

GRAPPE DE PC LINUX POUR LE CALCUL À HAUTE PERFORMANCE



Trach-Minh.Tran[AT]epfl.ch, SIC & Ralf.Grubler[AT]epfl.ch, STI



NOTE DE LA RÉDACTION

Le SIC organise un cours de programmation MPI sur grappes de PC Linux en septembre (cours n° 02-0323). Vous trouverez les détails pour les horaires et les inscriptions en page 14 de ce numéro.

INTRODUCTION

Dans cet article, nous allons examiner en détail la *configuration* et l'*installation* d'une grappe de PC utilisant Linux comme système d'exploitation. Le but est d'obtenir une machine parallèle utilisable pour certaines classes d'applications qui nécessitent traditionnellement des ordinateurs vectoriels et/ou massivement parallèles.

Le choix des PC avec processeurs Intel ou AMD est dicté, non seulement pour des raisons de faible coût, mais aussi et surtout par leurs performances comparables à celles des processeurs des stations de travail. De plus, si on considère les PC qui se trouvent dans les salles de stations et de cours mises à la disposition des étudiants de l'EPFL et surtout que ces PC vont être renouvelés avec les

dernières générations de processeurs Intel Pentium ou AMD Athlon, il serait intéressant de considérer la possibilité de pouvoir les configurer en grappes de processeurs pouvant être utilisés durant leurs périodes inactives (la nuit, le week-end, les jours fériés) pour certains types d'applications parallèles gourmandes en ressources de calcul. Nous verrons dans cet article, qu'en utilisant un *système de gestion de ressources* (ou RMS pour Resource Management System), tel que l'OpenPBS, il est possible d'envisager l'utilisation systématique des cycles inactifs de ces PC. A noter que pratiquement la totalité de ces PC sont déjà inter-connectés par un réseau Fast Ethernet de 100 Mb/s.

Finalement, le choix de Linux comme système d'exploitation est motivé par la disponibilité de plus en plus grande des logiciels (libres ou commerciaux) de qualité aussi bien pour installer et gérer des grappes de PC que pour développer et exploiter des applications parallèles exigeant des ressources importantes en calcul et mémoire.

SUITE EN PAGE 4

SOMMAIRE FI 6/2002

- 1 Grappe de PC Linux pour le Calcul à Haute Performance
Trach-Minh Tran & Ralf Gruber
- 2 Histoire de l'informatique
Pierre Mounier-Kuhn
- 7 Offre d'emploi
- 8 J2EE vs .NET, les enjeux des serveurs d'application
Jacqueline Dousson
- 10 Vous reprendrez bien encore un peu de spam ? Non?
Christian Raemy
- 10 Un filtre anti-virus pour le courrier électronique
Martin Ouwehand & Nicolas Repond
- 11 Centre de secours pour EPNET
Paul-André Rumley
- 12 FrameMaker – Insertion d'équations
Anne-Cécile Follonier
- 14 Programme des cours
- 20 Calendrier

PROCHAINES PARUTIONS

	délaI	RÉDACTION	PARUTION
SP	02.07.02		27.08.02
7	29.08.02		17.09.02
8	03.10.02		22.10.02
9	31.10.02		19.11.02
10	28.11.02		17.12.02

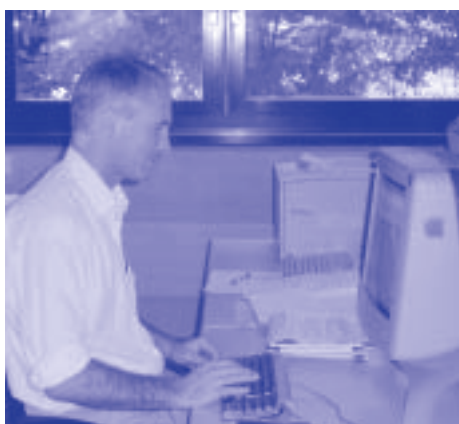
HISTOIRE DE L'INFORMATIQUE

L'EPFL héberge le musée Bolo

Pierre Mounier-Kuhn, mounier[AT]msh-paris.fr, Centre Roland-Mousnier, CNRS et Université Paris-Sorbonne

Note de la rédaction

A l'occasion de l'inauguration du musée Bolo dans les locaux INJ et INM de la faculté I&C de l'EPFL, nous avons rencontré Monsieur Pierre Mounier-Kuhn et lui avons proposé de s'asseoir devant un Macintosh de la dernière génération pour nous conter l'histoire des calculateurs. Nous le remercions pour s'être très gentiment prêté à ce jeu pour nos lecteurs.



Exposer des machines à calculer, ou écrire leur histoire, c'est une préoccupation presque aussi ancienne que les machines à calculer elles-mêmes.

La raison en est simple: les inventeurs du XIX^e siècle, comme Didier Roth ou Thomas de Colmar, qui ont commencé vers 1850 à faire fabriquer en (petite!) série leurs *additionneurs-automates* et autres arithmomètres, ne faisaient que perfectionner des systèmes dont les principes remontaient soit à Pascal, soit à Leibniz. Du point de vue à la fois commercial et intellectuel, il était avantageux de faire valoir cette filiation en publiant des notices qui expliquaient l'évolution des machines à calculer: celle-ci, initiée par ces prestigieux génies mathématiques, aboutissait 200 ans plus tard à des appareils modernes, fiables et faciles d'emploi, que la mécanique de précision industrielle pouvait enfin mettre à la portée des ingénieurs des chemins de fer, des officiers d'artillerie et des actuaires des compagnies d'assurance. Un siècle plus tard, de jeunes ingénieurs comme Aiken ou Wilkes, cherchant des appuis pour entreprendre la construction des premiers grands *cerveaux électroniques*, auront le même réflexe et présenteront leurs projets comme la réalisation du concept de Babbage, afin de gagner en crédibilité.

Les musées techniques, établis dès cette époque (Musée des Arts-et-Métiers, Science Museum de Londres, Deutsches Museum...) dans le triple but de contribuer à la formation des techniciens, de diffuser la culture technique dans le public le plus large et d'affirmer la fierté nationale à travers la capacité d'innovation, avaient de leur côté commencé à réu-

nir des collections d'outils et de machines à calculer: bouliers, abaques, règles de Neper, ainsi que les machines modernes dont les prototypes y étaient déposés en même temps que les brevets. C'est généralement comme instruments scientifiques, témoins de l'histoire des mathématiques, que ces ensembles furent réunis, au voisinage des instruments de mesure ou de navigation. Le catalogue de l'exposition de machines à calculer organisée en 1942 au Conservatoire des Arts-et-Métiers, à Paris, en est un bon exemple.

Lorsque les objets informatiques sont entrés à leur tour dans les musées, au cours des années 1980, ce fut dans un esprit tout différent: comme éléments du patrimoine industriel et comme symboles d'une révolution dans les rapports entre l'homme, la machine et la pensée. On venait de vivre la fin des *Trente Glorieuses*, de ces décennies d'expansion et de progrès où l'on commençait à percevoir une *troisième révolution industrielle* caractérisée par la montée en puissance des technologies de l'information.

Les pionniers du calcul électronique arrivaient à l'âge de la retraite et souhaitaient naturellement présenter un bilan de leur œuvre, mieux comprendre cette immense aventure dont ils avaient été les acteurs, et en communiquer le goût aux générations futures. Un goût nouveau pour l'histoire des techniques apparaissait, ainsi qu'une prise de conscience que le progrès accéléré de ce domaine risquait d'en reléguer les souvenirs matériels aux oubliettes de l'histoire.

Combien d'entreprises ont conservé leurs archives, à travers déménagements, restructurations et changements *manageriaux*?



Combien de laboratoires et d'établissements scientifiques ont fait l'effort de sauvegarder ces vieilles *bécanes*, si coûteuses à l'achat, si rapidement obsolètes et si encombrantes ? Bien peu hélas, ce qui rend d'autant plus précieuses les collections qui subsistent aujourd'hui, et d'autant plus méritoire la persévérance de leurs initiateurs.

MUSÉES ET COLLECTIONS

Les principales collections consacrées à l'informatique, en Europe (comme aux Etats-Unis), se trouvent dans des entreprises, des associations et des musées.

Les entreprises ont souvent gardé, comme témoignage de leur savoir-faire, un exemplaire de chacun de leurs anciens produits. Ainsi, l'usine IBM de Corbeil-Essonnes, près de Paris, possédait une série de machines mécanographiques et de vieux ordinateurs, que l'on sortait parfois pour une exposition. Chez Bull, des dirigeants éclairés avaient lancé à la fin des années 70 une opération de récupération de matériels anciens et de constitution d'archives historiques, poursuivie avec ardeur par la Fédération des Equipes Bull; la FEB est aujourd'hui en mesure d'organiser des expositions et de présenter en état de marche des ensembles mécanographiques restaurés, comme la tabulatrice T 30 de 1934, désormais classée par le Ministère de la Culture à l'inventaire national du patrimoine industriel.

Certains industriels ont traduit leur passion pour leur métier en collectionnant des matériels de toutes marques. En Allemagne, Nixdorf avait ainsi réuni une remarquable collection de machines de gestion, devenue le noyau du Heinz



L'ÉQUIPE DU PROFESSEUR JEAN-DANIEL NICLOUD DU LAMI, LABORATOIRE DE L'EPFL, FUT À L'ORIGINE DE CETTE MACHINE DE TRAITEMENT DE TEXTE PORTABLE Scrib pour Bobst Graphic (1980) - MUSÉE Bolo

Nixdorf Museumforum à Paderborn (Westphalie), qui sur cette base organise séminaires et colloques sur l'histoire de l'informatique.

Les associations ont souvent joué un rôle décisif de sensibilisation, de lien entre les techniciens, les archivistes et les historiens, et parfois de sauvetage des matériels - tâche écrasante quand elles ne bénéficient pas du soutien d'une institution (entreprise ou établissement d'enseignement supérieur). Citons en France l'ACONIT (Grenoble) et l'AHTI (Paris), en Allemagne Historische BüroWelt, en Angleterre la Computer Conservation Society qui publie un excellent bulletin, Resurrection. En Italie, la fondation Adriano Olivetti conserve les archives de cette firme.

Quand aux grands musées, déjà évoqués ci-dessus, ils ont orienté leur action dans deux directions:

- transformer la présentation des objets, jusqu'ici essentiellement techniciste, pour mieux faire comprendre les relations entre technologie, société et usages;
- limiter le flot grandissant de donations, qui menacent de déborder les réserves, en définissant une politique de partenariat avec les collections privées ou associatives.

