembre 2010, MySQL 5.5 est l'actuelle version stable et la première version publiée par Oracle. Contrairement aux versions 5.0 et 5.1 qui avaient été accueillies fraîchement par les utilisateurs, la version 5.5 a bénéficié dès sa sortie d'excellentes critiques tant pour le niveau de qualité que pour les fonctionnalités proposées, qui étaient, pour certaines, attendues depuis plusieurs années.



## Améliorations InnoDB

MySQL 5.5 embarque par défaut le plugin InnoDB 1.1 (version la plus récente), ce qui signifie que tous les utilisateurs profitent des avancées décrites plus haut, ainsi que d'améliorations propres à cette version comme la possibilité d'avoir plusieurs buffer pools. A noter également qu'InnoDB devient le moteur par défaut à la place de MyISAM.

## Meilleur support de Windows et de Solaris

Historiquement, MySQL a principalement été installé en production sur des serveurs Linux. Pour cette raison, MySQL a toujours été plus performant sous Linux.

Mais avec un nombre d'instances sous Windows ou Solaris en forte augmentation, il devenait urgent d'homogénéiser les performances entre les plateformes. C'est chose faite avec la version 5.5, en particulier pour Windows.

## Instrumentation avec Performance Schema

Le manque d'instrumentation est un reproche souvent formulé à l'encontre de MySQL, surtout en comparant avec Oracle ou avec SQL Server. L'introduction de Performance Schema vise à corriger cette faiblesse. Cette fonctionnalité fournit un moyen de collecter de nombreuses informations sur le comportement interne du serveur. Les données ainsi récupérées sont stockées dans une base interrogeable par des requêtes SQL habituelles, à l'instar de INFORMATION\_SCHEMA.

## Réplication améliorée

La réplication native de MySQL a pour caractéristique d'être asynchrone, ce qui signifie qu'il n'est pas possible de savoir à l'avance si un esclave est à jour ou en retard par rapport à son maître. Généralement, un esclave est synchrone avec son maître, mais en cas de forte charge en écriture, un retard peut apparaître, risquant de poser des problèmes dans l'application ou en cas de crash du maître. MySQL 5.5 propose un mécanisme de réplication semi-synchrone : le maître, après un COMMIT, attend qu'au moins un des esclaves déclarés comme semi-synchrone ait exécuté la transaction avant d'accepter de nouvelles écritures.

Cette version apporte aussi un mécanisme de heartbeat, qui facilite, entre autres, le calcul du retard éventuel des esclaves sur le maître dans les configurations de réplication



les plus complexes (réplication à plusieurs étages par exemple).

## UN FUTUR PROMETTEUR : MYSQL 5.6

Annoncée au mois d'avril pendant la conférence annuelle des utilisateurs aux États-Unis, la future version stable de MySQL continue sur la lancée de MySQL 5.5 avec des avancées significatives sur les fonctionnalités les plus importantes du serveur, à savoir le moteur InnoDB et la réplication. Il est encore trop tôt pour avoir un calendrier définitif de sortie, mais cette version est d'ores et déjà très attendue.

## Optimiseur de requêtes plus performant

L'optimiseur de requêtes devient plus efficace avec MySQL 5.6. En particulier, un nouvel algorithme est capable de remplacer beaucoup de coûteuses lectures aléatoires par des lectures séquentielles (le gain sera appréciable dans de nombreux cas de jointures). De plus, en cas d'utilisation d'un index, le serveur est capable de mieux utiliser la clause WHERE pour limiter les accès aux enregistrements des tables et ainsi limiter les accès disque.

## Améliorations InnoDB

Les améliorations InnoDB de la 5.5 ont permis d'identifier de nouveaux points de contention dans le code d'InnoDB. La 5.6 corrige certaines de ces limitations, par exemple sur le mécanisme interne de purge, et offre ainsi de meilleures performances.

## Réplication

Nous avons évoqué plus haut la possibilité des requêtes non-déterministes, qui ont la fâcheuse capacité de provoquer des désynchronisations de données quasiment indétectables entre maître et esclaves. La 5.6 fournit un mécanisme de checksum capable de déclencher une erreur si le problème survient. Il devient également possible de retarder intentionnellement un esclave d'une durée prédéterminée, ce qui permet de promouvoir plus facilement cet esclave en maître en cas d'effacement accidentel de

tables. A noter que ces deux fonctionnalités peuvent être émulées sur les versions inférieures grâce au célèbre Maatkit (voir <http://www.maatkit.org>).

## API NoSQL

Pour résoudre les problèmes de montée en charge et de performance posés par les applications web à très fort trafic, un cache de type clé/valeur comme Memcache est souvent efficace. Certains utilisateurs ont même poussé le raisonnement encore plus loin, en confiant leurs données à des bases NoSQL à la place des bases relationnelles classiques. MySQL 5.6 propose d'essayer de rassembler le meilleur des deux mondes en intégrant un démon memcached sous la forme d'un plugin. Ce démon est capable de discuter directement avec le moteur InnoDB et donc de récupérer des enregistrements de tables InnoDB sans passer par du SQL, tout en laissant la possibilité de récupérer ces mêmes enregistrements avec des requêtes SQL classiques !

## CONCLUSION

Alors que le rachat de Sun par Oracle avait semé le doute dans les esprits sur la pérennité de MySQL et qu'un certain flottement semblait s'installer sur les fonctionnalités à venir, on constate que le développement de MySQL s'accélère et que les points bloquants sont levés les uns après les autres. En parallèle, la communauté, sous l'impulsion de Percona, Monty Program et Facebook principalement, découvre régulièrement de nouvelles limitations et propose des solutions qu'Oracle intègre progressivement dans la version officielle.

L'avenir de MySQL semble extrêmement prometteur.



■ **Christophe Villeneuve**  
Consultant pour Alter Way solutions, auteur du livre « PHP & MySQL-MySQLi-PDO, Construisez votre application », aux Éditions ENI. Impliqué dans DrupalFR, nexen.net, AFUP, LeMug.fr, PHPTV, PHPteam...



■ **Stéphane Combaudon**  
Administrateur et architecte bases de données pour Daily-motion, co-auteur du livre « MySQL 5, Administration et optimisation » aux Éditions ENI, membre de l'association LeMug.fr, intervenant dans de nombreuses conférences sur MySQL et les logiciels libres.



«C'est l'histoire d'une entreprise en pleine croissance. Chaque lundi, elle accueille deux nouveaux collaborateurs qui doivent attendre plusieurs semaines avant de disposer d'un poste téléphonique. En effet, l'opérateur traîne pour installer de nouvelles lignes et peine à augmenter la capacité du standard. Alors qu'avec OVH...»

### Inclus avec votre ligne SIP :

- APPELS ILLIMITÉS entre les lignes OVH partout dans le monde
- APPELS ILLIMITÉS vers les fixes en France et dans 40 pays
- Livraison en 24 heures
- Téléphones prêts à l'emploi
- Portabilité du numéro offerte
- Conférence téléphonique
- Renvois et redirections d'appels
- Serveur Vocal Interactif ...



Retrouvez notre brochure dans ce numéro







Rapide



Économique



Pratique



Évolutive

# La solution de téléphonie professionnelle

Ligne SIP  
Entreprise

+38 services inclus + appels illimités vers FIXES

**4,99 €**  
HT/mois  
soit 5,97 € TTC/mois

Frais de mise en service  
**9,99 € HT OFFERTS**

Ligne SIP  
Entreprise illimitée

+38 services inclus + appels illimités vers FIXES  
+ appels illimités vers MOBILES

**14,99 €**  
HT/mois  
soit 17,93 € TTC/mois

Frais de mise en service  
**9,99 € HT OFFERTS**

Retrouvez toute la gamme, tarifs et conditions sur notre site

Plus d'infos sur : **www.ovh.com** ou **09 72 10 10 10**

Coût d'un appel local / gratuit depuis une ligne OVH

N°1 de l'hébergement Internet en Europe

ADSL | Domaines | Emails | Hébergement | Private Cloud | Serveurs dédiés | Cloud | Housing | Téléphonie | SMS & Fax



# NetBeans 7 : le plein de nouveautés

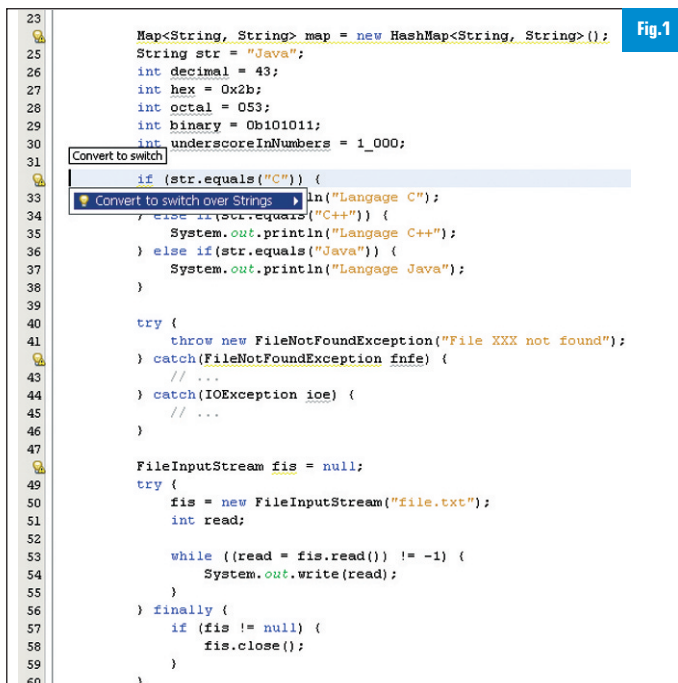
Sortie au mois d'avril, la dernière version majeure de NetBeans apporte un grand nombre de nouveautés mettant clairement à l'honneur les technologies d'Oracle, propriétaire de l'IDE depuis, tout juste, une année.

**S**i les 2 premières moutures de l'ère Oracle avaient laissé quelque peu de côté le langage Java, cette version vient corriger le tir en la matière grâce aux gros efforts réalisés par l'éditeur de Redwood. Gros plan sur les nouveautés majeures apportées par cette version 7 et prise en main de l'outil.

## Nouveautés du JDK 7

Première version dirigée par Oracle, le JDK 7 apporte un certain nombre de nouveautés parmi lesquelles des modifications de la syntaxe du langage Java. Regroupées au sein du projet Coin, chapeauté par la JSR 334, ces petites évolutions du langage sont supportées par NetBeans 7 grâce à une mise à jour du parseur Java de l'IDE. On notera ainsi :

- Le support des variables de type String au sein de la structure de contrôle switch
- L'utilisation de l'opérateur diamond <> pour simplifier l'instanciation des objets utilisant des génériques via l'inférence de type
- L'utilisation des méthodes equals et hashCode de la nouvelle classe de méthodes utilitaires java.util.Objects au sein du code généré pour les méthodes equals et hashCode d'une classe
- Le support des identifiants exotiques tels que définis par la JSR 292
- La possibilité d'utiliser la nouvelle syntaxe pour l'écriture de littéraux de type entier permettant ainsi de préciser par exemple que le littéral écrit correspond à un nombre sous forme binaire
- Le support du multicatch d'exceptions au sein d'un bloc try / catch
- Le support du nouveau bloc try pour la gestion automatisée des ressources



```

23  Map<String, String> map = new HashMap<String, String>();
24  String str = "Java";
25  int decimal = 43;
26  int hex = 0x2b;
27  int octal = 053;
28  int binary = 0b101011;
29  int underscoreInNumbers = 1_000;
30
31  Convert to switch
32  if (str.equals("C")) {
33      System.out.println("Language C");
34  } else if (str.equals("C++")) {
35      System.out.println("Language C++");
36  } else if (str.equals("Java")) {
37      System.out.println("Language Java");
38  }
39
40  try {
41      throw new FileNotFoundException("File XXX not found");
42  } catch (FileNotFoundException fnfe) {
43      // ...
44  } catch (IOException ioe) {
45      // ...
46  }
47
48  FileInputStream fis = null;
49  try {
50      fis = new FileInputStream("file.txt");
51      int read;
52
53      while ((read = fis.read()) != -1) {
54          System.out.write(read);
55      }
56  } finally {
57      if (fis != null) {
58          fis.close();
59      }
60  }

```

Fig.1

Warnings de NetBeans 7 pour aider à l'utilisation des nouveautés du JDK 7

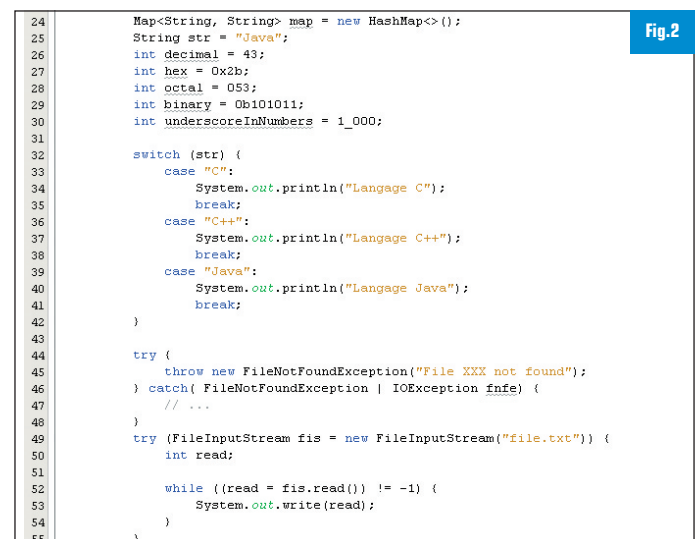
La prise en compte de ces nouveautés par NetBeans 7 passe par l'installation de la plateforme Java 7 et sa configuration au sein de l'IDE. Une fois cette rapide étape effectuée, il ne reste plus qu'à spécifier que le code source du projet concerné est basé sur le format du JDK 7 pour bénéficier de son support au sein de NetBeans. Ce dernier va ensuite guider le développeur dans l'utilisation de ces nouveautés via des warnings sur les morceaux de code Java concernés comme on peut le remarquer sur le code présenté à la [Fig.1].

Un clic sur un de ces warnings va permettre de convertir le code Java concerné vers la nouvelle syntaxe amenée par le JDK 7. En appliquant les conversions proposées par ces warnings, NetBeans 7 permet d'obtenir le code présenté à la [Fig.2].

Le résultat obtenu n'a rien de révolutionnaire, mais il permettra à NetBeans 7 de favoriser l'adoption plus rapide des nouveautés syntaxiques de Java 7.

## Améliorations du GUI Builder

Côté desktop, NetBeans est déjà reconnu comme étant le meilleur outil pour développer des interfaces graphiques en Java. Son GUI Builder Matisse permet de construire rapidement des IHM de qualité en augmentant nettement la productivité que le développeur Java peut avoir avec la bibliothèque standard Swing. En ce sens, il est nettement devant Eclipse dont le Visual Editor est désuet depuis plusieurs versions déjà. Afin de garder cette avance sur son rival, l'équipe de développement de NetBeans a planché sur un nouveau designer pour le GridBadLayout. Au sein de Matisse, il est accessible via l'entrée « Customize Layout... » du menu contextuel s'affichant lors du clic droit sur le layout défini sur un composant conteneur. Intuitif, il permet de construire rapidement des formulaires, par exemple en bénéficiant de possibilités de prévisualisation avancées en choisissant un Look and Feel cible [Fig.3].



```

24  Map<String, String> map = new HashMap<>();
25  String str = "Java";
26  int decimal = 43;
27  int hex = 0x2b;
28  int octal = 053;
29  int binary = 0b101011;
30  int underscoreInNumbers = 1_000;
31
32  switch (str) {
33      case "C":
34          System.out.println("Language C");
35          break;
36      case "C++":
37          System.out.println("Language C++");
38          break;
39      case "Java":
40          System.out.println("Language Java");
41          break;
42  }
43
44  try {
45      throw new FileNotFoundException("File XXX not found");
46  } catch (FileNotFoundException | IOException fnfe) {
47      // ...
48  }
49
50  try (FileInputStream fis = new FileInputStream("file.txt")) {
51      int read;
52
53      while ((read = fis.read()) != -1) {
54          System.out.write(read);
55      }
56  }

```

Fig.2

Code Java obtenu après l'utilisation des assistants de NetBeans 7



## Support Java EE 6

Sorti en fin d'année 2009, Java EE 6 fut supporté dès la version 6.8 de NetBeans. Depuis lors, les nouvelles releases de l'IDE n'ont eu de cesse d'améliorer ce support afin de rendre l'utilisation des possibilités amenées par cette nouvelle spécification toujours plus facile pour le développeur. NetBeans 7 n'échappe pas à la règle. Commençons notre tour d'horizon par la partie présentation avec JSF. NetBeans amène ainsi des améliorations notables au niveau de la gestion de l'Expression Language avec une meilleure vérification des erreurs syntaxiques, un affichage de valeurs via tooltip pour les ressources de type bundles, un affichage de la JavaDoc d'une méthode dans une page JSF ou encore la complétion des méthodes pour les beans managés déclarés via annotations. La création d'un bean managé est aisée avec NetBeans 7, via la présence d'un assistant dédié lors de la création d'un nouveau fichier au sein du projet. Ce dernier permettant de définir le scope du bean et éventuellement son nom.

Nouveauté au sein de la spécification Java EE 6, le module Bean Validation se voit doté d'un assistant facilitant la création de nouvelles contraintes pour une application. En outre, NetBeans permet également, via cet assistant, la création des fichiers de configuration pour que la validation soit prise en compte par le serveur. Côté injection de dépendances, l'IDE amène quelques améliorations en rapport avec la spécification CDI qui permettront d'avoir une meilleure vision des objets entrant en action lors de l'utilisation du mécanisme d'observers. Enfin, un mot concernant les services web de type REST avec là encore l'amélioration de l'assistant de génération de code d'un service web REST depuis un modèle de données objet. Globalement, le support de Java EE 6 au sein de NetBeans 7 est excellent. Le développeur bénéficie d'un nombre important d'assistants facilitant grandement le travail de configuration au démarrage d'un projet. Ainsi, le démarrage d'un nouveau projet de type application Web est aisé et l'on peut choisir les différents frameworks qui seront utilisés. Le choix ne se limite pas à JSF puisque l'assistant vient également faciliter la configuration de Spring MVC ou de Struts 1.3 par exemple. En ce qui concerne JSF, une fois la version cible choisie (1.2 ou 2.0), l'assistant proposera ou non d'utiliser la suite de composants graphiques PrimeFaces 2.2.1. Le projet créé

contient l'ensemble des fichiers de configuration nécessaires pour utiliser au mieux les nouveautés amenées par Java EE 6. A ce niveau-là, le développeur peut démarrer la réalisation de son application en bénéficiant de la puissance de l'éditeur de pages JSF de NetBeans 7 et de l'intuitivité des autres outils proposés par l'environnement de développement. La productivité du développeur est nettement améliorée par l'intégration de ces différents outils.

## Meilleure intégration Serveurs Web

Autre domaine où NetBeans affiche un niveau de fonctionnalités excellent, l'intégration avec les serveurs web. Là encore, prime aux produits d'Oracle puisque GlassFish et WebLogic bénéficient d'une intégration très fine avec l'IDE. Le support complet de GlassFish 3.1 au sein de NetBeans est apparu au même moment que la sortie de la version du serveur.

Depuis lors, chaque version de l'IDE améliore son niveau d'intégration. Si GlassFish peut logiquement être démarré et arrêté depuis NetBeans, il est également possible d'interagir avec les ressources gérées par le serveur telles que les pools de connexion JDBC ou les services web déployés ainsi que sa console de logs. Une fois le serveur ajouté au sein de NetBeans, la gestion se fait au sein de l'onglet Services et il est possible de déployer ou retirer des projets web directement depuis NetBeans qui de fait générera le fichier de configuration GlassFish pour l'application. Enfin, la grande nouveauté concernant l'intégration GlassFish au sein de NetBeans 7 concerne la possibilité de gérer de la même manière des instances distantes de GlassFish [Fig.4].

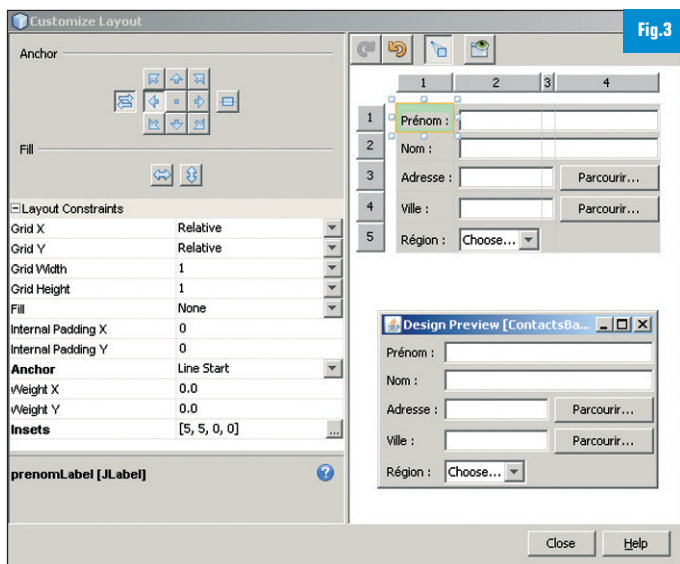
Dans la même optique, l'intégration du serveur WebLogic au sein de NetBeans 7 est peaufinée et présente peu ou prou les mêmes fonctionnalités que ce qui se fait avec GlassFish désormais. De fait, la création et le déploiement d'une source de données associées à un projet est réalisée de manière automatique lors du déploiement du projet sur WebLogic. Quant aux ressources web d'un projet, NetBeans les synchronise directement avec le serveur en les redéployant automatiquement lors de leur sauvegarde.

Enfin, NetBeans 7 n'oublie pas de supporter les autres principaux serveurs du marché, même si leur intégration est moins fine. Ainsi, la version 7 de Tomcat est désormais intégrée, de même que la version 6 de JBoss AS.

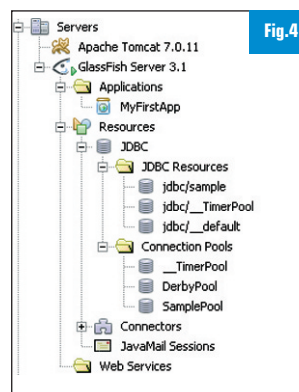
## Divers

Outre ces nouveautés majeures, NetBeans 7 apporte la prise en charge de Maven 3. L'intégration de ce dernier étant réalisée directement par les équipes de développement de l'IDE, le résultat obtenu

est enthousiasmant avec la présence des principales commandes Maven (Run, Test, ...) directement au sein du menu contextuel associé à un projet. Au rayon base de données, cette nouvelle mouture met à l'honneur la base de données historique de l'éditeur : Oracle DB. Celle-ci bénéficie maintenant d'un support officiel au sein de l'IDE avec un niveau d'interaction élevé puisqu'il est même possible de gérer des procédures stockées d'une instance



Designer spécifique GridBagLayout



Gestion de GlassFish au sein de l'IDE

de base Oracle DB. Enfin au niveau RIA, on signalera la prise en compte des nouveautés HTML 5 au sein de l'éditeur de pages HTML avec l'auto-complétion des nouvelles balises ainsi que l'affichage de la documentation associée.

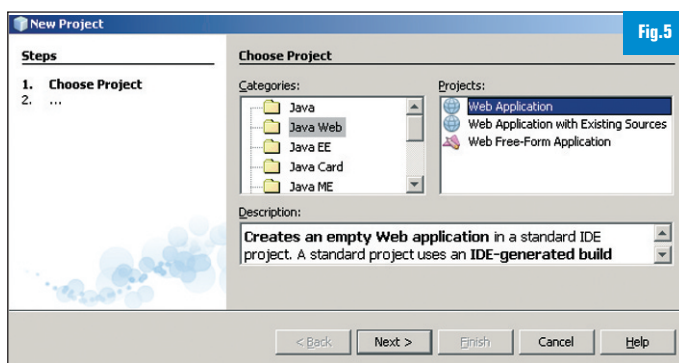
## En pratique ...

Les grandes lignes de cette nouvelle version présentées, nous allons maintenant passer à la prise en main de l'outil avec la réalisation d'un projet de type application web qui mettra en évidence la facilité d'utilisation et la puissance de NetBeans 7. La création d'un nouveau projet se fait à l'aide du menu général « File » de l'éditeur puis via l'entrée « New Project... ». Un assistant apparaît alors à l'écran donnant la possibilité au développeur de choisir le type d'application qu'il souhaite créer. Dans notre cas, il s'agit d'un projet Java de type application web [Fig.5].

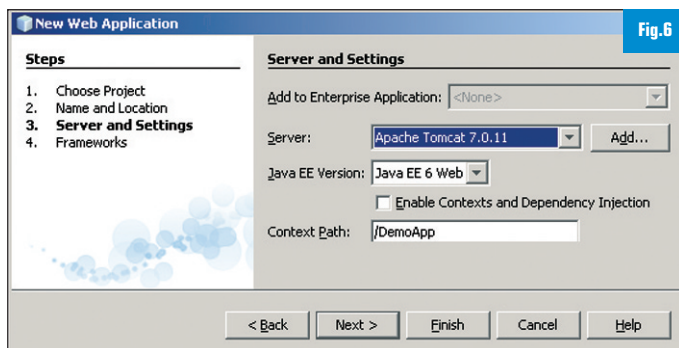
Le nom et l'emplacement de l'application spécifiés, l'assistant propose ensuite de définir le serveur cible pour le projet, la version de la spécification Java EE visée, ainsi que son chemin contextuel [Fig.6].

Enfin, l'assistant propose de choisir les bibliothèques qui seront utilisées au sein de l'application web comme cela a été expliqué précédemment. Dans le cas de notre projet DemoApp, nous utiliserons simplement JSF en version 2.0 en nous appuyant sur le profil Web de la spécification Java EE 6. Cette dernière étape franchie, le projet est créé au sein de NetBeans et son arborescence, détaillée à la [Fig.7], montre que l'IDE sépare les composants d'une application web en 4 grandes catégories logiques :

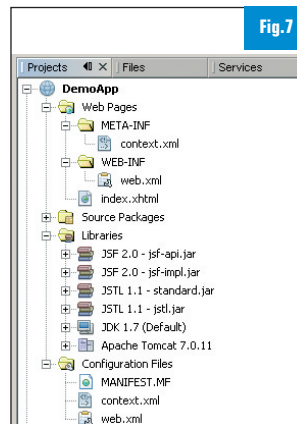
- « Web Pages » qui contient les ressources statiques (HTML, CSS, images, ...) et dynamiques (pages JSF, ...) de l'application ainsi que le dossier WEB-INF avec le descripteur web.xml et le dossier META-INF avec le fichier context.xml.
- « Source Packages » qui regroupe les sources Java
- « Libraries » où sont listées les bibliothèques utilisées par l'appli-



Création d'un projet Java web



Configuration de l'application web



Arborescence du projet web créé

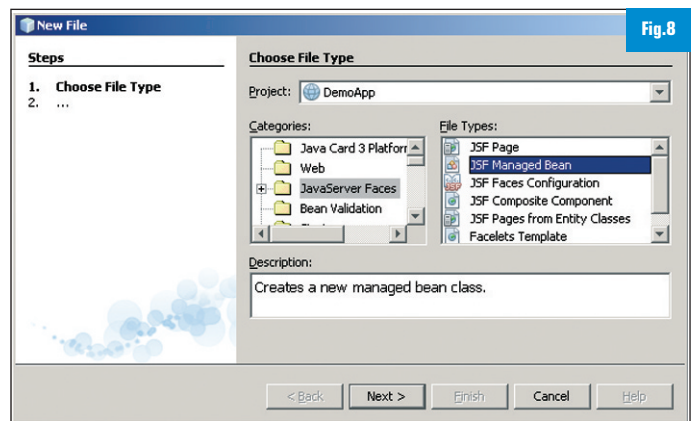
tion que ce soit les jars ajoutés directement au sein de WEB-INF/lib ou ceux apportés par le conteneur web cible

- « Configuration Files » qui va lister uniquement les fichiers de configuration du projet.

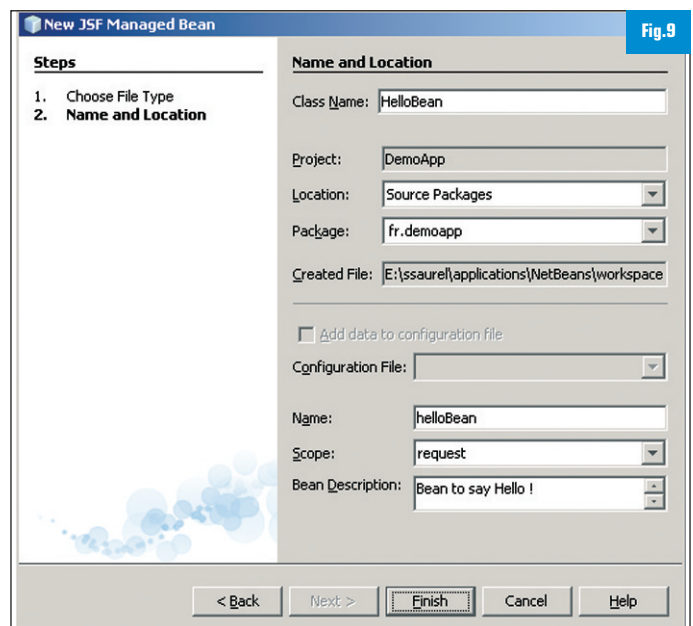
## Développement d'un projet

Afin de donner un comportement dynamique à notre application, nous lui ajoutons un bean managé HelloBean dont le rôle, plutôt simple il faut le dire, sera d'exposer une méthode sayHello affichant un message de bienvenue à la personne l'utilisant. La création du bean est guidée par NetBeans et se fait par le menu « File » et son entrée « New File... » [Fig.8].

La configuration de ce bean est également assistée et va permettre de simplifier l'utilisation des nouvelles annotations Java EE 6 (@ManagedBean, @RequestScoped, ...) au développeur [Fig.9].



Création d'un bean managé



Configuration d'un bean managé



**Spread for Windows Forms** à partir de € 680

GrapeCity PowerTools

Feuille de calcul pour les applications Windows Forms, compatible avec Microsoft Excel.

- Accélérez le développement avec les concepteurs de feuilles de calcul, l'Assistant de prise en main et les concepteurs de graphiques
- Renseignement automatique : anticipation de la frappe dans la cellule
- Nouveau - outil intégré de création de diagrammes avec 85 styles
- Nouveau - préserve les .XLS et restaure les fonctions non supportées
- Inclut des apparences prédéfinies ainsi que la possibilité de créer des apparences personnalisées

**Nevron Chart for .NET Enterprise** à partir de € 605

NEVRON

Fonctionnalités riches de création de tableaux à vos applications Windows Forms et ASP .NET.

- Graphiques en 2 et 3D : histogrammes, lignes, escaliers, aires, secteurs, points, bulles, bourse, flottants, radar, polaires, max./min., mailles, grilles, formes, courbes lisses, barres flottantes, Venn et erreur. Nombreuses variations : nuages de points XY et XYZ, barres empilées, etc.
- Axes avec barre de défilement, légende intégrée, annotations et filigranes sur graphique
- Support de la conception Visual Studio, nombreuses fonctionnalités avancées (éditeurs de style)

**FusionCharts** à partir de € 135InfoSoft Global  
empowering human thoughts

Graphiques Flash &amp; JavaScript (HTML5) interactifs pour les applications Web.

- Animez vos applications Web avec des graphiques interactifs et pilotés par les données
- Créez des graphiques AJAX avec des possibilités d'exploration en quelques minutes
- Exportez les graphiques au PDF et les données en CSV directement depuis les graphiques
- Créez des jauges, des tableaux de bord, des graphiques financiers et plus de 550 types de carte
- Adopté par plus de 18 000 clients et 375 000 utilisateurs dans 110 pays

**Codejock Xtreme Chart Pro ActiveX** à partir de € 156CODEJOCK  
software solutions

Incluez des diagrammes dans vos applications ActiveX en quelques lignes de code.

- Affiche un ensemble riche de classes de personnalisation et d'amélioration
- Histogrammes, barres de dispersion, barres empilées, 100% barres empilées et barres horizontales
- Graphiques en secteurs 2D/3D, anneaux 2D/3D et tores 3D, ainsi que les secteurs éclatés
- Inclut les lignes standard, à dispersion, à traçage rapide, en escalier et spline
- Inclut aussi les diagrammes de points, de zones, entonnoir, financiers et de Gantt

Le bean ainsi créé, nous lui ajoutons la méthode sayHello, ce qui nous donne le contenu suivant :

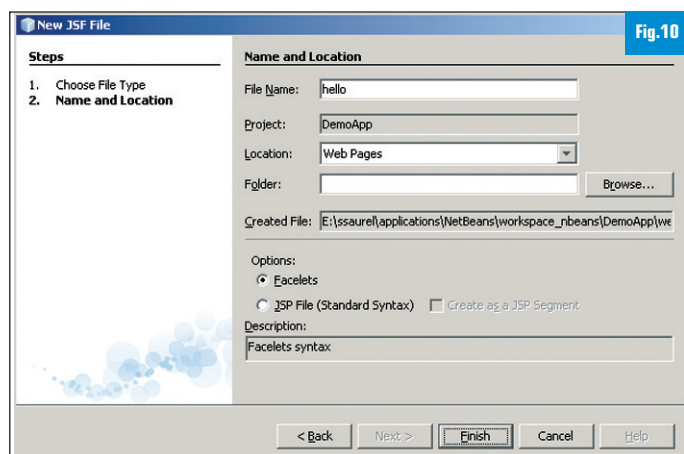
```
@ManagedBean
@RequestScoped
public class HelloBean {
    public String sayHello(String name) {
        return "Hello " + name;
    }
}
```

Afin d'utiliser notre bean, il est nécessaire de créer une page JSF qui y fera appel. Pour ce faire, NetBeans 7 propose un assistant de création de pages en utilisant le même menu que celui présenté à la figure 8 et en choisissant l'entrée « JSF Page » dans celui-ci. L'étape suivante consiste simplement à définir le nom, l'emplacement ainsi que le type de la page à créer [Fig.10].

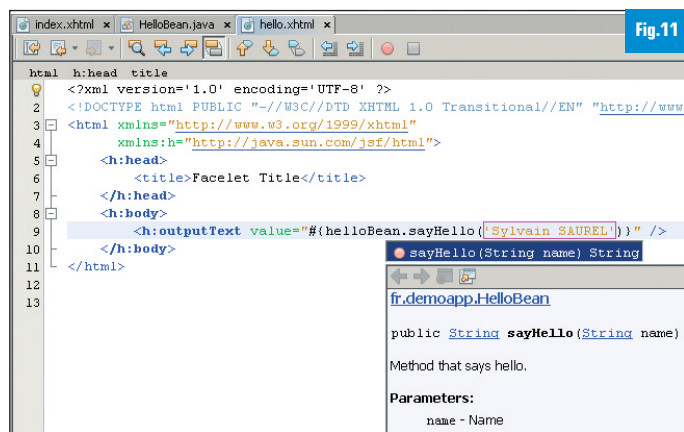
La page hello.xhtml utilise la technologie Facelets, ajoutée en standard à Java EE 6, et va faire un appel à la méthode sayHello du bean HelloBean, ce qui met en évidence les nouveautés de l'éditeur de pages JSF évoquées au cours de cet article [Fig.11].

## Exécution d'une application

Notre modeste application développée, nous allons utiliser NetBeans 7 pour exécuter le projet au sein du serveur Tomcat 7 que nous avons choisi précédemment comme cible pour notre projet.



Configuration d'une page JSF



Editeur de pages JSF en action

L'exécution se réalise via un clic sur l'entrée « Run » du menu contextuel associé au projet, accessible par un clic droit sur le nom du projet dans l'arborescence « Projects », ou plus rapidement en cliquant sur le bouton « Run » de la barre d'outils de l'IDE. L'exécution du projet lancée, NetBeans démarre le serveur Tomcat 7 et y déploie notre application web. Le déroulement du déploiement et l'exécution du serveur peuvent être suivies grâce à une vue affichant les logs du serveur [Fig.12].

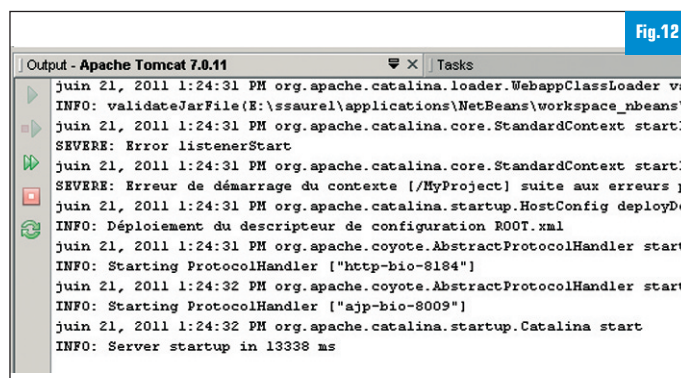
Le résultat de cette exécution est affiché dans la copie d'écran de la [Fig.13] et montre que notre application minimale fonctionne correctement. En outre, elle nous permet de tester le redéploiement à chaud et transparent des ressources du projet web réalisé par NetBeans 7. Ainsi, la modification du titre de la page hello.xhtml sera répercutée automatiquement par l'éditeur sur le serveur et donc accessible au sein du navigateur après un rafraîchissement. Ceci s'avérant pratique et venant se rajouter aux autres fonctionnalités de cette nouvelle mouture qui améliorent grandement la productivité du développeur.

## Injection de dépendances

Notre projet reste trivial mais nous pouvons l'étendre quelque peu afin de mettre en œuvre l'injection de dépendances apportées par Java EE 6 via le module CDI. La création du fichier beans.xml nécessaire à l'activation de l'injection de dépendances au niveau serveur se fait directement via le menu « File » et son entrée « New File » au sein de laquelle il faut sélectionner le type « Contexts and Dependency Injection ».

A partir de ce type, la boîte de dialogue affichée propose la création du fichier beans.xml dont le contenu est constitué de la racine beans et qui est placé au sein du dossier WEB-INF.

L'injection de dépendances activée au sein de notre projet, les futures créations de beans managés JSF ne créeront plus des classes annotées par les annotations JSF telles que @ManagedBean ou @RequestScoped. Au lieu de cela, les annotations stan-



Console de logs de Tomcat 7



Résultat de l'exécution de notre application web



dard de CDI seront utilisées en lieu et place. Ainsi, notre classe HelloBean aura l'allure suivante :

```
@Named(value = "helloBean")
@RequestScoped
public class HelloBean {

    @Inject
    public LoginBean loginBean;

    public String sayHello(String name) {
        return "Hello " + name;
    }

    public String sayHello() {
        return "Hello " + loginBean.getName();
    }
}
```

L'annotation définie par CDI pour déclarer un bean managé est @Named. De plus, l'annotation @RequestScoped présente sur la nouvelle version de notre classe est celle de CDI, et non celle de JSF 2.0 comme précédemment, contenue au sein du package javax.enterprise.context.

Nous rajoutons une fonctionnalité supplémentaire à notre bean avec la possibilité de dire bonjour en utilisant le nom fourni par un autre bean qui serait, pourquoi pas, le bean contenant les informations de login de l'utilisateur. Pour cela, nous utilisons l'injection de dépendances en injectant le bean LoginBean au sein de HelloBean via l'annotation @Inject. Sur ce point, l'assistance de NetBeans 7 n'est pas très étendue puisqu'il faut ajouter manuellement les bibliothèques nécessaires à l'utilisation de cette fonctionnalité contenue au sein du profil Web de Java EE 6, à moins d'utiliser un serveur web implémentant ce profil, ce qui n'est pas le cas ici de Tomcat 7 que nous utilisons pour exécuter l'application.

## Rajout de contraintes

Autre nouveauté très puissante apportée par Java EE 6, le module Bean Validation permet d'utiliser des contraintes sur des objets métiers tout en étant extensible. Le développeur peut ainsi créer des contraintes spécifiques pour son application. Avec NetBeans 7, la création du fichier de configuration de ces contraintes est facilitée toujours via le menu « File », puis en passant par « New File » et enfin en sélectionnant l'entrée « Bean Validation ». En outre, l'IDE va faciliter la création de nouvelles contraintes via l'entrée « Validation Constraint » de ce menu. Ceci aura pour effet de créer une annotation portant le nom de la contrainte choisie au sein de l'assistant précédent. Cependant, on regrettera que le travail d'aide s'arrête là puisque le développeur doit encore créer une classe implémentant ConstraintValidator au sein de laquelle le travail de validation sera réalisé via la définition de la méthode isValid().

Ceci étant dit, nous allons créer un nouveau bean managé nommé FormBean qui aura pour rôle de valider les entrées d'une page JSF au sein de laquelle l'utilisateur saisira son prénom, son nom ainsi que son âge. Ces différentes informations ont un certain nombre de contraintes qui vont pouvoir être validées à l'aide des annotations standard présentes au sein de Java EE 6. Ainsi, notre bean est le suivant :

```
@Named(value = "formBean")
@RequestScoped
public class FormBean {

    @NotNull(message = "First Name est obligatoire")
    @Size(min = 2, max = 25)
    private String firstName;

    @NotNull(message = "Last name est obligatoire")
    @Size(min = 2, max = 50)
    private String lastName;

    @Max(value = 90, message = "Age max est de 90 ans")
    @Min(value = 18, message = "Age min est de 18 ans")
    private int age;

    public FormBean() {
    }

    // getters et setters ...
}
```

Les différentes contraintes définies pour les champs de notre bean seront validées au moment de l'envoi de la page JSF qui s'appuie sur le FormBean. En cas d'erreur de validation, les messages d'erreur définis au sein des annotations de validation seront ajoutés dans la partie erreurs de la page JSF renvoyée au navigateur. A charge ensuite au développeur de traiter ces messages pour les afficher au niveau des champs appropriés.

