

LES USAGES PÉDAGOGIQUES DU LOGICIEL LIBRE : SYSTÈMES INSTALLÉS AU LYCÉE FRANÇOIS TRUFFAUT DE BEAUVAIS, DANS L'OISE

Par Yves POTIN, professeur de philosophie

1 - Que faire avec un ordinateur pour enseigner ?

L'informatisation des écoles, leur mise en réseau et leur connexion à l'internet est aujourd'hui une entreprise de grande ampleur qui concerne les enseignants dans leur pratique professionnelle quotidienne. La question des usages de ces technologies est au centre des préoccupations de chacun : que pouvons nous faire avec les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement (TICE) ? Comment pouvons nous enrichir nos pratiques pédagogiques indirectement, en nous informant et en communiquant, et directement, en mettant nos élèves devant un ordinateur pour enseigner ?

Que pouvons nous faire, que devons nous apprendre, quels obstacles pouvons nous rencontrer, en particulier sur le plan technique et à propos de la question du coût des logiciels avec lesquels nous pouvons être amenés à travailler ?

Nous avons été dotés d'un important matériel informatique dans le cadre de la construction d'un intranet académique par le Conseil Régional de Picardie, et nous sommes réunis entre enseignants pour évoquer ces questions. Nous avons mis en évidence d'importants problèmes.

En effet, il nous est clairement apparu qu'*une salle informatique est utilisable pour enseigner dès lors que sur chaque station est présente une copie du logiciel devant lequel nous mettons nos élèves*. Nous avons constaté que nous disposons de deux logiciels installés sur chaque poste : Lotus Notes et un navigateur internet. Nous n'avons pas les moyens d'acquérir les licences de MS-Office, Authorware, Photoshop et Visual Basic, pour se limiter à ces exemples, de manière à

compléter l'équipement de chacun des 16 ordinateurs de notre nouvelle salle informatique.

De plus, la configuration des stations comme du réseau posait un certain nombre de problèmes. Pour des raisons variées, les élèves ne pouvaient avoir de compte personnel sur le serveur NT / Notes, et ne disposaient pas de gestionnaires de fichiers sur les stations.

Enfin, il était certes possible aux enseignants d'utiliser Lotus Notes pour faire leur courrier, mais ils auraient alors utilisé des adresses générées par ce collecticiel et non compatibles avec celles délivrées par le CRDP d'Amiens, dont la forme est préconisée par le Ministère. Nous n'avions aucune compétence pour installer une messagerie fonctionnant sous MS-Windows NT, et ne parvenions guère à déterminer quel client de messagerie installer sur chaque station de manière à permettre à chacun de gérer son courriel de manière sécurisée, en retrouvant sa correspondance sur n'importe quel ordinateur, en étant certain que personne ne puisse lire le courriel d'autrui.

2 - Le choix d'une solution informatique libre

Tous ces problèmes ne se posaient pas avec le logiciel libre ; de plus de nombreuses applications pédagogiques, utiles au travail des enseignants, étaient disponibles et librement installables en autant d'exemplaires que nous le souhaitions avec la distribution de Linux qui a été retenue (nous en donnerons ci-après la liste), sans qu'il en coûte un centime au lycée.

Les collègues m'ont donc confié la tâche d'installer une solution informatique libre en parallèle avec la solution mise en place par le Conseil Régional. M. le Proviseur a donné son accord, et a écrit dès la fin du mois de Septembre au rectorat de l'Académie d'Amiens ainsi qu'au Conseil Régional de Picardie pour informer de ce que nous faisons et éventuellement demander l'autorisation de procéder à de telles modifications.

Mon but étant principalement pédagogique, il me semblait fondamental d'installer partout le même système, sur le serveur et sur les stations, de manière à ce qu'un enseignant sachant administrer un ordinateur sous Unix, par exemple le sien, puisse ensuite au lycée être formé à l'administration du réseau et du serveur sur le système qu'il connaît. J'ai retenu Linux dans sa distribution SuSE pour les raisons suivantes :

- Cette distribution est renommée pour son sérieux et sa facilité d'installation et de maintenance, de plus une assistance gratuite par courriel est proposée à tout acquéreur d'une distribution coûtant 350 Francs.
- Un utilitaire unique, Yast, permet la maintenance de tout le système pour les fonctions les plus courantes (gestion des comptes des utilisateurs, paramétrage du réseau pour les stations, installation et désinstallation des packages, configuration aisée de l'ouverture de session sous X Window, etc...).

- Toute l'initialisation du système se trouve dans un seul fichier.
- Les 6 CD ROMs qui constituent la distribution ont un contenu très riche, en particulier pour les applications pédagogiques que nous utilisons.
- Le manuel d'installation fourni constitue en même temps une introduction honorable à Unix, que je pouvais ainsi confier à mes collègues désireux de découvrir le système chez eux ou au lycée.
- Il est possible de sauvegarder l'ensemble de la configuration d'une station dans un fichier sur disquette, ce qui permet d'être certain d'installer exactement les mêmes packages sur tous les ordinateurs.