Nous nous trouvons maintenant dans une situation où une coordination des collections, des efforts de sauvegarde, des inventaires et des analyses historiques devient nécessaire, au moins à l'échelle européenne et avec les outils que nous offre l'informatique, ... celle d'aujourd'hui. ■



WANG 2200 (1977) - MUSÉE Bolo

MUSÉE Bolo

Pour toute donation de matériel informatique antérieur à 1985 ou pour tout renseignement à propos du Bolo's Computer Museum

Yves Bolognini

Web: <http://www.bolo.ch>

E-mail: museum@atbolo.ch ou yves@atbolo.ch

SUITE DE LA PREMIÈRE PAGE

CONFIGURATION

Matériel

Une configuration matérielle minimale serait constituée de boîtes mono-processeur Intel Pentium 4 ou AMD Athlon avec 1 GB de mémoire, un disque dur ayant au moins 5 GB (à noter qu'actuellement il est pratiquement impossible d'acquérir un PC avec moins de 20 GB!), une carte réseau Fast Ethernet à 100 MB/s, une carte graphique la plus simple possible (afin de pouvoir brancher un moniteur pour les diagnostics) et finalement un lecteur de disquette nécessaire dans la procédure d'installation décrite dans la section suivante. Ces PC serviront comme nœuds de calcul dans la grappe. Si les applications considérées pour cette grappe travaillent souvent en dehors du cache, il est nécessaire d'avoir des mémoires à large bande passante telles que les RAMBUS. Pour des raisons d'équilibrage de charge, ces boîtes devraient être aussi homogènes que possible afin de ne pas compliquer la programmation par des considérations de performances hétérogènes des processeurs à disposition.

Comme on le verra plus loin dans cet article, on doit choisir un PC faisant office de *serveur de fichiers* NFS (pour Network File System) et de *serveur d'informations* NIS (Network Information System) pour l'ensemble de la grappe. Ce PC pourrait être identique aux PC choisis précédemment comme nœuds de calculs, mais il est préférable qu'il ait un ou plusieurs disques plus importants pour contenir les répertoires des utilisateurs ainsi que des espaces de travail qui seront montés par NFS pour être visibles à travers toute la grappe. Ce PC, appelé aussi machine frontale pourrait être dédoublé afin d'augmenter la fiabilité de la grappe.

Trois configurations réseau sont possibles:

- a. Brancher chacun de ces PC directement aux prises Ethernet si l'on en a suffisamment à disposition. Chacun des PC de la grappe possède alors une adresse IP publique. Cette configuration ne serait donc possible que pour un nombre assez faible (3 à 5) de PC.
- b. Brancher chacun de ces PC directement à un *switch* Ethernet et connecter ce switch au réseau public EPNET. Cette configuration est similaire à la précédente mais possède l'avantage que les communications à l'intérieur de la grappe ne sont pas ou sont très peu perturbées par le trafic sur le réseau public.
- c. Ajouter une deuxième carte réseau à la machine frontale, connecter celle-ci au réseau EPNET et déconnecter le switch du réseau EPNET comme le montre le schéma à la Figure 1. Tous les nœuds de calculs auront alors des adresses privées et seule la machine frontale est connectée au réseau extérieur. On ne gaspille pas les adresses publiques et le trafic interne à la grappe est complètement découplé du trafic externe.

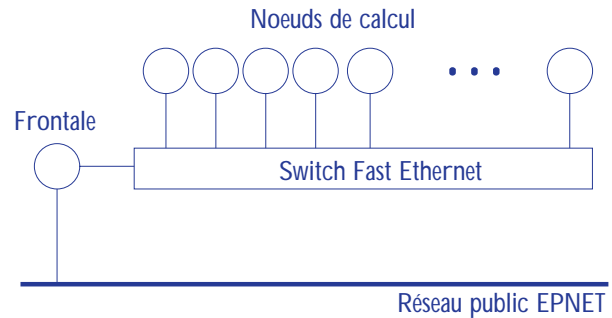


Figure 1 – Configuration pour une grappe de PC dans laquelle les nœuds de calcul sont sur un réseau privé. L'accès aux nœuds de calculs depuis le réseau public EPNET se fait alors uniquement à travers la machine frontale.

Configuration NIS/NFS

Les services NIS et NFS permettent de rendre le réseau des PC *transparent* à l'utilisateur qui devrait pouvoir retrouver le même environnement, quelle que soit la machine où il se trouve. Avec le service NIS (ou Network Information System) les comptes des utilisateurs sont gérés de manière centralisée tandis que NFS (ou Network File System) permet de partager les systèmes de fichiers (typiquement les répertoires des utilisateurs `/home` à l'ensemble de la grappe. Le répertoire `/usr/local` où sont installés certains logiciels spécifiques à la grappe (en général les logiciels qui ne se trouvent pas dans la distribution Linux) serait aussi géré par NFS afin d'éviter de dupliquer l'installation et la maintenance de ces logiciels sur chacun des PC de la grappe.

Les services NIS et NFS sont des services asymétriques: les serveurs NIS/NFS se trouvent sur la machine frontale avec tous les nœuds de calcul fonctionnant comme clients NIS/NFS. A noter que dans cette configuration, une panne de la machine frontale immobiliserait toute la grappe d'où la nécessité de dédoubler la machine frontale pour augmenter la disponibilité de la grappe.

INSTALLATION

Nous avons choisi la distribution Linux 7.2 de *SuSE* (<http://www.suse.com/>) pour l'installation de nos grappes. Une autre distribution peut probablement aussi bien convenir. Le seul autre outil logiciel dont on aura besoin est le *System Installation Suite* (SIS), téléchargeable depuis <http://sisuite.org>. Il servira à *cloner* les nœuds de calcul à partir d'un *nœud modèle*.

Les différentes étapes de l'installation de la grappe peuvent se résumer ainsi:

1. Installer la machine frontale en utilisant le CD de la distribution SuSE et la configurer comme serveur NIS et serveur NFS, soit avec l'outil graphique **yast** de SuSE, soit en éditant le fichier `/etc/rc.config`. Exporter les répertoires `/home` et `/usr/local`. Une fois la machine opérationnelle, installer les outils SIS.
2. Installer de même un PC servant de nœud de calcul *modèle*. Si cette machine ne possède pas de lecteur de CD, faire une installation par NFS ou FTP depuis la

machine frontale, à partir d'une disquette de *boot*. La configurer en tant que client NIS et NFS.

3. Clonage des clients avec SIS:
 - a. Lancer **prepareclient** sur le client modèle pour le *préparer* à l'opération suivante.
 - b. Capturer l'image du client modèle sur la machine frontale par: `getimage -golden-client <client-modèle> -image <IMAGE>`
L'image complète du client modèle est alors stockée dans le répertoire `/var/lib/systemimager/images/<IMAGE>`.
 - c. Créer une disquette *d'auto-installation* avec **mkautodiskette** et la dupliquer pour en obtenir autant d'exemplaires que de nœuds de calcul à cloner. Dans chacune des disquettes, modifier le fichier `local.cfg` en spécifiant l'adresse IP et le HOSTNAME du nœud de calcul à cloner.
 - d. Lancer **rsync** sur la machine frontale: `rsync -daemon -config=/etc/systemimager/rsyncd.conf`
 - e. *Boo*ter chacun des nœuds de calcul avec la disquette correspondante. Après la séquence du *boot* à partir d'un système minimal se trouvant sur la disquette, l'installation automatique de la machine démarre, utilisant **rsync** pour retirer l'image du client-modèle qui se trouve sur la machine frontale. Pour une image de 1.5 GB, cette opération prend environ 25 mn pour cloner simultanément 8 clients à travers le réseau à 100 MB/s.

Mise à jour

A moins que la mise à jour des fichiers concerne seulement le système de fichiers partagé `/usr/local`, on peut utiliser de nouveau les outils de SIS pour cette tâche de manière très efficace. La procédure, très semblable à l'installation initiale, est la suivante:

1. Mise à jour du client-modèle.
2. Lancer **prepareclient** sur le client modèle pour le *préparer* à l'opération suivante.
3. Lancer **getimage** pour mettre à jour l'image du client-modèle sur la machine frontale.
4. Lancer **rsync** sur la machine frontale, comme lors de l'installation initiale.
5. Sur chacun des nœuds de calcul, faire: `updateclient -server <machine-frontale> -image <IMAGE>`

Comme **getimage** et **updateclient** utilisent les deux **rsync**, seules les *modifications* introduites par la mise à jour sont propagées à travers le réseau.

Par cette procédure, on est alors assuré que *tous* les nœuds de calcul seront parfaitement identiques comme après la première installation.

Réalisations

Utilisant la méthodologie décrite précédemment, deux grappes Linux ont été installées: la première est constituée de 9 Pentium 3 d'une salle de cours du SIC tandis que la seconde, acquise par le Laboratoire d'Ingénierie Numérique (*LIN*) de l'EPFL est destinée pour des calculs parallèles à haute performance.

Grappe de PC pour l'enseignement

Ces 9 PC sont déjà connectés à un switch Fast Ethernet qui est lui-même branché sur le réseau EPNET comme dans la plupart des salles de PC. L'exercice avait pour but de tester la méthode d'installation décrite ci-dessus et de considérer la possibilité d'utiliser cette grappe pour l'enseignement de la programmation parallèle par MPI (pour *Message Passing Interface*). Comme la plupart des outils de développement (éditeurs, compilateurs GCC) sont déjà installés durant l'installation standard de SuSE, les seuls autres logiciels ajoutés (dans `/usr/local/`) pour compléter l'environnement envisagé sont:

- les compilateurs Fortran 90/C++ et la bibliothèque MKL qui inclut les bibliothèques BLAS, LAPACK et FFT optimisées pour les architectures Pentium de Intel (<http://developer.intel.com/software/products/>);
- la bibliothèque de communication MPICH (<http://www-unix.mcs.anl.gov/mpi/>).

L'expérience a été concluante et il est décidé de configurer 9 nouveaux Pentiums 4 en grappe Linux et un premier cours MPI utilisant cette grappe est déjà programmé pour cet automne.