Ces quelques exemples, bien que simplistes et largement extensibles, auront mis en lumière la puissance de NetBeans pour le développement d'applications Java EE 6 notamment, mais plus généralement en tant qu'environnement de développement.

## Conclusion

La version 7 de NetBeans s'inscrit dans la volonté d'Oracle de faire de l'IDE un outil indispensable pour le développement Java / JEE. Le support en avant-première des nouveautés du JDK 7 est un point important même s'il y a fort à parier que la version annuelle d'Eclipse lui emboîte le pas très rapidement sur ce point. Léger, intuitif et plus homogène que son principal concurrent, NetBeans n'arrive cependant pas encore à décoller complètement et à lui prendre des parts de marché.

Cependant, ce n'est pas faute d'essayer car l'éditeur propose par exemple une passerelle pour migrer un projet Eclipse au sein de NetBeans via un assistant dédié. Malgré cela, cette version 7 ne devrait pas échapper à la règle.

La faute sûrement à la force de l'habitude qui fait qu'un développeur change rarement d'IDE lorsqu'il est satisfait de la productivité qu'il lui procure, d'autant plus s'il est habitué à travailler avec depuis des années, mais également au peu de différences fonctionnelles existant globalement entre ces 2 éditeurs.

Enfin, et cela profite évidemment à Eclipse, au niveau entreprise la préférence va clairement à l'éditeur soutenu par IBM et c'est de là que naît leur différence en termes de parts de marché.

■ Sylvain Saurel – Ingénieur d'Etudes Java / JEE  
sylvain.saurel@gmail.com

# Programmez sur Kinect avec WPF, OpenNI et NITE

2<sup>e</sup> partie

Sortie en novembre 2010 et anciennement connue sous le nom de code « Natal », la Kinect s'est vendue à 8 millions d'unités durant les deux premiers mois de sa commercialisation. Nous allons parcourir dans cet article les possibilités de développement avec le framework OpenNI et NITE.

## Mission 2 : Implémenter un TouchDevice

Créons une nouvelle classe nommée « KinectTouchDevice » et implémentons notre TouchDevice (par héritage de la classe TouchDevice de WPF4) de la façon suivante :

```
public class KinectTouchDevice : TouchDevice
{
    // Position dans notre TouchDevice (la main) sur l'écran (position 2D)
    public Point Position { get; set; }

    private KinectMultiTouchDevice(int deviceId) : base(deviceId)
    {
    }

    // Permet de garder trace des points de « passage » ! Inutile dans
    // notre exemple !
    public override TouchPointCollection GetIntermediateTouchPoints
    (IInputElement relativeTo)
    {
        return new TouchPointCollection();
    }

    // Retourne la position courante du TouchDevice relative à
    // l'élément spécifié
    public override TouchPoint GetTouchPoint(IInputElement relativeTo)
    {
        Point pt = Position;
        if (relativeTo != null)
        {
            pt = this.ActiveSource.RootVisual.TransformToDescendant
            ((Visual)relativeTo).Transform(Position);
        }
        return new TouchPoint(this, pt, new Rect(pt, new Size(10,
        10)), TouchAction.Move);
    }
}
```

La mission du TouchDevice est de reporter un touché (TouchUp et TouchDown) ainsi qu'un déplacement (TouchMove). Ce report est réalisé par l'appel des méthodes ReportDown, ReportMove et ReportUp de la classe mère « TouchDevice ». Nous pouvons alors ajouter la logique de gestion de nos KinectTouchDevices en ajoutant le code suivant :

```
// Liste de nos KinectTouchDevice
```

```
private static Dictionary<int, KinectTouchDevice> _devices = new
Dictionary<int, KinectTouchDevice>();

// Report du TouchDown
public static void MouseDown(Window window, HandPointEventArgs e)
{
    var device = GetDevice(e);
    if (!device.IsActive)
    {
        device.SetActiveSource(PresentationSource.FromVisual(window));
        device.Position = GetPosition(e);
        device.Activate();
        device.ReportDown();
    }
}

// Report du TouchMove
public static void MouseMove(HandPointEventArgs e)
{
    var device = GetDevice(e);
    if (device.IsActive)
    {
        device.Position = GetPosition(e);
        device.ReportMove();
    }
}

// Report du TouchUp
public static void MouseUp(HandPointEventArgs e)
{
    var device = GetDevice(e);
    if (device.IsActive)
    {
        device.Position = GetPosition(e);
        device.ReportUp();
        device.Deactivate();
    }
}

// Récupération (ou création) d'un KinectTouchDevice à partir
// de son ID
private static KinectTouchDevice GetDevice(HandPointEventArgs e)
{
    KinectTouchDevice device = null;
    if (!_devices.TryGetValue(e.ID, out device))
```



```
{
    device = new KinectTouchDevice(e.ID);
    _devices.Add(e.ID, device);
}
return device;
}

// Conversion en Point (2D)
private static Point GetPosition(HandPointEventArgs e)
{
    return new Point(e.Position.X, e.Position.Y);
}
```

Il ne nous manque plus qu'une coquille permettant d'activer tout cela sans demander une modification trop importante de nos applications WPF4 Touch existantes !

### Mission 3 : Créer une « Kinect Window »

Pour cela, nous allons créer une « Window » WPF de base incluant toute la logique de démarrage de la couche Kinect (KinectHand) et des TouchDevices WPF (KinectTouchDevice). C'est dans cette Window de base que nous allons ajouter, au-dessus du contenu de l'application, les images représentant les mains de l'utilisateur sur l'écran. Créons donc un style WPF enregistré dans un ResourceDictionary :

```
<Style TargetType="{x:Type kinect:KinectWindow}">
    <Setter Property="Template">
        <Setter.Value>
            <ControlTemplate TargetType="{x:Type kinect:KinectWindow}">
                <Border
                    Background="{TemplateBinding Background}"
                    BorderBrush="{TemplateBinding BorderBrush}"
                    BorderThickness="{TemplateBinding BorderThickness}" >
                    <Grid>
                        <AdornerDecorator>
                            <ContentPresenter
                                x:Name="contentPresenter"
                                ContentTemplate="{TemplateBinding ContentControl.ContentTemplate}"
                                Content="{TemplateBinding ContentControl.Content}" />
                        </AdornerDecorator>
                        <Canvas x:Name="kinectHandsCanvas" />
                    </Grid>
                </Border>
            </ControlTemplate>
        </Setter.Value>
    </Setter>
</Style>
```

Nous reprenons simplement le contenu de la fenêtre enfant en ajoutant un Canvas par-dessus que nous utiliserons pour afficher les mains. Ces mains étant des images que nous pouvons compiler en tant que ressource de notre application.



Le code de notre KinectWindow

commence par appliquer notre thème XAML, récupère les références du « kinectHandsCanvas » et initialise notre classe KinectHand :

```
public class KinectMultipointWindow : Window
{
    private static Uri cursor_hand_drag_uri = new Uri("pack://application:,,,/KinectTouchDevice;component/Images/cursor_drag_hand.png");
    private static Uri cursor_hand_uri = new Uri("pack://application:,,,/KinectTouchDevice;component/Images/cursor_hand.png");

    public static KinectHands kinect;

    static KinectWindow()
    {
        DefaultStyleKeyProperty.OverrideMetadata(typeof(KinectMultipointWindow), new FrameworkPropertyMetadata(typeof(KinectMultipointWindow)));
    }

    private Canvas kinectHandsCanvas = null;
    private ContentPresenter contentPresenter = null;

    public KinectWindow()
    {
        this.Closing += (s, e) => kinect.Dispose();
        this.Loaded += new RoutedEventHandler(KinectWindow_Loaded);
    }

    void KinectWindow_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e)
    {
        kinectHandsCanvas = this.GetControlDecendantByName<Canvas>("kinectHandsCanvas");
        contentPresenter = this.GetControlDecendantByName<ContentPresenter>("contentPresenter");
        this.LoadKinect();
    }

    private void LoadKinect()
    {
        Debug.WriteLine("Connect to Kinect...");
        kinect = new KinectHands();
        Debug.WriteLine("Attaching Kinect events...");
        kinect.HandPointUpdated += new EventHandler<HandPointEventArgs>(kinect_HandPointUpdated);
        kinect.HandPointDetroy += new EventHandler<NITE.IdEventArgs>(kinect_HandPointDetroy);
    }
}
```

Lorsqu'une main est « perdue », nous supprimons l'image de la main en question dans le canvas (identifiée par son ID stocké dans le Tag du contrôle Image) :

```
private void kinect_HandPointDetroy(object sender, NITE.IdEventArgs e)
{
}
```

```
if (kinectHandsCanvas != null)
{
    Dispatcher.BeginInvoke(new Action(() =>
    {
        // Récupération de l'image associée à la main
        Image image = kinectHandsCanvas.GetControlsDecendant<Image>
        ().Where(img => img.Tag.Equals(e.ID.ToString())).FirstOrDefault();
        if (image != null)
        {
            // Suppression de l'image
            kinectHandsCanvas.Children.Remove(image);
        }
    }), null);
}
```

Enfin, lorsque nous déplacerons notre main, nous commencerons par corriger les coordonnées de la main dans la scène avec les coordonnées de la fenêtre Windows, puis nous « reporterons » un déplacement (TouchMove) à notre KinectTouchDevice et ensuite nous déplacerons l'image de la main dans le Canvas (si la main existe déjà, sinon nous créerons une nouvelle instance du contrôle Image). La gestion du « Touch Down et Up », c'est-à-dire de savoir quand l'utilisateur « touche » l'interface, est difficile à réaliser étant donné que nous sommes avec la Kinect en « Touch Air ».

Une solution élégante et ergonomique pour l'utilisateur serait de détecter si la main de l'utilisateur est fermée (en forme de poing) ou grande ouverte. Cela permettrait de savoir si l'utilisateur « touche » ou non l'interface. Il faudrait alors descendre au niveau d'OpenNI et récupérer au travers du « DepthGenerator » ou de l'« Image Generator », l'image brute et implémenter soi-même cet algorithme de détection (en vous aidant ou non de bibliothèques comme OpenCV ou Emgu en .NET pour l'analyse d'image).

Dans notre article nous allons simplement définir une limite virtuelle entre la Kinect et nous, en analysant simplement la profondeur de notre main par rapport à la Kinect (propriété Z de la position de la main). Si la main passe cette limite nous considérons qu'elle touche ou non l'interface sur l'écran.

Considérons une distance de 1,2m définie par la constante :

```
private const int DST_TOUCH_DOWN = 1200;
```

Le code déclenché lors de la mise à jour d'un point d'une main serait donc :

```
private void kinect_HandPointUpdated(object sender, HandPointEventArgs e)
{
    e.Position = new OpenNI.Point3D(
        (float)(this.ActualWidth / kinect.Width) * e.Position.X,
        (float)(this.ActualHeight / kinect.Height) * e.Position.Y,
        e.Position.Z);

    Dispatcher.BeginInvoke(new Action(() =>
    {
        KinectTouchDevice.TouchMove(e);

        Image image = kinectHandsCanvas.GetControlsDecendant<Image>
```

```
()).Where(img => img.Tag.Equals(e.ID.ToString())).FirstOrDefault();
    if (image != null)
    {
        this.Title = «Distance : « + e.Position.Z;

        Canvas.SetLeft(image, e.Position.X);
        Canvas.SetTop(image, e.Position.Y);

        if (e.Position.Z < DST_TOUCH_DOWN && image.Source.ToString()
        ().Contains(«cursor_hand.png»))
        {
            KinectMultiTouchDevice.MouseDown(this, e);

            image.Source = new BitmapImage(cursor_hand_drag_uri);
        }
        else if (e.Position.Z > DST_TOUCH_DOWN && image.Source.ToString()
        ().Contains(«cursor_drag_hand.png»))
        {
            KinectMultiTouchDevice.MouseUp(e);

            image.Source = new BitmapImage(cursor_hand_uri);
        }
    }
    else
    {
        Image img = new Image() { Height = 48, Width = 48, Source =
        new BitmapImage(cursor_hand_uri), Tag = e.ID.ToString() };
        kinectHandsCanvas.Children.Add(img);
        Canvas.SetLeft(img, e.Position.X);
        Canvas.SetTop(img, e.Position.Y);
    }
    }, null);
}
```

Notre bibliothèque « Kinect Touch » est maintenant prête à l'emploi. Nous allons pouvoir migrer facilement une démo Touch WPF4 en « Touch Air » !

## Tests

Pour le test, reprenons un exemple de l'API Touch de WPF4 comme présenté lors de la PDC 2009.

Le code XAML est le suivant :

```
< Window x:Class=»Manipulations_1.MainWindow«
xmlns=»http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml/presentation«
xmlns:x=»http://schemas.microsoft.com/winfx/2006/xaml«
Title=»Demo2 - Manipulations« WindowState=»Maximized« Height
=»600« Width=»800«>
    <Canvas x:Name=»_canvas«
        ManipulationStarting=»_canvas_ManipulationStarting«
        ManipulationDelta=»_canvas_ManipulationDelta«
        >
        <Image IsManipulationEnabled=»True« Width=»600« Source=»/
        Manipulations_1;component/Images/Koala.jpg«>
            <Image.RenderTransform>
                <MatrixTransform Matrix=»1 0 0 1 200 200« />
            </Image.RenderTransform>
        </Image>
```



```
</Canvas>
</ Window>
```

Avec le code C# associé :

```
public partial class MainWindow : Window
{
    public MainWindow()
    {
        InitializeComponent();
    }

    private void _canvas_ManipulationStarting(object sender, ManipulationStartingEventArgs e)
    {
        e.ManipulationContainer = _canvas;
        e.Handled = true;
    }

    private void _canvas_ManipulationDelta(object sender, ManipulationDeltaEventArgs e)
    {
        var element = e.OriginalSource as UIElement;
        var transform = element.RenderTransform as MatrixTransform;
        var matrix = transform == null ? Matrix.Identity : transform.Matrix;

        matrix.ScaleAt(e.DeltaManipulation.Scale.X, e.DeltaManipulation.Scale.Y,
            e.ManipulationOrigin.X, e.ManipulationOrigin.Y);
        matrix.RotateAt(e.DeltaManipulation.Rotation, e.ManipulationOrigin.X, e.ManipulationOrigin.Y);
        matrix.Translate(e.DeltaManipulation.Translation.X, e.DeltaManipulation.Translation.Y);

        element.RenderTransform = new MatrixTransform(matrix);

        e.Handled = true;
    }
}
```

Nous avons dans cet exemple une simple image dans un canvas. Le code C# associé permet d'effectuer une transformation de translation (avec un point de contact), de redimensionnement et rotation (avec deux points de contact) sur base de la manipulation « touch » effectuée par l'utilisateur sur le canvas.

Vous ne pourrez utiliser cette application que si vous disposez d'un écran multi-touch reconnu comme tel sous Windows 7.

Pour « migrer » cette application en « Touch Air » avec la Kinect, remplacez simplement la classe de base « Window » par votre classe « KinectWindow » en changeant dans le code XAML :

```
<mpd:KinectWindow x:Class="Manipulations_1.MainWindow"
xmlns:mpd="clr-namespace:KinectTouchDevice;assembly=KinectTouchDevice"
...
</mpd:KinectWindow>
```

Sans oublier de modifier la déclaration de la classe dans le code C# :

```
public partial class MainWindow : KinectWindow
...
```



## Conclusion

La Kinect laisse place à une multitude d'usages possibles aussi bien sur le plan de l'interface et de l'expérience utilisateur que sur les capacités pour la machine de « voir » (et d'entendre) une scène de la vie réelle. Nous avons, grâce au WaveDetector de NITE et à l'extensibilité de WPF4, pu « transformer » des applications WPF4 existantes en « Touch Air » sans trop d'effort. NITE offre de très bons contrôles de haut niveau permettant de récupérer toutes sortes de données détectées dans une scène sans se soucier du « comment ». Lorsque les modules NITE ne donnent pas de solution à des besoins plus spécifiques ou plus précis, on trouvera dans la librairie OpenNI de quoi implémenter ses propres modules ou exploiter les modules existants de haut niveau (comme le User Generator permettant de récupérer les coordonnées 3d du skeleton d'une personne reconnue) ou de plus bas niveau (comme le Depth Generator fournissant le nuage des points de profondeur de la scène capté par la caméra infrarouge).

Dans la 3e partie, nous aborderons le SDK officiel.

■ **Sébastien Warin**  
 Technical Lead – xBrainLab  
 Microsoft MVP  
<http://sebastien.warin.fr>

## L'information permanente

- L'actu de Programmez.com : le fil d'info **quotidien**
  - La **newsletter hebdo** : la synthèse des informations indispensables.
- Abonnez-vous, c'est gratuit !*

**[www.programmez.com](http://www.programmez.com)**

# Comportements collectifs bio-inspirés : vers des robots-fourmis

Les phénomènes d'intelligence collective résultent des interactions locales entre un grand nombre d'individus simples et autonomes. C'est le cas en particulier chez les insectes sociaux (fourmis, termites, abeilles, etc.) qui sont capables par exemple de construire des chemins de phéromones ou des structures tridimensionnelles, ou encore de se distribuer le travail. La décision est dite décentralisée, par opposition à des systèmes dépendant d'un chef d'orchestre.

**C**es comportements collectifs ont été reproduits en simulation, en particulier par des modèles multi-agents (ou individus-centrés). Aujourd'hui, la question se pose de leur reproduction et de leur étude dans un contexte plus complexe, celui des environnements réels, où les individus sont des robots autonomes (mobiles, volants) et de tailles très variables (mini, micro et demain nano). En effet, la simplicité des individus, qualifiés d'agents réactifs, permet d'envisager le codage de leur comportement sur des supports très limités (en mémoire, capacité de calcul et de communication). Les applications sont nombreuses, elles vont des flottilles de robots aériens pour la surveillance de lieux sensibles aux nano-robots opérant dans le corps humain de façon autonome.

Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés au mécanisme de stigmergie, très présent dans la nature, permettant l'auto-organisation des insectes par marquage/modification de l'environnement. Plus précisément, l'environnement est utilisé comme un moyen indirect de communication et de calcul entre les individus. C'est en particulier le cas lorsque les insectes déposent des phéromones pour marquer leur chemin et le partager avec les autres.

Mais cette information a une autre propriété, elle évolue au cours du temps, selon des processus de diffusion et d'évaporation. En effet l'évaporation permet d'assurer la disparition de l'information lorsqu'elle devient obsolète (par exemple un chemin vers une ressource épuisée). La diffusion permet d'étaler l'information déposée pour qu'elle soit perceptible avec une plus haute probabilité par les autres individus.

Nous présentons dans cet article un dispositif expérimental permettant l'étude des

mécanismes de la stigmergie avec des robots mobiles. Le dispositif est composé d'une « surface interactive » permettant de représenter une information de marquage dynamique, comme une phéromone digitale, et d'un ensemble de mini-robots mobiles capables d'inscrire et de lire une telle information. Nous montrons comment des comportements collectifs bio-inspirés peuvent être obtenus en programmant des comportements réactifs simples sur ce dispositif.

## NOUVEAU DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

### L'environnement

L'environnement est une table interactive de 2,20 m par 1,60 m [Fig.1], sous laquelle deux vidéoprojecteurs connectés à un PC peuvent afficher et calculer n'importe quelle image. Par ailleurs, grâce à des caméras infrarouges, la table est capable de détecter la présence d'objets et de robots à sa surface. Cette table a été développée par Olivier Rochel au Centre de Recherche INRIA Nancy Grand Est.

### Les robots

Les robots mobiles déployés sur la table sont actuellement des Khepera III augmentés de 7 capteurs colorimétriques placés sous leur châssis. Ces capteurs dotent les robots de la capacité de lire les informations graphiques affichées sur la table. Pour leur permettre d'inscrire des informations de façon active sur l'environnement, ils possèdent également des émetteurs infrarouges dirigés vers la surface. Lorsqu'ils émettent, les caméras infrarouges de la table réceptionnent ces signaux et les transforment en informations graphiques affi-

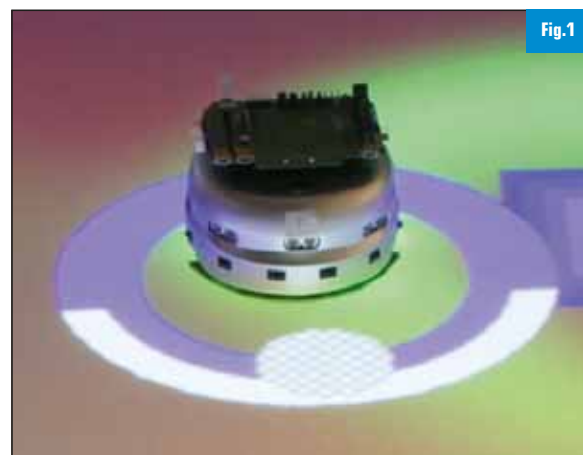


Figure 1, Robot évoluant sur la table interactive

chées sur la surface de la table. Ainsi ce processus d'interaction robot-surface est direct, il ne nécessite pas de connaître la position des robots. Il n'utilise pas non plus de système de communication entre robots ni avec la table. La communication Wifi est seulement utilisée pour démarrer et stopper les robots.

Ainsi, nous sommes placés dans les mêmes hypothèses d'autonomie et de localité que les insectes marquant leur environnement.

## CODAGE DES COMPORTEMENTS

### Phéromones digitales

De manière générale, les objets et les substances volatiles sont représentés sur la surface en considérant une grille de cellules (dont la granularité peut être ajustée selon l'application visée, mais vaut à minima la taille des pixels). Ils sont distingués selon leur couleur. Cette approche permet notamment de coder des gradients de couleur pour représenter des champs attractifs ou répulsifs, souvent présents dans le contrôle de robots mobiles réactifs. Ainsi un gradient

# Les outils des Décideurs Informatiques

Vous avez besoin d'info  
sur des sujets  
d'administration,  
de sécurité, de progiciel,  
de projets ?  
Accédez directement  
à l'information ciblée.

Cas clients

Actu triée par secteur

Avis d'Experts



Actus / Evénements | Newsletter | Vidéos



[www.solutions-logiciels.com](http://www.solutions-logiciels.com)

☐ **OUI, je m'abonne** (écrire en lettres capitales)

Envoyer par la poste à : Solutions Logiciels, service Diffusion, GLIE - 17 chemin des Boulangers, 78530 Buc - ou par fax : 01 55 56 70 20

1 an : 50€ au lieu de 60€, prix au numéro (Tarif France métropolitaine) - Autres destinations : CEE et Suisse : 60€ - Algérie, Maroc, Tunisie : 65€ , Canada : 80€ - Dom : 75€ Tom : 100€  
10 numéros par an.

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle Société .....

Titre : ..... Fonction : ☐ Directeur informatique ☐ Responsable informatique ☐ Chef de projet ☐ Admin ☐ Autre .....

NOM ..... Prénom .....

N° ..... rue .....

Complément .....

Code postal : [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville .....

Adresse mail .....

☐ Je joins mon règlement par chèque à l'ordre de SOLUTIONS LOGICIELS ☐ Je souhaite régler à réception de facture



(ou variation) de la quantité de phéromone sera représenté par un dégradé d'une couleur primaire (256 valeurs possibles), ou bien, pour disposer d'une plage plus importante, par la combinaison de deux couleurs primaires (64k valeurs possibles).

La dynamique d'évolution d'une substance volatile sera codée par un calcul local aux cellules (à l'instar d'un automate cellulaire). En somme, l'évolution de la couleur d'une cellule dépend de sa valeur courante et de celles de ses voisines. Ce type de dynamique se programme de façon naturelle sur la carte graphique du PC de la table. Pour l'utilisateur, la dynamique d'une phéromone digitale se programme en précisant les paramètres d'évaporation et de diffusion. En une cellule  $c$  l'évaporation s'exprime par  $Couleur(ct+1) = [Couleur(ct)]$ .

La diffusion s'exprime par  $Couleur(ct+1) = (1 - []) \cdot Couleur(ct) + []/4 \sum_{i \in \text{vois}} Couleur(i)$  si le voisinage est défini par les 4 cellules adjacentes.

Ces opérations sont réalisées sur la carte graphique du PC selon une fréquence  $H$  paramétrable, indépendante de la fréquence de rafraîchissement de l'affichage de la surface.

## Comportements des robots

L'environnement défini ci-dessus permet de programmer des comportements réactifs sur les robots en respectant le principe de réaction aux perceptions locales. Les sept capteurs colorimétriques ont été placés sous le châssis du robot en périphérie et sur la partie avant du robot afin de détecter une couleur ou un gradient lorsque le robot arrive dessus. Chaque capteur donne le niveau des trois couleurs rouge, vert, bleu à sa position courante.

Les comportements réactifs sont généralement programmés comme un ensemble de règles simples connectant perceptions et actions. La sélection d'une règle lorsque plusieurs sont éligibles peut être déterminée de différentes façons, les plus courantes étant « l'architecture de subsomption de Brooks » [définissant une priorité entre les règles] et « les automates à états finis » [garantissant l'unicité du couple perception-règle pour chaque état].

Dans notre dispositif, les règles s'expriment essentiellement par la lecture d'informations colorimétriques sur les différents capteurs.

Sur un de nos robots, un comportement réactif peut être défini avec des règles de la

forme :  $[Capteur\ i] \ [Couleur\ j]) \ [Action\ k]$ .

## PHÉNOMÈNES COLLECTIFS

### Un exemple : le fourragement

La tâche de fourragement, initialement observée chez les fourmis, consiste à rechercher dans un environnement des ressources et à les ramener au nid. La résolution n'est efficace que si les individus sont capables de retourner aux sources de nourriture découvertes et à communiquer entre eux ce type d'information. Malgré leurs capacités individuelles très limitées les fourmis sont capables de réaliser ces fonctionnalités alors qu'elles sont potentiellement très nombreuses à participer à la tâche.

Plutôt que de communiquer directement entre elles, les fourmis construisent des pistes de phéromones entre le nid et les sources de nourriture. Cette construction est le résultat d'un renforcement dans l'environnement du dépôt répété de phéromones le long d'un chemin menant à une ressource. Lorsque la ressource est épuisée alors ce renforcement s'interrompt, et le processus d'évaporation assure la disparition de la piste.

Nous présentons dans ce qui suit le codage des mécanismes qui nous ont permis de reproduire ce processus collectif de fourragement par phéromones avec des robots.

### Représentation du problème

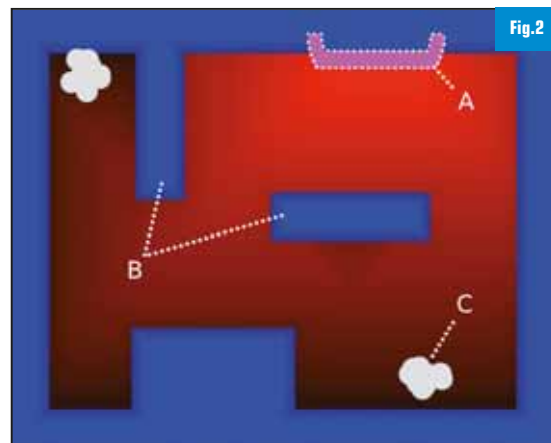
La [Fig.2] présente le terrain d'exploration pour les robot-fourmis. La base de départ des robots est représentée par un segment rose (A), les obstacles par la couleur bleue (B) et les ressources par des pastilles blanches (C). Un gradient rouge d'intensité décroissante est diffusé depuis la base dans l'environnement, afin de permettre le retour rapide des robots plutôt qu'une recherche aléatoire.

Bien que des objets physiques puissent être disposés sur la surface, nous utilisons dans cet exemple des représentations graphiques des ressources et des obstacles.

### Comportements individuels

#### Éviter les collisions

Les obstacles sont perçus par la détection de la couleur bleue. On ajoute un  $n$  gradient bleu autour des obstacles pour provoquer



Représentation du problème sur la table

une anticipation des robots et obtenir un évitement plus efficace. Le comportement d'évitement d'obstacle est une simple fuite de la couleur bleue, qui est obtenue par la descente du gradient bleu. Ici la descente est réalisée en orientant le robot vers le capteur percevant la valeur de bleu la plus faible. Les robots sont eux aussi entourés par un disque bleu dans le but d'éviter les collisions entre robots.

#### Dépôt et utilisation de la phéromone

Les robots déposent en continu de la phéromone sous forme d'un disque de couleur verte couvrant pratiquement toute la surface sous leur châssis. La valeur déposée dépend de la tâche en cours. En effet, lorsque les robots sont en exploration, ils déposent une faible quantité de phéromone. Pour accélérer le processus d'émergence des chemins, ils inscrivent une quantité de phéromone plus importante lorsqu'ils ont découvert une ressource et retournent à leur base.

Ainsi, lorsque les robots ne détectent qu'une faible quantité de phéromone, ils descendent le gradient vert, pour s'orienter vers des zones non encore explorées (non marquées).

Par contre, s'ils détectent une quantité supérieure à un seuil d'attraction sur au moins l'un des capteurs, ils remontent le gradient pour tenter d'atteindre une source de nourriture. Les traces ou pistes de phéromone sont renforcées par les dépôts qu'effectuent les robots lorsqu'ils les remontent.

#### Retour à la base et transport

Lorsqu'un robot détecte une ressource, par la perception de la couleur blanche, il charge virtuellement cette pastille blanche. Celle-ci apparaît alors devant le robot

(comme s'il la poussait). Le retour à la base se fait en descendant le gradient rouge diffusé dans l'environnement depuis la base.

Contrairement aux insectes qui peuvent facilement se croiser en nombre dans des espaces confinés, en se marchant dessus, les robots se gênent facilement lorsqu'ils tentent de passer par un même lieu (c'est en particulier le cas dans notre exemple le long des chemins de phéromone et à proximité de la base).

Pour contourner ce problème nous utilisons la stratégie proposée par J. Ferber et A. Drogoul qui repose sur le passage de la ressource entre robots au lieu de chercher à poursuivre son chemin. En effet, la gêne spatiale survient lorsqu'un robot porteur d'une ressource tente de retourner à la base et qu'il rencontre un autre robot remontant le chemin en sens inverse pour atteindre la source de nourriture.

### Comportements collectifs

Nous avons expérimenté les comportements proposés en déployant plusieurs robots, jusqu'à huit dans le problème du fourragement (ce qui est suffisant vu la taille limitée de l'environnement).

Le processus d'exploration reposant sur le dépôt de faibles quantités de phéromone est rapidement efficace.

Les robots se répartissent dans l'environnement, ils sont aussi capables de ressortir d'une impasse.

### Emergence de chemins

Lorsqu'un robot découvre une ressource il provoque un marquage de phéromone dans l'environnement. Celui-ci est rapidement renforcé par les autres robots le détectant et l'empruntant. La [Fig.3] illustre cette construction d'informations dans l'environnement et la coopération qu'elle permet entre plusieurs robots. Nous avons également vérifié que lorsqu'une source est épuisée, les robots ne retournent plus à leur base, et le chemin commence à disparaître sous l'effet du processus d'évaporation (renforcement négatif).

### Emergence de chaînes de robots

Lorsque le nombre de robots devient important le long d'un chemin, jusqu'à le saturer, on observe alors l'apparition d'une véritable chaîne entre les robots : ceux-ci ne se déplacent plus et se contentent de faire circuler les ressources par échanges successifs de l'un à l'autre.

Ce phénomène avait été observé et analysé en simulation par J. Ferber et A. Drogoul, nous avons pu le reproduire dans notre laboratoire avec des robots autonomes et des chemins de phéromones.

La [Fig.4] illustre ce phénomène. Les lecteurs intéressés pourront visualiser la dynamique des comportements obtenus en visionnant la vidéo « foraging » sur le site de l'équipe (lien : <http://romea.loria.fr/movies/foraging>)

### CONCLUSION

Bien souvent, les espèces animales (bancs de poissons, essaims d'insectes...) se déplacent groupées, formant ainsi des communautés capables de développer une forme d'intelligence collective. Celle-ci, basée sur des interactions individuelles locales, leur permet de mieux se défendre des prédateurs et d'augmenter leurs chances de survie. Les biologistes et zoologistes ne sont plus les seuls à étudier ces comportements collectifs : les cybernéticiens, roboticiens, informaticiens voudraient pouvoir créer des robots ou de nouveaux algorithmes en s'inspirant du monde animal. La programmation de comportements inspirés par des sociétés d'insectes avec des robots et les systèmes informatiques distribués (réseaux de capteurs, table interactive, cartes GPU) en est à ses débuts mais les résultats obtenus sont prometteurs. Ils permettent déjà de simuler certains comportements complexes rencontrés chez des organismes vivants (nuée d'oiseaux, fourmis récolteuses). Le codage de ces comportements permet de découvrir des mécanismes capables de simuler les systèmes d'interaction présents dans la nature et de les introduire dans des artefacts humains. Ainsi la conception de systèmes tout à fait nouveaux est à notre portée : flottes de machines capables de mener des tâches collectives, colonies de robots utiles pour l'exploration, nano-objets collaboratifs spécialisés dans la médecine et la chirurgie, systèmes informatiques capables de s'auto-organiser : la robotique collective est en marche !

■ Francois **Charpillet**, [francois.charpillet@loria.fr](mailto:francois.charpillet@loria.fr) équipe-projet INRIA MaIA, INRIA Nancy Grand Est.

Directeur de recherche à l'INRIA, responsable du projet/équipe MAIA. Trois grands domaines d'application sont abordés par l'équipe : la robotique et par extension les systèmes de transport, la santé et la modélisation du comportement.

■ Olivier **Simonin**, [Olivier.Simonin@inria.fr](mailto:Olivier.Simonin@inria.fr) équipe-projet INRIA MaIA, INRIA Nancy Grand Est. Maître de Conférences, HDR, à l'Université Henri Poincaré (Nancy 1) au département Informatique. Les recherches menées tentent de répondre à plusieurs questions : comment simuler un système massivement distribué ? Comment construire un système autonome, adaptatif et robuste aux perturbations ?

■ Thomas **Huraux**, [thomas.huraux@gmail.com](mailto:thomas.huraux@gmail.com) équipe-projet INRIA MaIA, INRIA Nancy Grand Est. Master 2 Informatique spécialité RAR (Reconnaissance Apprentissage Raisonnement).



Fig.3

Recrutement d'un robot par une piste de phéromone



Fig.4

Robots quasi immobilisés formant une chaîne pour transférer la ressource vers la base

# Créer votre site e-commerce de A à Z

Pour nous, développeurs, geeks et autres « accros » à la technologie, le web est notre quotidien depuis 16 ans. Nous passions nos soirées dans la salle informatique de la Sorbonne pour accéder au réseau mondial avant d'avoir une connexion personnelle quelques mois plus tard ! Toute une époque.

Depuis, le commerce en ligne, les boutiques en ligne pullulent. Mais un constat peut étonner : en France, presque 50 % des petites entreprises n'ont pas de site internet, pour diverses raisons. Le web n'est pas non plus une formule magique pour avoir plus de clients ! Mais il peut y contribuer...

Ensuite, mettre en place une boutique en ligne, et ce que l'on appelle le e-commerce, arrive un cran au-dessus du « simple » site web. Le e-commerce doit répondre à une stratégie définie. Celle-ci doit se traduire concrètement sur le site web et tous les services de l'entreprise doivent être capables de répondre à ce nouveau canal de distribution : logistique, gestion des stocks, suivi des commandes, expédition, retrait en magasin, support client. Car au-delà des aspects projet et technique, il faut repenser l'organisation, les processus internes. Il doit y avoir une réflexion d'ensemble à mener avant tout lancement du projet e-commerce. La moindre improvisation signifierait un échec.

Nous avons souvent abordé à Programmez ! le développement web, mais finalement, assez peu le commerce en ligne, la monétisation d'un site. Dans ce dossier, nous allons voir comment utiliser les API PayPal, mettre en œuvre les services Drupal dans une logique de commerce en ligne, et les bonnes pratiques pour monter un e-commerce.

■ Francois Tonic







# Une bonne stratégie de commerce

Le développement web est un univers complexe où l'usage des bons outils, au bon moment, constitue une clé de la réussite de vos sites. Ainsi, ne pas utiliser un CMS comme fondation technique pour un site ayant du trafic et une masse d'informations à afficher, serait une erreur de développement et de maintenance. En e-commerce, c'est la même chose. Il ne faut pas réinventer la roue. Il existe de nombreux outils, commerciaux et gratuits, éprouvés et fiables. A vous de choisir ! Mais attention, sans vision claire de votre commerce en ligne, l'échec est assuré !

Qu'est-ce que je veux vendre ? Voilà une des premières questions à se poser. La stratégie de e-commerce changera selon qu'il s'agit d'un magasin, d'un artisan, d'une entreprise, une profession libérale, etc. Et il faut considérer le secteur d'activité. On ne vend pas un service, du temps de consultant ou de développement comme on propose un plombier, un ébéniste. D'autre part, vous pouvez avoir des contraintes réglementaires et légales par rapport à votre activité. Ainsi, un pharmacien peut ouvrir une boutique en ligne mais selon des contraintes réglementaires bien précises.

## Une adaptation à ne pas négliger

Le e-commerce ne va pas de soi. Et ce projet doit s'intégrer dans une stratégie globale. Cela signifie qu'il faut intégrer le commerce en ligne dans la culture de l'entreprise, réorganiser les équipes en conséquence. En effet, la boutique en ligne d'un magasin nécessite une logistique, un suivi des commandes et du client. Il faut former les administrateurs, voire les responsables entreprise et production pour suivre les commandes web. Il faut aussi régler les problèmes d'expédition (point de vente, retrait en magasin, envoi par transporteur,

etc.). Ensuite, il faut que la boutique en ligne cannibalise d'autres canaux de vente que vous auriez.

## De la maturité dépendra les outils

Il existe plusieurs façons de créer une boutique en ligne. Les CMS embarquent parfois leur propre système e-commerce. Par exemple Drupal dispose de Commerce, intégré à la plate-forme. Vous pouvez passer par des boutiques à intégrer : Magento, Prestashop. Il existe de nombreuses solutions d'éditeurs spécialisés : Oxatis, Myeboutique, PowerBoutique, Kingeshop. Les hébergeurs proposent aussi des solutions e-commerce (ex. : 1&1 avec les offres e-boutique). Bref, vous en avez pour tous les prix, toutes les technologies. Le développeur pourra s'orienter vers des plateformes de type Magento, Prestashop, Drupal, alors qu'un webmaster ou une petite entreprise pourra privilégier une approche plus clé en main, nécessitant peu ou pas de développement. Ensuite, la question est de savoir si vous créez votre boutique en interne ou en externe, par exemple via une agence web. Si vous passez par des prestataires, attention à ne pas imposer un choix technique qu'ils ne maîtrisent pas ou mal. « Une agence fera un choix. Il ne faut pas que l'agence découvre une technologie (qu'elle ne connaît pas) », précise Sébastien Lucas (associé d'Oxalide). Sur les compétences, elles seront plus ou moins abondantes sur le marché, sans parler du niveau de maîtrise. Souvenez-vous que le développement et l'intégration d'une boutique peuvent se révéler rapidement complexe surtout si les librairies utilisées sont jeunes ou mal documentées. Il faudra alors redévelopper du code ou créer des glus fonctionnelles. « La qualité est disparate. Magento est très

propre mais lourd. D'autres solutions de e-commerce seront peut-être moins claires dans le code, les fonctionnalités, mais plus simples. C'est complexe car il faut penser à beaucoup de choses », poursuit Sébastien Lucas. Car finalement, on ne s'improvise pas VPCiste comme cela.

## Et l'hébergement ?

Autre élément à ne pas négliger, l'hébergement. Est-il en interne ou en externe ? Sur des serveurs mutualisés ou dédiés ? Il ne faut pas oublier que tous les hébergements ne possèdent pas le même niveau de support technologique et cela peut influencer le choix, et vous contraindre pour le choix des outils. L'administration doit être faite par une personne ayant des compétences. Administrateur ne s'improvise pas, surtout quand la boutique en ligne est en production. Chaque panne entraîne une perte de chiffre d'affaires. « Le cloud peut répondre à certaines problématiques. On peut déployer rapidement. Pour moi, c'est de l'hébergement même s'il est un peu particulier », conclut Sébastien Lucas. En France, les offres de serveurs dédiés sont très compétitives. A vous de bien calibrer vos besoins pour bien choisir.

Bref, n'oubliez jamais qu'un projet e-commerce demande une grande rigueur dans le cahier des charges pour éviter tout égarer dans le développement et n'hésitez pas à dialoguer avec les développeurs avant la conception pour discuter du concept, de ce que vous verrez, etc. Cela aidera la partie technique à mieux définir les besoins, voire, à corriger la réflexion de départ (par exemple ma boutique doit-elle être multi-devises et si oui, qui fournit les tarifs en devises ?).

■ François Tonic

# E-commerce : comment lancer son projet ?

Vous rêvez de vous lancer dans le commerce électronique, mais vous n'avez pas en tête tous les enjeux liés à une telle démarche ? Vous avez déjà un business plan complet, et souhaitez disposer d'une « check-list » pour vérifier que vous n'avez rien oublié ? Cet article va vous permettre de faire le point sur toutes les étapes et les orientations possibles d'un projet d'E-commerce.

## LES PRINCIPALES FONCTIONS D'UN SITE E-COMMERCE

### Le Merchandising : Comment optimiser l'affichage de mon catalogue et donner envie d'acheter ?

Comme dans une grande surface, la première impression qui se dégage lors de la visite du site est primordiale parce qu'elle est un facteur de déclenchement d'achat et d'augmentation du volume du panier.