Grappe IELNX

Cette grappe comprend 2 Xeon bi-processeurs cadencés à 1.7 GHz avec 4 GB de mémoire (*ielnx1* et *ielnx2*) et 22 P4 mono-processeur à 1.8 GHz/1 GB (*ielnx3* à *ielnx24*), tous avec la mémoire rapide RAMBUS. Les 2 Xeon sont utilisés surtout pour des calculs *sériels* exigeant beaucoup de mémoire et le premier des 2, *ielnx1*, est configuré comme un serveur NIS/NFS pour le deuxième Xeon, *ielnx2* ainsi que les 22 nœuds de calcul P4 *ielnx3* à *ielnx24*. Ce serveur ainsi que les nœuds de calcul sont connectés à un switch Fast Ethernet à 24 ports. Il est envisagé de configurer le second Xeon *ielnx2* en un miroir de la frontale *ielnx1* afin de remplacer cette dernière en cas de panne.

Dans sa version actuelle, le switch est connecté directement au réseau EPNET et tous les membres de la grappe ont une adresse publique, mais il est prévu de rendre privé le réseau reliant les nœuds de calculs comme indiqué à la Figure 1 afin de le découpler complètement du réseau public EPNET.

La configuration logicielle est semblable à celle effectuée sur la grappe Linux pour l'enseignement. Afin de créer un environnement multi-utilisateur efficace pour les applications parallèles, un *système de gestion de ressources* a été implémenté avec le logiciel OpenPBS (<http://openpbs.org/>).

Dans ce système, l'utilisateur soumet une requête en spécifiant le nombre de nœuds de calcul, la durée en temps réel et éventuellement la date et l'heure de passage souhaitées pour son *job*. Pendant la durée de son *job*, l'accès interactif complet et *exclusif* lui est accordé sur les nœuds alloués par OpenPBS et sera retiré à la fin de son *job*. De plus tous les *processus* qui lui appartiennent et qui tournent encore sur ces nœuds seront *tués* afin de garantir que le prochain *job* trouvera un état *propre* sur ces nœuds. En dehors du contrôle OpenPBS, l'utilisateur ne peut pas se connecter directement sur les nœuds de calcul.

BENCHMARKS SUR LA GRAPPE IELNX

Benchmark LINPACK

Pour estimer la performance de la grappe IELNX, nous avons tourné le benchmark LINPACK (<http://netlib.org/benchmark/hpl/>) utilisé pour le classement des super-ordinateurs (<http://top500.org/>). Dans ce benchmark, la résolution d'un système matriciel est répartie sur les nœuds de la grappe, utilisant MPICH et les routines BLAS de la bibliothèque optimisée MKL. La Figure 2 illustre les performances de la grappe IELNX en fonction du nombre de processeurs. Chaque point du graphique représente la performance maximale obtenue en variant le rang N de la matrice. Ainsi pour 2 processeurs, $N=12000$ et à 18 processeurs, la performance atteint 22 GFlops/s pour $N=40000$. A titre de comparaison, les serveurs parallèles centraux de l'EPFL (http://sic.epfl.ch/home_serveurs.html) Swiss-T1 et Eridan atteignent 43 GFlops/s à 64 processeurs et 106.9 GFlops/s à 128 processeurs respectivement.

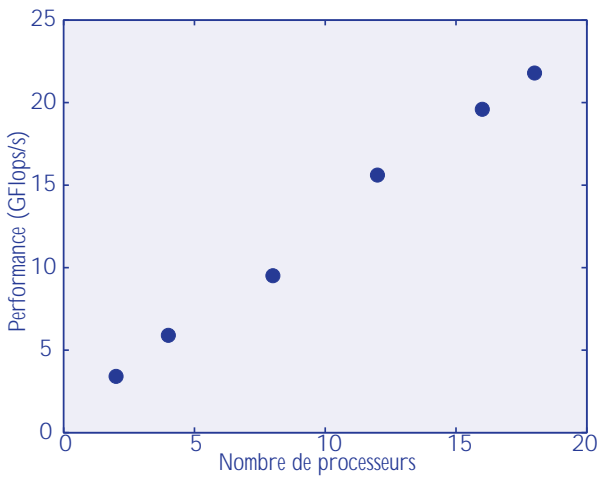


Figure 2. Performance Linpack de la grappe IELNX

Benchmark Fluent (M.L. Sawley, Granulair Technologies)

Pour évaluer la performance du logiciel commercial FLUENT 6 sur la grappe IELNX, nous avons tourné la suite de benchmarks développé par Fluent Inc. (<http://fluent.com/>

software/fluent/fl5bench/). Les neuf cas tests concernent la simulation numérique de différents types d'écoulements fluides. Les résultats présentés à la Figure 3 pour les cas *FL5S2* et *FL5L2* montrent que :

1. Pour le cas FL5S2 de très petite taille (32,000 cellules), où les communications entre les processeurs sont importantes par rapport aux calculs locaux, la grappe IELNX a une performance en général inférieure à celle du SGI O3800, due à la performance insuffisante du switch Fast Ethernet.
2. Dès que le rapport entre le calcul et la communication augmente, comme pour le cas FL5L2 (3,6 millions de cellules), la performance de la grappe IELNX dépasse celle du SGI O3800, grâce à la performance mono-processeur supérieure du Pentium 4.
3. En adaptant le nombre de processeurs utilisés à la taille du problème, un bon niveau d'efficacité parallèle est atteint sur la grappe IELNX.

BESOINS DES APPLICATIONS PARALLÈLES

Les applications qui tournent sur une grappe ont des besoins en communication différents entre les PC [EPFL SuperComputing Review 13, 37-40 (2002), http://sic.epfl.ch/publications/SCR02/scr13_page37f.html]. En gros, on distingue trois types d'applications qui sont :

1. Les applications qui nécessitent des communications entre tous les processeurs comme l'algorithme *FFT*. Dans ce cas, augmenter le nombre de processeurs fait augmenter la communication et, comme conséquence, le rapport entre le calcul et la communication baisse. Ces applications ont besoin d'un système de communication rapide comme par exemple le TNet de la grappe de processeurs Alpha du Swiss-T1.
2. Les applications dont la communication d'un processeur se fait vers un *nombre fixe* de processeurs. Typiquement, c'est le cas pour des *méthodes d'éléments finis*, *volumes finis* ou *différences finies* avec un parallélisme qui se base sur la décomposition d'un domaine en sous-domaines.

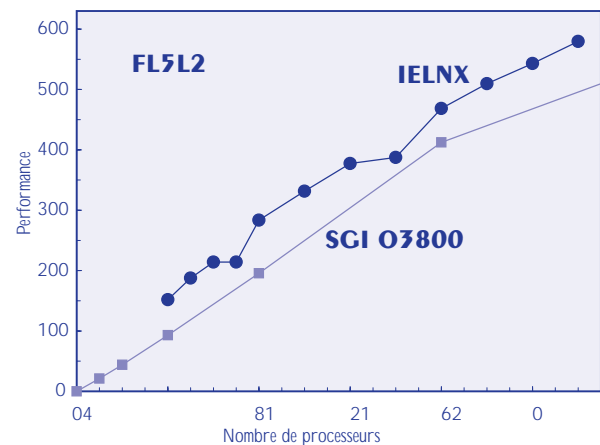
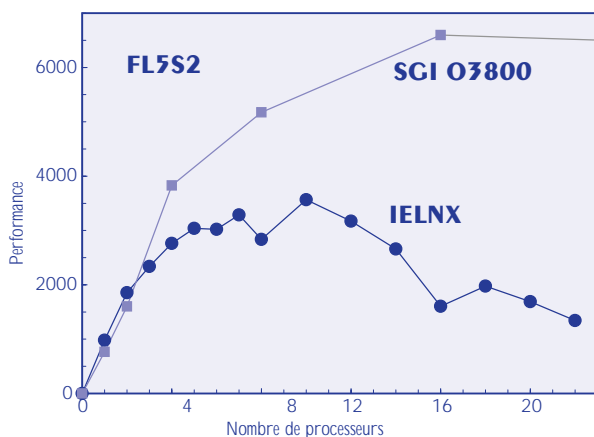


Figure 3. Performances des cas tests *FL5S2* et *FL5L2*, avec la grappe IELNX et la machine parallèle SGI Origin 3800

nes. Le logiciel Fluent en est un exemple typique. Dans un cas pareil, la communication par un switch Fast Ethernet à 100 Mbits/s peut être suffisant. Un exemple d'une telle grappe est la grappe IELNX décrite dans cet article.

3. Finalement, les applications dont les besoins en communication sont très faibles et que l'on nomme *embarassingly parallel*. Ces applications ne demandent pas un système de communication performant entre les processeurs. Par contre, une bonne connectivité est demandée avec la machine-serveur qui distribue aux machines-clientes les cas à traiter et qui en rassemble les résultats. Une connexion de type réseau Fast Ethernet peut suffire. Dans ce cas, l'application peut profiter d'une grappe de PC distribués, et les machines individuelles, souvent sous-chargées, pourraient être utilisées.

Conclusion

Dans cet article est décrite notre expérience d'installation de grappes de PC utilisant Linux comme système d'exploitation. Il est montré que:

- Des outils existent sous Linux pour installer et gérer efficacement des grappes de PC (avec un minimum de connaissance en *administration de système Linux/Unix*).
- Ces grappes sont aisément abordables par des groupes de recherche ou des laboratoires.
- Ces grappes peuvent traiter une large classe d'applications parallèles exigeant des ressources importantes. Néanmoins, ces applications doivent être *parallélisées* par l'utilisation des bibliothèques de communications (MPI, PVM) ou des *sockets*.
- Il serait possible de récupérer, grâce à un système de gestion de ressources informatiques tel que OpenPBS, les *cycles inactifs* des PC de plus en plus puissants qui équipent déjà certaines salles d'ordinateurs dédiées à l'enseignement pour des calculs à haute performance.

REMERCIEMENTS

Nous aimerions remercier M. Pierre Berberat du SIC et M. Tolou Hashemi de la STI pour leur aide précieuse lors de l'installation de la grappe de la salle de cours du SIC et celle de IELNX au LIN. ■

Offre d'emploi

PROJETS DE SERVEUR DE FICHIERS ET DE BACK-UP GLOBAL

Dans le cadre du projet IT2001 et sous mandat de ce dernier, le SIC prévoit et prépare la mise en place des 2 services suivants qui seront ouverts aux utilisateurs de l'EPFL:

- serveur de fichiers, basé sur le système AFS (Andrew File System), qui permet l'accès, la gestion et le partage de fichiers à partir de machines définies comme clients depuis n'importe où sur le campus ou hors du campus.
- un serveur de *back-up* global, basé sur les produits Veritas Netbackup, utilisant le robot Storage Technology (STK) du SIC (en cours de mise à jour) pour le stockage des *back-ups*, et qui permettra de gérer les copies de sécurité de divers serveurs de l'EPFL, clients du service Netbackup.

Afin de participer à la mise en place, à la gestion et au support de ces 2 nouveaux services et d'en garantir la qualité, le SIC désire engager au plus vite un ou une

ingénieur(e) (ou formation équivalente)

Cette personne participera donc, intégrée dans une petite équipe, à la gestion et au support d'AFS et de Netbackup du côté du SIC, et aidera à la dissémination du concept dans les instituts ou facultés intéressés, en collaboration avec les administrateurs locaux.

Toute personne intéressée par cette fonction peut contacter les soussignés pour obtenir des informations complémentaires ou pour proposer sa candidature.

Michel Jaunin,

tél. 021 69 322 02, michel.jaunin[AT]epfl.ch

Jean-Jacques Dumont,

tél. 021 69 322 24, jean-jacques.dumont[AT]epfl.ch

J2EE vs .NET, LES ENJEUX DES SERVEURS D'APPLICATION

RÉSUMÉ du DÉBAT du 13 juin

Jacqueline.Dousson[AT]epfl.ch, SIC

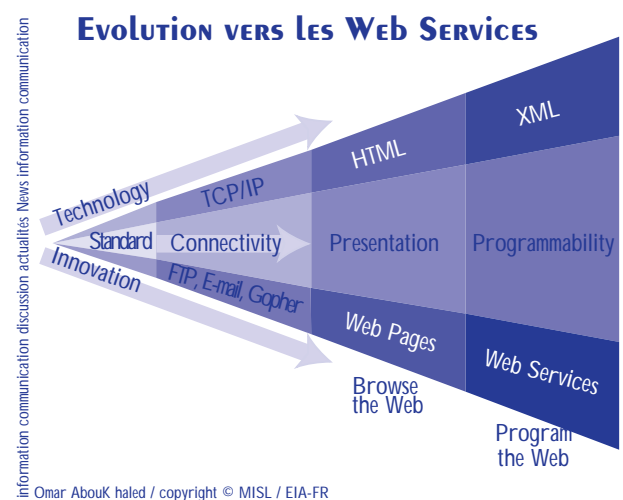


INTRODUCTION

Omar Abou-Khaled, professeur à l'Ecole d'ingénieurs de Fribourg a introduit le débat en parlant de *frères ennemis*, en effet beaucoup de points communs dans le patrimoine des 2 solutions, le plus jeune (.NET) essaie d'imiter le grand frère (J2EE qui date de fin 99), et malgré leurs différences ils sont bien obligés de cohabiter, en tout cas pour les années à venir. L'arrivée de ces *frameworks* a été replacée dans une évolution des développements informatiques tant au niveau architectural que programmation. Du modèle client-serveur 2 tiers qui dominait, il y a peu d'années, nous sommes passés à un modèle dit 3 tiers, où la logique métier est bien déconnectée de la partie base de données, la partie client prenant en charge toute la présentation. La programmation est à présent orientée *composants*, une des motivations étant la réutilisabilité des composants. Les applications se construisent en assemblant ces composants, ce qui devient primordial est alors la connectivité et l'interaction entre ces composants, et c'est l'utilisation du langage XML qui joue ici un rôle fondamental. Le Gartner Group estime que grâce à XML, 90% des développements faits dans une entreprise seront réutilisables.

Un composant (Assembly chez .NET, EJB pour J2EE) fournit des services (il contient la logique métier) et doit pouvoir s'auto-décrire. Les composants sont *encapsulés* dans des conteneurs qui prennent en charge la connexion avec les autres composants ainsi que les services systèmes. Les ser-

veurs d'application sont les structures d'accueil pour les conteneurs. Omar Abou Khaled a également mis en évidence l'importance des WebServices, basés sur des standards (http, XML et SOAP) et supportés par les deux plates-formes, qui sont des éléments fondamentaux dans la communication entre J2EE et .NET.



Deux serveurs d'application dominent actuellement le marché: .NET de Microsoft et J2EE (Java 2 Enterprise Edition). Leur histoire n'est pas tout à fait parallèle. J2EE a été annoncé par Sun Microsystems en juin 1999, il est basé sur

le langage Java. En juin 2000, Microsoft répond par son annonce de .NET basée sur C# (qui se prononce see-sharp), mais la version finale de .NET n'est disponible qu'en janvier 2002.

En simplifiant un maximum, on peut dire que J2EE est une solution liée à un langage (Java) mais qui tourne indépendamment de la plate-forme utilisée, par contre .NET est quasiment indépendant du langage de programmation (Visual Basic, Cobol, C#, ...) mais bien sûr très dépendant de la plate-forme puisqu'étant extrêmement lié aux environnements Windows de Microsoft.

J2EE

Ce sont deux représentants de la société Jahia (www.jahia.com), Stéphane Croisier et Serge Huber, qui ont présenté la solution J2EE. C'est en fait cette plate-forme qui a été choisie pour développer Jahia, logiciel de gestion de contenu et de portail d'entreprise. L'approche orientée composants a été guidée par le fait de pouvoir réutiliser des composants tiers et aussi de créer sa propre bibliothèque de composants réutilisables, gage de réduction des coûts à long terme.

L'architecture de J2EE a été présentée; le rôle de la fondation Apache qui met à la disposition des développeurs d'excellents outils *open source* (notamment avec Tomcat) a été mis en évidence, à côté des grands acteurs commerciaux que

plus avancé dans les nouvelles problématiques que sont le Wireless et le Peer-to-Peer.

.NET

La société PSEngineering (Bernard Fedotoff et Stéphane Vancauweberghe www.pseengineering.com), spécialisée dans la formation et le conseil autour de .NET, ont présenté la solution de Microsoft, qui offre l'avantage d'un environnement totalement intégré. Son aspect multi-langage et les outils comme Webforms ont été mis en avant. Le *moins* de .NET c'est évidemment son côté non portable et très lié à un éditeur de logiciels dont l'attitude monopolistique est très contestée (et contestable), et le *plus* c'est la facilité d'utilisation des environnements de programmation appréciée des développeurs.

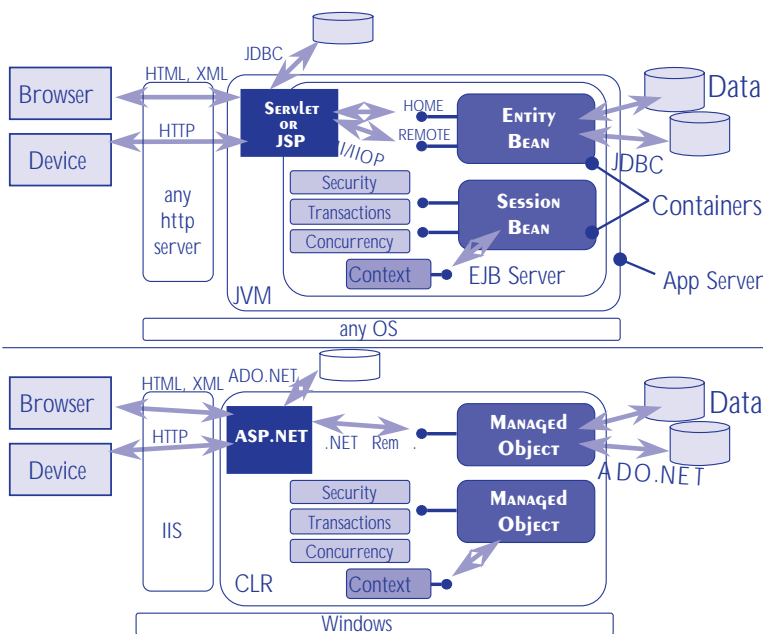
Pour finir, une démonstration *live* d'interopérabilité entre les Webservices .NET et J2EE a été réalisée ; chaque équipe a créé son Webservice et l'autre l'a exécuté dans son environnement. Le public a été ravi de voir que 3+2 font 5 dans les deux environnements. ☺

Conclusion

Quelle que soit la solution adoptée il est évident que les systèmes d'information deviennent de plus en plus complexes et que leur développement se professionnalise. Les mots-clés des développements à venir sont réutilisabilité, connectivité, collaboration et intégration. L'interopérabilité des deux plates-formes reste sans doute à démontrer dans des cas réels, mais la diversité étant un facteur d'innovation, souhaitons que les deux solutions continuent à se développer en parallèle.

Toutes les présentations des orateurs sont accessibles sur le Web à l'adresse: <http://sic.epfl.ch/13juin02.html>.

J2EE et .NET: Même Concept



Bibliographie

Quelques références parmi beaucoup d'autres:

- **McLaughin B.**, *Building Java Enterprise Application*, vol 1: Architecture, Editions O'Reilly 2002
- **Monson-Haefel R.**, *Enterprise JavaBeans*, Editions O'Reilly 2001
- **McLaughin B.**, *Java & XML*, Editions O'Reilly 2001
- **Farley J.**, *Java Enterprise in a Nutshell*, Editions O'Reilly 2002
- **Chappell D.-A.**, *Java Web Services*, Editions O'Reilly 2002
- **Drayton P.**, *C# in a Nutshell*, Editions O'Reilly 2002
- **Archer T.**, *Inside C#*, Microsoft Press 2002
- **Sharp J.**, *Microsoft Visual C#.NET*, Microsoft Press 2002
- **Thai T.**, *.NET Framework Essential*, Editions O'Reilly 2002
- **Roman S.**, *VB.NET Language in a Nutshell*, Editions O'Reilly 2002 ■

sont Borland et IBM. Parmi les *moins* de J2EE, ils relèvent un manque au niveau du front-end, et au niveau de la formation des utilisateurs, la très grande richesse de la plate-forme et surtout le manque d'outils WYSIWYG en augmentent la complexité. Du côté des *plus*, le fait que J2EE soit basé sur Java lui donne une très bonne image, notamment dans les milieux universitaires. C'est un produit plus stable et éprouvé que .NET arrivé plus récemment, et qui semble

VOUS REPRENDREZ BIEN ENCORE UN PEU DE SPAM ? NON ?