#### Comment découvrir le catalogue ?

Plus votre catalogue de produits est important, plus vous devez favoriser sa découverte et son appropriation par l'internaute : il est donc utile de toujours proposer toutes les catégories du site dans un menu toujours apparent, et répéter si possible ce menu dans un pied de page que l'on appellera « filet de secours » [Fig.1].

Le réflexe « moteur de recherche » est aussi croissant chez les internautes. Selon une étude Marketing Sherpa, 43% des visiteurs d'un site E-commerce s'en servent. Votre moteur de recherche sera d'autant plus utilisé qu'il sera bien mis en valeur sur les interfaces :

Quelques points à retenir :

- Recherche à facette : l'internaute tape un mot-clé, et les résultats de recherche lui proposent de filtrer ses résultats selon des critères de prix, de marque, de taille, de couleur, ...
- Auto-complétion : l'internaute saisit les premières lettres de sa recherche, et le moteur lui propose automatiquement une sélection de mots-clés correspondants
- Suggestions de recherche: le moteur de recherche propose automatiquement d'autres suggestions de recherche que le terme saisi

- Suivi des recherches les plus courantes, celles qui ne renvoient peu ou pas de résultats, directement depuis le back-office.

Par ailleurs, il est également indispensable de considérer que toutes vos pages du site sont susceptibles d'être des portes d'entrée : Il faut ainsi bien veiller à ce que chaque page resitue le contexte du site : titre, descriptif, rappel des engagements de livraison, rappel des engagements de confiance, localisation du site, politique de livraison, ...

Enfin, n'oubliez pas, à minima, de :

- Créer une page d'erreur 404, qui propose le moteur de recherche, un lien vers la page d'accueil, et un lien vers le plan du site
- Mettre en place un plan du site efficace et qui se met à jour automatiquement selon l'évolution du catalogue

#### Comment renforcer l'expérience produit ?

La vente à distance doit être capable de pallier le manque d'expérience tactile inhérent à ce type de transaction. A ne pas oublier :

- Les visuels doivent avoir une place pré-

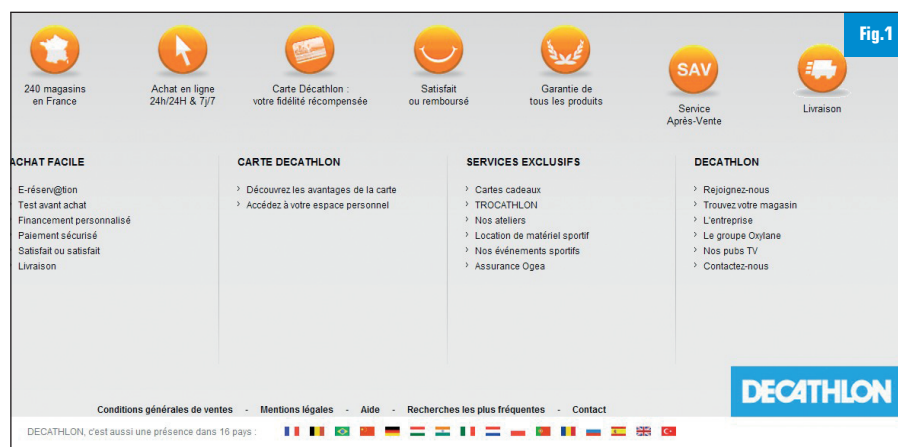
pondérante dans la fiche produit. De nombreuses études démontrent une progression très nette des taux de transformation lorsqu'un site propose une fonction de zoom alors qu'il n'en proposait pas auparavant, ou lorsqu'il augmente la taille et le nombre de ses visuels [Fig.2].

- Faites preuve d'originalité et d'une certaine personnalité dans les descriptifs produits
- Mettez le bouton d'ajout au panier en évidence et accessible directement depuis la liste des produits

#### Optimisez le tunnel de commande

Dans le tunnel de commande, des principes clé sont à respecter pour éviter des taux d'abandons trop importants :

- Pratiquez la réassurance : indiquez systématiquement les dispositifs de confiance mis en œuvre (Fianet, paiement sécurisé, échange gratuit, numéro de téléphone du service client ...) et le montant total de la commande, ...
- Simplifiez, indiquez et minimisez le nombre d'étapes pour accéder au paiement. Dans l'idéal, mettre en place un



Exemple d'un pied de page Decathlon.



Fig.3

**EXPRESS CHECKOUT LANE**  
Please enter your details below to complete your purchase.

[Already registered? Click here to login.](#)

**1 BILLING ADDRESS**

First Name\*  Last Name\*

Email Address\*  Telephone\*

Address\*

Country\*

City\*

Zip Code\*  State\*

Company  Fax

☐ Create an account for later use

☒ Ship to the same address

**2 SHIPPING METHOD**

**Free Shipping**  
☐ Free \$0.00

**Flat Rate**  
☐ Flat rate \$10.00

**3 PAYMENT METHOD**

☐ Paypal

☐ Invoice with the package

☐ Credit card

**REVIEW YOUR ORDER**

Product	Qty	Subtotal
19" Widescreen Flat-Panel LCD Monitor	1	\$399.00
Subtotal		\$399.00
Grand total		\$399.00

Coupon code:

Comments

☐ Add a gift message to my order

☐ I accept the [Terms and Conditions](#)

☐ Gift wrap \$5.00

How did you hear about us?

L'un des axes de réussite de votre business plan doit reposer aussi sur la fréquence d'achat de vos clients fidèles. Au-delà de ces dispositifs incitatifs, vos clients doivent avoir l'impression, lors de chaque nouvelle visite, que votre site vit : nouvelles promotions, nouveau catalogues, nouveaux encarts de promotion, nouveaux avis clients, nouveaux témoignages, ...

### Le référencement : avoir une boutique, certes, mais encore faut-il avoir des visiteurs qui en connaissent l'existence !

Les budgets de référencement sont très souvent sous-évalués. Il faut à minima prévoir un budget de référencement équivalent à celui dépensé pour la réalisation technique.

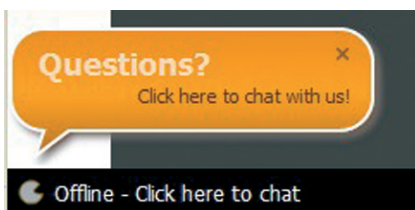
L'une des principales difficultés du référencement réside dans la maîtrise du timing de celui-ci : entre un référencement payant, qui a un effet immédiat, mais qui peut rester un feu de paille si l'on ne dispose pas d'un budget conséquent, et un référencement naturel, qui peut mettre du temps à émerger.

### L'intégration avec le système d'information : tous les outils techniques pour faire communiquer votre boutique en ligne avec tous vos autres logiciels

L'intégration avec le système d'information, c'est la partie immergée de l'iceberg. Plusieurs aspects doivent être pris en compte.

principe de « one step check-out » évite d'avoir trop de pages qui se rechargent pour indiquer les coûts de livraison, les choix des modes de livraison, les options, ... [Fig.3]

- Utilisez des outils interactifs : le chat et le call back permettent de lever les ultimes barrières à l'achat



### Le marketing-mix : Vos promos, vos mises en avant, vos ventes privées, ...

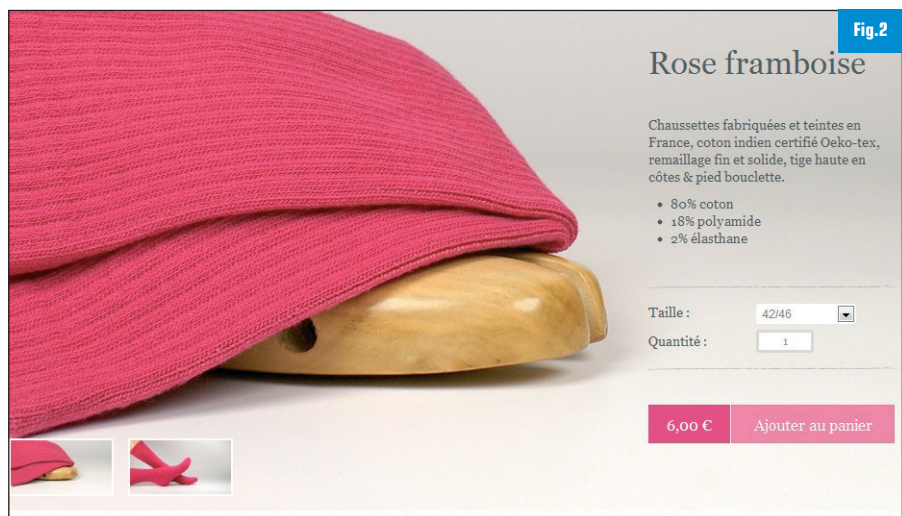
Votre business model doit inclure des capacités d'animation et de dynamisation du catalogue :

- La gestion des promotions** : vous devez pouvoir décider de déclencher des promotions qui impactent graphiquement le site (encarts promotionnels, prix barré, pastille de promotion, ...).
- La livraison gratuite** : les coûts de livraison sont souvent un des facteurs d'abandon de panier. Valorisez ce dispositif notamment en indiquant des libellés tels que « plus que xx€ d'achat et votre commande vous est livrée gratuitement ! »
- Le couponing** : Les bons de réductions permettent à l'internaute, par la saisie d'un code, de bénéficier de réductions ou

de produits offerts. Vous pouvez décider d'activer ces dispositifs selon certains critères d'ancienneté, de montant de panier, ...

- Le parrainage** : le parrainage repose sur l'adage courant de « les recommandations de mes amis ont plus de valeur que toute action publicitaire ». Cette logique de parrainage permet au filleul de déclarer un ou plusieurs parrains, et de leur faire ainsi bénéficier d'avantages et de réduction.
- Les points fidélité** : L'objectif est d'augmenter la fréquence de visite et d'achat, pour récompenser la récurrence des achats : les points fidélité peuvent alors déclencher des bons d'achat, des réductions particulières, ou des cadeaux

Fig.2



Exemple de fiche produit du site archiduchesse où l'image propose une haute définition



## **Vous allez gérer un catalogue important de produits**

Plus vos produits sont nombreux, plus la façon dont vous allez organiser l'alimentation de votre catalogue est importante. Dès que vous dépassez 200 à 300 produits dans votre catalogue, ou que celui-ci doit évoluer toutes les semaines, vous allez avoir besoin d'aide pour alimenter les fiches produit et les photos. Vous pourrez avoir besoin de mettre en place plusieurs logiques :

- **Fonction automatique d'import de type .csv de votre catalogue** : il faut bien penser à normaliser la structure de fichier .csv pour limiter les erreurs, et développer aussi une routine d'import des photos depuis un FTP (sans oublier de mettre en place des logiques de renommage de ces photos après import pour favoriser le référencement)
- **Fonctions de mise à jour de votre stock** : Il est aujourd'hui impératif d'indiquer la disponibilité du produit, et, dans l'idéal, les délais de livraison s'ils sont variables selon le produit commandé. Pour disposer de cette information sur votre boutique en ligne, il faut : soit gérer directement depuis votre back-office de boutique en ligne les stocks des produits vendus, soit vous disposez d'un outil de gestion de stocks, et vous allez avoir besoin de synchroniser ces données. Il faut alors prévoir plusieurs techniques : import .csv, échanges XML, interrogation via Webservices

En cas de besoin de retraitement des données (renommage de champs, fusion de données, ...), il peut être très pertinent d'exploiter des outils d'ETL tels que Talend, qui vous permettent de manipuler les données issues d'un ERP avant de les réinjecter dans votre boutique en ligne.

## **Faites appel à un logisticien pour gérer l'envoi des commandes**

La logistique, c'est le principal facteur de satisfaction client : Le produit commandé doit arriver en temps et en heure et en bon état. Si cette assertion peut sembler triviale, elle n'est parfois pas simple à satisfaire à 100% pour tous les clients.

Différentes solutions s'offrent à vous :

- **Faire appel à Colissimo et gérer en interne la préparation des colis** : c'est, de loin, la solution la plus simple, la moins chère et la plus efficace. Ce service de La Poste vous permet de gérer des

envois volumineux, et propose bien souvent beaucoup de solutions d'interfaçage avec les solutions d'E-commerce. (calcul des coûts des frais de port, génération des étiquettes d'envoi, suivi en ligne, ...)

- **Faire appel à un logisticien** : lorsque vous avez beaucoup d'envois à gérer quotidiennement, l'externalisation des fonctions de préparation des colis, des étiquettes, de gestion des retours, ... est intéressante. Il est donc nécessaire de prévoir, soit de donner accès à votre logisticien au back-office de gestion de votre boutique en ligne, soit de mettre en place des fonctions d'export / synchronisation des commandes pour qu'il puisse les gérer au travers de son propre outil de gestion. Cette synchronisation peut être en temps réel ou réalisée de manière quotidienne par l'envoi de fichiers de commande.

## **LES GRANDES TENDANCES DE CRÉATION D'UN PROJET E-COMMERCE**

### **Le plus simple : les boutiques clé en main / les solutions Saas : avantages, limites**

En quelques clics de souris, vous pouvez déployer une boutique en ligne complète, proposant un catalogue, des fonctions de panier, de paiement par carte bleue, (...) et engranger ainsi rapidement vos premières commandes et vos premiers clients.

Ces dispositifs présentent plusieurs avantages qu'il ne faut pas négliger :

- **Rapidité de déploiement** : en quelques heures, votre catalogue peut être mis en ligne et disponible pour vos clients
- **Prix** : ces solutions fonctionnent sur un principe d'abonnement mensuel ou sur un pourcentage de vos ventes.
- **Test de votre business model** : en attendant de déployer une boutique complète adaptée, vous pouvez ainsi tester votre catalogue, vos prix, ...

En revanche, dès que votre business décolle, vous serez rapidement confrontés aux limitations de ces outils : pas ou peu de personnalisation possible, capacité variable de montée en charge, limitations fonctionnelles, ...

Actuellement de plus en plus de solutions Open Source, que nous évoquerons dans le prochain paragraphe, proposent des versions Saas (versions hébergées). Cette

alternative est doublement intéressante, puisqu'elle vous permet de bénéficier des avantages évoqués ci-dessus, tout en ayant l'opportunité, à terme, de basculer sur une solution directement gérée par vous, sans avoir à souffrir des contraintes d'une éventuelle migration.

## **Le plus complexe : tout développer de A à Z : pourquoi réinventer la roue ?**

A une certaine époque, l'activité E-commerce était peu structurée, et il était alors opportun de développer des systèmes spécifiques ou utiliser des solutions proposées et gérées exclusivement par les prestataires techniques. Aujourd'hui, une telle démarche ne se justifie que si votre business model présente des caractéristiques très spécifiques, et pour lesquelles aucune solution telles que celles présentées dans les prochains paragraphes n'apporte de réponse satisfaisante.

## **Intégrer un outil avec des briques déjà fonctionnelles et pourquoi pas en Open Source ?**

Actuellement, l'une des meilleures façons de développer son business E-commerce, c'est d'utiliser des solutions génériques, idéalement en open source, et qui ont déjà fait leurs preuves.

Vous disposerez d'une grande liberté dans la conception fonctionnelle de la démarche utilisateur, et vous vous retrouverez peu limité dans l'évolution de votre boutique.

## **AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE DIFFÉRENTES SOLUTIONS OPEN SOURCE**



### **Magento : la Rolls Royce de l'E-commerce**

Magento, c'est une solution E-commerce Open Source portée par un éditeur américain, Varien, et qui vient d'être rachetée par eBay. C'est aujourd'hui une solution utilisée par des boutiques d'E-commerce importantes, comme Discounteo, TFI Shopping, Matelsom ou encore Wonderbox. Son éditeur, très dynamique, anime une



communauté de professionnels actifs, qui se structure autour de Magento Connect, une plateforme du style d'Apple Store, qui vous permet de disposer à bas coût d'extensions et de modules développés par d'autres.

L'ensemble de la solution est développée en PHP, et repose sur le framework Zend. Cet avantage de puissance est contrebalancé par une solution parfois critiquée pour sa complexité et sa lourdeur de mise en œuvre, avec des performances qui laissent à désirer si l'hébergement n'est pas correctement optimisé.

## Prestashop : simple et efficace



Prestashop est une solution française qui tire le marché des « petites » boutiques en ligne. C'est une solution plutôt rapide à mettre en œuvre, et qui dispose aussi d'une bonne communauté, portée par son éditeur qui adopte une démarche d'animation similaire à Magento, avec une Market Place, des événements communautaires, un modèle en offre Saas, ...

Si la richesse fonctionnelle et la capacité de cette solution ne sont pas tout à fait au même niveau que Magento, Prestashop est tout à fait adapté pour nombre de business, et, bien souvent, trop de E-commerçants choisissent Magento alors qu'une solution comme Prestashop aurait largement fait l'affaire.

## RBS : Faire du CMS et de l'E-commerce

RBS est une solution récemment passée sous licence Open Source, et offre d'intéressantes perspectives d'intégration, ne serait-ce que parce cette solution est à la base une solution de gestion de contenu. A cet effet, elle offre ainsi nombre d'outils permettant de gérer du contenu, et permettant ainsi d'optimiser le référencement éditorial de son site.

## Drupal Commerce : le nouveau venu plein de promesses

Enfin, on ne pouvait conclure ce rapide panorama de solutions Open Source sans citer Drupal, très largement reconnu pour

la production Web. Drupal Commerce, c'est le module de Drupal pour l'E-commerce. C'est un module disponible depuis peu en stable release, et qui se positionne réellement comme un concurrent frontal de Magento. Là où Magento se positionne comme un leader de l'E-commerce « out of the box », Drupal Commerce revendique son côté « boîte à outil », où les maîtres-mots sont flexibilité et adaptabilité. Porté par une société franco-américaine très dynamique (Commerce Guy), Drupal Commerce propose aujourd'hui une alternative très alléchante pour les déçus de Magento et Prestashop, qui seraient un peu rebutés par le modèle de développement de ces derniers.

## Et les autres : VirtueMart, Offbiz, Zencart, Plici, OsCommerce, ...

Il serait beaucoup trop long et sans doute inutile de dresser un panorama de la longue traîne des autres solutions d'E-commerce Open Source.

Les VirtueMart, Zencart ou OsCommerce ont eu leurs heures de gloire et sont aujourd'hui sur une pente de popularité décroissante. Il ne faut néanmoins pas non plus écarter les solutions en Java, telles qu'Offbiz, ou d'autres solutions très simples comme Plici. Le dynamisme du marché de l'E-commerce fait éclore tous les jours de nouveaux acteurs et impose une veille constante sur les outils et les pratiques.

## LE RESPECT DE BONNES PRATIQUES DE DÉVELOPPEMENT

### Optimiser son référencement

Le référencement, c'est un mix de trois aspects : une optimisation technique, une optimisation éditoriale, et un travail sur l'écosystème. Ces trois aspects doivent être menés conjointement si vous souhaitez effectivement être positionné en bonne place dans les résultats des moteurs de recherche.

Nous ne parlerons pas ici de référencement payant, qui fait appel encore à d'autres compétences particulières, mais qui n'est pas nécessairement à exclure, notamment en raison de l'impact à court terme de ces actions, venant parfois en complément de démarches de référencement naturel dont l'effet n'est pas immédiat.

### Optimisation technique :

L'optimisation technique, c'est la façon dont vos pages sont lues et interprétées par les moteurs de recherche. Nous vous proposons ci-dessous une liste non exhaustive de pré-requis techniques à respecter :

- Validation W3C
- Externalisation des feuilles de styles et scripts
- Non-duplication des pages, si besoin en utilisant des redirections 301
- Bonne exploitation de la hiérarchie des titres et des balises
- URL claires et explicites, reprenant le nom du produit, éventuellement la marque, ...
- Mise en place d'un plan de sitemap XML et d'un fichier robot.txt et éventuellement d'un sitemap en image

### Optimisation éditoriale :

Le contenu est un élément clé du référencement. Plus vous proposez du contenu pertinent, plus les moteurs de recherche auront tendance à faire remonter votre site dans les résultats de recherche. Il est majeur de travailler vos fiches produits, mais également de proposer des contenus d'approfondissement, avec notamment :

- Un blog, qui permet de relayer les nouveautés, l'actualité des marques que vous représentez, ... et qui vous permet de développer une relation affinitaire avec vos clients
- Un relais sur les réseaux Facebook, Twitter, où vous pouvez faire vos annonces produit, inviter vos internautes à des promotions, des ventes privées... Les signaux sociaux sont particulièrement appréciés des moteurs de recherche.

Les actions suivantes peuvent également être menées :

- Multipliez les liens entre vos pages, avec des dispositifs de cross-selling, mais aussi entre les pages statiques
- Renseignez correctement les titres et les balises de vos images
- Exploitez les ressources de Google pour référencer vos produits, en utilisant notamment les micro-formats : certaines informations sur les produits peuvent ainsi être formatées dans le corps de vos pages, en n'utilisant que des attributs et des classes XHTML, qui sont ensuite réutilisées par Google comme des métadonnées

## Travail au sein de l'écosystème :

Plusieurs stratégies sont à prendre en compte :

- Identifier les blogs de votre secteur et soumettre à leurs rédacteurs des propositions de test, d'échantillons, ...
- Identifier les sites partenaires avec lesquels vous pourrez échanger des liens
- Relayer auprès des forums et des sites influents l'adresse de votre site
- Faire parler de votre site sur des portails dédiés à la communication presse

## Mettre en place des logiques d'affiliation

Les plateformes d'affiliation reposent sur une logique d'apporteur d'affaires : vous devrez leur reverser une commission lorsque des internautes réalisent des achats sur votre boutique après être passé sur leurs sites partenaires. Ces démarches apportent des compléments d'audience non négligeables, et présentent l'avantage d'avoir un coût indexé sur la progression de votre chiffre d'affaires.

Attention néanmoins, toutes les logiques d'affiliation ne sont pas nécessairement bonnes à mettre en œuvre, car elles peuvent sérieusement entamer vos marges. Il importe donc de bien valider la rentabilité d'un tel positionnement.

On pourra ainsi citer des plateformes telles que Afilinet, Effiliation, Tradoupler,

Zanox, ... D'un point de vue technique, les logiques d'affiliation reposent sur un export de votre catalogue vers les bases de données des plateformes d'affiliation. Généralement, cet export repose sur une routine quotidienne / hebdomadaire (selon la rotation de votre catalogue).

## Des réflexes ergonomiques impératifs

Quelques principes majeurs sont à retenir :

- Un logo, c'est en haut à gauche, et lorsque l'on clique dessus, on retourne sur la page d'accueil.
- Exploitez les zones chaudes des pages pour positionner les informations les plus importantes
- Donnez des repères à l'internaute : proposez toujours un fil d'Ariane, utilisez des titres explicites de page
- Accès systématique au panier, en indiquant son montant et le nombre de produits
- Proposez un menu de navigation horizontal clair, qui ne propose pas plus de 9 rubriques de navigation
- Utilisez des couleurs et des typographies visibles pour les liens, en dissociant les fonctions de survol, de liens déjà visités,
- Une page d'accueil ne doit pas dépasser 2 ou 3 écrans
- Exploitez des couleurs complémentaires

Différents outils, comme Google Optimizer peuvent vous aider dans cette démarche. La rapidité des pages est également un facteur clé du taux de transformation. Il est majeur de faire des pages légères, pour éviter un taux de rebond élevé et les abandons de panier. Il peut être intéres-

sant dans cette démarche d'exploiter des technologies Ajax, capables d'offrir des temps de chargement optimisés, et une réactivité immédiate aux sollicitations des internautes.

## ET DEMAIN ?

### Le mobile, c'est maintenant !

Un site E-commerce ne peut désormais plus s'envisager sans son pendant mobile. Une telle version est d'autant plus indispensable que vos produits peuvent bénéficier d'achats d'impulsion et qu'ils sont susceptibles d'intégrer des logiques de géolocalisation. En effet, le local E-commerce, porté par la tendance des Groupon et autres portails du genre, accentue la tendance des internautes à utiliser leurs terminaux mobiles pour réaliser et comparer leurs achats locaux.

Mais que choisir entre une application (installée sur le terminal de l'utilisateur) et la webapp (site mobile), accessible simplement depuis le navigateur du terminal ?

Dans le cas des applications, l'ergonomie proposée est plus efficace.

En revanche, le coût de réalisation de celle-ci, sa nécessaire adaptation tant pour iOS, Android, Microsoft, ... impose des coûts de développement et de maintenance parfois prohibitifs. La logique de construction de « webapps » est aujourd'hui plus courante et bien moins onéreuse (un seul développement pour tous les terminaux) [Fig.1].

### La réalité augmentée

La réalité augmentée ? C'est mixer l'environnement virtuel et réel, en proposant

Fig.4



Fig.5



Exemple de simulation de mobilier par Madeindesign





une interaction en temps réel du réel dans le virtuel, intégrant la dimension 3D. C'est l'une des réponses les plus prometteuses à la virtualité du commerce électronique. Beaucoup de sites d'E-commerce prétendent faire de la réalité augmentée en proposant simplement aux internautes de prendre une photo de leur environnement pour y rajouter un objet (canapé, table, par exemple) [Fig.5].

Bien d'autres débouchés existent, de l'application Iphone proposée par eBay pour essayer des lunettes, ou encore avec l'application meilleuragents.com, qui permet d'avoir une estimation du prix au m2 pour des appartements situés dans le viseur de la caméra.

Il faut aujourd'hui considérer que l'une des approches les plus séduisantes de la réalité augmentée réside dans le couplage d'une application en situation de mobilité avec une représentation virtuelle.

## Le Facebook Commerce

C'est l'un des axes majeurs de développement de Facebook pour ces prochaines années. Plusieurs acteurs commencent à avoir des positions intéressantes dans ce secteur, comme Payment.com, Ecwid, StoreFront Social, Bookset, ... [Fig.6].

L'enjeu, comme dans toute technologie émergente, c'est d'identifier les meilleurs usages de telles plateformes.

Il ne sert ainsi à rien de reproduire l'intégralité de son catalogue, qui sera de toute façon moins accessible et moins attrayant depuis Facebook, en raison des contraintes imposées par les normes d'intégration Facebook.

Aussi, sans doute faut-il plus se tourner vers Facebook pour :

- Développer un « corner » : votre boutique Facebook vous permet de mettre en avant des exclusivités, des produits au sujet desquels vous souhaitez faire réagir votre communauté, des ventes privées pour vos fans, ...
- Animer votre communauté :
- Comprendre vos clients : Facebook vous permet de disposer d'informations très segmentées sur vos consommateurs

## Vos clients ? Une communauté !

Les dispositifs communautaires, moins intrusifs, et permettant à vos clients de devenir acteurs de votre site, proposent des solutions intéressantes de fidélisation. Il ne s'agit pas que de mettre des boutons « Like » de Facebook ou des fonctions de

tweet en direct depuis votre boutique. Ces fonctions sont même parfois contre-productives si le nombre de *like* ou de *tweet* reste proche de zéro.

Il s'agit alors de rentrer dans une logique de « social commerce », avec des outils tels que :

- Ajouter des fonctions de commentaires à vos produits : les commentaires d'autres internautes sont une fonction importante de réassurance. Utiliser les commentaires Facebook permet de démultiplier leur impact
- Enrichir vos fiches produits avec des fiches questions / réponse
- Mettre en place des animations contributives, où, par exemple, les internautes peuvent mettre en situation les produits qu'ils ont achetés. Par exemple, télécharger les photos des vêtements qu'ils ont achetés, avec des mécanismes de vote et d'animation reposant sur le contenu produit par les internautes.
- Proposer des achats groupés
- Adapter votre catalogue à la demande : proposez des produits à vos internautes, et mettez en vente ceux qui ont obtenu le plus de votes favorables

## La gamification : késako ?

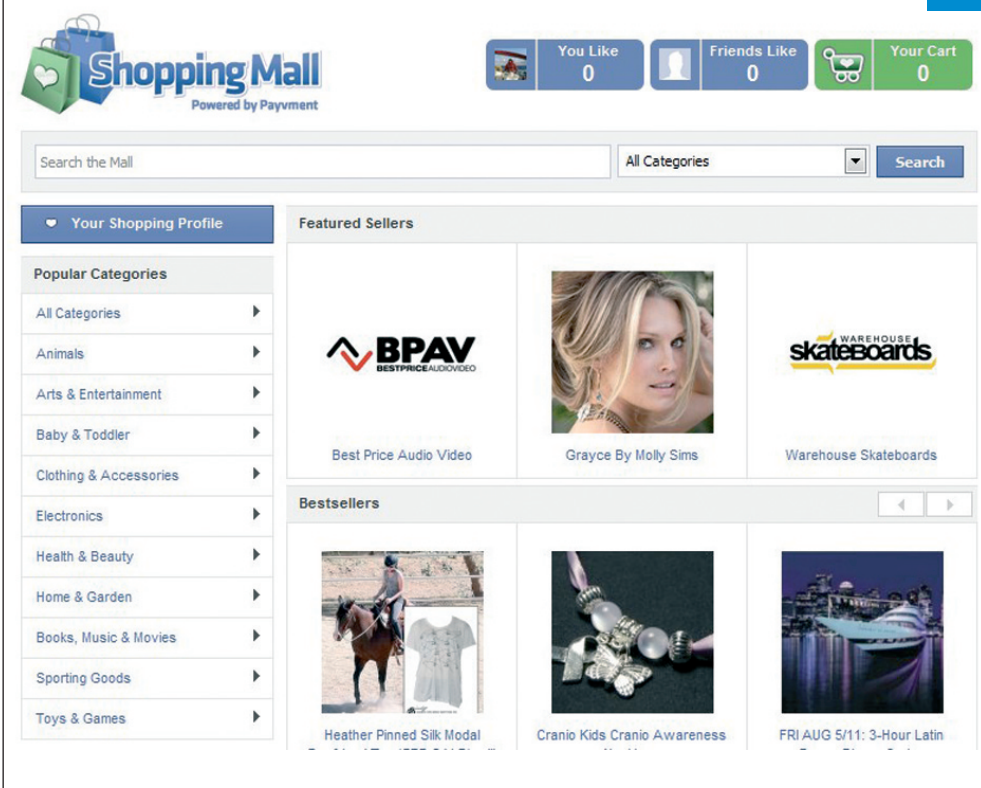
Pour pousser encore plus loin les dispositifs d'interaction avec vos clients, rien de plus ludique et stimulant que de les faire jouer et leur permettre de gagner des récompenses. C'est le nouvel objectif des dispositifs de gamification, qui partent du constat que le nombre d'internautes qui s'impliquent réellement dans les dispositifs communautaires est très faible.

Pour toute action réalisée sur votre portail, qu'il s'agisse de poster un commentaire, de tweeter un produit, d'acheter un produit, s'inscrire à la newsletter, répondre à un questionnaire (...), l'internaute est susceptible de gagner des points, remporter des badges, et passer du statut de « newbie » à celui d'« expert ».

Cette démarche permet d'augmenter significativement l'implication des internautes dans la vie de votre boutique, et résoudre ainsi le complexe du « zéro comment » sur les pages produit.

■ Marine Soroko  
Directrice associée  
[www.core-techs.fr](http://www.core-techs.fr)

Fig.6



Exemple du Shopping Mall proposé par Payment qui propose les produits appréciés par vos amis

# Intégrer Paypal à Drupal 6

Drupal 6 est un CMS aisément extensible. Voyons comment y intégrer une procédure de paiement Paypal.

**L**e point fort des CMS c'est l'automatisation et l'ensemble homogène qu'ils offrent à l'administrateur d'un site et aux visiteurs. Mais tôt ou tard, arrive le moment où une fonctionnalité n'est pas proposée et il faut alors étendre les fonctionnalités du CMS. Dans cet article, nous allons voir comment ajouter une procédure de paiement instantané à Drupal 6. Le principe serait le même pour un autre type de paiement, y compris pour une autre banque, et bien sûr pour un autre type d'extension travaillant avec Paypal. Nous partons du principe que le lecteur connaît un peu Drupal, au moins en tant qu'administrateur, et qu'il a pris connaissance de l'article «Mettre en place un paiement immédiat de Paypal» du présent numéro, car nous nous concentrons ici uniquement sur la question de l'intégration dans Drupal 6. Il peut également être pertinent de prendre connaissance de l'article «Ecrire un module d'extension pour Drupal» de Programmez! 123. Enfin l'adaptation à Drupal 7, si besoin, ne présente pas de difficultés particulières.

## Les points d'intégration

Nous nous proposons de donner à un **utilisateur enregistré** de notre site, la possibilité de nous faire une donation de 1000 euros (virtuels :) Notre objectif est tout simple, mais il nous fera faire une promenade très complète dans Drupal. En effet, nous allons écrire un module qui devra communiquer avec 4 interlocuteurs. D'abord Paypal, ou toute autre banque. Ensuite l'administrateur du site qui doit pouvoir configurer le module et accéder à l'ensemble des donations effectuées par les généreux visiteurs. Le visiteur, quant à lui, voudra être notifié du succès ou de l'échec d'un paiement, et il appréciera de trouver dans son compte utilisateur, un récapitulatif de toutes les donations qu'il a pu faire. Enfin, il convient de communiquer avec Drupal lui-même, notamment en ce qui concerne la base de données, le journal, ainsi que l'installation/désinstallation du module. La réflexion que nous venons de mener désigne les points d'intégration qui sont la base de données, ainsi que le journal et le compte utilisateur à l'évidence. A cela s'ajoute le menu qui servira à l'administrateur et à l'utilisateur, ainsi qu'à Paypal lui-même, car c'est via la table de routage de menu qu'une IPN émise par Paypal sera traitée par notre code. Enfin nous devons présenter un formulaire de configuration à l'administrateur et un formulaire aux généreux donateurs.

## Installation et désinstallation

Tout d'abord nous devons créer un fichier .info, ici paypal\_drupal.info, ce qui baptise de facto notre module paypal\_drupal pour le système. Ce fichier décrit très brièvement notre module :

```
; $Ids
name = Paypal Drupal
description = Démonstration d'intégration d'un paiement immédiat
Paypal dans Drupal 6
```

```
core = 6.x
php 5.2
```

Nous devons ensuite créer un fichier .install, qui comme le nom l'indique sera lu par le système lors des procédures d'installation/désinstallation. Comment le code dans le fichier sera-t-il invoqué ? Drupal fonctionne essentiellement avec un mécanisme de fonctions de rappel dites *hook*. Ces fonctions doivent obéir à une convention de nommage. Nous commençons par implémenter le hook `hook_install`, notre fonction doit donc s'appeler `paypal_drupal_install`. Lors de l'installation nous devons créer une table en base de données, c'est ce que fait notre fonction :

```
function paypal_drupal_install() {
  drupal_install_schema('paypal_drupal');
}
```

Nous invoquons tout simplement une API, qui va créer en base de données un schéma défini dans un autre hook: `hook_schema` :

```
function paypal_drupal_schema() {
  $schema['paypal_drupal'] = array(
    'description' => 'Stocke les transactions relatives aux
donations des utilisateurs du site',
    'fields' => array(
      'did' => array(
        'type' => 'serial',
        'unsigned' => TRUE,
        'not null' => TRUE,
        'description' => 'identifiant de la donation',
      ),
      'uid' => array(
        'type' => 'int',
        'unsigned' => TRUE,
        'not null' => TRUE,
        'default' => 0,
        'size' => 'normal',
        'description' => 'Identifiant Drupal de l'utilisateur',
      ),
      'montant' => array(
        'type' => 'numeric',
        'unsigned' => TRUE,
        'precision' => 10,
        'scale' => 2,
        'not null' => TRUE,
        'default' => 0,
        'description' => 'Montant de la donation',
      ),
      'txid' => array(
        'type' => 'varchar',
```



```
'length' => 255,
'not null' => TRUE,
'default' => 'xxxx',
'description' => 'Identifiant Paypal de la transaction',
),
),
'primary key' => array('did', 'txid'),
);

return $schema;
}
```

Sous Drupal, un schéma est un dictionnaire dont chaque clé est une table. Il est donc possible de créer plusieurs tables, mais l'une d'elle doit obligatoirement être nommée comme notre module, ici `paypalDrupal`. La valeur de chaque clé/table est un dictionnaire dont les clés sont les noms des colonnes, et dont les valeurs sont des dictionnaires de propriétés. La documentation complète relative aux types de données se cache à <http://drupal.org/node/146843>. Dans notre table nous créons un index auto incrémenté, nous définissons une colonne pour un identifiant utilisateur, une colonne pour le montant de la transaction et une pour l'identifiant paypal de la transaction. Bien remarquer, à la fin du code, que l'index auto incrémenté fait partie des clés primaires [Fig.1]. Attention! Ce que nous venons de faire convient à la création d'une table, pas à sa modification! Si vous devez modifier une table, reportez-vous à la documentation mentionnée plus haut. La désinstallation sera de même traitée par un hook :

```
/*
 * Implémentation de hook_uninstall
 */

function paypalDrupal_uninstall() {
  // A vous de voir si la désinstallation du module
  // doit détruire la table ou non
  drupal_uninstall_schema('paypalDrupal');

  // Effacer la variable de configuration
  variable_del('paypalDrupal_seller_configuration');
}
```

Colonne	Type	Interclassement	Attributs	Null	Défaut	Extra
did	int(10)	UNSIGNED	Non	Aucun	AUTO_INCREMENT	
uid	int(10)	UNSIGNED	Non	0		
montant	decimal(10,2)	UNSIGNED	Non	0.00		
txid	varchar(255)	utf8_general_ci	Non	xxxx		

Action	Nom de l'index	Type	Unique	Compressé	Colonne	Cardinalité	Interclassement	Null	Com
PRIMARY	BTREE	Oui	Non		did	0	A		

L'installation de notre module a créé une table dans la base de données de Drupal.

Rien de difficile dans ce code. Il convient au développeur de décider si la désinstallation doit ou non supprimer le schéma en base de données. Dans notre cas cela aboutirait à effacer toutes traces des transactions avec Paypal, ce que l'on peut regretter plus tard. Il peut donc être pertinent de mettre l'appel à `drupal_uninstall_schema` en commentaire. Que faire si tout va mal lors du développement et qu'un module ne se désinstalle pas correctement ? Tout simplement on supprimera la ligne correspondante dans la table 'system' de Drupal. Ensuite, notre code détruit une variable de configuration. Nous abordons maintenant ce point.

## La configuration

L'administrateur du site qui utilise notre module doit pouvoir, au minimum, spécifier l'adresse mail du compte vendeur de Paypal [Fig.2]. Pour cela nous devons lui présenter un formulaire dans l'interface d'administration et écrire un peu de code. Ce code, nous ne le placerons pas n'importe où, mais dans un fichier `admin.inc`. La raison est que Drupal ne chargera ce code en mémoire que lorsque ce sera nécessaire, tandis que le code situé dans le fichier module est chargé en entier chaque fois que Drupal sert une page. Economisons donc des ressources. Voici notre code :

```
<?php
/**
 * Définit le formulaire de configuration du module
 */

function paypalDrupal_form_settings() {
  $form['paypalDrupal_seller_configuration'] = array(
    '#type' => 'textfield',
    '#title' => t('Adresse mail du compte Paypal vendeur'),
    '#default_value' => variable_get('paypalDrupal_seller_configuration', ''),
    '#size' => 40,
    '#maxlength' => 40,
    '#description' => t('Donner une adresse mail valide'),
    '#required' => TRUE,
  );

  return system_settings_form($form);
}
```

Le formulaire de configuration de notre module.



Drupal vient avec des fonctionnalités de génération et de gestion des formulaires très puissantes, c'est pourquoi, ici, une simple fonction retournant un dictionnaire traite notre problème de configuration. Les formulaires de Drupal mériteraient un article à eux seuls, nous ne nous y attardons pas aujourd'hui. Nous remarquons toutefois dans le code, que celui-ci charge le champ texte d'une variable baptisée 'paypalDrupal\_seller\_configuration'. Cette variable réside en base de données. Où diable ? Dans la table 'variable' (et non 'variables', attention...). Cette table est dédiée au stockage de 'petites données', en général les variables de configuration d'un module. Notre variable sera automatiquement enregistrée dans la table lorsque l'administrateur valide le formulaire. Nous pourrions vérifier la validité de la saisie. Drupal va regarder si une fonction paypalDrupal\_form\_settings\_validate(\$form, \$form\_state) existe et si oui, il va l'appeler. Dans le code de cette fonction nous pouvons examiner la saisie et si quelque chose ne va pas, il suffit d'invoquer form\_set\_error, pour à la fois informer l'utilisateur et annuler la saisie. Tout cela fonctionne donc tout seul ou presque. Car comment notre code, qui génère le formulaire, est-il invoqué ? Par le menu.