Christian.Raemy[AT]epfl.ch, SIC



Si vous êtes fatigué de devoir trier à longueur de journée les messages réellement utiles parmi tous les *spams* qui inondent votre *e-mail*, alors **SpamDetective** devrait retenir votre attention.

Conscient du problème, le SIC met à disposition ce petit programme qui filtre vos *e-mail* avec un taux de réussite d'environ 85%-95%.

Ce logiciel s'installe sur une machine Microsoft Windows, fonctionne pour des comptes IMAP, POP et MAPI (MSFT Exchange) et analyse vos messages à l'aide de plusieurs paramètres:

- grâce à une liste de mots clés,
- conditions d'en-tête et du message lui-même,
- liste noire (adresses ou domaines interdits)
- liste d'amis (couramment, votre carnet d'adresse).



Ainsi, en parcourant le message, SpamDetective additionne des points négatifs et considère comme spam, tout message dépassant un seuil critique paramétrable.

Il vous permet néanmoins de récupérer en tout temps les messages ainsi écartés, si par malheur, un message important était filtré ou si ce spam vous intrigue au point de vouloir le lire à tout prix.

En outre, il est également possible

de lire un message contenant du code html, ceci en mode texte et ainsi **de ne pas exécuter** les différents scripts informant le spammer de la validité de votre adresse e-mail.

Vous trouverez ce software sur <http://distrilog.epfl.ch> ainsi que son installation et sa configuration sur <http://winsec.epfl.ch>. ■

UN FILTRE ANTI-VIRUS POUR LE COURRIER ÉLECTRONIQUE



Martin.Ouwehand[AT]epfl.ch & Nicolas.Repond[AT]epfl.ch, SIC



Un filtre anti-virus protège depuis début avril les boîtes aux lettres du serveur POP/IMAP mailbox.epfl.ch (autrefois plus connu sous le nom d'imap.epfl.ch). Il s'agit de Webshield SMTP du célèbre éditeur de logiciel anti-virus McAfee, autrement dit l'état de l'art en la matière. En cas de détection de virus dans un message, un avertissement est envoyé à l'expéditeur.

Pourquoi protéger seulement les comptes de mailbox.epfl.ch et ne pas plutôt placer le filtre anti-virus sur les passerelles de mail centrales de l'EPFL ? Puisqu'elles jouent le rôle de **centre de tri** du courrier électronique dans notre Ecole (en traduisant l'adresse *logique* prenom.nom@epfl.ch pour acheminer les messages vers l'adresse *physique* de votre boîte aux lettres, au format username@serveur.epfl.ch), tous les utilisateurs seraient protégés ! C'est oublier que les virus ne sont pas tenus de suivre cette convention d'utiliser votre adresse logique et, de fait, il existe des virus (tels Hybris ou

le récent Klez) qui cherchent les adresses de leurs nouvelles victimes en fouinant sur le disque des machines déjà infectées et il est tout à fait possible qu'ils trouvent ainsi votre adresse physique et envoient leur message virulent directement sur votre boîte aux lettres, sans passer par les passerelles centrales. Ce ne serait donc envisageable que si tous les messages entrant à l'EPFL passaient obligatoirement par les passerelles centrales, une solution peut être trop centralisatrice dans notre Ecole respectueuse de l'indépendance des différentes Unités. D'autre part, soulignons aussi que 80% des membres de l'EPFL ont déjà leur boîte sur mailbox.epfl.ch, ce qui assure une protection d'une part appréciable d'entre eux. Si vous n'en faites pas partie et que ce service vous intéresse, vous pouvez demander l'ouverture d'une boîte sur le serveur mailbox.epfl.ch et la redirection de votre adresse logique vers cette boîte en passant par le portail Gaspar (<http://gaspar.epfl.ch/>). ■

CENTRE DE SECOURS POUR EPNET

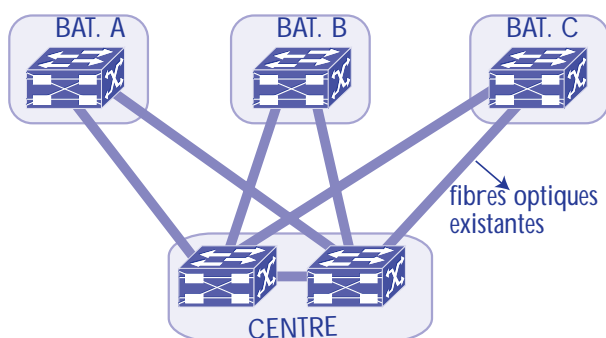


Paul-Andre.Rumley[AT]epfl.ch, SIC

INTRODUCTION

Infrastructure, topologie

L'infrastructure physique du réseau EPNET est une étoile, dont le centre se trouve dans le bâtiment de Mathématiques et les extrémités dans les autres bâtiments de l'EPFL. Cette infrastructure est composée de fibres optiques multimodes et monomodes, en quantités différentes en fonction des bâtiments desservis.



Matériel réseau

Le matériel réseau nécessaire au fonctionnement de l'épine dorsale du réseau EPNET est composé, pour l'essentiel, de deux switch/routers GigaEthernet, chacun des bâtiments étant relié sur ces deux éléments, de façon à assurer une redondance en cas de panne de l'un des deux équipements.

Serveurs

Certains serveurs importants, comme par exemple les serveurs de noms, sont déjà dédoublés, également dans le but d'améliorer la fiabilité du réseau et des services associés.

RISQUES ENCOURUS

En cas de panne d'alimentation dans la salle machine du bâtiment de Mathématiques, tout le réseau informatique est fortement perturbé. Les communications entre bâtiments et vers l'extérieur (Internet) sont interrompues. Certaines communications internes à un département ne fonctionneront plus. Bien que les équipements du réseau soient sur réseau secouru, nous avons déjà vécu une panne importante de cette alimentation.

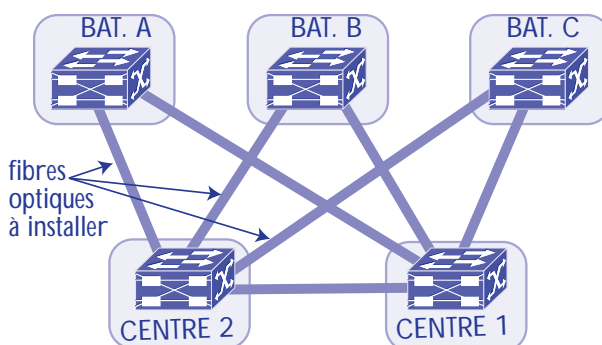
Il est tout à fait imaginable qu'un câble à fibres optiques soit endommagé, lors de travaux dans les bâtiments ou dans les galeries techniques. Les conséquences pour le réseau informatique sont importantes, dans la mesure où nous devrions, le cas échéant, faire appel à une entreprise externe

pour la réparation de ce câble. Les cheminements des fibres dans les galeries étant souvent communs à plusieurs bâtiments, la rupture accidentelle peut affecter plusieurs bâtiments. La réparation peut durer plusieurs heures et même dépasser un jour.

Bien que cet événement soit peu probable, compte tenu des précautions prises, on ne peut pas écarter complètement le risque d'incendie ou d'inondation dans le bâtiment de Mathématiques, les dégâts causés au matériel du réseau informatique pourraient être tels qu'il faudrait plusieurs semaines pour tout rétablir.

RÉALISATION

Compte tenu de ce qui précède, nous avons proposé la création d'un second centre de distribution du réseau informatique, situé dans un autre bâtiment que celui des Mathématiques. La proposition a été acceptée par l'EPFL, et ce second centre, situé au Centre Midi, a été mis en service fin juin 2002. L'infrastructure physique du réseau informatique EPNET se présente de la façon suivante:



Conclusion

Si l'intérêt de ce centre de secours était très limité au début de sa conception, nous avons reçu depuis un grand nombre de demandes pour y placer des serveurs redondants. Pour des questions de place, de climatisation et de puissance électrique secourue installée, nous ne pourrions plus accepter de nouvelles demandes.

L'accès Internet n'est pas totalement redondant aujourd'hui; un premier pas dans cette direction sera fait prochainement en installant un nouvel équipement dans lequel seul le châssis sera unique, tout le reste étant dédoublé (alimentation, cartes d'interface, cartes de routage, etc. ■

FRAMEMaker – INSERTION D'ÉQUATIONS

Anne-Cécile Follonier, arobasque, follonier[AT]arobasque.ch



Soit le problème suivant: «que faire, sachant que

- le temps est une invention humaine;
- l'argent aussi;
- selon certains théoriciens plus ou moins loufoques: *le temps c'est de l'argent*;
- selon certains sages: *l'argent ne fait pas le bonheur*;
- selon d'autres: *plaie d'argent n'est pas mortelle*;
- le temps perdu n'est pas remboursable* (vous pouvez toutefois quand même continuer à lire cet article);
- et pour finir, que l'expérience cumulée des 10'000 dernières années démontre qu'il ne sert à rien de se tuer à gagner sa vie ?»

Réponse, si besoin, en fin d'article...

Quelques unités de temps plus tard, ça y est... vous avez probablement griffonné quelques formules et vous avez trouvé, cela se lit sur votre visage. Mais tout à coup, vos traits s'assombrissent. Pour passer à la postérité (et donc à la reconnaissance éternelle...), il vous faudra publier vos formules magiques... Et c'est là que toutes vos années d'expérience(s), votre science acquise ou infuse se volatilisent... Heureusement, FrameMaker (et l'auteur modeste) ont pensé à vous. Voici donc comment passer du brouillon confus gribouillé sur un coin de papier de *récup* à l'immense clarté d'une publication mondiale et cyber-spatiale.

FrameMaker fournit une vaste palette d'éléments mathématiques permettant de rationaliser la création d'équations. Une fois celles-ci créées, vous pouvez les reformater en modifiant leurs polices, leur alignement ainsi que le positionnement exact des éléments mathématiques.

POSITIONNEMENT DES ÉQUATIONS

Vous avez le choix entre:

- placer une équation de façon à l'intégrer à un texte de paragraphe: *équation intégrée*;
- ou la placer dans un paragraphe distinct : *équation d'écran*. Dans les deux cas, FrameMaker crée un cadre ancré destiné à l'équation;
- positionner une équation avec d'autres objets dans un cadre graphique existant: *équation dans un graphique*.