## Le menu

Sous Drupal, le menu est un point névralgique. Il permet bien sûr d'accéder à des pages depuis l'interface, mais aussi de définir des URL de rappel. C'est donc ici que nous allons donner à Paypal la possibilité de communiquer avec notre site. Il est important de savoir que quand un module est installé, Drupal crée une table de routage pour le menu. Pour travailler dans de bonnes conditions, lors du développement, il est pertinent de vider le cache de Drupal et de reconstruire la table de routage à chaque modification du code relatif à la définition d'un menu. Et comme ceci est très fastidieux manuellement, on installera le module 'Devel' qui présente des liens pour faire ces opérations en deux clics de souris, de n'importe quelle page. Rien de surprenant, un menu est défini dans un hook :

```
function paypalDrupal_menu() {

    $items = array();

    $items['admin/settings/paypalDrupal'] = array(
        'title' => 'Configuration Paypal Drupal',
        'description' => «La configuration permet de définir l'adresse mail du compte vendeur Paypal»,
        'page callback' => 'drupal_get_form',
        'page arguments' => array('paypalDrupal_form_settings'),
        'access arguments' => array('access administration pages'),
        'type' => MENU_NORMAL_ITEM,
        'file' => 'paypalDrupal.admin.inc',
    );

    $items['admin/settings/paypalDrupal/listerdons'] = array(
        'title' => 'Lister les transactions',
        'description' => «Toutes les transactions qui correspondent à des donations»,
        'page callback' => 'show_transactions',
        'access arguments' => array('access administration pages'),
        'type' => MENU_NORMAL_ITEM,
```

```
);

    $items['paypalDrupal/failure'] = array(
        'title' => 'Transaction annulée',
        'description' => «Page vers laquelle Paypal redirige en cas d'annulation»,
        'page callback' => 'paypalDrupal_failure',
        'access callback' => 'paypalDrupal_access',
        'type' => MENU_CALLBACK,
    );

    $items['paypalDrupal/success'] = array(
        'title' => 'Transaction réussie',
        'description' => «Page vers laquelle Paypal redirige en cas de succès»,
        'page callback' => 'paypalDrupal_success',
        'access callback' => 'paypalDrupal_access',
        'type' => MENU_CALLBACK,
    );

    $items['paypalDrupal/ipnlistener'] = array(
        'title' => 'Transaction réussie',
        'description' => «Callback pour le traitement des IPNs»,
        'page callback' => 'paypalDrupal_ipn_listener',
        'access callback' => TRUE,
        'type' => MENU_CALLBACK,
    );

    return $items;
}

function paypalDrupal_access() {
    global $user;

    return $user->uid != 0;
}
```

Là encore, tout se fait avec des dictionnaires. Plusieurs points sont à noter. Il existe deux types d'entrées de menu. L'entrée 'normale' apparaîtra dans le menu, quel qu'il soit (configuration, navigation, etc.). Par contre un menu 'Callback' n'apparaît jamais nulle part. Mais il permet de définir une page/url de rappel, ainsi que nous l'avons dit. Enfin les droits d'accès sont importants. Le lecteur remarquera que le menu d'administration est défini comme étant accessible à l'administrateur seulement. Drupal prévoit cela. Mais il permet aussi de définir des droits personnalisés via une fonction, ce que nous avons fait avec notre fonction paypalDrupal\_access qui donne accès aux pages de succès et de d'échec de transaction à tout utilisateur enregistré, c'est-à-dire dont l'identifiant est non nul. Enfin on remarquera que l'URL de rappel pour Paypal a un droit d'accès toujours vrai.

## Un formulaire dans un bloc

Nous voulons que nos visiteurs aient toujours sous les yeux la possibilité qu'ils ont de nous faire un don :) Pour cela, rien de tel qu'un bloc dans une barre latérale [Fig.3]. Le code sera basé sur le formulaire standard (c.f l'article du présent numéro) mais comporte-



ra un peu de PHP pour récupérer au minimum l'identifiant de l'utilisateur et l'adresse du compte vendeur, afin de les transmettre à Paypal. Pour pouvoir mettre du code PHP dans un bloc, vous devez activer le module natif de Drupal 'PHP Filter'. Voici un extrait de ce code, que vous trouverez complet sur le site de Programmez!

```
<?php
global $user;
$seller = variable_get('paypalDrupal_seller_configuration', '');

echo '<form action=https://www.sandbox.paypal.com/cgi-bin/
webscr method=post>';

echo '<input name=custom type=hidden value=' . $user->uid .
' />';
echo '<input name=business type=hidden value=' . $seller .
' />';
echo '</form>';
?>
```

## Les pages de rappel

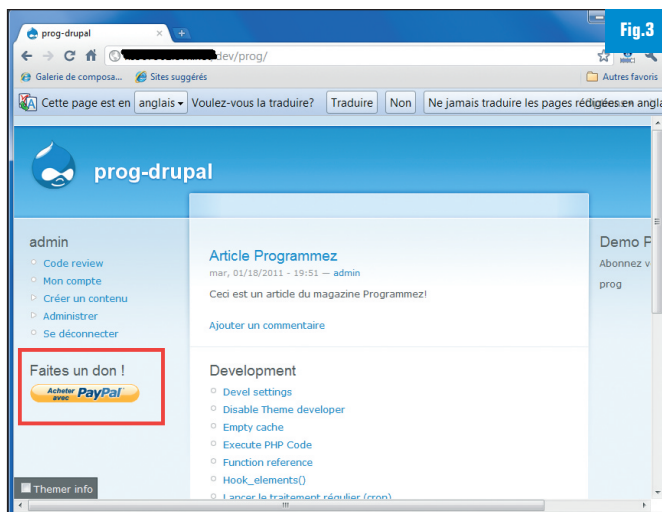
Nous devons maintenant réagir à ce que nous dit Paypal. En cas d'annulation/échec d'une transaction, c'est tout simple. On génère le contenu de la page dans une fonction :

```
function paypalDrupal_failure() {
  $output = «Vous avez annulé la transaction Paypal»;
  return $output;
}
```

En cas de succès, ce n'est pas beaucoup plus difficile:

```
function paypalDrupal_success() {
  global $user;

  $output = «Merci « . $_GET['cm'] . « pour votre don»;
  return $output;
}
```



Un bloc, présenté en permanence à l'utilisateur.

Et en ce qui concerne l'écouteur d'IPN, nous reprenons le code de l'article cité, et nous en adaptons le code. Voici un extrait :

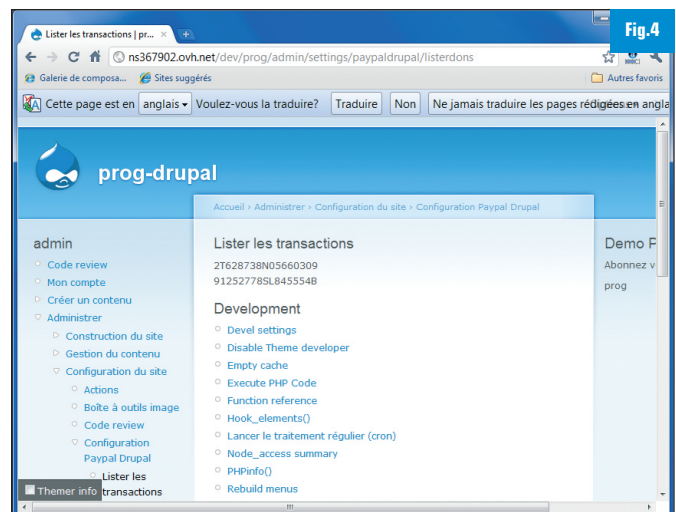
```
if (strcmp ($res, «VERIFIED») == 0) {
  // Vérifier que la transaction est terminée
  if($payment_status == 'Completed') {
    $count = db_result(db_query(«SELECT COUNT(*) FROM {paypal
    drupal} WHERE txid = '%s'», $txn_id));
    if(count == 0) {
      db_query(«INSERT INTO {paypalDrupal} (uid, txid, montant)
      VALUES (%d, '%s', %d)»,
      $id_user, $txn_id, $payment_amount);
    }
  }
  else {
    $msg = «Transaction: « . $txn_id . «-> « . $payment_status . «\n»;
    watchdog('paypalDrupal', $msg);
  }
}
else if (strcmp ($res, «INVALID») == 0) {
  $msg = «La transaction « . $txn_id . « a été invalidée par
  Paypal\n»;
  watchdog('paypalDrupal', $msg);
  $msg = «Il faut en avertir l'utilisateur « . $id_user . « : » .
  $payer_email . «\n»;
  watchdog('paypalDrupal', $msg);
}
```

On remarque dans ce code comment écrire dans le journal de Drupal (watchdog), et comment communiquer avec la base de données au moyen de l'API. Dans ce code, nous pourrions ajouter l'envoi de mails, à l'utilisateur, comme à l'administrateur du site. Ceci ne présente aucune difficulté et est laissé au lecteur.

## Le récapitulatif des transactions

Présenter le récapitulatif des transactions à l'administrateur est immédiat [Fig.4].

```
function show_transactions() {
  $output = '<p>';
```



L'administrateur a accès au récapitulatif des transactions.

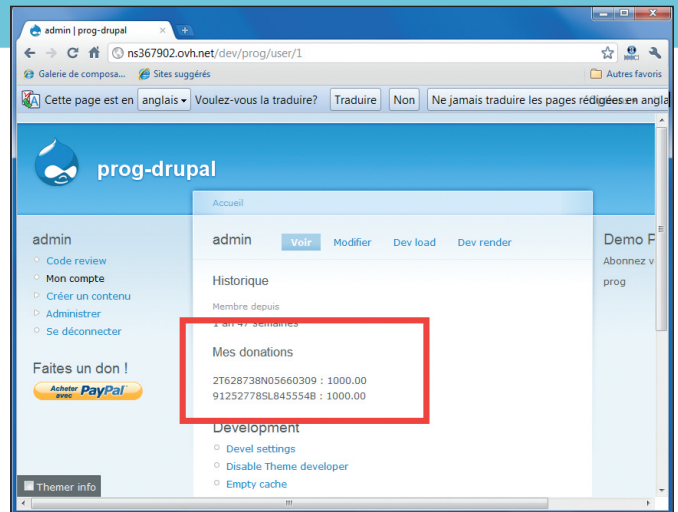
```
$transactions = db_query(«SELECT txid FROM {paypalDrupal}»);
while($transaction = db_fetch_object($transactions)) {
    $output .= $transaction->txid . '<br />';
}
$output .= '</p>';
return $output;
}
```

## Informer l'utilisateur

Il ne nous reste plus qu'à présenter à l'utilisateur un récapitulatif des donations qu'il a faites. On affichera ces informations dans son compte utilisateur, et pour cela, on implémentera un hook. Forcément... :) En voici le code :

```
function paypalDrupal_user($op, &$edit, &$account, $category) {
    switch($op) {
        case 'view':
            if (!isset($account->content['paypalDrupal'])) {
                $account->content['paypalDrupal'] = array (
                    '#type' => user_profile_category,
                    '#title' => 'Mes donations',
                    '#weight' => 10,
                );
            }

            $dons = db_query(«SELECT txid, montant FROM {paypalDrupal} WHERE uid=%d», $account->uid);
            $value = '';
            while($don = db_fetch_object($dons)) {
                $value .= $don->txid . « : » . $don->montant . '<br />';
            }
            $account->content['paypalDrupal'][dons] = array(
                '#type' => 'user_profile_item',
                '#title' => « »,
                '#value' => $value,
                '#weight' => 1,
            );
        default:
            break;
    }
}
```



```
);
break;
default:
break;
}
```

Un hook est souvent invoqué dans plusieurs contextes. C'est le cas de hook\_user. Nous commençons donc par tester de quelle opération il s'agit (\$op). Ensuite certains hooks peuvent être invoqués plusieurs fois de suite. C'est le cas de hook\_user. Voilà pourquoi nous testons si nous avons déjà écrit dans le profil. Et si ce n'est pas le cas, nous affichons les donations de l'utilisateur. Nous en avons terminé pour aujourd'hui. Les points d'intégration que nous avons passés en revue se retrouvent très fréquemment dans la programmation de modules Drupal, et cet article peut être adapté à d'autres propos que le paiement. Toutefois Drupal conserve encore quelques secrets. Il est tellement puissant... Pour une prochaine fois :-)

■ Frédéric Mazué  
fmazue@programmez.com

## L'INFO permanente

- L'actu : le fil d'info quotidien de la rédaction
- La newsletter hebdo : abonnez-vous, comme 48 000 professionnels déjà. C'est **gratuit** !

## C'est PRATIQUE !

- Le forum : modéré par la rédaction et les auteurs de Programmez!, rejoignez les forums techniques de programmez.com
- Les tutoriels : une solution en quelques clics !
- Le téléchargement : récupérez les nouveautés.







# Mettre en place un paiement immédiat de Paypal

Votre site est magnifique et il est temps d'en tirer quelques revenus. Pour cela, l'API de paiement immédiat de Paypal est la solution la plus simple et la plus ... immédiate.

Il existe de multiples occasions de mettre en place un système de paiement sur votre site, et ainsi, au moins, d'amortir la location de votre serveur, ou retirer les bénéfices de votre travail. Vous pouvez par exemple vendre un document électronique, mettre en place un système d'abonnement pour que vos visiteurs aient accès à des contenus réservés, ou encore tout simplement, vous pouvez solliciter des dons de la part de vos visiteurs. Cette dernière option se voit assez souvent sur les sites des projets open source ou sur des sites d'entraide. Dans tous les cas, il est bon que la mise en place du paiement soit facile, sûre, qu'elle inspire confiance au visiteur, et qu'un paiement puisse être éventuellement automatiquement renouvelé, lorsqu'il s'agit d'un abonnement. Enfin, il est bon que la solution puisse fonctionner avec le langage «qui va bien», c'est-à-dire celui que vous avez l'habitude d'utiliser, et ceci sans non plus devoir apprendre une montagne de nouveaux protocoles. Une solution répondant à tout cela est le paiement immédiat via la banque en ligne Paypal. Nous allons voir comment le mettre en place sur un site en PHP. Ce langage est choisi en raison de sa popularité sur le Web, mais tout autre langage conviendra comme nous l'avons dit, et il sera très facile d'adapter notre code.

## Les outils nécessaires

On suppose que vous avez un site pour y intégrer le paiement Paypal. Au-delà de la boutade, cela implique que ce site soit en ligne, car il sera nécessaire que Paypal puisse y accéder. Si votre site est déjà déployé sur un serveur, aucun problème. Si vous travaillez en local, alors il faudra que Paypal puisse vous atteindre. Travailler avec une «box» de connexion à Internet, si celle-ci est configurée avec un nom de domaine DynDns par exemple et configurée pour faire du NAT, cela conviendra. Si l'on n'a pas de nom de domaine, on passera en dernier ressort l'IP à Paypal. Vous devez aussi, c'est évident, détenir un compte Paypal. Pour recevoir des paiements, votre compte ne peut-être un compte basique. Vous devrez élever votre compte au rang de compte Premier (Premium) ou Business. Pour vos utilisateurs, tout reste gratuit. Pour vous aussi tant que vous payez avec ce compte, mais Paypal prélève en revanche une commission sur les paiements que vous recevez. Les tarifs pratiqués sont détaillés dans la documentation de votre compte. Vous avez besoin aussi de documentation. Vous la trouverez sur le site de Paypal. Pour cela, rendez-vous à [www.paypal.com](http://www.paypal.com), et ne vous connectez pas à votre compte. Au lieu de cela, cliquez sur l'onglet développeur. Vous arrivez à une page comportant un bouton 'Aller à notre espace d'intégration'. Le domaine devient alors [cms.paypal.com/fr/](http://cms.paypal.com/fr/). Sous l'onglet ressources vous trouverez des documentations claires en français. Ne manquez pas les exemples de codes dans le menu 'samples' sous l'onglet ressources. Pour aller plus loin, vous devrez en revanche aller sur la

version U.S du site, soit [cms.paypal.com/us/](http://cms.paypal.com/us/). En effet, la documentation mentionne l'existence de variables reconnues par l'API, et sauf erreur de votre serveur, celles-ci ne sont documentées globalement que sur le site U.S. Celui-ci présente un onglet 'How to'. De là, le menu 'HTML' vous donnera finalement accès à la 'Standard Variable Reference' :-)

## La sandbox Paypal

Il n'est pas question de travailler avec des comptes réels, et donc de l'argent réel pendant la phase de mise au point. Pour cela, Paypal met à notre disposition un environnement sécurisé et isolé des transactions réelles, d'où son nom de sandbox. La première chose à faire est de configurer cette sandbox. Pour cela, rendez-vous à <https://developer.paypal.com/> (et surtout pas à [www.paypal.com](http://www.paypal.com)), puis cliquez sur le bouton 'Sign In Up' pour vous enregistrer. Il vous sera demandé une adresse mail qui ne devra en aucun cas être celle qui est associée à votre compte Paypal réel. N'employez pas le même mot de passe non plus. Une fois la procédure d'enregistrement terminée, vous pourrez créer un compte vendeur (seller) et un compte acheteur (buyer). Le compte acheteur peut payer sans aucune limite, un compte comme nous en rêvons tous :-). Choisissez simplement la création de compte préconfiguré. Pour chaque compte il vous sera donné une adresse mail et un mot de passe que vous devrez noter très attentivement.

## Le principe d'une transaction

Une transaction de paiement immédiat Paypal doit se dérouler de la manière suivante.

- Votre site amène le client sur une page contenant un bouton Paypal.
- Le client clique sur le bouton, ce qui l'emmène sur le site de Paypal. Là, l'acheteur s'identifie pour utiliser son compte Paypal, ou bien il donne ses coordonnées bancaires. Il peut aussi créer un compte Paypal à ce moment s'il le souhaite, ou encore annuler la procédure.
- Le récapitulatif de la commande est affiché sur la page de Paypal. Là, le client valide ou annule.
- Paypal affiche un message indiquant que le paiement est validé, si c'est le cas.
- Paypal redirige le client sur une page de votre site.

En outre, à partir du moment où le client valide sa commande, Paypal émettra une ou plusieurs IPN, de manière à la fois asynchrone et imprévisible. Les IPN, ou Notifications de Paiement Instantané (Instant Payment Notification) sont des requêtes POST informant de l'état de la transaction et que votre site doit traiter. Contrairement à ce qu'on lit parfois, les IPN sont toujours envoyées par Paypal, même si votre compte acheteur n'est pas configuré pour cela. Il est certes possible de configurer un compte

Paypal afin que toutes les IPN soient envoyées à une URL dite de rappel (callback). Et donc à une seule URL, ce qui est finalement handicapant si vous avez plusieurs sites sous plusieurs noms de domaines. Il est beaucoup plus intéressant de ne pas configurer le compte et de spécifier l'URL de rappel à la volée, au début de la transaction.

De tout ce que nous venons de dire, nous déduisons que nous devons créer quatre pages sur notre site. Une pour le formulaire, une pour informer le client du succès de la transaction, une pour l'informer de l'annulation, et une pour traiter les IPN. Cette dernière page est bien entendu invisible au client.

## Le formulaire avec le bouton Paypal

Voyons la première page, qui doit présenter un bouton à l'utilisateur/client de votre site. [Fig.1] Ce bouton fera tout naturellement partie d'un formulaire qui comportera de nombreux champs cachés, à l'attention de Paypal. Ces champs ont bien entendu un nom conventionnel que Paypal s'attend à trouver dans la requête émise par le navigateur du client qui clique sur le bouton. Voici un exemple extrait de acheter.html sur notre site:

```
<form action="https://www.sandbox.paypal.com/cgi-bin/webscr"
method="post">

<!-- Le produit -->
<input name="item_name" type="hidden" value="Nothing" />
<input type="hidden" value="1000.00" name="amount" />
<!-- La devise -->
<input name="currency_code" type="hidden" value="EUR" />
<!-- Les taxes -->
<input name="tax" type="hidden" value="20.00" />
<!-- Les frais d'expédition -->
<input name="shipping" type="hidden" value="10.00" />

<!-- L'acheteur -->
<input name="custom" type="hidden" value="LECTEUR_PROGRAMMEZ" />

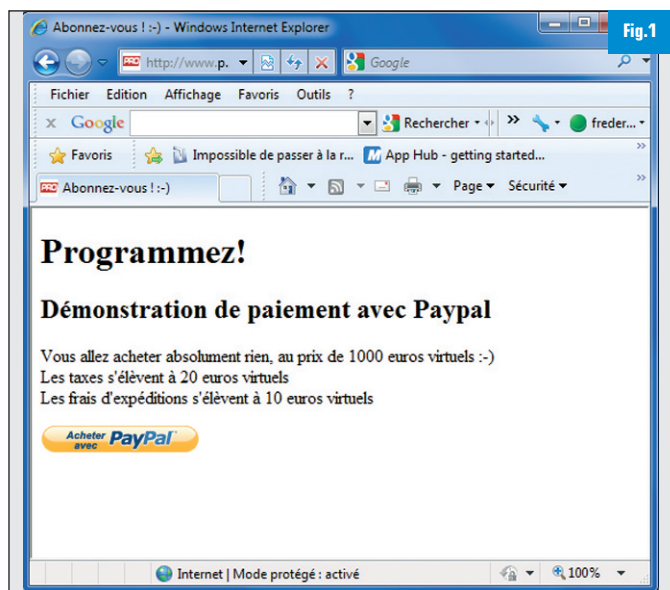
<!-- Le vendeur -->
```

```
<input name="no_note" type="hidden" value="1" />
<input name="lc" type="hidden" value="FR" />
<input name="bn" type="hidden" value="PP-BuyNowBF" />
<!-- Page de redirection si la procédure réussit -->
<input name="return" type="hidden" value="http://www.programmez.
com/paypal/paypal-success.php" />
<!-- Pages de redirection si le paiement échoue -->
<input name="cancel_return" type="hidden" value="http://www.
programmez.com/paypal/paypal-failure.php" />
<!-- URL de rappel pour traiter les Notifications de Paiement
Instantané (IPN) -->
<input name="notify_url" type="hidden" value="http://www.
programmez.com/paypal/ipn-listener.php" />
<!-- adresse mail associée au compte Paypal vendeur -->
<input name="business" type="hidden" value="webmas_12900007
64_biz@xxxxxxxxxx.com" />
<!-- Type de commande. Ici l'achat se fait -->
<!-- par un click sur un bouton 'Acheter' -->
<input name="cmd" type="hidden" value="_xclick" />

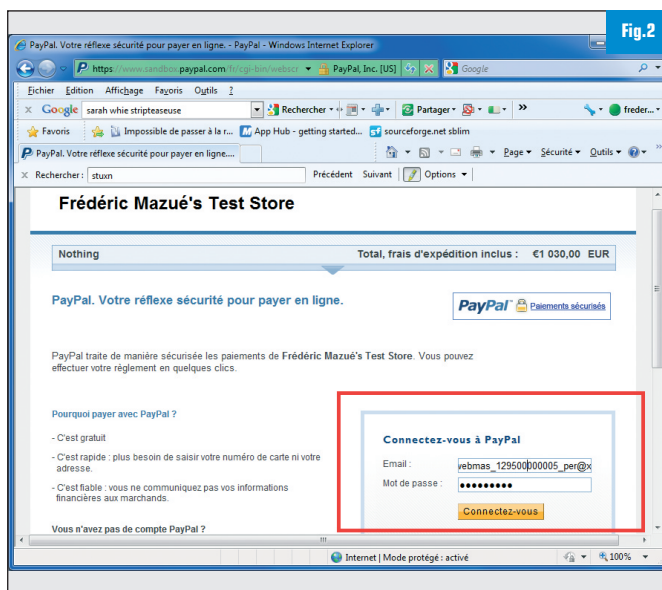
<!-- <input alt=" " name="submit" src="https://www.paypal.com
/fr_FR/i/logo/PayPal_mark_37x23.gif" type="image" /> -->
<input alt=" " name="submit" src="https://www.paypal.com/fr
_FR/i/btn/btn_xpressCheckout.gif" type="image" />

</form>
```

L'action du formulaire appelle une URL de la sandbox. Lors des essais, lorsque le clic sur le bouton du formulaire vous amène à Paypal, renseignez le login avec les données de votre compte acheteur sandbox. [Fig.2] Quand tout sera au point, supprimez simplement le sandbox de l'URL pour passer en paiement réel. Les premiers champs de notre exemple décrivent le produit acheté. N'oubliez pas de spécifier la devise dans currency\_code. Vient ensuite un champ qui renseigne sur l'acheteur. Paypal n'en fait pas grand cas, mais retournera la valeur en paramètre de la page qui affiche le succès de l'opération. Viennent ensuite les champs décrivant le vendeur. Certains sont requis, d'autres sont facultatifs.



Nous présentons un bouton Paypal à notre client.



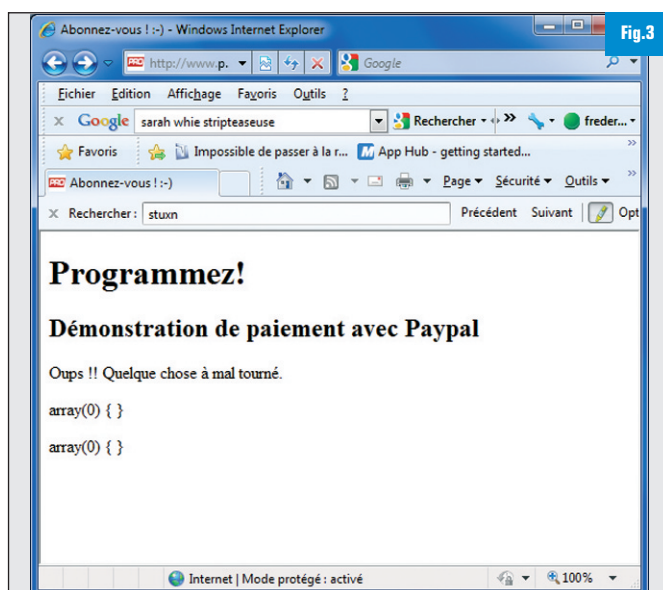
Payez-vous avec votre compte sandbox.



tifs. Ainsi le premier, `no_note`, est facultatif et fait que Paypal ne présentera pas un questionnaire d'évaluation de votre service à votre client. Tous les champs facultatifs possibles sont documentés à la page 'Standard Variable Reference'. Il faut documenter la locale (`lc`) et bien évidemment le type de bouton (`bn`) que vous affichez. Le champ `return` définit la page sur laquelle Paypal redirigera votre client si la transaction est menée à terme. Pour les essais lors de l'écriture de cet article, nous avons déposé nos scripts dans <http://www.programmez.com/paypal>. Ils n'y figurent plus à présent. Vous devez bien sûr renseigner le champ avec l'URL de votre site. Même chose pour `cancel_return` qui doit pointer vers la page en cas d'annulation de la transaction. Vient ensuite `notify_url` qui est l'URL à laquelle Paypal postera les notifications IPN. Le champ `business` renseigne l'adresse mail associée au compte vendeur, réel ou sandbox. Aucun mot de passe n'est requis. Est requis en revanche le champ `commande` (`cmd`) dont la valeur doit être `_xclic` pour un bouton. L'autre valeur possible, `_cart`, est réservée aux paniers, ce qui sort du cadre de cet article. Vient enfin le bouton proprement dit. La balise doit pointer sur une image. Pour trouver l'image qui vous convient, peut-être pour un autre pays que la France, je vous suggère de consulter le PDF Express Checkout Integration Guide, version anglaise, que j'ai utilisé pour préparer cet article. Il contient la liste des URL de tous les pays pour les boutons. Là, suivez l'URL qui vous convient, et vous aurez les URL d'images. Notre exemple donne en commentaire une autre image possible. Pour en terminer avec notre formulaire, je vous invite à nouveau à consulter la page 'Standard Variable Reference'. Car c'est à cette page que vous trouverez quelles variables utiliser pour le paiement d'un abonnement, peut-être avec période d'essai, et avec renouvellement automatique. Il n'y a aucune difficulté supplémentaire. Il suffit seulement d'ajouter les variables au formulaire.

## En cas d'annulation

Si votre client annule l'opération de paiement, Paypal le redirigera à l'URL définie à `cancel_return`. [Fig.3] Comme on le voit dans notre code (`paypal-failure.php` sur notre site), Paypal ne transmet aucun renseignement lors de cette phase.



Paypal ne transmet aucune donnée en cas d'annulation d'une transaction.

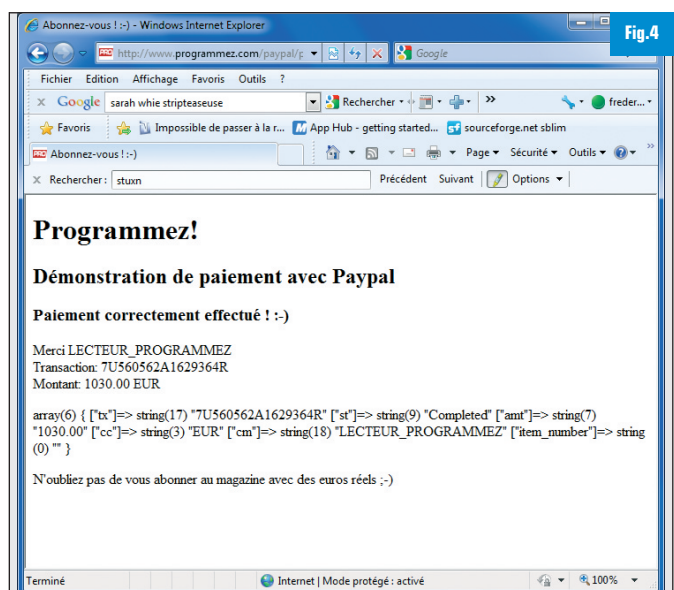
## En cas de succès

Dans ce cas, Paypal redirige votre client vers la page pointée par `return`. Cette fois Paypal transmet quelques arguments via une requête GET comme illustré. [Fig.4]. Ainsi nous retrouvons la valeur passée via le champ `custom` du formulaire, mais le nom a changé, c'est désormais `cm`. Un argument mérite notre attention, un identifiant de transaction. Le code de notre page est disponible sur notre site (`paypal-success.php`). Il est très vivement conseillé d'en enrichir le contenu et d'y mettre quelques réserves bien senties. En effet, si l'utilisateur arrive jusqu'ici, c'est que tout s'est bien déroulé jusqu'ici, ni plus ni moins. Très probablement la transaction n'est pas finalisée, et votre compte n'est peut-être pas encore crédité. Ajoutez par exemple un message du genre «Sous réserve de finalisation de la transaction bancaire». Et, éventuellement, renvoyez votre client à son compte utilisateur afin qu'il suive le déroulement de la transaction. Car vous ne serez certain que tout est réellement terminé que quand Paypal vous aura notifié avec une IPN.

## Traiter les IPN

Nous devons à présent traiter les notifications, ou IPN, émises par Paypal. Il est important de garder à l'esprit que les notifications arrivent quand elles arrivent et ceci dans un ordre quelconque. Il faut également savoir que Paypal peut les émettre plusieurs fois. Supposons que notre site soit hors service, au moment d'une notification. Dans ce cas Paypal réitérera l'envoi de l'IPN à des intervalles de temps de plus en plus espacés, pendant une période de 4 jours. Ceci implique qu'il est possible que nous soyons en train de traiter une IPN au moment où Paypal la réémet et que les communications se croisent. C'est à notre charge de vérifier que nous ne traitons pas deux fois la même IPN. Dans le cas d'un paiement automatiquement renouvelé (abonnement), Paypal émettra les IPN automatiquement. Pour traiter une IPN, on suit la démarche suivante :

- On attend une requête POST et lorsque qu'on la reçoit, on sauvegarde toutes les données transmises par cette requête dont on pourrait avoir besoin. Au minimum `payment_status` qui indique l'état de la transaction. Mais conserver l'identifiant de la tran-



En cas de succès, Paypal passe quelques arguments à votre page dans une requête GET.



saction, son montant et les données relatives au client tombe sous le sens.

- Ensuite on renvoie à notre tour une requête POST à Paypal. Le premier paramètre de cette requête doit être 'cmd=\_notify-validate' qui sera ensuite suivi de tous les paramètres reçus précédemment, et dans le même ordre. Comme nous ne sommes pas dans un navigateur, la requête POST doit être constituée intégralement et écrite dans un socket.
- Paypal nous répond alors soit VERIFIED soit INVALID.
- Si nous obtenons VERIFIED, alors on regarde que payment\_status est à 'Completed', auquel cas, on peut enregistrer le paiement en base de données, notifier le client, mettre à jour son compte utilisateur, etc. Ici surtout, on n'oubliera pas de vérifier que la transaction n'a pas déjà été traitée précédemment. Si le payment\_status n'est pas à 'Completed', par exemple 'Denied' (refusé) on réagira de la manière appropriée. Comment écrire une requête POST en dur a été expliqué dans Programmez! 131 dans l'article 'Interroger Google Analytics. Voici maintenant un code type (ipn-listener.php sur notre site), lui-même adapté du code type proposé par Paypal, et qui servira de charpente à votre propre routine.

```
<?php

// Lire la requête POST émanant de Paypal
// et y ajouter la commande _notify-validate
$req = 'cmd=_notify-validate';

foreach ($_POST as $key => $value) {
    $value = urlencode(stripslashes($value));
    $req .= "&$key=$value";
}

// reposer à Paypal pour validation
// Pour cela, on constitue une requête HTTP
// que l'on écrit dans un socket
$header .= "POST /cgi-bin/webscr HTTP/1.0\r\n";
$header .= "Content-Type: application/x-www-form-urlencoded\r\n";
$header .= "Content-Length: " . strlen($req) . "\r\n\r\n";
// Supprimer sandbox après la mise au point
$fp = fsockopen ('ssl://www.sandbox.paypal.com', 443, $errno,
    $errstr, 30);

// Conserver les variables reçues selon les besoins
$item_name = $_POST['item_name'];
$item_number = $_POST['item_number'];
$payment_status = $_POST['payment_status'];
$payment_amount = $_POST['mc_gross'];
$payment_currency = $_POST['mc_currency'];
$txn_id = $_POST['txn_id'];
$receiver_email = $_POST['receiver_email'];
$payer_email = $_POST['payer_email'];
$id_user = $_POST['custom'];

// Ouvrir un fichier de «log»
$log = fopen("log-ipn.txt", "a+");

if (!$fp) {
```

```
fputs($log, "Erreur HTTP; l'IPN sera traitée une prochaine
fois\n");
}
else {
    // écrire la requête POST dans le socket
    fputs ($fp, $header . $req);
    // puis lire la réponse du serveur dans le socket
    while (!feof($fp)) {
        $res = fgets ($fp, 1024);
        if (strcmp ($res, "VERIFIED") == 0) {
            // Vérifier que la transaction est terminée
            if($payment_status == 'Completed') {
                // Vérifier que la transaction n'a pas déjà été traitée
                $msg = "Verification transaction: " . $txn_id . "\n";
                fputs($log, $msg);
                // Vérifier que le compte crédité est le bon
                $msg = "Verification compte crédité:" . $receiver_email . "\n";
                fputs($log, $msg);
                // Vérifier montant et devise
                $msg = "Vérification montant:" . $payment_amount . "
                " . $payment_currency . "\n";
                fputs($log, $msg);
                // enregistrer transaction
                fputs($log, "Transaction enregistrée en base de
                donnees\n");
            }
            else {
                $msg = "Transaction: " . $txn_id . " -> " . $payment_status . "\n";
                fputs($log, $msg);
            }
        }
        else if (strcmp ($res, "INVALID") == 0) {
            $msg = "La transaction " . $txn_id . " a été invalidée par
            Paypal\n";
            fputs($log, $msg);
            $msg = "Il faut en avertir l'utilisateur " . $id_user .
            " : " . $payer_email . "\n";
            fputs($log, $msg);
        }
    }
    fclose ($fp);
    fclose($log);
}
?>
```

Pour les besoins de la démonstration, ce code garde des traces dans un fichier de log, log-ipn.txt, que l'on prendra auparavant soin de créer avec les droits en écriture. Reste la question de tester tous les cas de figures qui peuvent être nombreux et qu'il est impossible de provoquer de notre côté. Mais Paypal a tout prévu. Rendez-vous à [developer.paypal.com](http://developer.paypal.com). Là, cliquez sur 'Test Tools' et vous arriverez sur un simulateur d'IPN qui permettra de poster vers votre site des notifications pour tous les cas de figures. Voilà, il ne vous reste plus qu'à faire fortune :-)

■ Frédéric Mazué - [fmazue@programmez.com](mailto:fmazue@programmez.com)

# Architecture multi-tenant : tenants et aboutissants

Quand on parle PaaS ou SaaS, il faut aborder la question de l'architecture applicative. Un développement pour le cloud et particulièrement sur une plate-forme PaaS nécessite une architecture claire et rigoureuse. Elle doit répondre aux critères du cloud : montée en charge, SLA, authentification et autorisation. Le multi-tenant ou *multitenancy* en Anglais, s'impose comme un modèle architectural crucial. Pourquoi ? Comment ?

**P**our bien comprendre les enjeux du multi-tenant, nous allons rappeler les fondamentaux du PaaS pour bien comprendre pourquoi un changement d'architecture s'impose pour un développement cloud. Puis nous focaliserons sur le single et multi-tenant et nous verrons qu'il existe plusieurs modèles de tenant dans le cloud ! Un débat existe entre une approche multi-instance et multi-tenant.

Le multi-tenant a un impact non négligeable sur les architectes, le service informatique, les développeurs et doit aider à mieux utiliser les ressources cloud. Finalement, cette approche se retrouve dans de nombreux services SaaS sur eXo plateforme, database.com, Amazon AWS.

## Le b.a.-ba

La question architecturale qui se pose est la suivante : « Est-ce que pour chaque utilisateur j'ai une instance applicative et de base de données ? ». Cela signifie que si j'ai x utilisateurs, j'aurais donc x instances de mon application et x bases de données. Cette approche est du single tenant qui impose d'avoir autant d'applications et de bases que d'utilisateurs. Ce n'est pas une erreur d'architecture. Techniquement, il s'agit d'un fonctionnement parfaitement recevable et opérationnel même si rien n'est optimisé et

va rapidement devenir un gouffre financier. Le multi-tenant peut se faire sur les couches de données, d'infrastructure et applicatives. Ce single tenant de bout en bout a des avantages et des inconvénients :

- si une instance tombe, seul l'utilisateur est concerné
- la montée en charge n'est pas réellement assurée
- pour faire du SLA, il faut au moins une instance supplémentaire par instance applicative et de base de données.
- Aucune optimisation sur le trafic entrant et sortant
- Impact financier important, car on multiplie l'utilisation de ressources cloud

Le multi-tenant propose une architecture plus conforme aux notions de montée en charge, de SLA et de contrôle des ressources et donc du budget.

Les ingénieurs Google de App Engine présentaient ainsi le multi-tenant en août 2010 : avec le multi-tenant, une multitude de clients (ou tenants) peuvent exécuter la même application, « partitionner » les données en utilisant un unique espace de nom pour chaque client. Cela vous permet de facilement mettre en œuvre la même application pour différents clients avec des personnalisations pour leur exemplaire unique de l'application. Il n'y a pas de changements

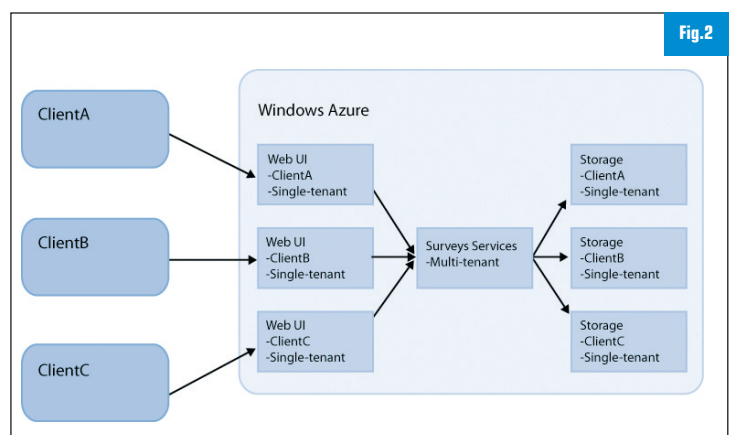
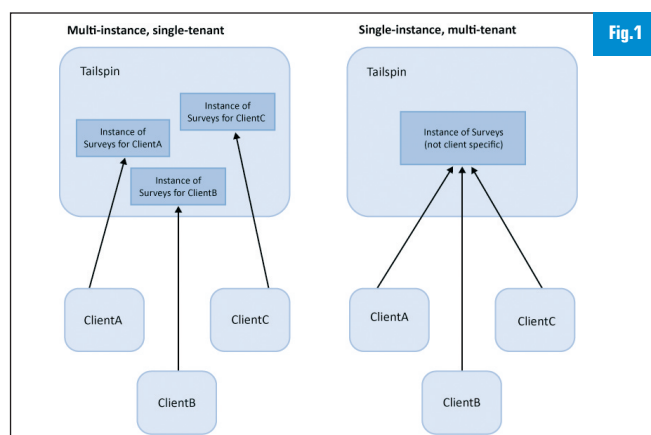
dans votre code, juste à utiliser l'API (Namespace API) qui est une petite configuration. En outre, l'API est conçue pour être personnalisable. Vous pouvez ainsi configurer le multi-tenant quelle que soit la solution choisie. Et les applications s'exécutent dans les sandbox pour les isoler strictement.

## Le cas force.com

Par défaut, le PaaS force.com et la partie données avec database.com sont par défaut multi-tenant. Cela signifie que le développeur ne s'occupe ni de l'architecture sous-jacente, ni de réfléchir au multi-tenant. Les ressources sont massivement mutualisées. Une brique essentielle de l'approche salesforce.com est le POD qui forme un ensemble de ressources. Ainsi les ressources des différents datacenters sont découpées en POD comprenant les données, les serveurs, le mirroring, la montée en charge. L'architecture s'occupe d'elle-même d'affecter la puissance adéquate pour un ou 1000 utilisateurs de votre application. Aujourd'hui, on dispose du langage maison Apex, dans quelques mois, ce sera Java, grâce à vmforce.

## Multi-tenant : un large choix

L'approche multi-tenant est la possibilité de « partager » / mutualiser les instances



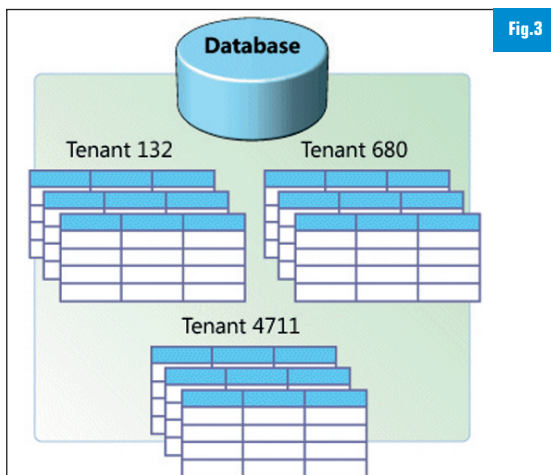


Fig.3

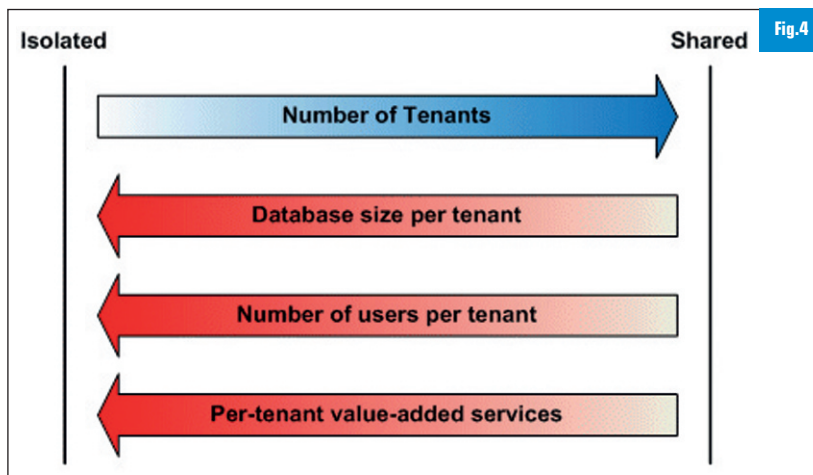


Fig.4

applicatives et/ou de données entre plusieurs utilisateurs. Ainsi, au lieu d'avoir une instance par utilisateur, vous aurez une instance pour x utilisateurs, ou une base de données pour x utilisateurs. Vous mutualisez donc les ressources de votre cloud tout en minimisant les coûts finaux. Vous optimisez les entrées / sorties, le SLA. Mais, revers de la médaille, si l'instance tombe, tous les utilisateurs utilisant la ressource seront impactés.

En réalité, la situation est plus complexe que cela. Car, vous pouvez établir une architecture hybride : single et multi-tenant. Dans le schéma 1, nous avons deux cas : une approche multi-instance mais single-tenant (pour l'application et/ou les données) et une approche instance simple et multi-tenant. On peut procéder de la même manière pour l'application et la donnée. Avoir du single-tenant pour l'application mais du multi-tenant pour les données, et vice versa, ou du multi-tenant partout. C'est à vous de décider. Ensuite il faut distinguer les instances physiques, des instances logiques. Ainsi, pour supporter la montée en charge, vous allez soit multiplier les instances logiques (applications et données) dans une seule instance physique ou multiplier les instances physiques pour diviser la charge des instances logiques. Par instance physique, entendons toute instance provisionnée sur un PaaS (ex. : instance Windows Azure) ou un IaaS. La base de données sera souvent architecturée en multi-tenant. Car c'est là que la criticité apparaît le plus rapidement et les coûts y sont supérieurs.

Il faut que chaque utilisateur puisse accéder à son espace, son interface, son profil, ses données (selon les droits d'accès définis) en contexte multi-tenant. Il faut rigoureusement compartimenter les données, les interfaces.

Prenons le schéma 2, montrant du multi-tenant sous Windows Azure. Sous Azure, la distinction (aux dires des ingénieurs) entre single et multi-tenant est parfois ténue et on mixe très facilement les deux approches. Ici, l'interface web de notre application est en single-tenant, le cœur de l'application non, par contre, le stockage garde le single-tenant. Les possibilités sont multiples. Le type de tenant pourra se faire selon le composant, la couche application. D'autre part, les contraintes seront plus ou moins grandes selon le fournisseur cloud que vous allez utiliser, ainsi le multi-tenant App Engine n'est pas celui de Azure, ni de CloudFoundry. Dans CloudFoundry, la position actuelle est la suivante : dans CloudFoundry, il est possible de ne pas passer par des sandbox ou d'avoir une machine virtuelle par application. La plateforme supporte le mode multi-locataire (locataire = tenant) identique à celui des processus Unix et des permissions utilisateurs / fichiers pour l'isolement des couches et des processus. Le projet supportera d'autres modèles dans le futur (réponse officielle de CloudFoundry sur la FAQ). Vous pouvez rapidement monter en charge en déclarant que votre application va utiliser x instances dans cloudfoundry. Et le CloudController va contrôler et attribuer les ressources.

## Le problème des données

La partie données est sensible dans une architecture multi-tenant. Qu'est-ce qui est partagé par l'ensemble des utilisateurs et isolé, pour chaque utilisateur ? Il n'y a pas de coupures entre les deux, c'est pour cela que l'on va parler de continuum. Basiquement, les experts ont l'habitude d'évoquer 3 modèles :

- isolé / partagé
- isolé / partagé avec différents schémas

de données, base séparée pour la partie isolée.

- Base de données séparée pour chaque tenant

Une base partagée entre x utilisateurs va induire x tenants (= x locataires) à l'intérieur de la même base de données (schéma 3). Chaque utilisateur aura son ensemble de tables, de données selon un schéma de données défini.

Le choix se fait selon les considérations économiques, de sécurité, du nombre d'utilisateurs, selon la taille des bases, etc. (schéma 4). Il est plus simple de partager une même base entre x utilisateurs pour des raisons de coûts. Nous vous conseillons de réaliser des POC de données pour tester chaque modèle et choisir celui qui sera le plus approprié. La sécurité doit être votre fil rouge dans ce choix. Plus votre modèle de données sera partagé, plus les risques de fuites entre tenants seront élevés. Vous devez garantir que les données de chaque utilisateur restent à chaque utilisateur, que les accès sont strictement respectés.

Finalement, le multi-tenant est un choix que le développeur devra accepter et implémenter. Quand vous migrez une application sur le cloud, vous pourrez repenser l'architecture. Le multi-tenant est finalement quelque chose à adapter à chaque projet.

## Quelques lectures incontournables

Tenant et données :

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa479086.aspx>

Multi-tenant dans force.com :

[http://www.developerforce.com/media/ForcedotcomBookLibrary/Force.com\\_Multitenancy\\_WP\\_101508.pdf](http://www.developerforce.com/media/ForcedotcomBookLibrary/Force.com_Multitenancy_WP_101508.pdf)

Multi-tenant sur Azure :

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ff966480.aspx>

■ François Tonic



# TOUT **SAVOIR** POUR TOUT **FAIRE**

## Développez votre savoir-faire !

Programmez ! est le magazine de référence,  
depuis 1998, de tous les développeurs  
et chefs de projets logiciels.

Code, gestion de projets,  
développement web, mobile,

Programmez ! est à la fois :

- votre **outil pratique** :  
articles de **code**,  
par les meilleurs experts
- votre **veille technologique**

Et pour  
10 euros de plus  
par an, offrez vous  
l'accès illimité à toutes  
les archives et numéros  
en format électronique.

**Abonnez-vous**  
**à partir de 4€**  
**seulement par mois**

ABONNEZ-VOUS EN LIGNE

[www.programmez.com](http://www.programmez.com)

Toutes les offres sont en ligne

☐ **OUI,** je m'abonne

☐ Abonnement 1 an : 49€ 11 numéros par an au lieu de 65,45€, prix au numéro (\*)

☐ Abonnement 2 ans au magazine : 79€ (\*)

☐ Abonnement intégral : 1 an au magazine + archives : 59€ (\*)

(\* Tarif France métropolitaine)

☐ M. ☐ Mme ☐ Mlle Société .....

Titre : ..... Fonction : ..... Adresse mail .....

NOM ..... Prénom .....

N° ..... rue .....

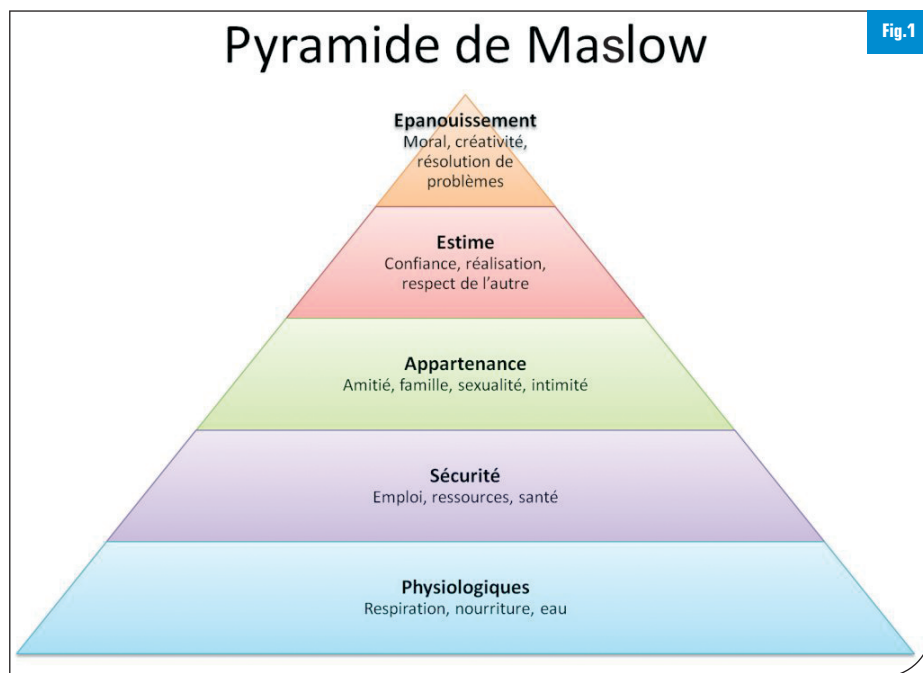
Complément .....

Code postal : ..... Ville .....

☐ Je joins mon règlement par chèque à l'ordre de PROGRAMMEZ ☐ Je souhaite régler à réception de facture (écrire en lettres capitales)

# La motivation des développeurs : la pyramide de Maslow appliquée aux développeurs

Ayant désormais fermement passé les 40 ans, je me retrouve à avoir managé un nombre significatif de développeurs, directement ou indirectement, et j'ai pu observer également beaucoup de managers en tant que consultant externe.



**T**ous les managers issus du métier du développement vous diront que l'on ne manage pas un développeur comme n'importe quel autre individu. Il y a beaucoup d'articles intéressants à ce sujet sur le net et j'avais commencé celui-ci par une simple compilation de toutes ces recettes de motivation afin de m'assurer de ne pas en oublier.

Par ailleurs, tous les consultants en ressources humaines vous expliqueront que le management est une discipline qui s'apprend, et il y a là aussi beaucoup de théories et de bonnes pratiques. Ces théories devraient donc s'appliquer aux développeurs en tant qu'êtres humains. Comment ces 2 visions peuvent-elles se concilier ?

La solution qui m'est venue à l'esprit a été de reprendre les besoins et les motivations considérés par les professionnels des ressources humaines, mais de les exprimer différemment pour les développeurs. Cela m'a donné l'idée de décliner la bonne vieille pyramide de Maslow pour les développeurs... en transposant les besoins à un niveau d'abs-

traction légèrement plus élevé. Pour rappel, voici le principe de la « Pyramide de Maslow ». Elle explique que la motivation est une sorte de hiérarchie, et que vous ne pouvez passer au niveau supérieur que si les besoins inférieurs sont satisfaits. Professionnels des RH, ne me blâmez pas si cela est trop simpliste ou si vous êtes un fan d'une autre théorie, celle-ci présente l'avantage d'être assez facilement compréhensible [Fig.1].

En compilant tous les éléments clés de motivation que j'ai sélectionnés comme étant importants pour les développeurs, voici comment je les transpose.

## BESOINS PHYSIOLOGIQUES

### 1. Donner aux développeurs les bons outils pour travailler

Pour un développeur, être équipé du bon matériel est aussi important que de respirer. Si vous ne leur donnez pas les bons outils, non seulement vous allez perdre des heures précieuses de productivité mais surtout vous ne pouvez pas vous attendre à ce

qu'ils aillent plus haut dans la pyramide. Donner du matériel sous-dimensionné et/ou installer vos développeurs dans un "open-space" bruyant est assez révélateur d'une non-valorisation de leur travail.

### 2. Bannissez les contraintes de processus trop lourdes

Le développement exige un certain niveau de créativité (qui est parfois aussi un problème lorsqu'il n'est pas utilisé au bon endroit, mais c'est une autre histoire que je développerai par ailleurs sur mon blog). Être créatif n'est pas compatible avec des contraintes lourdes de processus. Vous ne pouvez pas trouver une solution à un problème en planifiant chaque seconde de votre temps ou en étant constamment en réunion.

### 3. Réduisez autant que possible les contraintes techniques

Les systèmes vivent plus longtemps que prévu. En conséquence, vous rencontrez souvent des contraintes techniques dans votre projet : un schéma ancien de base de données qui ne peut pas être modifié, un ancien système mal conçu qui ajoute une certaine rigidité ou un client qui impose l'utilisation d'une technologie spécifique. Plus il y en a, moins le développeur sera à l'aise. Réduisez les contraintes autant que vous le pouvez. L'idéal est d'en faire vraiment un objectif, quitte à opter pour une approche progressive afin de la rendre compatible avec votre entreprise. S'imposer des contraintes d'héritage technologique est de toute façon très coûteux en termes de maintenance.

## Besoins de sécurité

### 4. Assurez-vous de l'utilité du travail effectué

Cela peut sembler évident, et pourtant... Dans la mesure où il existe un niveau élevé d'échecs de projets dans l'industrie du logiciel, les développeurs qui ont vécu une situation dans laquelle tout leur code a été

abandonné pourraient se sentir en insécurité en cas de difficultés sur le projet. Et vous en connaissez, vous, des projets sans problème ? La meilleure façon de procéder est, bien sûr, de multiplier les étapes de livraison en gérant chacune d'elles correctement. La livraison continue grâce à des méthodes agiles est aussi une garantie de ne pas avoir un effet tunnel de plusieurs mois qui peut conduire à une perte importante du code, qui est non seulement une perte financière, mais aussi un énorme frein à la motivation.

## 5. Les rémunérer au bon niveau

La rémunération n'est clairement pas le but ultime des développeurs passionnés. Pourtant, elle est bien évidemment une nécessité inéluctable pour tout être humain. Vous travaillez beaucoup mieux quand vos exigences personnelles sont remplies avec un certain niveau de confort.

La rémunération doit également avoir pour contrepartie les progrès accomplis en compétences et en réalisations. Personnellement, je positionne ce point au niveau de la sécurité dans la pyramide de Maslow pour les développeurs.

## 6. Fournir une visibilité raisonnable d'évolution

De la même manière, les développeurs se sentent en sécurité si leur poste est stable, et s'ils bénéficient d'un plan d'évolution. Cela ne signifie pas forcément un besoin de type "carrière" avec la vision de manager de plus

en plus de collaborateurs, mais une prise en compte et une valorisation de leurs connaissances et expertises, ainsi que de leur capacité accrue à concevoir et/ou maîtriser des systèmes complexes. C'est pourquoi tous les éditeurs de logiciels qui ont du succès, en général anglo-saxons, utilisent des titres tels que « *distinguished engineer* » ou « *technical fellow* ».

## Besoin d'appartenance

### 7. Partager la vision

Une fois les besoins ci-dessus assouvis, vous devez être capable de grimper au niveau 'appartenance' de la pyramide en créant un esprit d'équipe. Un élément clé de la création du sentiment d'appartenance consiste à partager la même vision du projet. N'attendez pas trop des développeurs, si vous leur donnez les tâches l'une après l'autre sans donner de sens à ce qu'ils font. Il est très dur de motiver les équipes, si vous n'êtes pas transparent sur les grands objectifs du projet.

### 8. Privilégiez un management issu du terrain

C'est un point très important. Un développeur ne trouverait pas légitime d'être managé par des gens qui ne comprennent pas leur travail. Compte tenu de la nature du développement logiciel, c'est tout-à-fait normal. Il est impossible de comprendre les problèmes des développeurs si vous n'avez pas développé avant. Il n'est pas indispen-

sable d'avoir développé pendant 20 ans, mais avoir fait cela pendant quelques années au minimum est crucial pour prendre les bonnes décisions lorsqu'elles deviennent nécessaires.

## 9. Favorisez les discussions techniques entre collègues

Plus les développeurs participent aux discussions ayant trait aux problèmes techniques et aux solutions, mieux c'est. Non seulement l'équipe sera plus efficace et qualifiée au fil du temps, mais cela contribuera aussi à ce sentiment d'appartenance qui favorise la satisfaction et la motivation des développeurs.

## Besoin d'estime

### 10. Assurez-vous qu'ils apprennent toujours

Ce n'est pas toujours facile à réaliser à tout moment, en fonction des contraintes de l'entreprise. Heureusement - pour ce point, car cela peut aussi être une contrainte - la technologie évolue très vite. Donc, si vous travaillez de façon proactive sur l'élimination des contraintes liées à l'existant et si vous guidez correctement les développeurs, il y a matière à apprendre de nouvelles choses sur tous les projets que j'ai vus.

### 11. Reconnaissez le travail bien fait

Cela peut sembler évident, mais beaucoup le négligent. Tout le monde doit être reconnu. Selon la nature du collaborateur, vous pouvez le faire publiquement, ou plus intimement, mais dites aux développeurs que vous êtes contents quand ils ont réalisé un bon travail ou quand ils ont travaillé dur pour satisfaire une échéance. Une attention ou tout simplement quelques mots comme "Bon travail !" peuvent suffire à faire la différence. Et il y a des moments qui ont clairement besoin d'être célébrés collectivement.

### 12. Encouragez les contributions à la communauté

Au-delà des échanges techniques au sein du groupe ou de l'entreprise, vous pouvez encourager vos collaborateurs à être actifs dans la communauté. Pour les juniors, cela s'apparente plus à de l'observation qu'à une véritable contribution, mais c'est de toute façon utile pour la visibilité. En revanche, n'hésitez pas à inciter les collaborateurs plus senior, surtout s'ils ont les compétences pour rédiger ou pour intervenir aux conférences, à contribuer et à se faire



Fig.2



connaître dans la communauté. Vous bénéficierez en plus d'un impact positif pour votre entreprise.

## Besoin d'épanouissement

### 13. Responsabilisez-les de A à Z

Atteindre le niveau épanouissement de la pyramide doit être un objectif pour le développement personnel. Il est peu probable de l'atteindre au début de votre carrière, mais avoir à l'esprit l'objectif de concevoir un logiciel dans son ensemble est un bon levier de motivation. Cela doit inciter les développeurs à être pleinement responsables de ce qu'ils vous livrent. C'est aussi potentiellement synonyme de pression, mais c'est la contrepartie pour gagner en liberté (cf. le point suivant).

### 14. Mettez-les en situation d'utiliser leur créativité

Les développeurs sont au plus haut degré de satisfaction quand ils peuvent contrôler chaque décision sur le projet. Être capable de faire tous les choix d'architecture et d'outillage est très satisfaisant. Cela va de pair avec la responsabilité du point précédent, qui peut être dangereuse si vous n'avez pas toutes les compétences, mais c'est ce que tous les développeurs expérimentés devraient s'efforcer d'atteindre. Lorsque vous y arrivez, vous pouvez exprimer toute votre créativité et trouver les solutions les plus pertinentes aux problématiques de vos clients. En tant que manager, vous devez fixer cet objectif aux développeurs afin de les motiver et garder les meilleurs éléments à ce niveau de liberté.

### 15. Faites-les contribuer à quelque chose de grand

Le niveau ultime est atteint lorsque, en plus, ce que vous avez contribué à construire est grand, ou sans doute, encore plus significatif pour les développeurs, "cool". Le mot "cool" est difficile à définir car il peut avoir plusieurs définitions en fonction de votre profil et de votre sensibilité. Il peut s'agir aussi bien d'un développement techniquement compliqué que de la contribution à un projet qui a une visibilité et/ou une renommée mondiale. En listant l'ensemble des éléments clés pour motiver les développeurs, voici donc la version développeur de la pyramide de Maslow que j'ai été en mesure d'établir [Fig.2].

Vos commentaires sont les bienvenus.

■ Daniel Cohen-Zardi, PDG de SoftFluent  
dcz@softfluent.com

## LA GESTION DU TEMPS et LA GESTION DES DELAIS

### Savoir maîtriser le temps pour optimiser la performance

#### OBJECTIFS

- Maîtriser et optimiser son capital temps
- Optimiser ses performances personnelles par l'acquisition d'outils et de méthodes d'organisation.
- Savoir se recentrer sur l'essentiel
- Gérer et comprendre le stress pour pouvoir surmonter les frustrations
- Savoir adapter sa relation au temps en fonction de sa personnalité

#### Se connaître pour mieux agir / les différents aspects de son rapport au temps

- Le manque de temps : perception ou réalité, auto diagnostic.
- Efficacité et efficience,
- Les 7 temps et la gestion des équilibres, auto diagnostic
- Bilan des satisfactions et insatisfactions.

#### Les possibilités d'agir sur l'organisation et la gestion de son temps

- Se fixer des objectifs,
- Déterminer les priorités de ses tâches,
- Le planning glissant et la gestion des imprévus,
- Identifier et gérer ses ressources,

#### Accompagner son équipe pour une gestion optimum des délais

- Le rapport psychologique aux délais (pression, stress, perte de temps)
- Passer en mode anticipation
- Développer sa compétence à estimer le temps
- Prendre en compte les imprévus
- Développer des outils collaboratifs
- Repérer les zones de gain de temps
- Définir des plans d'amélioration

#### PROGRAMME

##### La logique temps / délais / projet

- La gestion du temps dans la logique projet
- L'impératif du délai
- Le stress un facteur impactant le temps

##### Spécificités de son métier, valeur ajoutée et limites

- ses responsabilités ; gestion de ses fonctions, missions et tâches.
- L'important / La loi de Pareto,
- Trier entre l'essentiel, l'important et le quotidien,
- Notions de contrat et de limites.



**KNOW**  
formation

© istockphoto

**Durée : 3 jours**

**Prix Entreprise : 1 250 € H.T**

**Prix Particulier : nous contacter**

Formation spécifique, et/ou en interne :  
contactez-nous

Inscription effectuée 90 jours avant le début  
du stage : -10% de remise

[www.know-formation.com](http://www.know-formation.com)

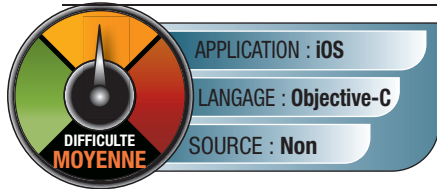
#### CONTACTS :

Stéphanie Khalif-Vennat : [stephanie@know-formation.com](mailto:stephanie@know-formation.com) - Tél. 01 74 70 48 91 - Fax 01 41 39 00 22

Know-Formation, un département de Know sarl - Tour Albert 1<sup>er</sup> - 65, avenue de Colmar - 92500 Rueil Malmaison

# iOS : devenir un développeur iPhone – iPad

Depuis quelques années, d'abord avec l'iPhone et plus récemment avec l'iPad, Apple a redistribué les cartes dans le monde de la mobilité, notamment autour des possibilités de développement d'applications et de distribution de celles-ci avec le succès de sa boutique en ligne : l'AppStore.



Bien que les applications sur plateformes mobiles ne datent pas d'hier, que ce soit sur Windows Mobile, Palm ou encore BlackBerry pour n'en citer que quelques-

uns, la popularité des applications n'a jamais été réellement au rendez-vous, faute de canaux de distribution adaptés à l'époque.

Ce temps est désormais révolu et que ce soit avec Apple, Google ou Microsoft, tous les grands acteurs du monde de la mobilité ont bien compris l'intérêt de permettre à tout un chacun de pouvoir télécharger et utiliser en quelques minutes, des milliers d'applications répondant à quasiment tous les besoins imaginables.

Encore faut-il, pour trouver son bonheur dans les milliers d'applications disponibles, que celle répondant à un besoin particulier ait été développée, ce qui n'est pas toujours le cas, et qui ouvre donc la possibilité de réaliser soi-même son application. Si jamais vous souhaitez développer une application à destination de l'iPhone et/ou de l'iPad, vous êtes au bon endroit et nous allons, dans cet article et une série d'autres à venir, expliquer les bases du développement d'applications sur la plateforme d'Apple.

Le but de cette série d'articles sera de construire une application, en ajoutant des fonctionnalités au fur et à mesure, fonctionnalités qui tireront parti des spécificités des plateformes à notre disposition (accéléromètre, cartographique, multi-touch, etc.).

Mais avant d'entrer dans le vif du sujet, attardons-nous quelques instants sur l'**iOS Developer Program**, qui représente le point de départ de tout développeur iPhone / iPad.

## PRÉSENTATION D'IOS DEVELOPER PROGRAM

**iOS Developer Program** représente le programme officiel d'Apple permettant aux développeurs souhaitant s'adonner aux joies du développement d'applications, de pouvoir réaliser leurs idées et les mettre à disposition des utilisateurs, que ce soit sur l'AppStore ou bien en interne au sein d'une entreprise.

Différentes déclinaisons du programme existent en fonction des besoins de chacun, chaque version du programme ouvrant droit à plus ou moins de possibilités :

- Standard Program
- Enterprise Program
- University Program

Avant de pouvoir vous inscrire à l'iOS Developer Program, vous devrez posséder un compte vous référant comme Apple Developer. L'inscription est totalement gratuite et se réalise en quelques minutes en se rendant sur le site officiel :

<https://developer.apple.com/devcenter/ios/index.action>

La création d'un compte Apple Developer vous ouvre l'accès aux principaux éléments dont un développeur a besoin pour pouvoir tra-

vailler tels que l'environnement de développement (Xcode), les kits de développement (SDK), la documentation, les forums de discussions, etc.

## IOS DEVELOPER PROGRAM VS. APPLE DEVELOPER ?

Comme évoqué ci-dessus, l'inscription en tant qu'Apple Developer vous donne accès à tous les outils nécessaires pour commencer à développer. Vous pourriez donc très bien vous dire que l'inscription à un autre programme n'a aucune utilité.

Dans une certaine mesure cela est vrai, mais il faut savoir qu'en tant qu'Apple Developer, vous n'avez pas accès à toutes les possibilités de développement dont vous pourriez avoir besoin pour réaliser un projet et notamment le fait de pouvoir déployer votre application sur un véritable périphérique tel que l'iPhone ou l'iPad.

Si votre but est juste de vous faire une idée de ce à quoi ressemble le développement sur la plateforme mobile Apple, un simple compte comme Apple Developer suffit, car vous pourrez avoir un aperçu grâce au simulateur fourni avec les outils de développement comme nous le verrons.

En revanche si vous souhaitez développer des applications, les déployer sur votre iPhone ou votre iPad, et au final les rendre disponibles sur l'AppStore, que ce soit de manière gratuite ou payante, vous devez obligatoirement vous inscrire à l'iOS Developer Program qui vous permettra notamment de pouvoir générer les certificats permettant de signer vos applications avant de les distribuer.

## LES DIFFÉRENTES VERSIONS D'IOS DEVELOPER PROGRAM

### Standard Program

C'est le programme auquel la plupart des personnes et entreprises souscriront et qui vise avant tout le développement d'applications à destination du grand public avec un mode de distribution via l'AppStore ou à destination d'une population très restreinte de périphériques (moins de 100) comme par exemple la famille, les amis ou quelques collègues.

Il existe 2 variantes du programme standard, notamment pour répondre aux besoins des équipes de développement qui comprennent plus d'un seul développeur. La variante destinée aux équipes de développement permet de créer des comptes pour chaque développeur, leur ouvrant accès aux différentes ressources disponibles au sein du programme.

L'adhésion à ce programme est facturée 99 dollars/an quelle que soit la formule utilisée (particulier ou équipe de développement).

### Enterprise Program

Ce programme est destiné aux entreprises de plus de 500 personnes qui souhaitent développer des applications qui seront réservées uniquement à un usage interne de l'entreprise et qui n'auront

donc jamais vocation à être rendues disponibles sur l'AppStore.

La distribution de vos applications via l'AppStore n'est pas possible avec la souscription à ce programme. Seuls 2 modes de distribution des applications sont supportés : la distribution Ad Hoc et la distribution In-House. L'adhésion à ce programme est facturée 299 dollars/an.

## University Program

Ce programme est destiné au monde de l'éducation afin de permettre aux professeurs et étudiants d'appréhender le développement sur la plateforme mobile d'Apple à l'aide des mêmes outils que pour les autres programmes, tout en constituant des équipes pouvant aller jusqu'à 200 personnes.

Une fois les applications développées, les étudiants et professeurs peuvent s'échanger ces applications par le biais de la messagerie électronique ou au travers d'un serveur web mais uniquement dans le but d'effectuer des présentations ou pour noter les travaux effectués. L'adhésion à ce programme est gratuite mais soumise à validation de la part d'Apple [Fig.1].

## LES TYPOLOGIES D'APPLICATIONS

Maintenant que vous êtes inscrits à l'iOS Developer Program et que vous avez téléchargé et installé les outils de développement (Xcode), vous êtes probablement impatient de vous lancer dans la réalisation de votre première application.

Avant de se lancer tête baissée, faisons un focus sur les 2 typologies d'applications qu'il est possible de créer sur iPhone et iPad :

- Les « WebApps »
- Les applications « natives »

### Les « WebApps »

Probablement les applications les plus simples à développer, ce sont en fait des applications web relativement classiques, qui s'exécutent au sein du navigateur fourni en standard sur l'iPhone et l'iPad, à savoir **Safari**. La particularité de ces applications vient du fait qu'elles sont réalisées grâce à HTML 5, CSS 3 et JavaScript, pour permettre à l'utilisateur de pouvoir naviguer et interagir au sein des différents écrans disponibles dans l'application.

Moins riches que les applications « natives » quand on souhaite par exemple réaliser des jeux en 3D ou bien tirer pleinement parti des interfaces telles que l'accéléromètre, le gyroscope, les bases de données, etc., elles permettent néanmoins de pouvoir proposer des applications simples, faciles et rapides à mettre en œuvre, et qui

peuvent également être utilisées sur d'autres plateformes telles qu'Android ou Windows Phone. Pour plus d'informations : <http://www.apple.com/webapps/whatarewebapps.html>

## Les applications « natives »

Ce sont les applications que l'on rencontre le plus fréquemment sur iPhone et iPad, qui sont téléchargées depuis l'AppStore et qui nécessitent d'être installées sur l'appareil pour pouvoir être exécutées. Pas question donc de pouvoir espérer réaliser une application de ce type et qui pourra fonctionner sur les plateformes telles qu'Android ou Windows Phone.

En contrepartie, vous avez la possibilité d'accéder à l'intégralité des fonctionnalités offertes sur l'iPhone et l'iPad par le biais de leur système d'exploitation (**iOS**) qui est actuellement disponible en version 4.3 et dont la version 5.0 a été annoncée lors de la récente conférence WWDC 2011 (Worldwide Developer Conference) qui s'est tenue à San Francisco début Juin. La disponibilité d'iOS 5.0 est prévue pour l'automne 2011 avec de nombreuses nouveautés telles que la refonte du système de notifications, l'apparition d'une messagerie instantanée propre à Apple, l'intégration de Twitter, etc.

Pour plus d'informations sur iOS 5.0 : <http://www.apple.com/fr/ios/ios5/>

Les applications « natives » sont réalisées en langage **Objective-C**, qui est un dérivé du langage C++, et qui nécessitera par conséquent un apprentissage supplémentaire de votre part avant de pouvoir vous lancer dans la réalisation de votre première application.

Il est toutefois important de noter que des alternatives existent au langage Objective-C si vous ne souhaitez pas vous lancer dans l'apprentissage d'un nouveau langage et que vous connaissez par exemple le développement .NET et plus particulièrement le langage C#. Cette alternative se nomme MonoTouch et permet aux développeurs .NET de pouvoir développer des applications pour iPhone / iPad grâce au langage C#. Seule l'assimilation des API spécifiques à l'iPhone et l'iPad sera nécessaire, ces API étant fournies dans la documentation associée.

Pour plus d'informations sur MonoTouch : <http://monotouch.net/>

Dans cet article ainsi que les suivants, et afin de rester au plus proche des standards recommandés par Apple, nous nous concentrerons uniquement sur la réalisation d'applications natives en utilisant le langage Objective-C.

## RÉALISER SA PREMIÈRE APPLICATION

Le temps de créer votre première application est désormais venu. Pour cela, commençons par exécuter **Xcode**, qui n'est ni plus ni moins que l'environnement de développement d'Apple, que vous développiez pour iPhone, iPad ou MacOS. Si jamais le raccourci vers Xcode n'est pas présent dans votre Dock, vous trouverez le programme en vous rendant dans le dossier /Developer/Applications. Lors de l'exécution de Xcode, une fenêtre vous est présentée. Celle-ci recense les projets récemment ouverts et vous permet de créer un nouveau projet. Cliquez sur l'option « **Create a new Xcode project** » [Fig.2].

Vous vous retrouvez désormais sur l'écran de sélection du type de projet que vous souhaitez créer. Cet écran recense sur la partie gauche, les différents systèmes d'exploitation disponibles (iOS et Mac OS X) et pour chaque système, les différents types de projets qu'il est possible de créer [Fig.3].

Sélectionnez l'option « iOS / Application » afin de voir les différents types d'applications qu'il est possible de créer pour iPhone et iPad.

**Fig.1**

	Apple Developer	University Program	Standard Program Particulier	Standard Program Entreprise	Enterprise Program
Accès au site Dev Center	✓	✓	✓	✓	✓
iPhone SDK	✓	✓	✓	✓	✓
Accès aux versions Beta	✗	✗	✓	✓	✓
Création d'une équipe de développement	✗	✓	✗	✓	✓
Forums de discussions	✗	✓	✓	✓	✓
Déclaration d'incidents au support	✗	✗	2 par année d'adhésion	2 par année d'adhésion	2 par année d'adhésion
Déploiement sur iPhone, iPad et iPod Touch	✗	✓	✓	✓	✓
Distribution Ad Hoc	✗	✗	✓	✓	✓
Distribution In-House	✗	✗	✗	✗	✓
Distribution AppStore	✗	✗	✓	✓	✗
Prix d'adhésion	Gratuit	Gratuit	\$99/an	\$99/an	\$299/an



Vous devriez voir apparaître la liste suivante :

- Navigation-based Application
- OpenGL ES Application
- Split View-based Application
- Tab Bar Application
- Utility Application
- View-based Application
- Window-based Application

Nous ne nous attarderons pas pour le moment sur les différentes typologies de projets et nous allons créer une application en utilisant le modèle « **View-based Application** ». Cliquez sur le bouton « **Next** ». Vous êtes maintenant invité à saisir le nom de votre application, l'identifiant de votre société, le périphérique que vous souhaitez viser (iPhone ou iPad) et si vous voulez inclure ou non des tests unitaires dans votre application.

Pour cette première application de démonstration, nous appellerons classiquement celle-ci « **Hello World** » et nous la destinerons à l'iPhone. Vu que nous utiliserons uniquement le simulateur iPhone pour exécuter cette application, pas besoin de renseigner l'identifiant de votre société [Fig.4]. Cliquez sur « **Next** » et lorsque vous êtes invité à le faire, indiquez dans quel répertoire vous souhaitez stocker les fichiers correspondant à votre application.

Votre application est maintenant créée et une fenêtre a dû s'ouvrir. Cette fenêtre correspond à l'environnement Xcode de votre application où vous retrouvez dans la partie gauche, tous les fichiers correspondant à celle-ci et sur lesquels nous reviendrons ultérieurement [Fig.5].

Grâce au modèle de projet que nous avons sélectionné précédemment, votre application est déjà prête à fonctionner si vous l'exécutez. Pour ce faire, dans le menu « **Product** », cliquez sur l'option « **Run** ». Le simulateur iPhone devrait dès lors apparaître à l'écran et votre application se lancer de manière automatique à l'intérieur de celui-ci. Pour le moment, seule une fenêtre blanche apparaîtra à l'exécution de votre application, ce qui est tout à fait logique puisque nous n'avons encore rien modifié à l'intérieur mais le principal est que celle-ci s'exécute.

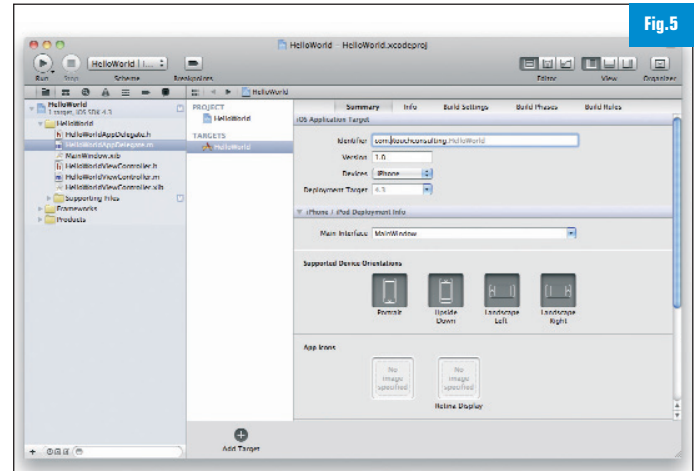
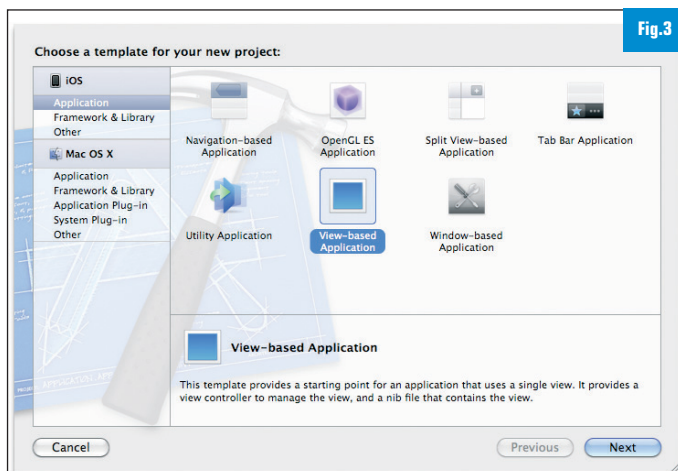
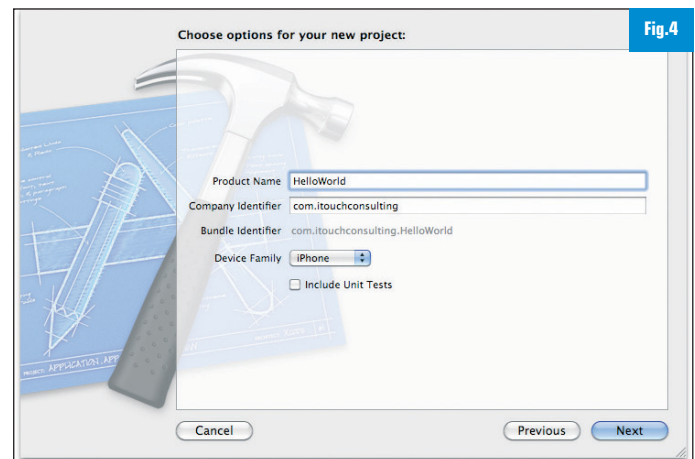
## ANATOMIE D'UNE APPLICATION

Si l'on quitte le simulateur iPhone pour revenir à l'environnement de développement Xcode, nous voyons que notre projet est composé de différents fichiers :

- HelloWorldAppDelegate.h / HelloWorldAppDelegate.m
- HelloWorldViewController.h / HelloWorldViewController.m
- MainWindow.xib / HelloWorldViewController.xib

Pour les 4 premiers fichiers, la distinction entre les fichiers .H et .M tient au fait que nous sommes dans un environnement proche du C++ et que par conséquent, il existe une distinction entre la déclaration des objets, de leurs propriétés, de leurs méthodes (.H) et l'implémentation de ces mêmes éléments (.M).

Les fichiers nommés « *HelloWorldAppDelegate* » correspondent plus ou moins au cœur de votre application puisque c'est ici que sera l'instance du premier écran de votre application et que seront remontés quelques événements importants tels que ceux correspondant au fait que l'utilisateur tente de quitter votre application et



que celle-ci va donc entrer en mode « hibernation ».

Ci-dessous, un aperçu de quelques-uns des événements en question :

```
- (void)applicationDidEnterBackground:(UIApplication *)application
{
}
- (void)applicationWillEnterForeground:(UIApplication *)application
{
}
- (void)applicationDidBecomeActive:(UIApplication *)application
{
}
```

Le fichier nommé « *MainWindow.xib* » correspond à la représentation graphique du conteneur principal (la fenêtre) dans laquelle pourront ensuite être ajoutés les écrans que vous réaliserez pour votre application.

Enfin les fichiers nommés « *HelloWorldViewController* » correspondent au premier écran de votre application. Le fichier .XIB représente l'interface graphique de cet écran tandis que les fichiers .H et .M représentent l'implémentation technique (la déclaration et le code) de cet écran.

Comme vous pouvez le voir de par le nom de ces derniers fichiers, un concept important se cache derrière la réalisation des applications iPhone : le pattern « *Model-View-Controller* » plus communément appelé MVC.

## LE PATTERN MODEL-VIEW-CONTROLLER

Pour les personnes qui ne connaîtraient pas ce pattern qui est utilisé de nos jours dans de très nombreuses applications, le but est de découper clairement les couches d'une application, et de fixer quelles opérations devront être effectuées par chacune d'elles.

Le « **Model** » correspond à la définition de vos données et aux opérations qui découleront de celles-ci. Imaginons que vous développiez une application eCommerce. Celle-ci devra manipuler des clients qui seront caractérisés par un nom, un prénom, un téléphone, etc. Pour récupérer la liste des clients, vous devrez certainement aller requêter une base de données ou un webservice. La définition de ces propriétés et le code nécessaire pour aller récupérer les données forment le modèle.