POUR CRÉER UNE ÉQUATION

- Cliquez sur l'emplacement du texte où vous désirez insérer l'équation;
- cliquez sur le bouton **Equations** (Σ) sur le côté droit de la fenêtre de document.

La palette d'équations

Elle contient toutes les commandes de création et de modification d'équations:



- les noms des pages apparaissent ici, la page courante étant mise en évidence;
- le menu local Equations s'affiche sur chaque page;
- cette partie de la palette varie d'une page à l'autre.

La palette d'équations dispose de neuf pages d'éléments mathématiques et de commandes. Pour afficher une page, cliquez sur son nom dans la partie supérieure de la palette.

Symboles:

caractères grecs, symboles atomiques, dignes diacritiques et chaînes de caractères;

Opérateurs:

radicaux, puissances, signes, indices, exposants et symboles logiques;

Grands:

sommes, produits, intégrales, intersections et unions;

Délimiteurs:

parenthèses, crochets, accolades et substitution;

Relations:

égal, inférieur à, supérieur à, similaire à, sous-ensemble de, sur-ensemble de et proportionnel à;

Calculs:

intégrales, dérivées, dérivées partielles, gradients et limites;

Matrices:

matrices et commandes matricielles;

Fonctions:

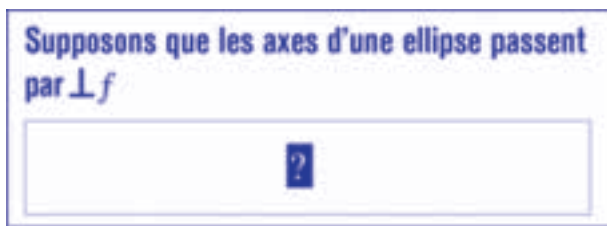
fonctions trigonométriques, hyperboliques et logarithmiques, commandes de calcul d'expressions et commandes de création et d'application de règles;

Position:

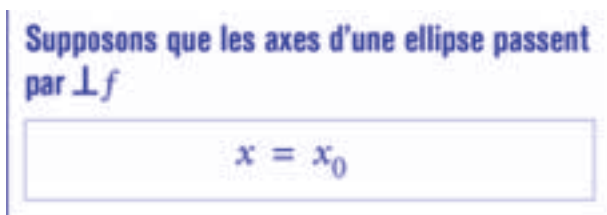
boutons d'ajustement de la position d'une expression et de l'espace qui l'entoure, commandes de définition de l'alignement et commandes d'insertion et de suppression des ruptures de ligne manuelles.

- Dans la palette Equations, choisissez l'une des commandes **Nouvelle équation** du menu local Equations. **Petite**, **Moyenne** et **Grande** correspondent aux tailles de polices de la nouvelle équation.

Un nouvel objet d'équation s'affiche sous forme de point d'interrogation dans un cadre ancré situé sous la ligne comportant le point d'insertion. Le premier élément inséré va remplacer le point d'interrogation



Insérez les éléments mathématiques dans l'équation en les saisissant ou en cliquant dessus dans la palette Equations.



Choisissez **Equation réduite** dans le menu local Equations. Cette commande rapproche le cadre de l'équation et insère cette dernière sur une ligne de texte au niveau du symbole d'ancrage.



Si l'équation est trop proche du texte, insérez un espace avant ou après le cadre. FrameMaker traite le cadre d'une équation intégrée comme un caractère et n'ajoute pas d'espace entre le texte et l'équation.

MODIFIER UNE ÉQUATION

Vous pouvez la modifier de la même façon que le texte: c'est-à-dire ajouter, modifier, réorganiser, supprimer, copier, couper et coller les éléments mathématiques. Si l'équation est réduite, développez-la avant de l'éditer. Elle retrouve sa taille normale dans un cadre ancré vous offrant ainsi plus d'espace de travail.

Réduire ou développer une équation

- Cliquez sur l'équation ou sélectionnez son cadre.
- Dans la palette **Equations**, choisissez **Equation réduite** ou **Equation développée** dans le menu local **Equations**. Même si les bords d'une équation réduite peuvent ne pas s'afficher à l'écran, ils apparaissent néanmoins sur le document imprimé.

MODIFIER LES PARAMÈTRES TYPOGRAPHIQUES DANS LES ÉQUATIONS

Les paramètres typographiques s'appliquent à toutes les équations d'un document. Ils définissent la taille des caractères et l'espacement des équations de petite, moyenne ou

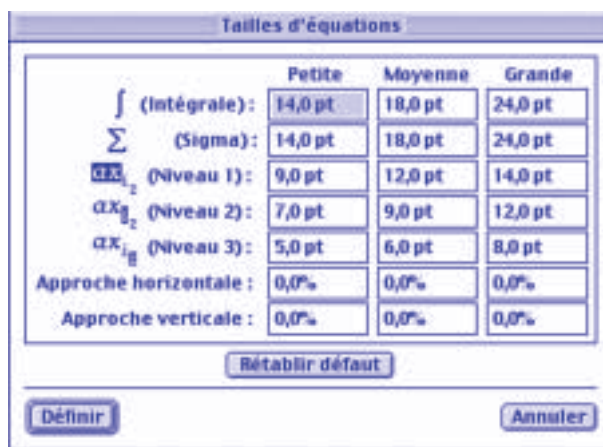
grande taille. Ils définissent également le format des symboles grecs, des fonctions, des nombres, des chaînes et des variables.

Vous pouvez modifier la taille prédéfinie de toute une équation ainsi que le format de caractères d'un seul élément mathématique (par exemple, pour utiliser une couleur ou police spéciale).

$$\frac{(x-x_0)^2}{a^2} + \frac{(y-y_0)^2}{b^2} = 1$$

MODIFIER LE FORMAT D'UNE SEULE ÉQUATION

- Cliquez dans l'équation et choisissez **Graphiques > Caractéristiques**. Pour modifier la taille de l'équation, choisissez une option du menu **Taille** et cliquez sur **Définir**. Si l'équation est réduite, FrameMaker la développe.
- Pour modifier la couleur, choisissez une couleur du menu correspondant et cliquez sur **Définir**.

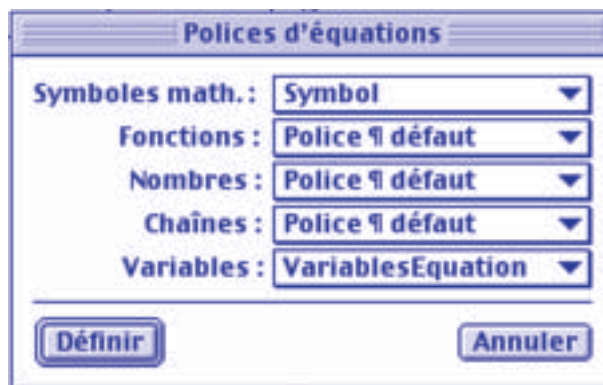


MODIFIER LES ÉQUATIONS DANS TOUT LE DOCUMENT

Vous pouvez modifier la taille de police et l'espacement de toutes les petites, moyennes ou grandes équations d'un document. Lorsque vous faites une modification globale de police, FrameMaker reformate et développe les équations réduites du document.

Pour modifier la taille de police et l'espacement

- Dans la palette **Equations**, choisissez **Tailles d'équations** dans le menu local **Equations**.



- Spécifiez les tailles de police et l'approche, puis cliquez sur **Définir**. L'approche correspond à un pourcentage de la taille de police. Une valeur positive augmente l'espace autour des éléments alors qu'une valeur négative le réduit.

Pour modifier la police des caractères

- Dans la palette **Equations**, choisissez **Polices d'équations** dans le menu local **Equations**.
- Choisissez l'une des polices disponibles dans le menu local **Symboles math**.
- Cliquez sur **Définir**.

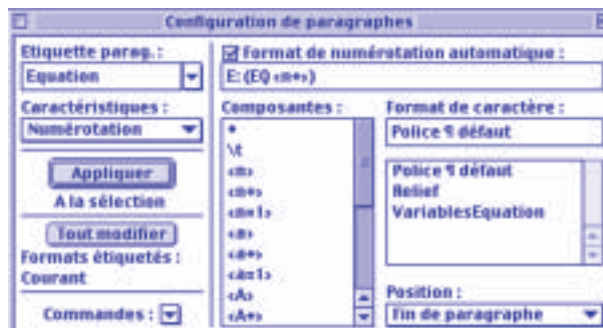
Pour modifier le format de caractères de fonctions, de nombres, de chaînes ou de variables

- Créez le format de caractères souhaité et donnez-lui une étiquette de caractère.
- Dans la palette **Equations**, choisissez **Polices d'équations** dans le menu local **Equations**.
- Choisissez le format de caractères dans le menu local **Fonctions**, **Nombres**, **Chaînes** ou **Variables** et cliquez sur **Définir**. Ces menus proposent les formats stockés dans le Catalogue de caractères.

NUMÉROTÉ LES ÉQUATIONS

- Dans le menu **Format/Paragraphe/Configuration...** Demandez l'onglet **Numérotation**.

- Composez votre format de numérotation automatique.
- Dans le menu local **Position**, choisissez **Fin de paragraphe** ce qui permettra à la numérotation de s'aligner automatiquement à droite du paragraphe contenant l'équation.
- Créez l'étiquette en lui donnant un nom dans la case prévue à cet effet.



Conclusion

La réponse est: Arrêter immédiatement de travailler !

Vous ayant fait économiser beaucoup de temps, nous vous saurions gré de faire un petit geste en versant

$$\lambda_2(t) = [\lambda_{2,0}^3 + M(t)(t - t_L)]^{1/3} \quad \text{with} \quad M(t) = \frac{\sigma_{sl} D_1 T_M}{L(1-k)m} \frac{\ln c_1(t) - \ln c_{1,0}}{c_1(t) - c_{1,0}}$$

de votre salaire horaire à la Fondation Marcel Proust. ■



*Renseignements
(les matins des lu, me & ve)
Danièle.Gonzalez[AT]epfl.ch
☎ 021/69 353 14
Fax: 021/69 322 20*

PROGRAMME DES COURS

organisés par le Service informatique central de l'EPFL

Ces cours sont ouverts à tous, membres ou non de l'EPFL.
Pour le personnel de l'EPFL, le SIC se charge des frais de cours.
Les descriptifs des cours sont sur Internet: <http://sic.epfl.ch/formation>



*Renseignements
(tous les matins)
Josiane.Scalfio[AT]epfl.ch
☎ 021/69 322 44
Fax: 021/69 322 20*

CONDITIONS D'INSCRIPTION

En cas d'empêchement à suivre le(s) cours, l'élève avertira le Service informatique central au minimum une semaine à l'avance (sauf cas exceptionnel), faute de quoi le SIC se réserve le droit de facturer à son unité les frais occasionnés pour le cours.