La « **View** » correspond à la partie visuelle d'un écran de votre application. C'est dans la vue que vous déposerez tous les contrôles dont vous aurez besoin (labels, grille de données, boutons, images...) pour que votre utilisateur puisse interagir avec votre application. Dans l'application que nous avons créée précédemment, cela correspond aux fichiers XIB.

Le « **Controller** » sera quant à lui le chef d'orchestre entre le modèle et la vue. C'est lui qui sera en charge d'intercepter les actions de l'utilisateur et d'y répondre, de prévenir le modèle que les données doivent être mises à jour en fonction des actions de l'utilisateur, de rafraîchir la vue en fonction des nouvelles données, etc. Dans votre application, le contrôleur correspond aux fichiers *HelloWorldViewController.h* (la déclaration) et *HelloWorldViewController.m* (l'implémentation).

La compréhension et l'utilisation du pattern MVC est un point crucial dans la réalisation d'application iPhone / iPad afin de garantir une bonne implémentation et un support simple de l'application par des développeurs autres que le créateur de l'application.

## LES DIFFÉRENTS TYPES DE CONTRÔLEURS

Si vous regardez le fichier *HelloWorldViewController.h*, vous constaterez la ligne suivante dans la déclaration de la classe correspondant à votre contrôleur :

```
@interface HelloWorldViewController : UIViewController
```

Cette ligne représente la déclaration générique d'un contrôleur et permet de pouvoir intercepter différents événements relatifs à la gestion de la vue, de la mémoire, etc. dont vous trouverez quelques exemples ci-dessous.

```
- (void)didReceiveMemoryWarning
{
}
- (void)viewDidLoad
{
}
- (void)viewDidUnload
{
}
- (BOOL)shouldAutorotateToInterfaceOrientation:(UIInterfaceOrientation)interfaceOrientation
{
}
```

Il existe de nombreux types de contrôleurs spécialisés dans le monde iOS, chacun permettant de répondre à un besoin et proposant chacun des fonctionnalités avancées, et sur lesquels nous reviendrons dans nos prochains articles car il serait trop long de tous les détailler ici :

- UITableViewController
- UINavigationController
- UISplitViewController
- UITabBarController

## CONCLUSION

Comme nous venons de le voir, il est relativement simple et rapide de créer sa première application pour iPhone / iPad. Après s'être inscrit au programme de développement Apple et avoir installé les outils, la création d'une première application ne prend que quelques minutes.

Même si cette application ne fait pas grand-chose d'autre que d'afficher un écran vide, elle a le mérite de fonctionner et d'implémenter les bonnes pratiques et plus particulièrement le pattern MVC, socle vital de toute application digne de ce nom.

Dans les prochains articles, nous réaliserons une application beaucoup plus aboutie qui mettra en œuvre les différents contrôles fournis avec le SDK iOS (boutons, grilles, labels...), utilisera des fonctionnalités avancées (cartographie, accéléromètre...) et se connectera avec des bases de données afin de réaliser une application complète et qui pourrait être publiée sur l'AppStore.

■ Stéphane Cordonnier

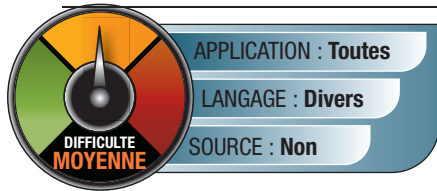
Directeur – iTouch

<http://www.itouchconsulting.com>



# Introduction au Behaviour-Driven Development et à JBehave

Quelles notions se cachent derrière le terme de Behaviour-Driven Development (BDD) ? Qu'entend-on exactement par un développement piloté par le comportement ? Il s'agit d'une nouvelle pratique Agile, d'une extension du développement piloté par les tests (TDD) et d'une méthode permettant de réaliser des tests d'intégration automatisés. Nous allons, dans cet article, tenter de lever le voile sur BDD en illustrant son implémentation avec le framework open source JBehave.



Plusieurs problèmes peuvent être rencontrés dans le développement logiciel au niveau entreprise. Tout d'abord la communication entre les acteurs du projet

peut s'avérer inefficace. Comment la maîtrise d'ouvrage (MOA) peut expliquer un besoin métier et comment la maîtrise d'œuvre (MOE) va le traduire et l'implémenter ? On connaît tous le fameux dessin humoristique de la page suivante qui illustre parfaitement l'écart qu'il peut y avoir entre ce que votre client vous a exprimé et comment vous, analyste ou développeur, avez pu le comprendre [Fig.1].

Il va ainsi s'agir d'expliquer en détail une exigence et d'être capable de vérifier que le code de l'application couvre correctement cette exigence. Et pour vérifier si l'exigence est remplie, rien ne vaut un test. Certes un test unitaire va vous permettre de vous assurer que le code remplissant l'exigence fonctionne, mais montrer le rapport de votre suite de tests JUnit ne va pas forcément « parler » à votre utilisateur final. Il va donc falloir lui prouver par un autre type de tests que l'application correspond réellement à son besoin. Et tant que nous y sommes, nous allons faire en sorte de pouvoir répéter ce test, afin de garantir la non-régression lors d'une montée de version par exemple.

Il pourrait alors devenir évident de vouloir impliquer votre client final dans la définition même de vos tests. S'ouvre alors une perspective intéressante : plutôt que de se contenter d'écrire des quantités de documentations difficilement compréhensibles, et bientôt dépassées, pour définir le besoin métier, plutôt que de faire valider ces documentations à votre client, vous pouvez utiliser la rédaction des tests pour définir le besoin ! Sans rentrer dans la polémique Agile du « no spec », cette méthode pourrait vous permettre d'économiser simplement un peu de temps à votre client sur la lecture et la validation de documentations de spécifications fonctionnelles (qu'un analyste de votre équipe a écrit en tentant de comprendre ce que le client désire!). L'objectif est d'intégrer votre client dans l'écriture des tests, tests que vous pourrez également automatiser et qui seront la preuve formelle que votre application fonctionne, certes, mais surtout remplir le contrat que vous avez passé avec votre client ! Et pour arriver à cela, BDD va vous aider !

Le concept sous-jacent à BDD est de mieux communiquer la fonctionnalité, en la rendant plus visible à tous : aux utilisateurs métier, aux développeurs, aux testeurs, aux personnes de la MOA, même à la production, etc. Le challenge que BDD tente de remplir est de se

concentrer sur la définition et la validation du besoin par les métiers en utilisant un langage que tout le monde comprend pour définir le contrat du logiciel (les exigences). Dans le contexte de la méthodologie Scrum, nous pourrions dire que ces tests d'acceptation permettent au client (Product Owner) de valider (d'accepter), en fin de Sprint, une fonctionnalité (User Story) développée par l'équipe.

## UN PEU D'HISTOIRE...

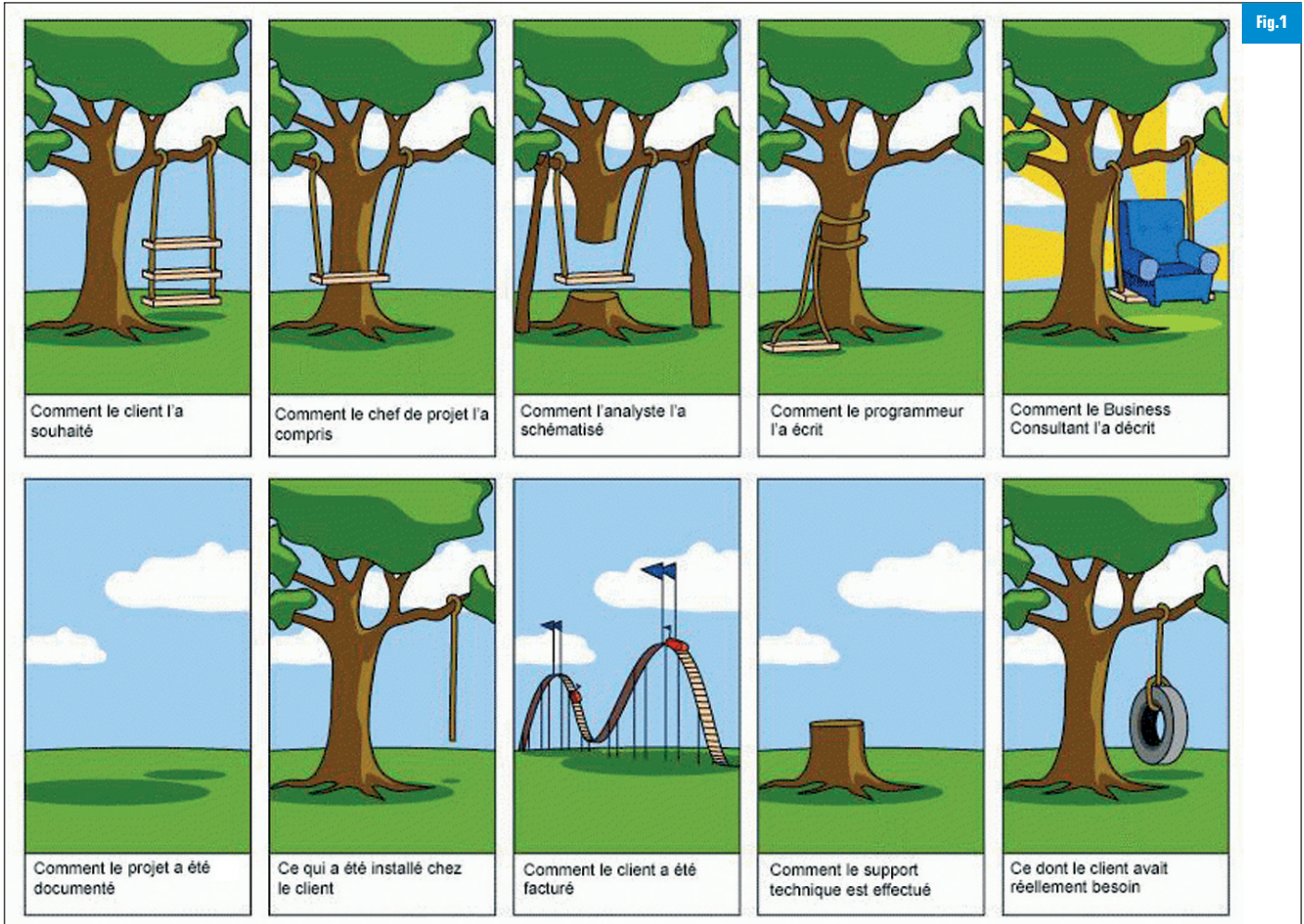
Le terme de BDD a été inventé par Dan North (voir son blog : <http://dannorth.net>) en 2002 lorsqu'il essayait d'améliorer la manière d'introduire le développement piloté par les tests (TDD) à des équipes qui découvraient les pratiques Agiles. L'objectif initial fixé sur le langage et la communication – qui a toujours été l'une des principales caractéristiques de la philosophie sous-jacente à BDD – a évolué pour englober plus largement l'ensemble de l'Analyse Agile. Décrire le comportement attendu (mais pas encore implémenté) devient alors l'objectif principal de la phase d'analyse. Une des définitions de Dan North de BDD est la suivante : « *BDD essaie d'implémenter une application en décrivant son comportement du point de vue des stakeholders* ». Mais qui sont ces *stakeholders* ? Il s'agit de tous ceux qui ont un intérêt dans le système : les utilisateurs métier, mais également les équipes en charge de la sécurité, de la production, de la qualité, etc. BDD est une approche holistique qui implique toutes les personnes de l'équipe, tous les rôles.

L'accent est mis dès le départ sur l'approche Out-In. On part d'une frontière du système pour le décrire et le tester, et non l'inverse. La frontière du système correspond à la vision des utilisateurs finaux, le système leur est accessible et c'est leur manière de le décrire qui va être le point d'entrée du développement. D'autres types de tests comme les tests de performances ou les tests d'intégration techniques peuvent aussi utiliser la même approche, parce qu'on a toujours une sorte de comportement attendu qui est spécifié par des stakeholders. L'approche BDD encourage la spécification du « quoi » plutôt que le « comment ».

## UN LANGAGE UNIVERSEL

Comme dans l'approche du Domain Driven Design d'Eric Evans (<http://domaindrivendesign.org/>), l'accent est mis sur le développement d'un langage universel (ubiquitous language). Il va alors s'agir de définir un langage spécifique pour le domaine (DSL), un langage dont la syntaxe est bien comprise par tous et possède une signification centrée sur le métier. Le comportement analysé, décrit sous forme textuelle, constitue le critère d'acceptance pouvant être automatisé.





Puisque, si les tests sont écrits dans un langage appréhendable par tous, ils n'en restent pas moins des tests à exécuter en continu, donc à automatiser !

## ILLUSTRATION DES CONCEPTS DE BDD

A travers les échanges entre le client et les équipes et sur la base de ce langage commun, des Histoires (Stories), composées par des Scénarios, vont être définies. Les histoires décrivent des comportements, c'est-à-dire la fonctionnalité attendue par le métier. On parle aussi de User Stories en Scrum. On peut utiliser la **Narration (Narrative)** pour décrire l'Histoire. Nous allons prendre l'exemple simple du tutorial de JBehave, basé sur des cas d'utilisation d'un site de commerce Etsy.com. L'une de nos Histoires pourrait être décrite comme suit :

### Narration :

**En tant que** client d'Etsy.com

**Je veux** choisir une paire de chaussures de sports dans le catalogue en ligne d'Etsy.com

**De sorte que** je puisse aller faire mon jogging !

Une Histoire est une collection des Scénarios, chacun explorant des déclinaisons de l'histoire. Plusieurs Scénarios vont alors pouvoir s'appliquer à une Histoire (scénario nominal et scénarios alternatifs). Ces Scénarios peuvent, eux-mêmes, être décrits selon un modèle syntaxique. Ils vont alors être définis en texte simple respectant une forme structurée composée d'Étapes, chacune correspon-

dant elle-même à une phrase commençant par un des mots clés suivants:

**Etant donné que** correspond au contexte

**Quand** indique l'évènement survenant dans le contexte

**Alors** donne le résultat de l'évènement

**Et** répète l'étape précédente

En utilisant ce modèle de syntaxe des étapes, voici ce que pourrait être un des scénarios de notre Histoire d'achat de chaussures de sports:

**Scénario** : les chaussures de MaSuperMarque sont ajoutées au panier du site e-commerce

**Etant donné que** je suis connectée sous mon login agnes et mon panier est vide

**Quand** je choisis d'ajouter un article de type chaussures de sport au panier

**Alors** le panier contient un article



### BDD AVEC JBEHAVE

JBehave (<http://jbehave.org>) a été le premier projet à mettre en œuvre en Java les idées sous-jacentes à BDD.

JBehave s'est concentré sur l'entrée textuelle, un simple fichier texte par exemple. Cette entrée est donc accessible aux utilisateurs métiers (qui pourraient être hermétiques au code!) et exprime donc le comportement attendu en utilisant le langage universel automatisable. Reprenons notre exemple d'achat de chaussures de sport.

Nous allons commencer par écrire en texte simple dans un fichier nommé *simple\_etsy\_dot\_com.story* notre histoire et son premier scénario :

**Histoire :** Achat de chaussures de sports sur Etsy.com

**Narration :**

**En tant que** un client d'Etsy.com

**Je veux aller** faire mon jogging!

**De sorte que** je choisisse une paire de chaussures de sports dans le catalogue en ligne d'Etsy.com

**Scénario :** les chaussures de MaSuperMarque sont ajoutées au panier du site e-commerce

**Etant donné que** je suis connectée sous mon login agnes et mon panier contient 0 article(s)

**Quand** j'ajoute 1 article(s) de type Chaussures de Sport au panier

**Alors** mon panier contient 1 article(s)

Nous allons en suite écrire une classe *SimpleEtsyDotComSteps* correspondant aux étapes du Scénario. Remarquons que cette classe est un simple POJO et n'hérite d'aucune classe de JBehave.

```
public class SimpleEtsyDotComSteps {
    private Cart cart;
    @Given("je suis connectée sous mon login $login et mon panier
    contient $nbElementsPanier article(s)")
    public void cartForUser(String login, int nbElementsPanier) {
        cart = getCart(login);
        assertThat(cart.cartSize(), Matchers.equalTo(nbElements
        Panier));
    }
    @When("j'ajoute $nbElementsPanier article(s) de type $type
    Article au panier")
    public void putThingInCart(int nbElementsPanier,String type
    Article) {
        for (int i=0;i<nbElementsPanier;i++) {
            cart.addElements(typeArticle);
        }
    }
    @Then("mon panier contient $nbElementsPanier article(s)")
    public void cartIsNotEmpty(int nbElementsPanier) {
        assertThat(cart.cartSize(), Matchers.equalTo(nbElements
        Panier));
    }
}
```

Les Histoires (du fichier texte) sont analysées et ventilées dans des Scénarios et des Etapes, qui sont tour à tour mappés aux méthodes Java et aux patterns d'étape. En substance, BDD crée un mapping entre les étapes textuelles (compréhensibles par les humains) du fichier *simple\_etsy\_dot\_com.story* et les méthodes (exécutables par les machines) d'une classe Java *SimpleEtsyDotComSteps*. Ce mapping peut également supporter la définition de paramètres (comme par exemple \$nbElementsPanier) qui permet alors la réutilisation de ce mapping. Les paramètres peuvent être de n'importe quel type Java et sont automatiquement convertis de leur représentation textuelle au type Java. JBehave permet aussi de définir des paramètres personnalisés.

Le langage du système n'est autre qu'un ensemble de modèles

d'étapes définissant la syntaxe des étapes autorisées (Etant donné que, Quand, Alors). Selon BDD, il est crucial que cette syntaxe des étapes soit définie de manière cohérente et à un seul endroit. JBehave a ainsi choisi les annotations Java (@Given @When @Then) pour associer la syntaxe des étapes aux méthodes exécutables. Cette syntaxe des étapes peut être publiée et utilisée comme blocs de construction par ceux qui écrivent les Histoires et les Scénarios définissant le critère d'acceptance. Ainsi les utilisateurs peuvent se concentrer sur le format texte pour définir leurs besoins, et c'est donc directement ce fichier qui va être partagé avec l'équipe de développement pour l'implémentation des tests eux-mêmes.

Il est à noter que le système à tester ne doit pas être lui-même forcément écrit en Java. Il est simplement nécessaire de disposer d'une interface de programmation en Java qui permette d'accéder au système sous-jacent aux tests. Par exemple, pour une application web – écrite dans n'importe quel langage – on peut utiliser l'outil Selenium (<http://seleniumhq.org>), proposant des API Java en charge de piloter l'interaction avec les pages web, notamment l'API WebDriver ([http://seleniumhq.org/docs/03\\_webdriver.html](http://seleniumhq.org/docs/03_webdriver.html)) disponible depuis la version 2 de Selenium. Notons également l'existence de JBehave Web (<http://jbehave.org/reference/web/stable>), une extension de JBehave fournissant une couche d'intégration web, ainsi qu'un sous-module vous permettant de disposer d'une abstraction très simple de Selenium pour écrire vos tests et exécuter vos Histoires (<http://jbehave.org/reference/web/stable/using-selenium.html>). Pour se mettre dans le bain, nous invitons le lecteur à aller télécharger sous GitHub (<https://github.com/jbehave/jbehave-tutorial>) le tutorial JBehave qui propose notamment une démonstration dédiée au web avec l'outil Selenium. Le lecteur pourra lancer une série de tests d'intégration écrits avec JBehave et simuler un ensemble de scénarios basés sur le site Etsy.com.

## CONCLUSION

BDD est un nouveau paradigme de développement qui s'est montré efficace pour améliorer à la fois la communication entre l'équipe de développement et le métier, mais également l'automatisation des tests d'acceptation. Si nous nous prêtons au jeu de catégoriser BDD dans la jungle des tests applicatifs, on peut considérer BDD comme une méthode pour écrire et automatiser les tests d'acceptation et d'intégration. BDD vous permet avant tout de disposer de votre critère d'acceptation, le fameux Done Criteria de Scrum, ce en quoi on peut facilement lier l'approche BDD et l'Agilité. Ainsi, si BDD vous permet d'écrire ces tests d'acceptation, en mettant l'accent sur la communication, BDD est un fortifiant pour rendre vos projets Agiles ! A noter qu'il y a d'autres frameworks, notamment Cucumber écrit en Ruby (<http://cukes.info>), qui mettent en œuvre le paradigme de BDD. Il est important de choisir le langage qui s'adapte le mieux à votre environnement de développement.



■ Agnès Crepet

Architecte JEE, JDuchess & Lyon JUG Leader

Twitter : [http://twitter.com/agnes\\_crepet](http://twitter.com/agnes_crepet)



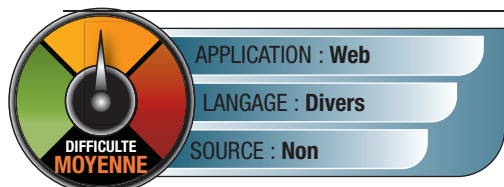
■ Mauro Talevi

Consultant chez Agilesque (<http://agilesque.com>)

Un des principaux développeurs de JBehave

# Hadoop, les traitements distribués en toute simplicité

Avez-vous déjà essayé d'indexer le web ? Non ? Et bien Google l'a fait, et le fait tous les jours. En quasi temps réel. Grande nouvelle me direz vous, on le sait depuis longtemps ! Mais ne vous êtes vous jamais demandé comment il procède ?



Avoir les plus grandes fermes de serveurs et embaucher les cerveaux les plus brillants ne suffit pas : il s'agit aussi de faire cela intelligemment ! Comment effectuer des traitements sur un ensemble de données de cette taille ? La firme de Mountain View a partagé quelques uns de ses secrets en décembre 2004 dans un whitepaper nommé "MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters"<sup>(1)</sup>. Un nom un peu barbare pour dévoiler les principes d'un algorithme simple, MapReduce, pour traiter des données sur des clusters de machines, mais sans en révéler les détails d'implémentation.

Qu'à cela ne tienne, quelques passionnés, Doug Cutting (créateur du projet Apache Lucene<sup>(2)</sup>, un moteur d'indexation de documents) en tête, se mettent à réaliser une implémentation open source de MapReduce : Apache Hadoop<sup>(3)</sup> était né ! L'objectif est alors pour Doug d'accélérer un autre de ses projets open source, le projet Apache Nutch<sup>(4)</sup>, un moteur d'indexation web. Après quelque temps, une version de Nutch basée sur ce qui deviendra Hadoop, est ren-

due disponible. Et elle se révèle bien plus rapide et simple que la précédente. Yahoo pressent l'intérêt de la chose et va alors employer Doug. Ce dernier et une équipe travaillent à plein temps sur le projet Hadoop (nommé d'ailleurs avec le surnom du jouet du fils de Doug, un éléphant qui est aussi devenu le logo). Aujourd'hui la détection de spam et l'indexation des sites web chez Yahoo se basent sur Apache Hadoop, dont la première release date de 2008.

## INTÉRÊT

Hadoop ne se destine pas à être utilisé en temps réel, c'est un outil qui vous permet d'effectuer vos traitements batchs. Il se base sur l'algorithme MapReduce afin d'effectuer le traitement de vastes volumes de données sur un serveur ou, et c'est toute sa puissance, sur un cluster de serveurs. Ce n'est pas une solution de stockage de données, et Hadoop ne s'inscrit donc pas dans la mouvance NoSQL, même si on les retrouve souvent associés en pratique (car pour traiter de grandes quantités de données, il faut déjà les stocker et c'est là que NoSQL a tout son sens). Ceci étant dit, quel intérêt pour vous et moi qui ne sommes ni Google, ni Twitter et qui ne possédons pas une ferme de serveurs ? Tout d'abord, avec le prix de l'espace de stockage qui diminue, on serait bien tenté de stocker de plus en plus

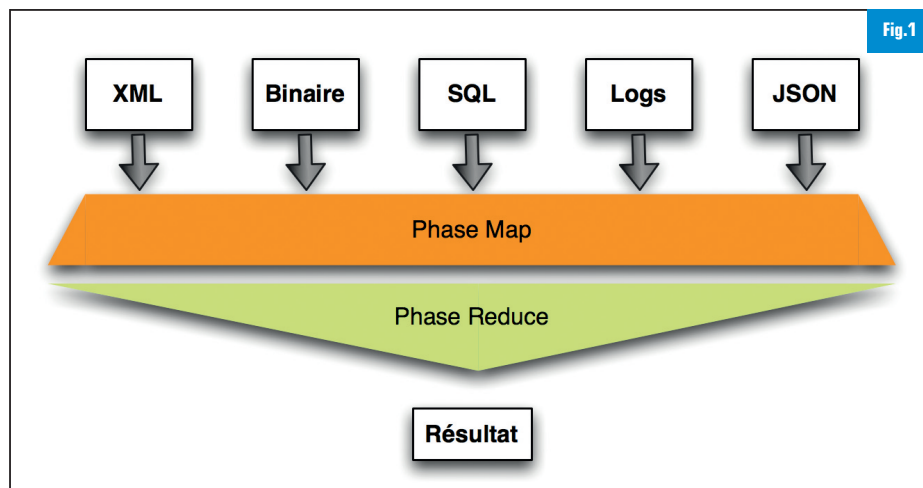
d'informations dans nos applications (de la donnée texte à la photo ou vidéo), et, pour les traiter, d'utiliser quelques serveurs au lieu d'un. Voire même d'utiliser la puissance du Cloud pour le faire grâce à son prix dérisoire, Amazon par exemple permettant de louer un serveur pendant une heure pour 0.085\$<sup>(5)</sup>. Ou peut-être pour gagner en vitesse de traitement : au lieu d'acheter un magnifique serveur octocore, peut être que vos deux vieux serveurs qui prennent la poussière viennent de retrouver un intérêt...

## PRINCIPE

Mais sur quoi repose ce modèle de traitement des données ? Tout s'articule sur le découpage de vos programmes en deux parties distinctes dont les exécutions vont être successives : la phase 'map' et la phase 'reduce'.

Le mapper est là pour filtrer et transformer les entrées en une sortie que le reducer pourra agréger une fois la première phase terminée, aboutissant alors au résultat souhaité, que ce soit un simple calcul statistique ou un traitement métier plus complexe. Ces deux phases ne sont pas issues de l'imaginaire des développeurs, mais bien des retours terrain constatés par les Googlers qui travaillaient sur ces problématiques.

Chaque phase est en fait une simple méthode, écrite en Java ou éventuellement dans votre langage préféré (Python, Ruby...), de traitement de données à implémenter. Lors de la première phase, MapReduce reçoit les données et donne chaque élément à traiter à chaque mapper (sur chaque noeud de votre cluster, soit de 1 à n machines). A l'issue de cette phase les données traitées sont redistribuées à chaque reducer (idem,



(1) <http://labs.google.com/papers/mapreduce.html>

(2) <http://lucene.apache.org/>

(3) <http://hadoop.apache.org/>

(4) <http://nutch.apache.org/>

(5) <http://aws.amazon.com/fr/elasticmapreduce/#pricing>



chaque noeud de votre cluster, de 1 à n machines) pour arriver au résultat final [Fig.1].

Même si parfois, découper votre traitement en deux phases vous semblera non trivial, une fois cette étape réalisée, passer l'exécution de votre programme sur un cluster de n machines ne sera pas plus compliqué qu'un changement de fichier de configuration. Quand vous écrivez votre programme en suivant le modèle MapReduce, Hadoop se charge ensuite pour vous de passer à l'échelle supérieure.

Si nous n'utilisions pas un framework comme Hadoop, nous devrions aussi écrire une fonction de partitionnement pour répartir les données entre les différents noeuds, une autre méthode pour les redistribuer entre les deux phases, gérer le load-balancing, les possibles échecs de traitement, les inévitables pannes matérielles serveur, etc... Beaucoup de travail pas forcément passionnant ! Mais Hadoop se charge là aussi des tâches ingrates et les optimise probablement mieux que ce que nous aurions pu faire. En résumé, écrire un programme Hadoop est donc aussi simple qu'écrire une méthode Map et une méthode Reduce, et à vous la scalabilité !

Dans un programme MapReduce, aucune valeur n'est traitée sans une clé associée. Les fonctions map et reduce ne reçoivent pas de simples données mais des paires (clé, valeur). Même chose pour les données sortantes des fonctions. Le mapper peut produire 0, 1 ou n couples (clé, valeur) pour un couple (clé, valeur) entrant. Le reducer,

lui, va réduire une liste de couples (clé, valeur) produite par les mappers en une seule valeur par clé.

## EXEMPLE

Prenons un exemple pratique : vous voulez trier une pile de pizzas, chaque pizza ayant un parfum (4 fromages, margarita...) et une forme (ronde, carrée, triangle...). Pour cela, vous avez à votre disposition 3 serveurs (3 noeuds dans votre cluster). Quelles vont être les phases map et reduce ?

La phase map va consister à répartir les pizzas selon leur forme. Chaque serveur va recevoir une pile de pizzas à traiter et pour chaque pizza va écrire un couple (clé, valeur) de sortie composé de la forme de la pizza et de la pizza.

(ronde, pizza1), (ronde, pizza2), (carrée, pizza3) ... [Fig.2].

Une fois toutes les pizzas traitées par les serveurs, on se retrouve avec une liste de couples (clé, valeur) avec les clés représentant les formes de pizza. Hadoop va alors redistribuer cet ensemble de données sur nos 3 serveurs en envoyant les pizzas carrées sur le premier, les rondes sur le second etc... Éventuellement, si les pizzas carrées sont trop nombreuses pour être traitées sur un seul serveur, elles seront envoyées en partie sur le serveur 1 et en partie sur le serveur 2 [Fig.3].

Chaque reducer va alors donner un couple (clé, valeur) en sortie indiquant le nombre

de chaque saveur pour les clés qu'il a reçues. On crée ici une nouvelle clé composée de la forme et de la saveur.

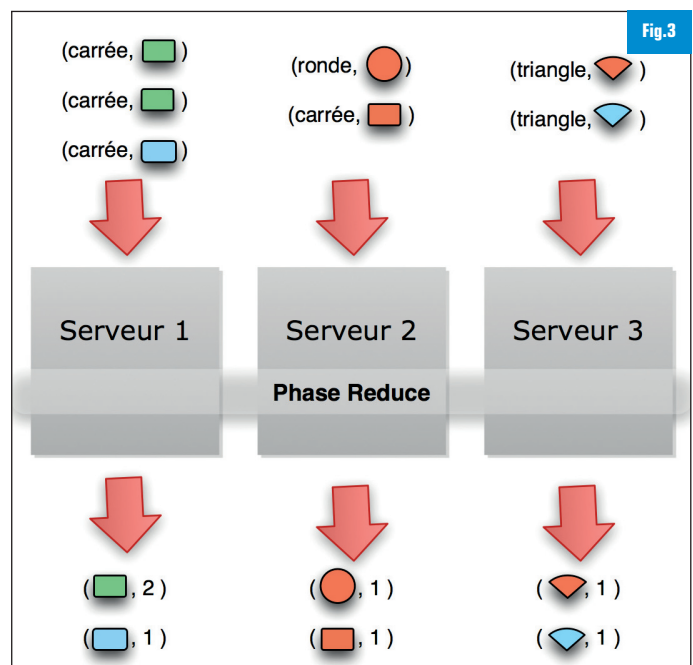
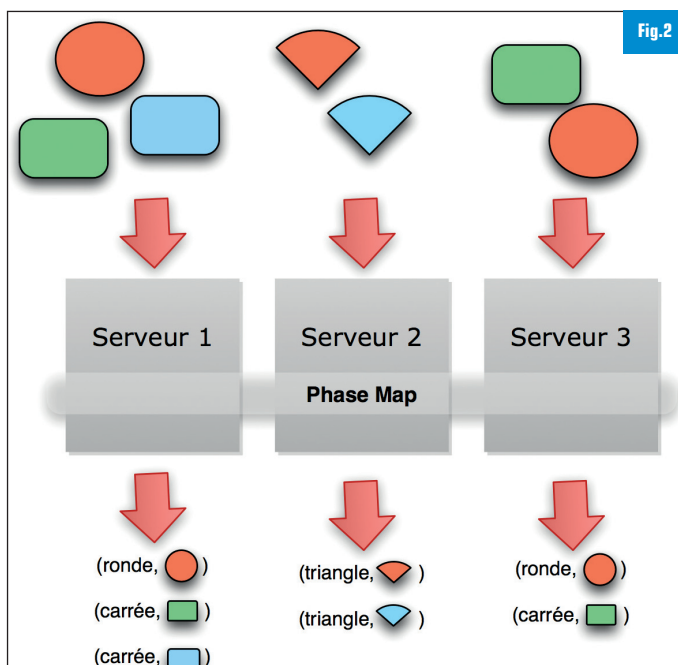
(carrée\_4fromages, 234), (ronde\_margarita, 128), (triangle\_margarita, 6) ...

Cet exemple est un cas d'école, et même si vous allez rarement trier des pizzas, vous pouvez chaîner plusieurs mappers et/ou reducers pour arriver à vos fins sur des opérations plus compliquées.

Parmi les exemples notables d'utilisation, nous avons bien sûr Twitter, Google ou Facebook qui s'en servent massivement pour toutes les opérations d'indexation, de traitement de leurs logs serveur (avec plusieurs téraoctets traités chaque jour) ou encore les prédictions de tendances. Mais on retrouve aussi Hadoop chez des opérateurs de téléphonie mobile (test de nouveaux forfaits sur de vastes volumes de données), ou dans des banques pour des calculs de prime, ou pour des calculs de facturation complexes mais ponctuels. Ou encore dans l'industrie pour les suivis RFID qui peuvent générer des quantités incroyables de données.

Un dernier exemple intéressant est celui du New York Times[6]. Afin de générer plusieurs téraoctets de PDF à partir de leurs archives et de les ouvrir au public, leur équipe a implémenté un programme map/reduce pour réaliser efficacement cette tâche. Et plutôt que d'acheter de nouvelles machines qui ne leur serviraient plus par la suite, elle s'est appuyée sur des instances

(6) <http://open.blogs.nytimes.com/2007/11/01/self-service-prorated-super-computing-fun/>



Amazon : 100 instances, pendant 24h pour un coût en infrastructure dérisoire de 240\$.

Résultat : 1.5 To de PDF générés dans la journée, avec le résultat hébergé dans le stockage S3 (Simple Stockage Service, service de stockage dans le cloud d'Amazon AWS) et prêt à être utilisé.

## HDFS

Hadoop n'est pas seulement le framework qui vous permet d'écrire des programmes distribués en vous simplifiant la tâche, il met aussi à disposition un système de fichier pensé pour ce type de traitement. Dans un cluster Hadoop, les données sont réparties entre les différents noeuds du cluster. Chaque bloc de données est même répliqué sur plusieurs noeuds pour éviter toute perte (la valeur par défaut de cette redondance est de 3, la donnée se trouvera donc sur 3 noeuds distincts de votre cluster).

Pour répartir ces données de façon performante, un système de fichier distribué a été créé : Hadoop Distributed File System (HDFS) inspiré là aussi de Google et de son Google File System. Ce système de fichier est écrit en Java et vous assure un système de fichier portable. Même si les données sont réparties, elles sont accessibles par n'importe quel noeud lors du traitement (et sont alors transférées si nécessaire depuis leur noeud de stockage vers le noeud affecté au traitement). Ce système de fichier est également capable de monitorer les noeuds, de répliquer et de répartir les données en cas de perte de serveur. Chaque noeud de votre cluster est, en règle générale, également un noeud de stockage.

Lorsque l'on veut traiter un ensemble de données (par exemple un fichier XML de plusieurs centaines de Mo), on va d'abord monter ces données sur le système de fichier HDFS. Pour cela Hadoop fournit un ensemble de commandes très proches de celles que l'on trouve dans l'univers Unix : ls pour lister, put pour ajouter, rm pour supprimer, cat pour lire... Une fois les données montées, on peut démarrer le traitement ; HDFS va alors diviser chaque fichier d'en-

trée en bloc de données (par défaut de 64Mb) et l'envoyer à un noeud pour calcul, en privilégiant bien sûr les blocs présents physiquement sur le serveur. L'idée est plutôt de déplacer les traitements vers les données que l'inverse, ce qui est beaucoup moins coûteux en performance et en bande passante.

## ECOSYSTÈME

Hadoop a aussi un très riche écosystème d'outils qui répondent à des besoins différents.

- Apache Pig<sup>[7]</sup> est un langage de requête pour analyser un vaste ensemble de données, né chez Yahoo. C'est une abstraction comme peut l'être SQL pour écrire des requêtes qui sont alors traduites en job Map/Reduce et exécutées de façon distribuée sur le cluster. Cela peut simplifier considérablement l'écriture d'une requête !
- Apache Hive<sup>[8]</sup> : un data warehouse libre implémentant un langage de requête orienté SQL (HiveSQL) dont la mise en œuvre se traduit par l'exécution de jobs Map/Reduce orchestrés par Hadoop.
- Sqoop<sup>[9]</sup> va, lui, vous permettre d'importer vos données stockées dans une base SQL dans HDFS. Le nom vient d'ailleurs de la contraction SQL-to-Hadoop. Il peut également importer les données dans Hive.
- Flume<sup>[10]</sup> permet également de collecter des données, mais plutôt des logs.
- Apache HBase<sup>[11]</sup> est une base de données orientée colonne s'inscrivant dans la mouvance NoSQL dont le design s'inspire de BigTable (Google). Elle supporte jusqu'à plusieurs millions de lignes et fonctionne au dessus de HDFS.
- Oozie<sup>[12]</sup> est un moteur de workflow pour orchestrer vos programmes Map/Reduce ou vos scripts Pig.
- Hue<sup>[13]</sup> (Hadoop User Experience) est une interface graphique web qui permet d'administrer Hadoop, de parcourir votre répertoire HDFS, de voir les programmes en cours d'exécution etc.

Bref, beaucoup d'utilitaires sont là pour vous aider !

## COMMENT DÉMARRER SIMPLEMENT ?

Une société s'est spécialisée dans le support d'Hadoop auprès des entreprises : il s'agit de la société Cloudera<sup>[14]</sup>, qui compte dans ses rangs nombre de committers du projet, dont Doug Cutting. Cloudera fournit un ensemble de ressources très utiles pour aller plus loin, des vidéos mais aussi une machine virtuelle Ubuntu avec tous les outils précités d'ores et déjà installés et configurés. C'est donc un moyen simple de tester ce que peut vous offrir Hadoop. Le framework est d'ailleurs fourni avec quelques exemples de programmes sous forme de jar, que vous pouvez lancer dans la VM. Le navigateur installé vous permettra de monitorer l'avancement de votre programme lors de son exécution.

Hadoop est donc un outil à connaître et qui vous sera peut être utile dès demain. Il ouvre des perspectives intéressantes sur la façon de traiter vos données et n'est pas seulement réservé aux 'big players' du web. Si votre application produit trop de données pour que les outils classiques puissent les traiter, ou que ceux-ci les traitent trop lentement, ou de façon trop coûteuse, pensez Hadoop ! Son implémentation du pattern Map/Reduce vous permettra de découvrir en douceur les joies de la scalabilité, et son formidable éco-système, à peine abordé ici, vous ouvrira un univers sans limite.



■ Cédric Exbrayat  
Lyon Java User Group leader  
<http://lyonjug.org>

- (7) <http://pig.apache.org/>  
(8) <http://hive.apache.org/>  
(9) <https://github.com/cloudera/sqoop/wiki/>  
(10) <https://github.com/cloudera/flume>  
(11) <http://hbase.apache.org/>  
(12) <http://yahoo.github.com/oozie/>  
(13) <https://github.com/cloudera/hue/wiki>  
(14) <http://www.cloudera.com/>

# Abonnez-vous à e-PROgrammez!

2,7 €

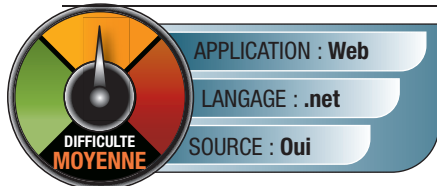
0,84 €

seulement par numéro au format PDF (pour le monde entier)  
et pour de plus par mois : abonnement illimité aux archives  
(numéros du magazine, et articles, en PDF)

Abonnez-vous sur [www.programmez.com](http://www.programmez.com)

# Dessiner des pixels grâce à DrawingSurface !

L'arrivée de Silverlight 5 Bêta est une véritable aubaine pour les aficionados de XNA. Grâce au nouveau contrôle DrawingSurface, ils vont pouvoir ajouter du contenu 3D dans leurs applications Silverlight. Mais ce contrôle peut nous permettre aussi de dessiner très rapidement des pixels à l'écran. C'est particulièrement utile, dans le cas d'affichage d'écran d'émulateur, de transformation d'image ou de jeu vidéo « à la Doom ».



Accéder aux pixels d'une image en Silverlight était jusqu'ici l'apanage de la classe WriteableBitmap. Celle-ci permet, en effet, la

création d'une image bitmap dont les pixels sont modifiables. Pour animer ces images, on utilise une boucle qui, toutes les 30 ou 60 images par seconde, est chargée de rafraîchir l'image. Cette boucle est généralement constituée d'un Timer, d'un Storyboard ou encore de l'évènement Composition.Target.Rendering. Malheureusement, le résultat est légèrement saccadé et consommateur de temps processeur.

## L'APPROCHE DRAWINGSURFACE

Afin de minimiser les effets rencontrés dans la méthode précédente, on utilise le nouveau contrôle DrawingSurface disponible dans Silverlight 5 (en version Bêta). L'avantage de cette solution réside dans son exploitation intensive de l'accélération matérielle (GPU) et dans l'utilisation d'un évènement permettant d'animer des images en restant synchronisé au balayage écran (VBL). Avant toute chose, on va créer un projet 'Application Silverlight' en version Silverlight 5 et comportant un site web [Fig.1].

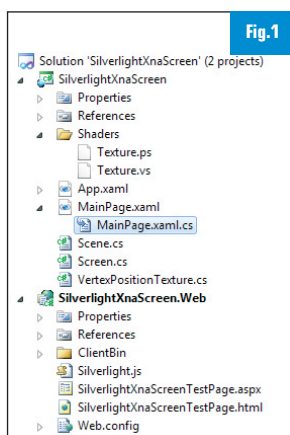


Fig.1

L'arborescence du projet

**Note :** L'installation officielle du kit de développement de Silverlight 5 Bêta se télécharge à cette adresse : <http://www.silverlight.net/getstarted/silverlight-5-beta/>. L'installation de SL5 Bêta nécessite que le service pack 1 de Visual Studio soit installé.

Le contrôle DrawingSurface, exploitant le GPU, nécessite l'ajout d'un paramètre à la balise HTML object de Silverlight. Pour cela, on ouvre les pages de test html et aspx de notre projet Web et l'on ajoute le paramètre enableGPUAcceleration en lui affectant la valeur « true ».

```
<object data="data:application/x-silverlight-2," type="application/x-silverlight-2" width="100%" height="100%">
...
<param name="enableGPUAcceleration" value="true" />
...
</object>
```

On place maintenant notre contrôle DrawingSurface dans la page MainPage.xaml de notre projet Silverlight.

```
<Grid x:Name="LayoutRoot" Background="Red">
  <DrawingSurface Loaded="OnLoaded" Draw="OnDraw" SizeChanged="OnSizeChanged" Width="512" Height="256" ></DrawingSurface>
</Grid>
```

Notez que l'on abonne DrawingSurface à trois évènements :

- OnLoaded : qui se déclenche lorsque le contrôle est chargé
- OnDraw : qui permet de lancer l'affichage
- OnSizeChanged : qui s'exécute lors d'un changement de taille du contrôle.

## DU XNA DANS SILVERLIGHT

DrawingSurface permet l'utilisation d'un XNA allégé en son sein. On doit donc rentrer de plain-pied dans ce framework de gestion d'objet 3D si l'on souhaite obtenir notre écran de pixels. Pour mettre en place notre écran on utilise un ensemble de points dans l'espace que l'on nomme vertex (vertices au pluriel). Ces vertices sont composés de leur position dans l'espace et de propriétés complémentaires (couleur, position de texture,...). Comme les cartes graphiques ne savent dessiner que des triangles composés de vertices, on bâtit notre écran rectangulaire à partir de 2 triangles. L'écran s'adapte à la taille de notre contrôle et on lui appliquera une texture modifiable. C'est cette texture qui accueillera nos pixels [Fig.2]. On intègre à notre projet une classe nommée Screen. Elle est responsable de la création des vertices à la taille de l'écran (représentée par les propriétés Width et Height) :

```
public VertexBuffer CreateVertex(GraphicsDevice device){
  // Les points dans l'espace de nos deux triangles
  Vector3 topLeft = new Vector3(0.0f, this.Height, 0.0f);
  Vector3 bottomLeft = new Vector3(0.0f, 0.0f, 0.0f);
  Vector3 topRight = new Vector3(this.Width, this.Height, 0.0f);
}
```

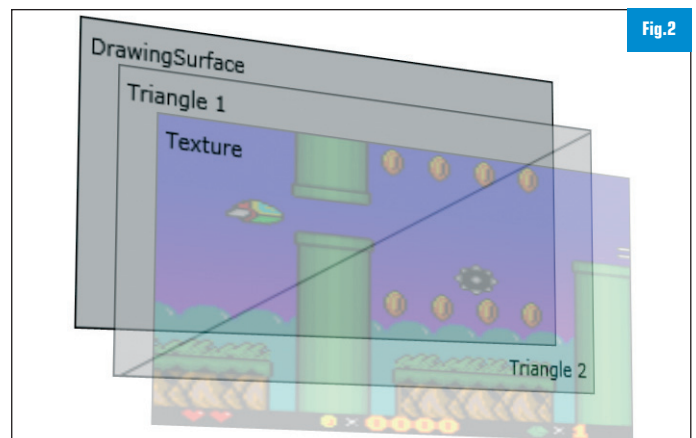


Fig.2

Une texture est plaquée sur deux triangles qui constituent un écran à la taille de DrawingSurface



```

Vector3 bottomRight = new Vector3(this.Width, 0.0f, 0.0f);
// assemblage des points pour former le rectangle de l'écran
VertexPositionTexture[] vertices = new VertexPositionTexture[6];
vertices[0] = new VertexPositionTexture(topLeft, new Vector2
(0.0f, 0.0f));
vertices[1] = new VertexPositionTexture(topRight, new Vector2
(1.0f, 0.0f));
vertices[2] = new VertexPositionTexture(bottomLeft, new Vector2
(0.0f, 1.0f));
vertices[3] = new VertexPositionTexture(topRight, new Vector2
(1.0f, 0.0f));
vertices[4] = new VertexPositionTexture(bottomRight, new Vector2
(1.0f, 1.0f));
vertices[5] = new VertexPositionTexture(bottomLeft, new Vector2
(0.0f, 1.0f));
// création du vertexBuffer
VertexBuffer vertexBuffer = new VertexBuffer(device, VertexPosition
Texture.VertexDeclaration, vertices.Length, BufferUsage.WriteOnly);
vertexBuffer.SetData(0, vertices, 0, vertices.Length, 0);
return vertexBuffer;
}

```

Lors de la création du VertexBuffer on utilise la structure VertexPositionTexture afin de déclarer le format des vertices, dans notre cas une position dans l'espace et une position sur une texture. La classe Screen s'occupe, de plus, de la création de la texture chargée d'héberger nos pixels et de son rafraîchissement.

```

public Texture CreateTexture(GraphicsDevice device){
    this.texture = new Texture2D(device, this.Width, this.Height,
false, SurfaceFormat.Color);
    return this.texture;
}
public Texture2D RefreshTexture(){
    texture.SetData<int>(0, new Rectangle(0, 0, this.Width, this.
Height), this.Pixels, 0, this.Pixels.Length);
    return texture;
}

```

Le rafraîchissement de la texture s'effectue à partir d'un tableau de int (propriété Pixels) représentant les pixels au format RGBA. On insère dans notre projet Silverlight la classe Scene dont l'objectif est de contrôler l'affichage 3D. Pour cela, on y intègre la méthode SetSize appelée lorsque les dimensions de DrawingSurface changent (événement OnSizeChanged)

```

public void SetSize(float width, float height){
    projection = Matrix.CreateOrthographicOffCenter(0, width, height,
0, 0.0f, 10.0f);
    this.Screen = new Screen((int)width, (int)height);
    GraphicsDevice device = GraphicsDeviceManager.Current.Graphics
Device;
    vertexBuffer = this.Screen.CreateVertex(device);
    this.Screen.CreateTexture(device);
}

```

L'appel de Matrix.CreateOrthographicOffCenter permet d'évoluer dans un monde sans perspective, idéal pour notre représentation

2D. La texture et les vertices de notre écran y sont générés car ils sont dépendants de la taille du contrôle. On ajoute finalement la méthode Draw pour qu'elle affiche notre écran.

```

public void Draw(GraphicsDevice device, TimeSpan totalTime){
    Matrix viewProjection = view * projection;
    device.Clear(ClearOptions.Target | ClearOptions.DepthBuffer, Color.
Transparent, 10.0f, 0); // Nettoyage de l'écran
    device.RasterizerState = new RasterizerState() { CullMode =
CullMode.None };
    device.SetVertexBuffer(vertexBuffer);
    device.SetVertexShader(vertexShader);
    device.SetVertexShaderConstantFloat4(0, ref viewProjection);
// passe la transformation au shader
    device.SetPixelShader(pixelShader);
    device.Textures[0] = this.Screen.RefreshTexture();
    device.DrawPrimitives(PrimitiveType.TriangleList, 0, vertexB
uffer.VertexCount / 3);
}

```

Les variables vertexShaders et pixelShader contiennent des petits programmes chargés d'appliquer des effets spéciaux sur les vertices ou sur les textures. Ces programmes sont chargés en amont (événement OnLoaded) depuis des fichiers compilés à partir du langage HLSL. Ils ne comportent aucun effet particulier, mais sont néanmoins indispensables au bon fonctionnement de l'application (pas de classe Effect dans cette version de XNA).

```

vertexShader = VertexShader.FromStream(device, Application.
GetResourceStream(new Uri(@"SilverlightXnaScreen;component/
Shaders/Basic.vs»), UriKind.Relative)).Stream);
pixelShader = PixelShader.FromStream(device, Application.
GetResourceStream(new Uri(@"SilverlightXnaScreen;component/
Shaders/Basic.ps»), UriKind.Relative)).Stream);

```

Côté MainPage.Xaml on remplit les pixels de l'écran puis on appelle Draw pour lancer l'affichage.

```

private void OnDraw(object sender, DrawEventArgs e){
    for (int x = 0; x < scene.Screen.Pixels.Length; x++){
        scene.Screen.Pixels[x] = (0 | (0 << 8) | (255 << 16) | (255
<< 24)); //bleu
    }
    scene.Draw(e.GraphicsDevice, e.TotalTime);
    e.InvalidateSurface(); // appelle de nouveau l'affichage
}

```

## CONCLUSION

Le contrôle DrawingSurface nous permet d'injecter dans nos applications Silverlight de la 3D et, comme on vient de le voir, un affichage 2D de qualité. La contrepartie de cette puissance est une certaine complexité des concepts XNA par rapport à la simplicité d'apprentissage de Silverlight. DrawingSurface nous offre, de plus, un avant goût de l'écran XNA fourni dans la mise à jour « Mango » de Windows Phone 7 !

Vous pouvez télécharger le projet complet de cet article à l'adresse suivante : <http://blog.naviso.fr/programmez/SilverlightXnaScreen.zip>



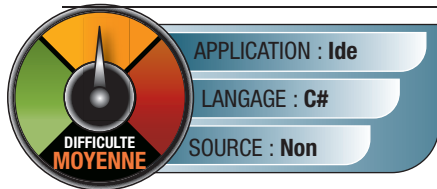
■ Samuel Blanchard

Responsable développement chez Naviso

Blog : <http://blog.naviso.fr> - Site : <http://www.naviso.fr>

# Exploiter au mieux les directives de préprocesseurs en C#

Les directives de préprocesseurs se distinguent en commençant toutes par le symbole `#`. En C#, c'est le compilateur qui prend en charge et traite ces directives. Le code compilé ne contient aucune trace de celles-ci, en fait ce ne sont que des instructions qui vont affecter le processus de compilation et/ou l'aspect du code dans Visual Studio.



Grâce à cela, on va pouvoir par exemple inclure du code spécifique au débogage de l'application, répondre à des problématiques de versions de notre application (ex : version gratuite ou payante ; version mobile ou lourde) et bien plus encore.

## 1 DÉFINITION DE SYMBOLES DE COMPILATION

Un des points clés dans l'utilisation des directives de préprocesseurs est la définition de symboles de compilation qui vont nous permettre par la suite de savoir dans quel contexte notre code est compilé. Exemple avec le symbole `DEBUG` qui est défini par défaut automatiquement lorsque l'application est compilée en configuration de débogage, ce qui va nous permettre d'inclure du code spécifique au débogage. Nous allons voir qu'il existe deux types de symboles et un moyen d'en supprimer.

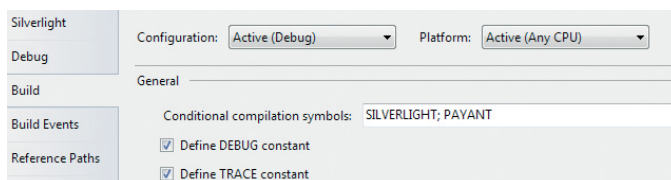
### Symbole dans un fichier

Il se déclare au tout début d'un fichier d'extension `.cs` et la portée de sa définition est limitée à ce fichier seulement. Exemple avec un symbole `PAYANT` :

```
#define PAYANT
```

### Symbole dans un projet

Il se déclare dans l'onglet Build des propriétés d'un projet au niveau du champ de texte « Conditional compilation symbols » et la portée de sa définition est cette fois-ci limitée à ce projet seulement, ce qui rend ces symboles bien plus utilisés. Pour de nombreux types de projets, des symboles par défaut sont définis, exemple avec un projet Silverlight et la définition en supplément du symbole `PAYANT` :



### Supprimer une définition

Afin de supprimer la définition d'un symbole dans un fichier en particulier vous pouvez utiliser `#undef` au tout début de ce fichier, exemple avec notre symbole `PAYANT` :

```
#undef PAYANT
```

## 2 CONDITIONS DE COMPILATION

Les symboles que nous venons de définir vont maintenant nous servir à émettre des hypothèses dans notre code pour inclure ou non des portions de code dans nos fichiers lors de la compilation. On va pouvoir tester si un symbole est défini ou non et inclure en conséquence la portion de code délimitée. Ces conditions se font à l'aide des directives `#if`, `#elif` (équivalent logique du `else if`), `#else` et `#endif`. Ces directives peuvent se placer à n'importe quel endroit de notre code, nous allons maintenant voir ensemble deux cas pratiques.

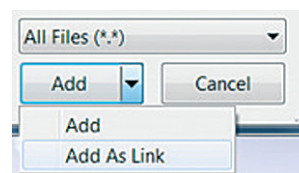
### Débogage

Lors du lancement d'une application en mode débogage il arrive qu'on ait besoin d'avoir un comportement différent. Exemple sur cette figure avec un affichage en console, lors de la fermeture de l'application, en mode de débogage seulement grâce à la directive `#if` et `#endif`.

```
private void Application_Exit(object sender, EventArgs e)
{
    #if DEBUG
        Console.WriteLine("application exit");
    #endif
}
```

### Partage du code

Imaginons maintenant que vous développez une application multi-écran grâce aux technologies WPF, Silverlight et Silverlight for Windows Phone. Ces technos sont proches mais possèdent des différences qui nous empêchent de partager directement tout leur code source. Afin de parvenir à partager un maximum de code on peut utiliser les directives de préprocesseur pour gommer ces différences aux endroits où elles posent problème. Tout ce qui va être partagé est mis dans un même projet, puis chaque projet (WPF, SL et WP7) va ajouter les fichiers en tant que « Existing item » en faisant bien attention de ne pas faire « Add » mais « Add As Link » :

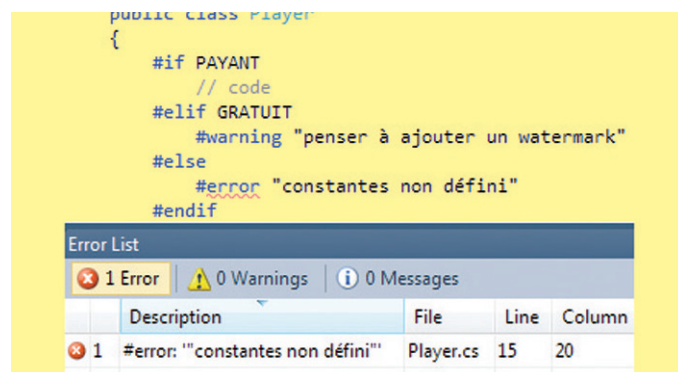


Au niveau de nos fichiers partagés, pour les parties de code qui doivent être différentes, on utilise les symboles déjà définis dans nos différents projets et on place des conditions comme dans l'exemple :

```
public class Player
{
    #if WINDOWS_PHONE
        // code WP7
    #elif SILVERLIGHT
        // code SL
    #else
        // code WPF
    #endif
}
```

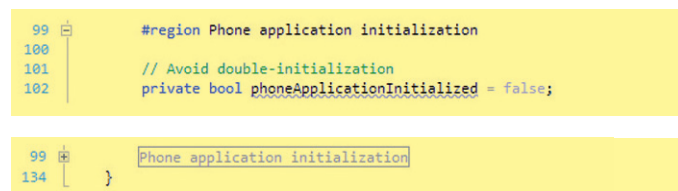
### 3 GÉNÉRATION D'ERREURS ET D'AVERTISSEMENTS

Autres directives existantes, `#error` et `#warning` permettent la génération d'erreurs et d'avertissements qui seront affichés lors de la compilation. On utilisera souvent `#warning` pour penser à faire quelque chose plus tard dans le code et `#error` pour tester la présence des symboles nécessaires à notre application, voyez l'exemple sur cette figure.



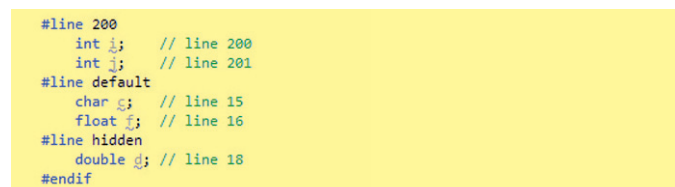
### 4 DÉLIMITER SON CODE

Les directives `#region` et `#endregion` permettent dans l'éditeur de code de Visual Studio de découper visuellement un fichier en plusieurs blocs de code que l'on pourra afficher ou cacher. Exemple avec une région « Phone application initialization », visible sur la première figure et cachée sur l'autre.



### 5 CACHER DU CODE AU DÉBOGUEUR

La directive `#line` suivie du paramètre « hidden » permet lors du débogage et de l'avancement en pas à pas dans l'application de sauter les blocs de code contenus entre cette directive et la prochaine directive `#line` du fichier. L'ASP.NET l'utilise dans les parties de code automatiquement générées. Cette directive peut aussi être suivie d'un numéro de ligne pour changer le numéro des lignes du fichier qui vont suivre, ou bien d'un nom de fichier pour modifier le nom du fichier affiché en cas d'erreur. Enfin le paramètre default permet de reprendre à l'état normal, exemple complet sur cette figure.



### 6 IGNORER DES AVERTISSEMENTS

Dernière directive de préprocesseur, `#pragma warning` suivie du paramètre `disable` permet d'ignorer tous les avertissements générés dans un fichier source. Si vous ne souhaitez ignorer que certains avertissements, il suffit d'ajouter à la suite leur numéro séparé par des virgules (numéro visible dans l'Output de Visual Studio). Enfin, suivie du paramètre `restore`, cette directive n'ignore plus les avertissements indiqués. Exemple avec les avertissements 414 et 3021 sur cette figure.



Enjoy !

■ Thomas Laurent, Formateur SUPINFO, @t\_laurent

## ABONNEMENT

# PDF

## 30 € par an

soit **2,73 € le numéro**

[www.programmez.com](http://www.programmez.com)

## Abonnement INTÉGRAL

Pour un supplément de 10 € an

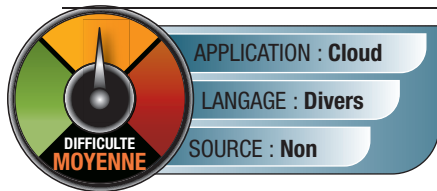
## accès illimité aux archives

Cette option est réservée aux abonnés pour 1 an au magazine, quel que soit le type d'abonnement (Standard, Numérique, Etudiant). Le prix de leur abonnement normal est majoré de 10 € (prix identique pour toutes zones géographiques). Pendant la durée de leur abonnement, ils ont ainsi accès, en supplément, à tous les anciens numéros et articles/ dossiers parus.



# Accéder à l'intranet depuis un cloud public grâce au **protocole SDC**

Le cloud computing a connu un essor important ces dernières années grâce à des acteurs tels qu'Amazon, Google et Microsoft. Avec l'essor du Web et de la mobilité, il a complètement révolutionné la manière de concevoir et de mettre à disposition des applications. En déportant les traitements informatiques et les données traditionnellement en local sur des serveurs distants, l'infrastructure sous-jacente est mutualisée et sa complexité en grande partie masquée.



Les utilisateurs finaux peuvent se servir aussi bien d'un navigateur que des applications mobiles pour accéder à ces traitements

et données en exposant une

seule et même API web de style REST. Dans ce contexte, le framework Restlet pour Java, décrit dans les numéros 137 et 140 du magazine, apporte une solution middleware open source complète avec cinq éditions cohérentes (Java SE/EE, GAE, GWT et Android) et un déploiement aisé vers Google App Engine, Amazon Web Services ou Microsoft Azure.

Puisque les applications cloud sont mises à disposition sur Internet, la problématique de sécurisation des accès devient primordiale. Cela contraste avec les entreprises qui se retranchent traditionnellement derrière un pare-feu dans leur intranet.

Dans cet article, nous allons vous présenter une solution innovante capable de rendre accessible de manière sécurisée et sélective les ressources d'un intranet à des applications cloud. Cette approche combine la technologie Secure Data Connector (SDC) de Google avec le framework Restlet. Nous décrirons enfin une utilisation concrète de cette solution par RunMyProcess pour sa solution de workflow dans le cloud.

## PROBLÉMATIQUES D'ACCÈS À UN INTRANET DEPUIS LE CLOUD PUBLIC

Comme nous l'avons évoqué en introduction, la sécurité est capitale lors de la mise en œuvre des applications cloud. De plus, les entreprises disposent généralement d'un Intranet permettant de cloisonner les applications relatives à leur cœur de métier derrière un pare-feu isolé d'Internet. Il est donc souvent inimaginable de modifier la configuration de leur pare-feu pour permettre un accès depuis le cloud à ces données et applications a priori sensibles.

D'un autre côté, ces applications sensibles contiennent des services vraiment pertinents et utiles pour les applications cloud. Bien sûr, nous pourrions imaginer que ces services soient exposés directement sur Internet mais le risque d'ouvrir des brèches dans la sécurité de l'ensemble du système d'information est souvent dissuasif. De plus, quid quand une application externe souhaite se baser sur des données de l'intranet afin de fournir un service consolidé ou de plus haut niveau sans exposer directement les données sous-jacentes ?

Nous sommes donc souvent face à un frein à l'adoption du cloud

public et aux offres SaaS comme Google Apps en raison des besoins d'intégration avec le reste du SI mal pris en compte.

## SOLUTION OFFERTE PAR GOOGLE SDC

Mais c'est sans compter avec la technologie Service Data Connector (SDC) développée par Google visant à solutionner cette problématique. Elle permet en effet l'accès à certaines applications de l'intranet de manière contrôlée et sécurisée sans nécessiter de modification du pare-feu.

Le concept clé de la technologie est que ce n'est plus l'application cloud qui est à l'initiative de la connexion à l'intranet mais l'inverse. C'est désormais l'agent SDC situé dans l'intranet qui se connecte comme client au serveur SDC présent dans le cloud afin de mettre en place un tunnel sécurisé de communication bidirectionnel. La figure suivante décrit les différentes entités mises en œuvre par SDC [Fig.1].

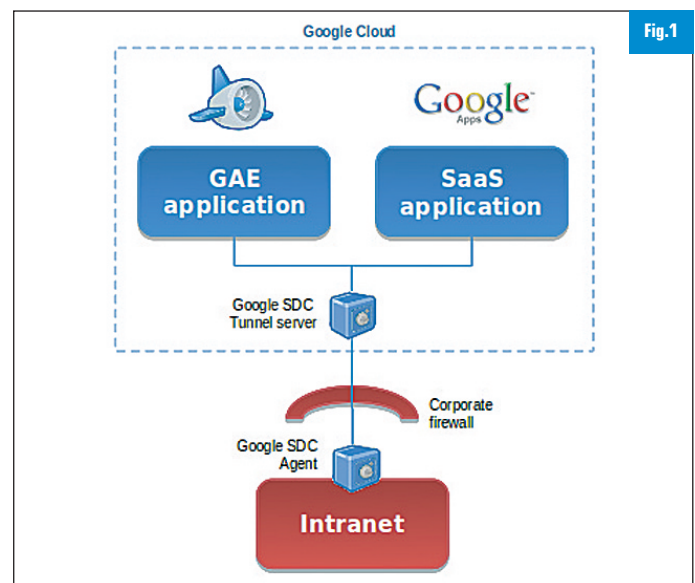


Fig.1

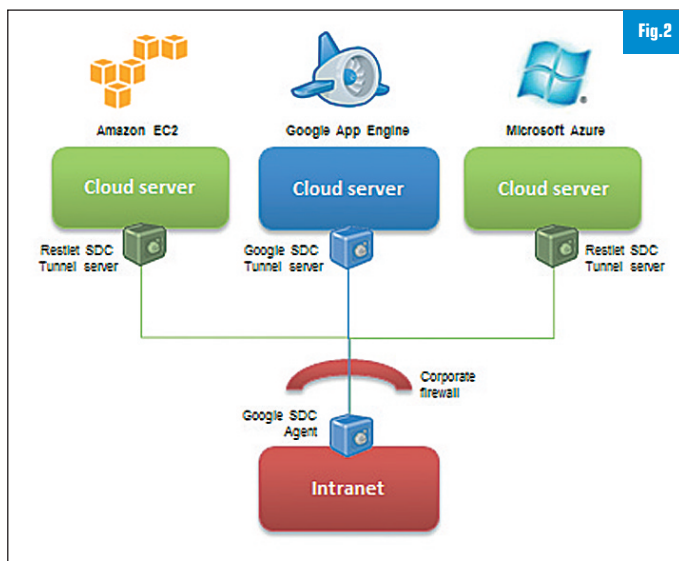
Ce tunnel sécurisé permet de multiplexer requêtes et réponses en se basant sur le format Protocol Buffer de Google. Ce tunnel est mis en œuvre en se basant sur une socket TLS et supporte les protocoles HTTP et HTTPS. Il se base sur des jeux de règles afin de déterminer si l'utilisateur a réellement les droits nécessaires pour réaliser la requête sur la ressource cible.

Le problème de cette technologie, et pas le moindre, est qu'elle ne

peut être utilisée que dans le contexte de Google App Engine (GAE), la plateforme PaaS de Google, ou directement depuis Google Apps. En effet, bien que l'agent SDC soit open source, ce n'est pas le cas de la partie serveur SDC. Il n'est pas par exemple possible de tester en local ce tunnel basé sur le serveur de développement de GAE, ni de l'utiliser avec d'autres plateformes cloud.

## GÉNÉRALISATION DE GOOGLE SDC AVEC RESTLET FRAMEWORK

Dans sa version 2.1 M4, Restlet Framework fournit une extension SDC généralisant l'utilisation de cette technologie à n'importe quelle plateforme d'exécution Java et par conséquent à n'importe quelle plateforme cloud telle qu'Amazon Web Services ou Microsoft Azure. Cette extension fournit une implémentation open source du serveur SDC décrit précédemment et s'inscrivant dans le cadre du framework Restlet, ainsi que l'illustre la figure suivante [Fig.2].



Abordons maintenant comment mettre en œuvre puis utiliser ce support. Le serveur générique de tunnel SDC de Restlet correspond à un connecteur client du point de vue de l'application Restlet utilisatrice qui aura la responsabilité de faire suivre les requêtes vers le bon intranet en fonction de leur domaine. Ce connecteur doit être relié au protocole de nom SDC et différents paramètres de cryptage doivent également être spécifiés ainsi que le montre le code suivant :

```
Client sdcClient = new Client(new Context(), Protocol.SDC);
Series<Parameter> parameters = sdcClient.getContext().getParameters();
parameters.add("keystorePath", "sdc.keystore");
parameters.add("keystorePassword", "password");
parameters.add("enabledCipherSuites", "TLS_RSA_WITH_AES_128_CBC_SHA");
parameters.add("sslProtocol", "TLSv1");
sdcClient.start();
```

Le fait d'appeler la méthode start() du connecteur active le serveur SDC et permet par là-même aux agents de s'y connecter.

Par la suite, l'appel HTTP se réalise globalement de la même manière que n'importe quel appel. La spécificité de l'utilisation de SDC est qu'il faut forcer l'utilisation du connecteur correspondant et non celui associé au protocole de la requête qui est par défaut issue de l'URI de la ressource cible.

Plus précisément, une fois la configuration réalisée afin d'activer le connecteur SDC pour la requête, il faut préciser les informations permettant de sélectionner le canal de communication vers le bon intranet. Cet aspect est réalisé via les informations d'authentifica-

tion de proxy. Le domaine spécifié dans l'identifiant est utilisé pour rechercher le canal associé. Le code suivant décrit comment configurer une requête cliente avec Restlet afin qu'elle soit exécutée via un tunnel SDC.

```
Request request = new Request(Method.GET, "http://www.restlet.org");
request.setProtocol(Protocol.SDC);
request.setProxyChallengeResponse(new ChallengeResponse(
    ChallengeScheme.SDC, "myUser@example.com", "myPassword"));
Response response = sdcClient.handle(request);
response.getEntity().write(System.out);
```

Comme vous avez pu le voir, le connecteur SDC s'intègre parfaitement dans le cadre du framework Restlet afin de pouvoir utiliser des tunnels de communication sécurisés vers des intranets par l'intermédiaire de l'API classique du framework. A noter que ce support est également disponible dans l'édition GAE de Restlet, avec la même syntaxe côté application Restlet mais en utilisant le support de SDC natif à GAE en interne, améliorant encore plus la portabilité entre plateformes cloud.

Décrivons maintenant la mise en œuvre concrète de cette extension par RunMyProcess.

## EXEMPLE D'APPLICATION AVEC RUNMYPROCESS

Créé en 2007, RunMyProcess développe et exploite une plateforme Cloud qui permet aux entreprises de concevoir, d'exécuter et de gérer leurs processus métiers sans aucun matériel, logiciel ou codage. Cette plate-forme rend extrêmement facile l'intégration de services fournis par d'autres acteurs présents sur Internet.

En quelques heures il est ainsi possible de définir des applications se basant sur des processus métier mettant en œuvre des services fournis par exemple par Salesforce.com, Google Apps ou encore Basecamp.

Dans un contexte professionnel il est extrêmement rare de faire appel exclusivement à des services externes. La plupart des entreprises ont leur propre système d'information, généralement inaccessible depuis l'extérieur, puisque protégé derrière un pare-feu. Dans ces conditions il n'est pas possible d'intégrer ces services dans les processus métier définis via la plate-forme RunMyProcess. L'ouverture de ces services n'est bien souvent pas envisageable, soit à cause des risques de sécurité qui en découleraient, soit par manque de compétences en interne.

Parmi les solutions permettant de résoudre ce type de problèmes, le choix de Secure Data Connector s'est vite imposé : il se base sur des standards en termes de sécurité, a un client (agent) ouvert et facile à intégrer chez les utilisateurs de RunMyProcess. Malheureusement le serveur SDC n'était jusqu'alors pas disponible en dehors de Google App Engine/Google Apps.

L'ensemble des services proposés par RunMyProcess est accessible via des API web de style REST, pour ce faire, la plate-forme utilise le framework Restlet fourni par NoeLios Technologies. C'est donc tout naturellement qu'une collaboration a été envisagée afin de réaliser un connecteur permettant de faire passer des appels dans des tunnels SDC.

La facilité de mise en œuvre de ce connecteur a permis à RunMyProcess de fournir ce nouveau type de services à ses clients en quelques semaines seulement. En effet, il suffit maintenant aux utilisateurs, lors de la configuration d'un nouveau fournisseur de service, d'indiquer que celui-ci doit utiliser le tunnel SDC établi entre RunMyProcess et leur intranet. Concrètement c'est alors le proto-

cole « SDC » qui est exploité, comme décrit plus haut dans l'article. La gestion des tunnels SDC est réalisée de façon indépendante du reste de la plate-forme, afin de garantir un cycle de vie des connexions SDC sans rapport avec celui des serveurs de RunMyProcess, car rappelons-le, la connexion est à l'initiative de l'utilisateur. Concrètement, les tunnels SDC des clients sont gérés par un proxy qui s'exécute sur une machine dédiée dans l'environnement Amazon EC2. Ce proxy est basé sur le conteneur d'applications Jetty, qui a pour avantage sa légèreté et sa facilité de mise en œuvre. L'intérêt de cette nouvelle fonctionnalité est manifeste et génère déjà des demandes de la part des utilisateurs, comme la possibilité de pouvoir gérer plusieurs domaines et donc plusieurs tunnels SDC pour un même client, afin par exemple, d'accéder à des plateformes internes d'intégration durant les phases de design des processus métier.

Les perspectives d'utilisation de cette technologie sont nombreuses, on peut par exemple imaginer pouvoir accéder à une base de données ou bien à un serveur LDAP qui s'exécutent sur le réseau local protégé du client. Ces nouveaux usages sont en cours d'étude, et seront proposés par RunMyProcess dès que possible.

## EN RÉSUMÉ

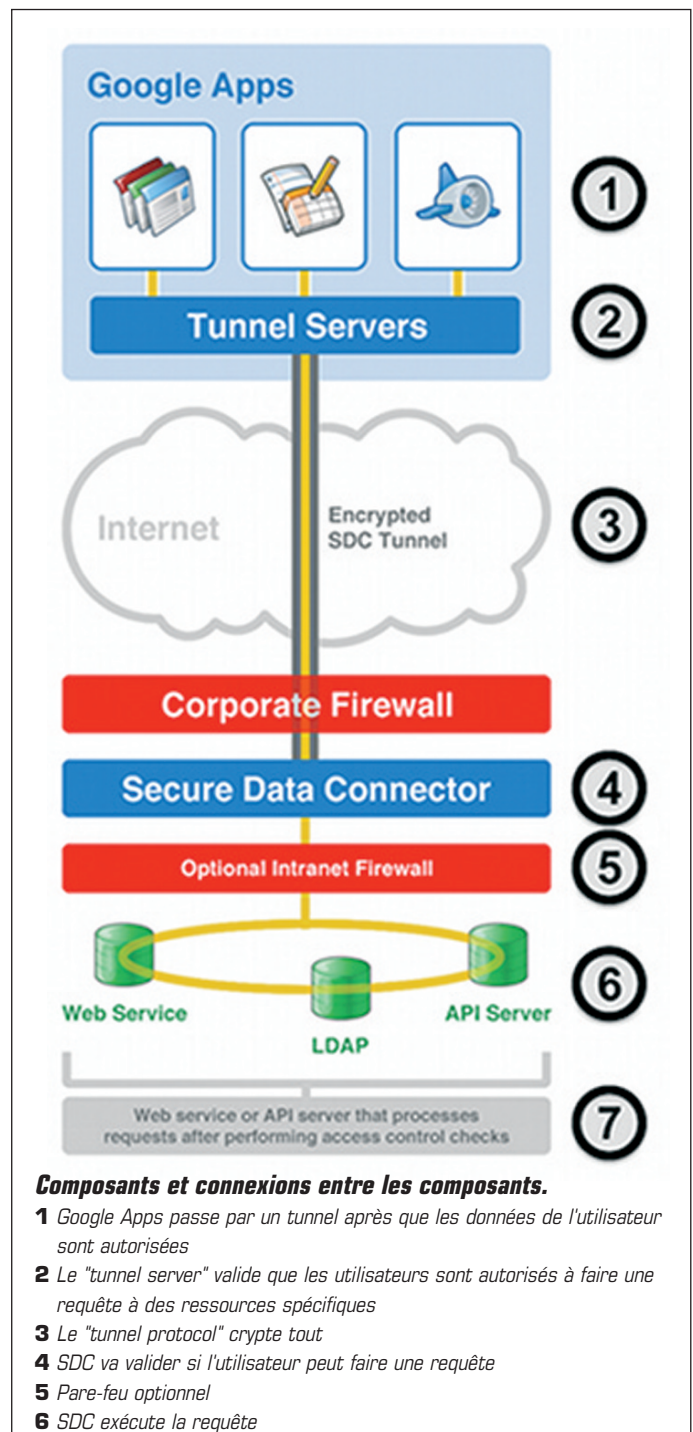
Dans cet article, nous avons décrit les problématiques d'accès à des applications présentes dans un intranet et protégées par un pare-feu depuis le Cloud. La combinaison de la technologie SDC de Google et de son support par le framework Restlet offre la possibilité de permettre des accès sécurisés à ce type d'applications en toute simplicité. Le principe fondamental de SDC consiste à mettre en place un tunnel sécurisé, bidirectionnel et crypté, entre un agent présent dans l'intranet et un serveur dans le cloud. La création de ce tunnel est à l'initiative de l'intranet, garantissant ainsi un contrôle d'accès. Le pare-feu reste inchangé et les connexions entrantes restent interdites. Le framework Restlet intègre la technologie SDC afin de la rendre utilisable depuis n'importe quel environnement d'exécution Java. En effet, le serveur SDC de Google est uniquement intégré à GAE et Google Apps. Restlet tire parti de sa conception modulaire afin d'intégrer un connecteur SDC utilisable simplement lors d'un appel de ressource HTTP.

Dans la seconde partie de l'article, nous avons illustré un cas concret d'utilisation du SDC par le biais du framework Restlet par la société RunMyProcess. L'utilisation préalable du framework Restlet et l'intégration parfaite de ce nouveau connecteur parmi ceux existants, a permis la mise en œuvre très rapide d'une fonctionnalité demandée par de nombreux clients.

■ **Thierry Templier** ([thierry.templier@noelios.com](mailto:thierry.templier@noelios.com))  
Architecte R&D, Noelios Technologies  
Développeur, Restlet Framework  
Co-auteur des ouvrages *Restlet in Action* (Manning), *Spring par la pratique* et *JavaScript pour le Web 2.0* (Eyrolles).

■ **Sébastien Gaide** ([sgaide@runmyprocess.com](mailto:sgaide@runmyprocess.com))  
Directeur R&D, RunMyProcess

■ **Jérôme Louvel** ([jerome.louvel@noelios.com](mailto:jerome.louvel@noelios.com))  
Directeur Technique, Noelios Technologies  
Créateur et Leader Technique, Restlet Framework  
Co-auteur de l'ouvrage *Restlet in Action* (Manning) et contributeur à l'ouvrage *RESTful Web Services* (O'Reilly)



## PROCHAIN NUMÉRO :

N°145 octobre 2011 parution 30 septembre

### ✓ Android de A à Z

Devenez un développeur Android !  
Architecture, installation, développement, déploiement.

### ✓ SGBD

SQL Server Denali : les nouveautés

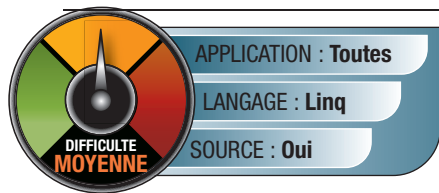
### ✓ Webmaster

Combiner HTML 5 et GWT



# Rx et l'asynchronisme dans .Net

.Net 3 a introduit un nouveau composant désormais très connu : LINQ (Language INtegrated Query), qui permet d'effectuer des requêtes sur différents types de sources de données.



Dans cet article, nous allons découvrir une nouvelle librairie, basée sur des paradigmes semblables à ceux de LINQ, et élaborée dans le but de faciliter la gestion et la composition de sources de données asynchrones : cette librairie se nomme Rx (Reactive Extensions).

## Asynchronisme

L'asynchronisme (du grec « a-syn » : sans et « chronos » : temps) désigne un phénomène qui ne se déroule pas à la même vitesse que le contexte de référence. En informatique, la programmation asynchrone se caractérise par un ordre d'exécution différent de celui de l'implémentation. La programmation événementielle est un exemple type de programmation asynchrone : on définit à un endroit donné dans le code le comportement que l'application doit suivre sur réception d'un certain événement ; ce code ne sera pas exécuté à cet endroit-là, mais seulement lorsque l'événement sera levé.

```
Button btn;
btn.Click += (s,e) =>
{
    // code exécuté lorsque l'utilisateur clique sur le bouton
};

// code exécuté immédiatement
```

Il n'y a pas de parallélisme dans ce code. Les instructions sont bien exécutées de manière séquentielle, dans le même thread. Cependant l'ordre d'exécution diffère de celui du code. De manière générale, la programmation asynchrone est complexe et son utilisation n'est pas très populaire auprès des développeurs. Les API disponibles ne sont pas unifiées et ne tirent pas parti des nouveautés du framework.

De plus, il est très difficile de combiner des opérations asynchrones. Nous allons voir que Rx rend la programmation asynchrone plus accessible. En se basant sur des concepts similaires à ceux de LINQ, Rx unifie les différentes approches existantes de programmation asynchrone, tout en ouvrant de nouvelles perspectives.

## MODÈLES ÉNUMÉRABLE ET OBSERVABLE

### Le modèle « pull »

Afin de présenter les fondamentaux de LINQ nécessaires à la compréhension de Rx, intéressons-nous dans un premier temps à un exemple complètement synchrone :

```
// récupération d'une liste de noms
List<string> names = GetUserNames();

// parcours de la liste names
foreach (string userName in names)
{
    // réalisation d'un traitement avec la variable userName
}
```

Ce code nous semble naturel, mais que cache-t-il en réalité ? Tout d'abord, il est possible d'utiliser une boucle foreach pour parcourir les éléments de la variable items car cette variable est de type List<T>, qui implémente l'interface IEnumerable<T>.

```
interface IEnumerable<T>
{
    IEnumerator<T> GetEnumerator();
}
```

Cette interface donne accès à un objet de type IEnumerator<T> :

```
interface IEnumerator<T>
{
    bool MoveNext();
    T Current { get; }
    void Reset();
}
```

C'est au travers de cette interface générique IEnumerator que l'on peut énumérer le contenu de la liste. Un énumérateur peut être vu comme un pointeur qui se déplace vers l'avant :

- La propriété Current contient la valeur courante

La méthode MoveNext permet de se déplacer vers la valeur suivante, et d'indiquer si l'énumération est terminée (avec la valeur de retour). Ce modèle est dit « pull » (littéralement « tirer ») : c'est la boucle foreach qui pilote et cadence la source de données (la liste names), en lui envoyant successivement des messages du type « je veux l'élément suivant », jusqu'à ce que le parcours de la source de données soit arrivé à sa fin. Les éléments sont tirés de la liste les uns après les autres, d'où le terme « pull ».