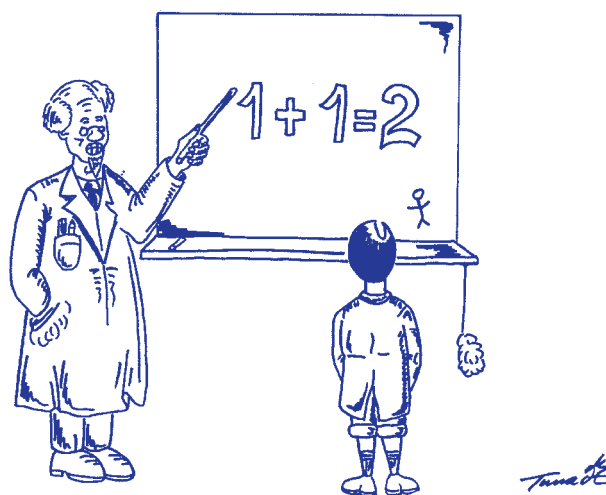
Une confirmation parviendra à l'élève environ deux semaines avant le(s) cours. S'il est déjà complet, l'élève sera informé de suite et son nom placé en liste d'attente. Dès qu'un cours identique sera fixé, il recevra un nouveau formulaire d'inscription.

Le SIC se réserve le droit d'annuler un cours si le nombre minimum de 4 participants n'est pas atteint ou pour des raisons indépendantes de sa volonté. Aucune compensation ne sera due par le SIC.

INTRODUCTION AU POSTE DE TRAVAIL

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Mac	Entourage (Outlook Express), messagerie et News	02-0359	1	23.09.2002	13:30 - 17:00
Win	Internet, la navigation	02-0354	1	17.09.2002	13:30 - 17:00
Mac	Internet, la navigation	02-0358	1	19.09.2002	13:30 - 17:00
Mac	Macintosh, introduction	02-0357	1	10.09.2002	13:30 - 17:00

Mac	Macintosh, votre machine en pratique	02-0360	1	28.10.2002	13:30 - 17:00
Win	Outlook Express, messagerie et News	02-0355	1	26.09.2002	13:30 - 17:00
Win	Windows 2000, introduction	02-0353	1	2.09.2002	13:30 - 17:00
Win	Windows 2000, votre machine en pratique	02-0356	1	30.09.2002	13:30 - 17:00



ACQUISITION ET TRAITEMENT DE DONNÉES

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Win	LabView Basics 1	02-0248	6	12 au 14.08.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Basics 1	02-0251	6	18 au 20.09.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Basics 1	02-0252	6	07 au 09.10.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Basics 2	02-0249	4	15 & 16.08.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Basics 2	02-0257	4	14 & 15.11.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView DAQ	02-0253	4	10 & 11.10.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Programmation avancée	02-0254	6	14 au 16.10.2002	08:30 - 17:00
NEW	Win LabView Real-Time	02-0255	4	17 & 18.10.2002	08:30 - 17:00
Win	LabView Vision IMAQ	02-0250	4	19 & 20.08.2002	08:30 - 17:00

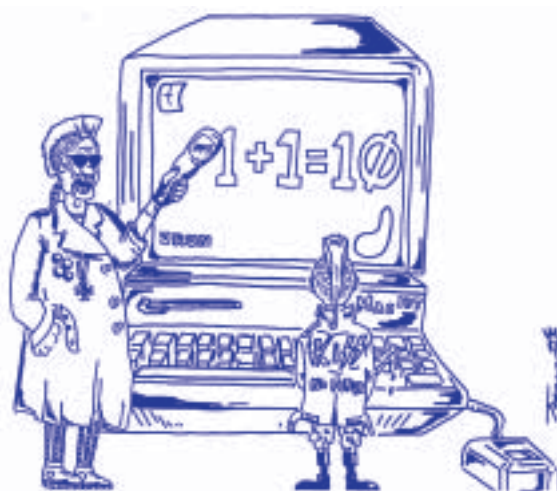
BASE DE DONNÉES

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Win	Access, 1-introduction	02-0232	4	15 & 16.07.2002	08:30 - 17:00
Win	Access, 1-introduction	02-0387	4	20, 23, 27 & 30.09.2002	08:30 - 12:00
Win	Access, 2-avancé	02-0233	4	18 & 19.07.2002	08:30 - 17:00
Mac	FileMaker Pro, 1-introduction	02-0277	1	22.07.2002	08:30 - 12:00
Win	FileMaker Pro, 1-introduction	02-0347	1	29.08.2002	08:30 - 12:00
Mac	FileMaker Pro, 2-modèles+options (<i>mono-fichier</i>)	02-0278	2	23.07.2002	08:30 - 17:00
Mac	FileMaker Pro, 3-multi-fichiers et liaisons			24.07.2002	08:30 - 17:00
		02-0279	3	& 25.07.2002	08:30 - 12:00
Mac	FileMaker Pro, atelier d'exercices	02-0352	1	10.10.2002	08:30 - 12:00
NEW	Mac FileMaker Pro, création d'une base de données	02-0350	3	19, 20 & 27.09.2002	08:30 - 12:00

NEW	Mac	FileMaker Pro, liste de valeurs et options	02-0349	1	12.09.2002	08:30 - 12:00
NEW	Mac	FileMaker Pro, mise en forme de modèles	02-0348	1	05.09.2002	08:30 - 12:00
	Mac	FileMaker Pro, scripts et boutons	02-0280	1	26.07.2002	08:30 - 12:00
	Mac	FileMaker Pro, scripts et boutons	02-0351	1	03.10.2002	08:30 - 12:00

DESSINS, IMAGES

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Mac	Illustrator, introduction	02-0376	2	15 & 17.10.2002	08:30 - 12:00



ÉDITION

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire	
Win	Acrobat (PDF)	02-0343	1	29.08.2002	13:30 - 17:00	
Win	FrameMaker, 1-mise en forme	02-0344	3	27, 28.08 & 03.09.2002	08:30 - 12:00	
Win	FrameMaker, 2-livre et EndNote	02-0345	1	18.09.2002	08:30 - 12:00	
Win	FrameMaker, atelier d'exercices	02-0346	1	01.10.2002	08:30 - 12:00	
NEW	Mac	In-Design	02-0375	3	01, 07 & 08.10.2002	08:30 - 12:00
Win	Word, atelier d'exercices	02-0298	1	25.07.2002	13:30 - 17:00	
Win	Word, atelier d'exercices	02-0367	1	03.10.2002	08:30 - 12:00	
Mac	Word, atelier d'exercices	02-0374	1	29.10.2002	13:30 - 17:00	
Win	Word, images et colonnes	02-0296	1	24.07.2002	13:30 - 17:00	
Win	Word, introduction	02-0291	1	22.07.2002	08:30 - 12:00	
Win	Word, introduction	02-0361	1	03.09.2002	13:30 - 17:00	
Mac	Word, introduction	02-0368	1	01.10.2002	13:30 - 17:00	
Win	Word, longs documents	02-0293	1	23.07.2002	08:30 - 12:00	
Win	Word, longs documents	02-0363	1	19.09.2002	08:30 - 12:00	
Mac	Word, longs documents	02-0370	1	08.10.2002	13:30 - 17:00	
Win	Word, modèles et publipostage (mailing)	02-0297	1	25.07.2002	08:30 - 12:00	
Win	Word, modèles et publipostage (mailing)	02-0366	1	02.10.2002	08:30 - 12:00	

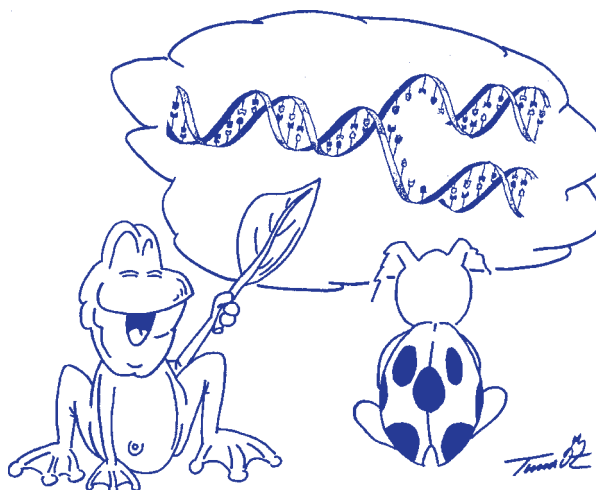
Mac	Word, modèles et publipostage (mailing)	02-0373	1	17.10.2002	13:30 - 17:00
Win	Word, outils	02-0294	1	23.07.2002	13:30 - 17:00
Win	Word, outils	02-0365	1	26.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Word, outils	02-0372	1	15.10.2002	13:30 - 17:00
Win	Word, styles	02-0292	1	22.07.2002	13:30 - 17:00
Win	Word, styles	02-0362	1	17.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Word, styles	02-0369	1	03.10.2002	13:30 - 17:00
Win	Word, tableaux	02-0295	1	24.07.2002	08:30 - 12:00
Win	Word, tableaux	02-0364	1	23.09.2002	13:30 - 17:00
Mac	Word, tableaux	02-0371	1	10.10.2002	13:30 - 17:00

OUTLOOK

	OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
NEW	Win	Outlook 2000 (messagerie)	02-0383	1	10.10.2002	08:30 - 12:00
NEW	Win	Outlook 2000	02-0382	2	03 & 08.10.2002	13:30 - 17:00

PRÉSENTATION

	OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
	Win	PowerPoint, atelier d'exercices	02-0381	1	02.09.2002	08:30 - 12:00
	Win	PowerPoint, introduction	02-0377	1	30.08.2002	08:30 - 12:00
	Mac	PowerPoint, introduction	02-0379	1	22.10.2002	08:30 - 12:00
	Win	PowerPoint, les présentations	02-0302	2	17.07.2002	08:30 - 17:00
	Mac	PowerPoint, les présentations	02-0306	2	06.08.2002	08:30 - 17:00
	Win	PowerPoint, les présentations	02-0378	2	05 & 06.09.2002	08:30 - 12:00
	Mac	PowerPoint, les présentations	02-0380	2	29 & 31.10.2002	08:30 - 12:00