### Le modèle « push »

Rx est basé sur un modèle différent de celui utilisé par LINQ. Il s'agit du modèle « push », qui repose sur le pattern observable avec les deux interfaces suivantes :

```
interface IObservable<T>
{
    void OnNext(T);
    void OnCompleted();
    void OnError(Exception);
}

interface IObservable<T>
{
    IDisposable Subscribe(IObserver<T>)
}
```

Essayons d'interpréter ce nouveau schéma !

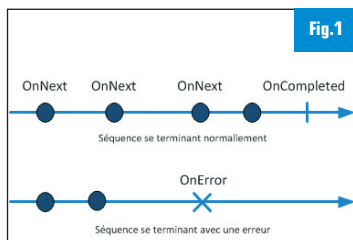
- Une source de données implémentant l'interface IObservable offre la possibilité à un « observateur » (objet implémentant IObservable), via la méthode Subscribe, « d'observer » le contenu de cette source.
- « L'observateur » est ainsi destiné à recevoir les valeurs « poussées » par la source. Cet objet n'est donc pas responsable de

demander les éléments (comme dans le cas de la boucle foreach et de l'énumérateur), il les reçoit automatiquement.

- Enfin, la valeur de retour de la méthode Subscribe, de type IDisposable, embarque la logique de désabonnement : l'appel à la méthode Dispose permet de se détacher de la source, d'arrêter l'observation.

Avec ce nouveau pattern que l'on nomme « push » ou « observable », nous définissons une source de données observable, appelée **séquence observable**. Cette séquence est constituée d'une succession « d'événements », ou « messages », de différents types. Pour chaque message poussé par la séquence, la méthode correspondante de l'observateur est appelée :

- arrivée d'un nouveau message `OnNext`
- fin de la séquence `OnCompleted`
- erreur `OnError`



Dans la suite de l'article, nous décrirons les séquences observables à l'aide de **diagrammes de Marble**. Ces diagrammes représentent, en fonction du temps, les opérations survenant sur une séquence : [Fig.1].

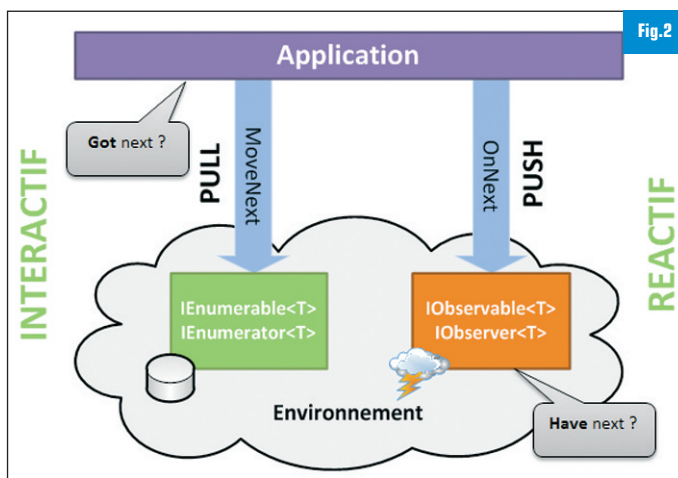
Selon la documentation officielle : « Rx est une librairie basée sur les séquences observables, facilitant la programmation asynchrone et la programmation événementielle ». Qu'est-ce que cela signifie ? Et bien de la même manière que LINQ fournit un ensemble de classes et de méthodes d'extension autour de l'interface IEnumerable, Rx enrichit l'interface IObservable. Les concepts mis en place par LINQ en mode « pull » (« je demande explicitement une nouvelle valeur »), sont repris par Rx en mode « push » (« je reçois une valeur dès qu'elle est disponible »). Le schéma 2 résume cet esprit.

## PRÉSENTATION DE LA LIBRAIRIE

### Références

Les librairies dont on a besoin pour utiliser Rx dans une application dépendent de la version du framework utilisée. En effet, les interfaces IObservable<T> et IObservable<T> sont disponibles directement avec .Net 4.0. Pour les autres versions (.Net 3.5 ou Windows Phone), il faut référencer System.Observable.dll. De plus, vous aurez besoin de :

- System.Reactive qui définit le cœur des fonctionnalités de Rx, avec l'ensemble des méthodes d'extension pour les séquences observables



- System.Interactive qui contient les extensions pour l'utilisation de LINQ To Objects
- System.CoreEx qui définit la notion de scheduler et permet de gérer la concurrence.

### Démarche

En général, lorsque l'on utilise Rx, on procède ainsi :

- On construit une **séquence observable** à partir d'une source existante.
- Ensuite on « **compose** » cette séquence à l'aide d'opérateurs, de manière similaire à la combinaison de filtres, tris et projections avec LINQ.
- Et enfin on « **souscrit** » à cette séquence afin de commencer l'observation. Cette dernière étape permet de recevoir les éléments poussés par la séquence (mode push), et de réaliser le traitement adapté à chaque type de message (OnNext, OnError et OnCompleted).

### Obtenir une séquence observable

Bien que l'on puisse implémenter soi-même l'interface IObservable<T>, Rx offre des moyens plus simples et efficaces pour obtenir une séquence observable.

### Générateurs

Voici les principaux opérateurs Rx permettant de créer des séquences observables « à partir de rien » :

- **Range** produit une séquence contenant une suite d'entiers consécutifs

```
IObservable<int> Range(int start, int count)
```

On remarque la similitude avec son pendant en mode « pull » : la méthode IEnumerable.Range().

- **Generate** produit une séquence par itérations successives à partir d'un état initial, jusqu'à ce qu'une condition ne soit plus remplie

```
IObservable<TResult> Generate<TState, TResult>(TState initialState,
Func<TState, bool> condition,
Func<TState, TResult> resultSelector,
Func<TState, TState> iterate,
IScheduler scheduler)
```

Cet opérateur est générique : on peut spécifier le type de retour et le type de l'état. Voici par exemple comment générer une séquence observable de 100 chaînes de caractères en utilisant des états de type int :

```
Generate<int, string>(0, i => i < 100, i => « item » + i, i => i++)
```

- **GenerateWithTime** est similaire à Generate, avec une dimension temporelle supplémentaire. Les éléments de la séquence ne sont pas poussés immédiatement : un certain délai sépare chaque élément.

```
IObservable<TResult> Generate<TState, TResult>(TState initialState,
Func<TState, bool> condition, Func<TState, TResult> resultSelector,
Func<TState, TState> iterate, IScheduler scheduler)
```

- **Create** crée une séquence observable à partir de sa souscription

```
IObservable<TSource> Create<TSource>(Func<IObserver<TSource>,
Action> subscribe)
```

La fonction prise en paramètre de cet opérateur renvoie une action qui sera exécutée lors de la souscription par un observateur. On peut ainsi très finement contrôler le contenu de la séquence. Voici un exemple de séquence renvoyant simplement la valeur 1 :

```
Observable.Create<int>(observer => { observer.OnNext(1);
    observer.OnCompleted(); }) ;
```

## Création depuis des sources existantes

### Depuis un événement

Créer une séquence observable à partir d'un événement standard .Net est la manière la plus courante d'obtenir une séquence. Pour cela, on utilise la méthode statique `FromEvent` :

```
IObservable<IEvent<TEventArgs>> FromEvent<TEventArgs>(object
    target, string eventName)
```

Cet opérateur prend en entrée la source de l'événement (par exemple un bouton dans une application WPF) et le nom de l'événement (par exemple « Click »). Il existe aussi une surcharge fortement typée pour spécifier l'événement. La séquence observable ainsi obtenue contient des instances d'objets implémentant l'interface `IEvent`. Cette interface regroupe la source de l'événement (Sender), ainsi que ses paramètres (EventArgs) :

```
interface IEvent<T>
{
    T EventArgs { get; }
    object Sender { get; }
}
```

### Depuis une méthode asynchrone (FromAsyncPattern)

On peut aussi créer des séquences observables à partir du pattern asynchrone basé sur l'interface `IAsyncResult` (qui est disponible depuis la version 1.1 du framework .Net) :

```
interface IAsyncResult
{
    object AsyncState { get; }
    WaitHandle AsyncWaitHandle { get; }
    bool CompletedSynchronously { get; }
    bool IsCompleted { get; }
}
```

Le principe de ce pattern est le suivant :

- Définir un délégué de type `AsyncCallback`, destiné à être appelé à la fin de l'opération asynchrone :

```
delegate void AsyncCallback(IAsyncResult ar)
```

- Appeler la méthode asynchrone `BeginXXX` (par exemple `FileStream.BeginRead` pour initier la lecture d'un fichier de manière asynchrone) en donnant en paramètre le délégué `AsyncCallback`.
  - Récupérer l'objet `IAsyncResult` retourné par la méthode.
  - Et enfin appeler la méthode `EndXXX` (par exemple `FileStream.EndRead`) en donnant en paramètre l'objet `IAsyncResult`.
- Comme vous vous en doutez, Rx permet de simplifier tout ça ! En effet, ce pattern asynchrone peut être manipulé avec une séquence observable en utilisant la méthode **`FromAsyncPattern`**. Voici un exemple d'utilisation avec `FileStream.BeginRead` :

```
Func<byte[], int, int, IObservable<int>> read = Observable.
    FromAsyncPattern<byte[], int, int, int>(inputStream.BeginRead,
    inputStream.EndRead);
```

On obtient alors en retour une fonction que l'on peut appeler afin d'obtenir notre séquence observable.

## « Hot observables » et « cold observables »

Quand est-ce qu'une séquence observable commence effectivement à produire des messages ? La réponse dépend de la séquence, de la manière dont elle a été créée ! C'est pourquoi on distingue deux types de séquences : les « cold observables », qui démarrent lorsqu'un observateur y souscrit, et les « hot observables », qui elles sont actives dès leur définition.

Lorsque l'on génère une séquence observable à partir d'un événement tel que « `MouseMove` », on obtient une « hot observable » : la séquence produit un message à chaque mouvement de la souris, même si personne ne l'observe.

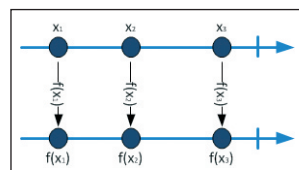
En revanche, une séquence obtenue avec l'opérateur `Range` par exemple commence à produire des valeurs seulement lorsqu'un observateur y souscrit : c'est une « cold observable ». Une autre caractéristique de ces séquences est qu'elles sont réévaluées à chaque nouvelle souscription par un observateur. Si un nouvel observateur souscrit à une « cold observable », il commencera à recevoir les premières valeurs de la séquence, même si cette séquence avait déjà terminé pour un premier observateur.

## Composition et requêtage

Un des intérêts de Rx est de bénéficier, comme LINQ, de la puissance de la composition, comme on va le détailler ici.

### Opérateurs

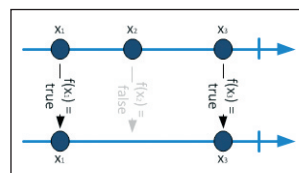
Maintenant que l'on sait obtenir une séquence observable, considérons les opérateurs à notre disposition pour la manipuler.



- **Select** réalise une projection. C'est un des opérateurs les plus simples. Il fonctionne de la même manière que le « Select » de LINQ. Une fonction est donnée en paramètre afin de transformer chaque

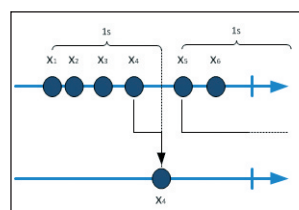
élément de la séquence (par exemple passer d'un entier à une chaîne de caractères avec un formatage particulier).

```
IObservable<TResult> Select<TSource, TResult>(this IObservable
    <TSource> source, Func<TSource, TResult> selector)
```



- **Where** réalise un filtre. Il est également similaire au « Where » de LINQ. On définit un prédicat qui sera appelé pour chaque élément de la séquence, afin de déterminer s'il doit ou non faire partie de la séquence.

```
IObservable<TSource> Where<TSource>(this IObservable<TSource>
    source, Func<TSource, bool> predicate)
```

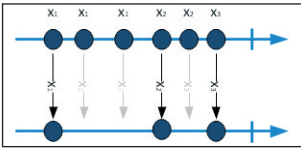


- **Throttle** permet de « ralentir » une source. C'est le premier opérateur que nous présentons qui permet de « manipuler » le temps. Quand un nouvel élément arrive dans la séquence source, il doit « patienter » le temps imparti

avant d'être propagé dans la séquence de sortie. Si un autre élément arrive pendant ce « temps d'attente », le premier élément est ignoré : le nouvel élément prend sa place, ce qui remet le compteur à zéro. Voici un exemple avec un délai de 1s :

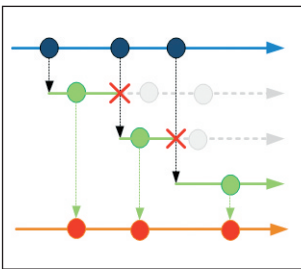


```
IObservable<TSource> Throttle<TSource>(this IObservable<TSource>
source, TimeSpan dueTime, IScheduler scheduler)
```



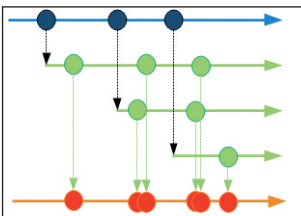
- **DistinctUntilChanged** permet d'obtenir une séquence dont les éléments contigus sont distincts deux à deux :

```
IObservable<TSource> DistinctUntilChanged<TSource, TKey>(this
IObservable<TSource> source, Func<TSource, TKey> keySelector)
```



- **SelectMany** « projette » chaque élément d'une séquence observable dans une nouvelle séquence observable. Il permet ainsi de « mettre à plat » tous les éléments dans une séquence commune. C'est un opérateur extrêmement puissant, également disponible du côté de LINQ, mais souvent peu connu.

```
IObservable<TOther> SelectMany<TSource, TOther>(this IObservable
<TSource> source, IObservable<TOther> other)
```



- **Switch** est très semblable à SelectMany, mais avec une différence : chaque nouvel élément de la séquence mère désabonne la séquence fille qui a été créée avant de créer la nouvelle séquence.

```
IObservable<TSource> Switch<TSource>(this IObservable<IObservable
<TSource>> source)
```

### Scheduler et synchronisation de contexte

Comme nous venons de le voir, Rx propose des opérateurs qui permettent de « jouer avec le temps », tels que « Throttle » et « GenerateWithTime ». Ces opérateurs modifient le contexte d'exécution car ils utilisent en interne des timers. Et cela implique de devoir, à un moment donné, rebasculer sur le contexte d'exécution de notre choix (souvent le thread graphique). Rx introduit la notion de concurrence à travers l'interface **IScheduler**. Des opérateurs permettent de contrôler manuellement la synchronisation, en proposant des surcharges qui permettent de préciser le scheduler à utiliser. Néanmoins, les schedulers par défaut conviennent dans la grande majorité des cas. L'opérateur **ObserveOn** permet ainsi de passer d'un contexte à un autre : on peut lui indiquer le scheduler sur lequel basculer, ou alors un contrôle par exemple, dans le cas d'un basculement sur le thread graphique d'une application WinForms. Pour les applications WPF, on peut directement utiliser l'opérateur **ObserveOnDispatcher** pour utiliser le dispatcher courant. Un opérateur similaire est disponible pour synchroniser la souscription avec un scheduler : **SubscribeOn**. Cette approche offre une grande flexibilité, tout en restant très performante. Le principe est de retarder le plus possible la synchronisation.

### Souscription

Maintenant que l'on sait obtenir une séquence (à partir de « rien », d'un événement ou d'une méthode asynchrone), manipuler cette séquence (avec des filtres, des projections, des manipulations du

temps), c'est le moment d'utiliser les éléments que produit la séquence. Pour cela, il faut « souscrire » à la séquence observable. Comme présenté précédemment, la méthode **Subscribe** d'une séquence observable attend un **IObserver**. Afin de ne pas avoir à implémenter cette interface à chaque fois, Rx fournit des méthodes d'extension pour faciliter cette souscription : il est possible d'utiliser une méthode d'extension où l'on spécifie chaque action (**OnNext**, **OnError** et **OnCompleted**) sous la forme de lambda expressions. Par exemple, pour afficher les nombres de 0 à 10 sur la console :

```
var sequence = Observable.Range(0, 10);
sequence.Subscribe(i => Console.WriteLine(i)) ;
```

L'observation se fait de manière asynchrone car l'appel à la méthode **Subscribe** est non bloquant.

Comment ensuite arrêter l'observation ? La problématique est la même que lorsque l'on s'abonne à un événement (clic sur un bouton) : il faut pouvoir se désabonner.

Avec Rx, le pattern est différent car nous n'avons pas de « += » ni de « -= » pour gérer les abonnements. Par contre, la méthode **Subscribe** renvoie un objet **IDisposable**. Il suffit d'appeler la méthode **Dispose** sur cet objet afin de se désabonner. Cela offre l'avantage de pouvoir « toujours » le faire : ce n'est pas le cas par exemple quand on s'abonne à un événement avec une fonction anonyme.

### Opérateurs avancés

Au travers de cet article, nous avons présenté les opérateurs les plus communs et les plus simples. Sachez que la librairie Rx est très riche, et offre des possibilités très avancées en termes de manipulation de séquence.

Citons rapidement quelques autres opérateurs :

- **BufferWithCount** accumule les éléments de la séquence jusqu'à remplir une certaine taille de buffer, puis renvoie ce buffer
- **BufferWithTime** fait de même avec une contrainte temporelle au lieu d'une condition sur la taille du buffer
- **Zip** combine les éléments de deux séquences
- **ForkJoin** démarre deux séquences en parallèle et combine leurs dernières valeurs

Si vous souhaitez tester et visualiser le comportement des opérateurs Rx, vous pouvez utiliser le projet **RxSandbox** disponible sur <http://mnajder.blogspot.com/2010/03/rxsandbox-v1.html>

### MISE EN PRATIQUE

Voici un petit exemple illustratif permettant de mettre en pratique quelques-unes des fonctionnalités de Rx que nous venons de vous présenter.

### Cahier des charges

Nous allons réaliser une application Silverlight 4 permettant d'effectuer une recherche par mot-clé sur Twitter. Les contraintes sont les suivantes :

- la recherche doit démarrer automatiquement lorsque l'utilisateur a terminé sa saisie
- une nouvelle saisie lance une nouvelle recherche
- on veut minimiser le nombre d'appels réseau
- il faut assurer à chaque instant la cohérence entre la saisie courante et le résultat de la recherche

Nous disposons déjà des éléments suivants :

- une classe **Tweet** représentant une publication sur Twitter

```
public class Tweet
{
    public long Id { get; set; }
    public string Title { get; set; }
    public string Author { get; set; }
    public string ProfileImageUrl { get; set; }
    public DateTime Timestamp { get; set; }
}
```

- un DataTemplate XAML permettant d'afficher un objet de la classe Tweet
- une classe TweetHelper contenant une méthode qui transforme le flux XML de réponse du serveur Twitter en un énumérable de tweets

```
IEnumerable<Tweet> TweeterHelper.ParseTwitterSearch(string response)
```

Notre IHM se compose simplement de deux contrôles :

- Un TextBox dans lequel l'utilisateur va saisir le mot-clé qu'il veut rechercher
- Un ListBox permettant d'afficher le résultat de la recherche, c'est-à-dire la liste des tweets trouvés (on utilise le DataTemplate fourni pour définir l'ItemTemplate du listbox)

## Création de la séquence observable

On veut pouvoir réagir (lancer la recherche) lorsque l'utilisateur saisit du texte dans la zone de recherche (le textbox). Nous allons donc créer une séquence observable à partir de l'événement TextChanged du textbox :

```
IObservable<IEvent<TextChangedEventArgs>> sequence =
Observable.FromEvent<TextChangedEventArgs>(textbox, «TextChanged»);
```

A chaque fois que le texte de la recherche change, la séquence observable va nous pousser un nouvel élément, encapsulant l'argument de l'événement TextChanged.

## Filtrage de la séquence observable

Comme stipulé dans notre cahier des charges, on cherche à minimiser le nombre de requêtes à effectuer. Pour cela, on voudrait être capable de ne lancer la recherche qu'une fois la saisie terminée par l'utilisateur. Bien sûr, on ne peut pas vraiment savoir quand la saisie est définitive. On va donc simplement appliquer un filtre sur la séquence observable, afin d'éliminer les « valeurs intermédiaires », correspondant à des mots-clés issus de modifications de texte très rapprochées (inférieures à 300 ms par exemple, pour un utilisateur tapant relativement vite).

Ce comportement vous fait-il penser à un opérateur Rx que nous avons présenté précédemment ? Si oui, il devrait s'agir de l'opérateur **Throttle** ! Cet opérateur permet justement de « calmer une source trop prolifique », en ignorant les éléments trop rapprochés dans le temps (ceux espacés d'un laps de temps inférieur au délai passé en paramètre) :

```
sequence.Throttle(TimeSpan.FromMilliseconds(300));
```

Notre séquence finale ne va ainsi nous pousser que des éléments espacés d'au moins 300 ms. Peut-on encore améliorer la définition de notre séquence observable ? Que se passe-t-il si l'utilisateur sélectionne une lettre du texte courant de la recherche, et la remplace par la même lettre ? Etant donné que le texte est inchangé suite à cette modification, l'événement TextChanged est-il levé ? Et

bien oui, le contrôle TextBox lève TextChanged dans tous les cas, peu importe son contenu ! Ainsi, dans ce cas, la séquence observable contiendra un doublon (deux éléments consécutifs correspondant au même mot-clé à rechercher). Afin d'éviter que cette situation se produise (toujours dans le but de minimiser le nombre de requêtes), on va appliquer un nouveau filtre à la séquence avec l'opérateur **DistinctUntilChanged** présenté précédemment :

```
sequence.DistinctUntilChanged<IEvent<TextChangedEventArgs>, string>
(e => textbox.Text)
```

Cet opérateur a un paramètre (keySelector) de type Func<TSource, TKey>, correspondant à la fonction invoquée pour comparer les éléments de la séquence, et identifier les éventuels doublons. Dans notre cas, nous comparons les éléments sur la base du contenu courant du textbox : deux éléments consécutifs seront considérés comme des doublons s'ils correspondent à un même mot-clé à rechercher.

## Contexte d'exécution

Comme nous l'avons vu dans la section sur le scheduler, Rx nous facilite vraiment la vie pour tout ce qui concerne la gestion des threads. La seule responsabilité qui reste au développeur est de bien se poser la question : « dans quel contexte d'exécution je me situe ? ». En l'occurrence, nous devons nous demander dans quel contexte nous nous trouvons, suite à la définition de nos filtres.

Et bien on ne s'en est pas vraiment rendu compte, mais en utilisant l'opérateur Throttle, on a en fait créé un nouveau thread, qui s'occupe de gérer le délai d'attente de 300 ms (un timer en quelque sorte). Par la suite, on va avoir besoin d'accéder à nos éléments graphiques (le textbox et le listbox), c'est pourquoi on doit basculer de nouveau sur le thread graphique. Ce changement de contexte d'exécution se réalise très facilement grâce à la méthode **ObserveOnDispatcher**.

## Réalisation de la recherche

On peut maintenant effectuer la recherche sur Twitter, avec le mot-clé saisi par l'utilisateur. Pour cela, on va utiliser l'API de Twitter, qui est basée sur une architecture REST (Representational State Transfer). Cette API s'appuie donc sur le protocole HTTP. Pour utiliser une telle API en C#, on dispose de la classe HttpWebRequest, dont le constructeur prend en paramètre une URI. Pour effectuer une opération fournie par l'API Twitter (comme une recherche par mot-clé), on a donc juste besoin de connaître l'URI correspondante. Dans notre cas, l'URI est la suivante : <http://search.twitter.com/search.atom?rpp=100&q=> suivi du mot-clé à rechercher.

La classe HttpWebRequest suit le pattern asynchrone, en exposant des méthodes BeginGetResponse et EndGetResponse. Or on a vu qu'il est très facile avec Rx d'obtenir une séquence observable à partir de ce pattern, grâce à l'opérateur FromAsyncPattern :

```
string uri = «http://search.twitter.com/search.atom?rpp=100&q=» + searchText;
HttpWebRequest request = (HttpWebRequest)HttpWebRequest.Create
(new Uri(uri));

Func<IObservable<WebResponse>> twitterSearch =
Observable.FromAsyncPattern<WebResponse>(
request.BeginGetResponse, request.EndGetResponse);
```

La variable `twitterSearch` est de type `Func<IObservable<WebResponse>>` : c'est une fonction qui retourne une séquence observable contenant des objets de type `WebResponse`. Comme on préférerait avoir des chaînes de caractères plutôt que des objets `WebResponse`, on définit la méthode de conversion suivante :

```
private static string WebResponseToString(WebResponse webResponse)
{
    HttpWebResponse response = (HttpWebResponse)webResponse;
    using (StreamReader reader = new StreamReader(response.GetResponseStream()))
    {
        return reader.ReadToEnd();
    }
}
```

Pour obtenir notre séquence observable finale, il ne nous reste plus qu'à utiliser l'opérateur de projection `Select` avec `WebResponseToString` comme fonction de sélection :

```
IObservable<string> seq = twitterSearch().Select(res => WebResponseToString(res));
```

On vient de définir avec Rx la méthode de recherche suivante :

```
static IObservable<string> Search(string searchText)
{
    var uri = «http://search.twitter.com/search.atom?rpp=100&q=» + searchText;
    var request = (HttpRequest)HttpRequest.Create(new Uri(uri));

    Func<IObservable<WebResponse>> twitterSearch = Observable.FromAsyncPattern<WebResponse>(request.BeginGetResponse, request.EndGetResponse);

    return twitterSearch().Select(res => WebResponseToString(res));
}
```

Pour invoquer cette fonction dans notre séquence, on peut de nouveau utiliser l'opérateur `Select` :

```
sequence.Select(ea => TweeterHelper.Search(this.textbox.Text))
```

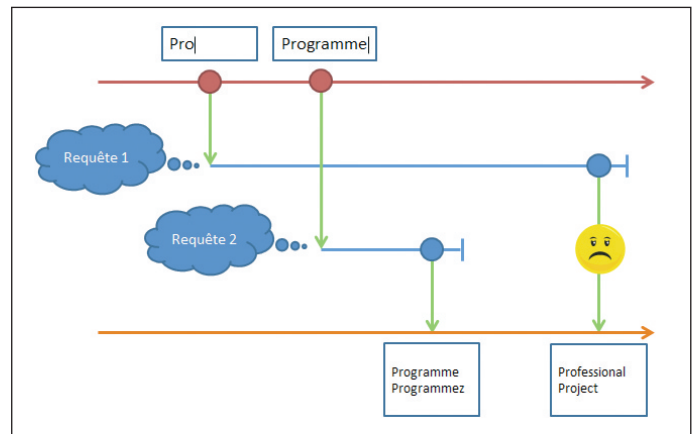
Cela va déclencher une nouvelle recherche pour chaque élément de la séquence. On obtient ainsi une séquence du type `IObservable<IObservable<string>>`. Afin de mettre à plat cette composition de séquences, on va utiliser un opérateur présenté précédemment : `Switch`. Ensuite, il ne nous reste plus qu'à parser les chaînes de caractères contenues dans la séquence, et correspondant à des pages Twitter :

```
seq.Select(response => TweeterHelper.ParseTwitterSearch(response))
```

Que se passe-t-il si l'utilisateur modifie le texte de la recherche alors que la requête n'est pas terminée ? Et bien grâce à l'opérateur `Switch`, la cohérence est assurée, il n'y aura aucun problème de synchronisation. Lorsqu'une nouvelle recherche démarre, la précédente est annulée automatiquement.

On aurait pu remplacer la combinaison `Select` et `Switch` par un seul opérateur : `SelectMany`, qui réalise en un coup la projection et la

mise à plat. Mais on aurait alors pu avoir des problèmes de synchronisation, comme représenté dans le schéma ci-dessous :



## Souscription

Maintenant que notre séquence observable est définie, nous disposons du résultat de la recherche sous forme d'énumérable de tweets. Nous n'avons plus qu'à « observer » cette séquence (en utilisant la méthode `Subscribe`), afin de pouvoir mettre à jour le contenu du listbox lorsque la recherche change (il suffit d'affecter sa propriété `ItemsSource` directement avec l'énumérable de tweets dont on dispose en paramètre). Voici la requête finale :

```
Observable.FromEvent<TextChangedEventArgs>(textbox, «TextChanged»)
    .DistinctUntilChanged(e => textbox.Text)
    .Throttle(TimeSpan.FromMilliseconds(300))
    .ObserveOnDispatcher()
    .Select(search => TweeterHelper.Search(textbox.Text))
    .Switch()
    .Select(response => TweeterHelper.ParseTwitterSearch(response))
    .ObserveOnDispatcher()
    .Subscribe(tweets => listbox.ItemsSource = tweets);
```

## CONCLUSION

Rx est une librairie novatrice : en reprenant certains principes de LINQ, elle permet de créer et de manipuler des séquences observables simplement. La similitude avec LINQ est également théorique, avec la dualité entre les interfaces `IEnumerable` et `IObservable`. On dispose ainsi avec Rx d'une API agréable à utiliser (composition, lambda expressions), et très puissante (manipulation du temps...). Microsoft propose en téléchargement la version CTP de C# Async. Cette prochaine version du langage offre de nouveaux mots clés dédiés à la programmation asynchrone. C# Async améliore la lisibilité et la maintenabilité du code (notamment pour la gestion des exceptions). La valeur ajoutée de Rx se situe au niveau de la composition : Rx est parfaitement adapté aux scénarios plus complexes, où la « manipulation » du temps et la synchronisation de contextes sont nécessaires par exemple.



■ Charlotte **Chavancy**, charlotte.chavancy@gmail.com  
Formatrice et développeur WPF/SL/WP7  
Ingénieur pôle Microsoft chez THALES SERVICES à Grenoble



■ Jérémie **Allès**, jeremy.alles@gmail.com  
MVP Client App Dev  
Ingénieur pôle Microsoft chez THALES SERVICES à Grenoble



## SÉCURITÉ

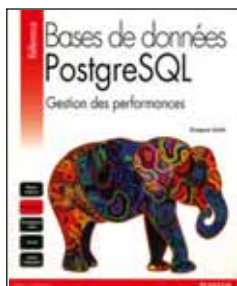
Sécurité informatique 3<sup>e</sup> édition

Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : Eyrolles  
 Auteur : collectif  
 Prix : 39,90 €

Destiné aux RSSI, développeurs, DSI, cet ouvrage aborde un sujet sensible : les risques

liés au système informatique, et comment les contrer, s'en protéger. Les auteurs présentent clairement les modes opératoires des programmes nocifs et des outils censés les contrer, ainsi qu'une méthode rigoureuse pour concevoir une véritable politique de sécurité.

Outre un modèle de politique de sécurité et de charte d'utilisation que le lecteur pourra adapter à son environnement, cette troisième édition, mise à jour avec les dernières évolutions en matière de menaces et de sécurité, propose notamment un éclairage sur la dimension géostratégique de la sécurité liée à l'Internet (WikiLeaks, attaques contre la Géorgie et l'Estonie, coupure de l'Internet en Egypte ou en Tunisie, etc.).



## SGRD

## Bases de données PostgreSQL

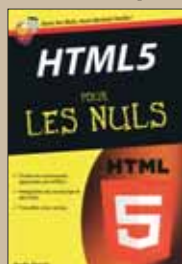
Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : Pearson  
 Auteur : Gregory Smith  
 Prix : 39 €

PostgreSQL est réputé pour sa richesse fonctionnelle, sa stabilité et, depuis la version 8.1, l'amélioration sérieuse de ses performances. Il est souvent comparé à MySQL, même s'il est moins déployé. Cet ouvrage traite tous les points essentiels pour bien démarrer en PostgreSQL, de l'installation à la production, en passant par l'optimisation des performances. Vous allez connaître toutes les options à votre disposition, les secrets du benchmarking et du profiling de bases de données, les meilleures fonctionnalités au cœur de la base.

Il couvre les versions 8.1 à la 9.0 et s'adresse aux administrateurs qui utilisent ou vont utiliser PostgreSQL, ainsi qu'aux développeurs souhaitant des informations sur son fonctionnement interne pour la conception d'applications clientes.

## SPÉCIAL HTML 5

## HTML5 pour les nuls



Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : First  
 Auteur : Andy Harris  
 Prix : 11,90 €

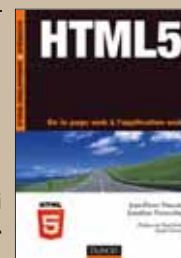
HTML 5 est devenu incontournable, à croire que cette version majeure de HTML est disponible en version finale. Or il n'en est rien. Mais les quelques éléments à peu près fixés sont d'ores et déjà utilisés. Cet ouvrage fait donc le point sur la 5<sup>e</sup> version de HTML et présente l'ensemble des éléments, des balises. On pourra ainsi travailler sur le canvas ou CSS 3. L'auteur explique comment passer à HTML, utiliser HTML et XHTML, comment utiliser les nouveautés liées au formulaire, JavaScript et bien entendu les feuilles de

styles. Le tout avec de nombreux exemples de code et des explications claires.

## HTML 5

Difficulté : \*\*\*\*  
 Editeur : Dunod  
 Auteur : collectif  
 Prix : N.C. €

Les auteurs tentent ici d'expliquer, de démontrer HTML 5 selon les contraintes de production, de développement de projets. Le fil rouge est le code, la pratique, les exemples. Mais le livre met aussi en avant les problèmes actuels, notamment liés aux navigateurs et aux outils. Une des bonnes idées du livre est de proposer des fiches pratiques en annexe sur les différentes API de la v5. Un bon ouvrage pour débuter en douceur et en profondeur.



## IOS

Développez des applications originales pour iPhone, iPad et iPod touch 2<sup>e</sup> édition

Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : Pearson  
 Auteur : J.M. Delprato  
 Prix : 28 €

Vous rêvez de développer pour les terminaux iOS d'Apple ? Cet ouvrage pourra vous aider à concevoir la bonne application, à bien la structurer, puis la soumettre. Tous les thèmes de développement iOS sont abordés avec de nombreux exemples : interaction, les API, les outils, manipulation de données, l'interface et son ergonomie, créer un jeu, gérer les gestes, etc. A vous de jouer maintenant !



## ANDROID

## Android

Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : éditions Eni  
 Auteur : Sébastien Pérochon  
 Prix : 39 €

iOS ne vous intéresse pas ? Passez à Android. L'auteur propose ici un ouvrage assez complet sur le sujet

pour smartphone et tablette. Il vous faudra Eclipse et les outils Java. Le livre présente l'intégralité du processus de création d'applications, de la mise en place de l'environnement de développement jusqu'à la publication de l'application, et décrit une large sélection de fonctionnalités proposées par le système Android. Le modèle économique et le modèle de déploiement sont abordés comme la protection des applications payantes. Les versions les plus récentes du système sont présentées dans ce livre.



## JAVASCRIPT

## Dojo

Difficulté : \*\*\*  
 Editeur : éditions Eni  
 Auteur : Luc Van Lancker  
 Prix : 39 €

Dojo est devenu essentiel pour le développement d'applications web riches et particulièrement pour les entreprises. Dojo est un framework JavaScript surpuissant. La première partie aborde le côté client : dom, styles, attributs, tableaux, gestion dom2, animations. La seconde partie met en jeu les aspects assurément plus originaux ou du moins plus spectaculaires de Dojo. Dojo propose de façon native des applications les plus diverses comme des calendriers, des zones éditables, une galerie photos ou des effets de glisser/déposer, etc. Une bonne introduction à Dojo.

13  
OCTOBRE  
2011



+

Organisé par :  
**Microsoft**



# UN ÉVÈNEMENT C++ À NE PAS RATER !!

Une journée pour découvrir les dernières innovations  
matérielles et logicielles autour du C++.

## keynote\_speakers



**Boris Jabes**  
Senior Program Manager  
Visual C++ team  
Microsoft Corporation



**Jean-Pierre Duplessis**  
Architect, Microsoft Visual Studio,  
Microsoft Corporation



**James Reinders**  
Software Evangelist  
Intel Corporation



**Crytek**  
Development studios  
for interactive entertainment



INFORMATIONS ET INSCRIPTION  
**WWW.MSDN.FR/CPPDAY**



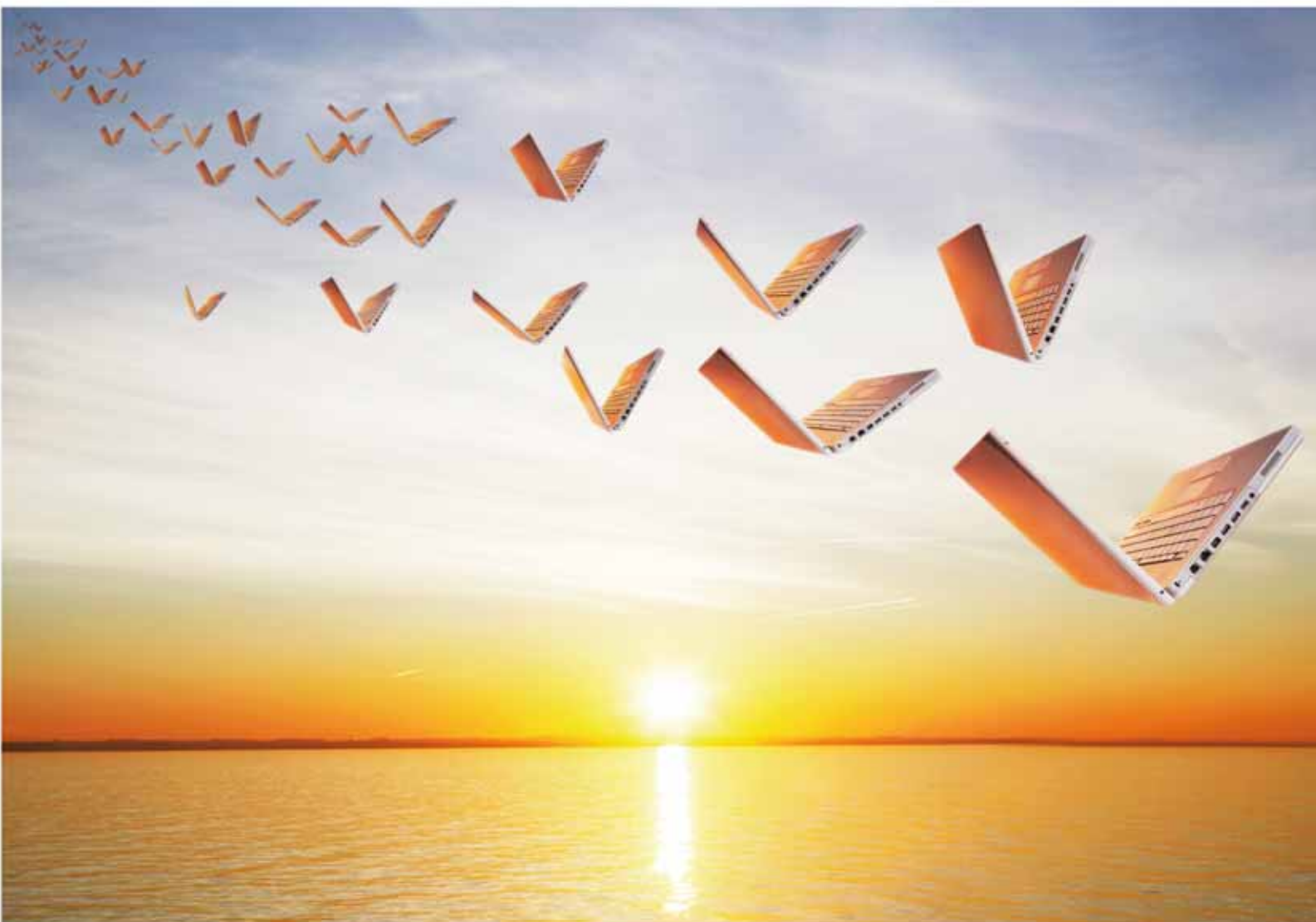
Télécharger l'application  
pour votre téléphone  
<http://gettag.mobi>



**Campus Microsoft** - Centre de conférence  
41 Quai du Président Roosevelt - Issy-les-Moulineaux



# Advanced database technology for breakthrough applications



## Laissez vos applications s'envoler...

Avec InterSystems Caché, faites décoller vos applications. Elles bénéficieront immédiatement de performances hors du commun, deviendront massivement scalable et ne nécessiteront plus d'administration fastidieuse.

InterSystems **Caché**® base de données post-relationnelle, mais aussi serveur d'application, framework Ajax, ... se fonde sur une technologie Objet avancée qui permet de construire beaucoup plus facilement des applications XML, Web Services, AJAX, Java et .NET.

InterSystems Caché est aussi une base SQL jusqu'à 5 fois plus rapide que les bases de données relationnelles classiques en accès SQL et bien plus en accès Objet !

Grâce à son Architecture de Données Unifiée unique, Caché élimine le

besoin de mapping objet-relationnel, réduit les temps de développement, et facilite l'évolution et la maintenance de votre application.

Déployé sur plus de 100.000 systèmes de par le monde pour des applications de 2 à 50.000 utilisateurs, Caché est disponible sur toutes les plates-formes majeures du marché.

**Nouveau:** L'intégration de Caché avec JAVA - JNI permet littéralement d'exploser les performances et d'offrir enfin aux programmeurs JAVA un moteur sans compromis et digne de leurs réalisations.

Depuis plus de 30 ans InterSystems vous apporte des technologies avancées qui vous permettent de construire des applications qui font la différence.

# INTERSYSTEMS

Téléchargez votre version gratuite complète InterSystems Caché - sans limite de temps: [InterSystems.fr/avancee](http://InterSystems.fr/avancee)