PROGRAMMATION

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Win	Java	02-0318	8	15 au 18.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Java avancé	02-0319	10	18 au 22.11.2002	08:30 - 17:00
Win	Java Serveurs d'applications J2EE	02-0320	10	2 au 29.11.2002	08:30 - 17:00
Linux	Langage C	02-0317	10	07 au 11.10.2002	08:30 - 17:00
Linux	Langage C++	02-0321	10	09 au 13.12.2002	08:30 - 17:00
Linux	MPI, Introduction à la programmation parallèle	02-0323	8	17 au 20.09.2002	08:30 - 17:00
Linux	MySQL	02-0316	2	04.10.2002	08:30 - 17:00
Linux	PHP	02-0314	6	30.09 au 02.10.2002	08:30 - 17:00
Linux	SQL	02-0315	2	03.10.2002	08:30 - 17:00
Linux	XML et technologies associées	02-0313	6	24 au 26.09.2002	08:30 - 17:00

SYSTÈME

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Linux	Linux, débutant	02-0384	6	10 au 12.09.2002	08:30 - 17:00
Linux	Linux, débutant	02-0386	6	15 au 17.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Linux, administration et réseau	02-0399	8	21 au 24.10.2002	08:00 - 17:00
Win	Windows 2000, active directory	02-0392	8	24 au 27.09.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, administration	02-0389	6	27 au 29.08.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, comment sécuriser votre réseau, concrètement	02-0395	8	22 au 25.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, configurations clients et serveurs	02-0388	2	26.08.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, migration NT4 à W2000 serveur	02-0390	10	02 au 06.09.2002	08:30 - 17:00
NEW	Win Windows 2000, performance, tuning	02-0396	2	29.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, prise en charge d'une infrastructure réseau	02-0391	8	10 au 13.09.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows 2000, technique de déploiement RIS	02-0394	2	03.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows XP Pro, administrateurs	02-0393	2	01.10.2002	08:30 - 17:00
Win	Windows XP Pro, utilisateurs avancés	02-0397	2	31.10.2002	08:30 - 17:00

TABLEUR

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Win	Excel, 1-introduction	02-0288	1	29.07.2002	08:30 - 12:00
Win	Excel, 1-introduction	02-0339	1	27.08.2002	13:30 - 17:00
Win	Excel, 2-feuille de calcul	02-0289	3	29.07.2002 & 30.07.2002	13:30 - 17:00 08:30 - 17:00
Win	Excel, 2-feuille de calcul	02-0340	3	04, 05 & 19.09.2002	13:30 - 17:00
Win	Excel, graphiques	02-0290	1	31.07.2002	08:30 - 12:00
Win	Excel, graphiques	02-0341	1	24.09.2002	13:30 - 17:00

WWW - WEB

OS	Nom du cours	N°	1/2 jour(s)	Date(s)	Horaire
Mac	Dreamweaver, 1ère partie	02-0303	2	05.08.2002	08:30 - 17:00
Mac	Dreamweaver, 1ère partie	02-0332	2	10 & 11.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Dreamweaver, 2ème partie	02-0304	2	07.08.2002	08:30 - 17:00
Mac	Dreamweaver, 2ème partie	02-0333	2	17 & 18.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Dreamweaver, atelier d'exercices	02-0334	1	19.08.2002	13:30 - 17:00
Win	Dreamweaver, atelier d'exercices	02-0335	1	24.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Dreamweaver, avancé	02-0305	2	08 & 09.08.2002	08:30 - 12:00
Mac	Fireworks, création d'éléments graphiques	02-0342	2	25 & 26.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	Flash, 1ère partie	02-0299	3	15.07.2002 & 16.07.2002	08:30 - 17:00 08:30 - 12:00
Mac	Flash, 1ère partie	02-0337	3	11, 12 & 18.09.2002	13:30 - 17:00
Mac	Flash, 2ème partie	02-0300	2	17.07.2002	08:30 - 17:00
Mac	Flash, 2ème partie	02-0338	2	25 & 26.09.2002	13:30 - 17:00
Mac	GoLive, 1ère partie	02-0330	2	27 & 28.08.2002	08:30 - 12:00
Mac	GoLive, 2ème partie	02-0331	2	03 & 04.09.2002	08:30 - 12:00
Mac	GoLive, atelier d'exercices	02-0336	1	17.09.2002	13:30 - 17:00

INSCRIPTION POUR LES COURS ORGANISÉS PAR LE SIC

A retourner à Josiane Scalfò ou à Danièle Gonzalez, SIC-EPFL, CP 121, 1015 Lausanne

Je, soussigné(e) Nom: Prénom:

Tél.: E-Mail: Fonction:

Institut: Dépt: Adresse:

m'engage à suivre le(s) cours dans son (leur) intégralité et à respecter l'horaire selon les conditions d'inscription:

Nom du cours	N° du cours	N° cours de remplacement	Date du cours
.....

Pour les cours système Windows 2000, choix du support de cours en français en anglais

Date: Signature:

Autorisation du chef hiérarchique (nom lisible et signature):

INTÉRÊT ET SOUHAIT POUR D'AUTRES COURS

Description ou titre des cours que je souhaite voir organiser par le SIC:

.....

APPEL AUX ARTICLES

FLASH INFORMATIQUE SPÉCIAL ÉTÉ 2002

INFORMATIQUE MOBILE

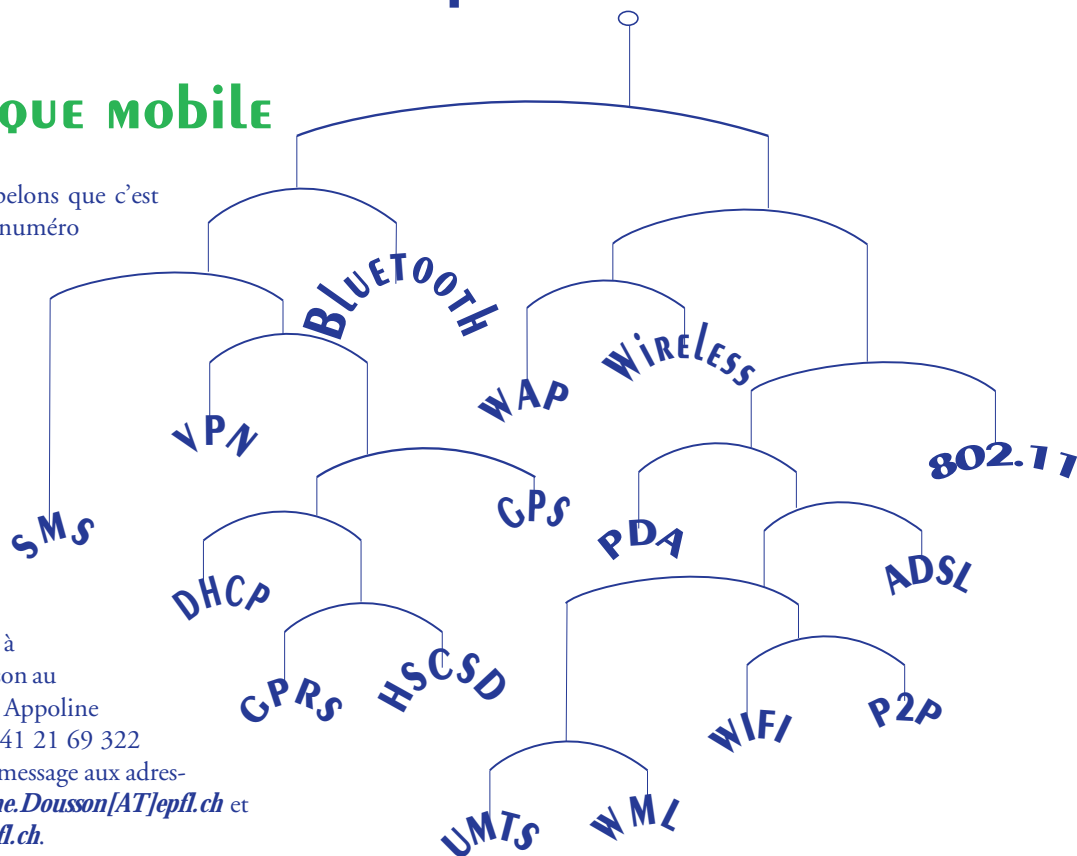
Nous vous rappelons que c'est le thème choisi pour le numéro spécial été 2002.

Si vous voulez soumettre un article ayant un rapport direct ou indirect avec ce thème, il n'est pas encore trop tard pour nous contacter.

Les numéros spéciaux sont ouverts aux auteurs extérieurs à l'EPFL.

N'hésitez donc pas à appeler Jacqueline Dousson au +41 21 69 322 46 ou Appoline Raposo de Barbosa au +41 21 69 322 47 ou à leur envoyer un message aux adresses respectives Jacqueline.Dousson@epfl.ch et Appoline.Raposo@epfl.ch.

Pour consulter les anciens numéros spéciaux, une adresse: <http://sic.epfl.ch/publications/FI-special-ete.html>. ■



sic-info

HORAIRE D'OUVERTURE DE LA RÉCEPTION

Durant la période du 7 juillet au 23 août 2002, la réception du SIC sera ouverte du lundi au vendredi de 8h45 à 11h45 et de 14h00 à 16h00.

Christiane.Dubrit@epfl.ch, SIC

FLASH INFORMATIQUE

Les articles ne reflètent que l'opinion de leurs auteurs. Toute reproduction, même partielle, n'est autorisée qu'avec l'accord de la rédaction et des auteurs.

Rédacteur en chef: [Jacqueline Dousson, fi@epfl.ch](mailto:Jacqueline.Dousson@epfl.ch)

Mise en page & graphisme:
Appoline Raposo de Barbosa

Comité de rédaction: Jean-Daniel Bonjour, Nicolas Bouche, Milan Crvcenin, Jacques Menu, Elaine Mc Murray, Philippe Pichon, François Roulet, Christophe Salzmman & Jacques Virchaux

Impression: Atelier de Reprographie EPFL

Tirage: 4000 exemplaires

Adresse Web: <http://sic.epfl.ch/publications/>

Adresse: SIC-SA EPFL, CP 121,

CH-1015 Lausanne

Téléphone: +41 21 69 32246 & 32247