Mon choix s'est donc porté sur Linux SuSE 5.3, mise à jour sans aucun problème notable en version 6.0 puis 6.1 lorsque ces dernières ont été commercialisées. Cette distribution de Linux est présente sur le serveur comme sur les stations, et permet de rajouter une machine Linux entièrement fonctionnelle sur le réseau en une heure.

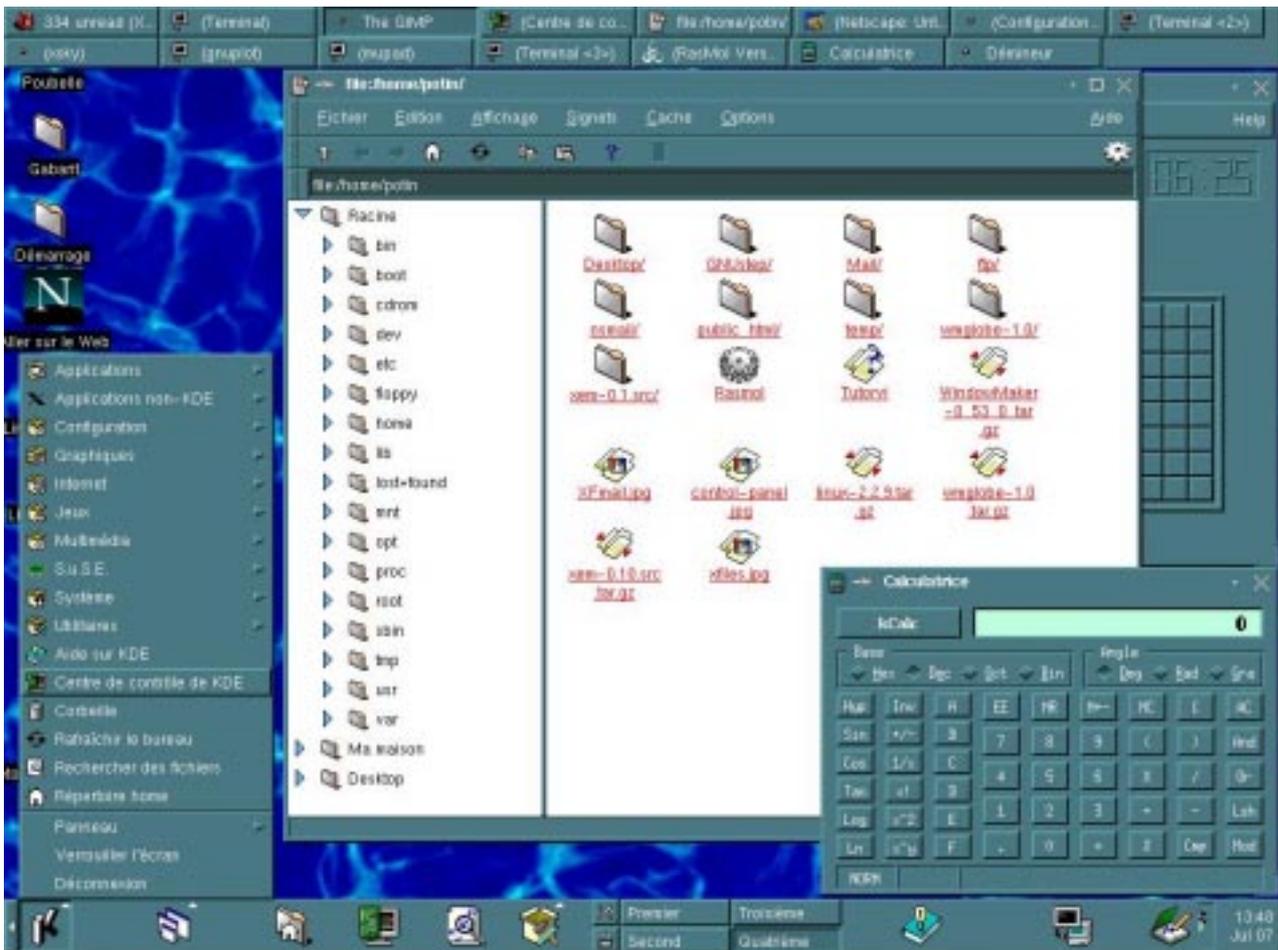
La mise en place de cette solution informatique libre globale s'est faite dans le cadre de l'Ecole Ouverte de l'Internet et de l'Association Francophone des utilisateurs de Linux et des Logiciels Libres, qui travaille dans le cadre d'un partenariat avec le Ministère de l'Education Nationale. L'AFUL, que je tiens à remercier tout particulièrement, est intervenue au départ pour résoudre un problème technique qui s'est avéré, avec le recul, trivial. Il fallait simplement dire à certains de nos ordinateurs d'accepter de fonctionner avec un autre système que MS-Windows 95 !

Commençons par décrire la configuration des machines utilisées par les enseignants et leurs élèves, pour ensuite rentrer davantage dans les détails du serveur et du réseau.

3 - La configuration des stations

Toutes les stations de notre réseau sont en double amorçage (cette procédure figure en toutes lettres dans l'accord de partenariat entre l'AFUL et le Ministère) : un délai de 10 secondes s'écoule après l'initialisation de la machine pendant lequel Lilo, le lanceur de linux, attend qu'on lui précise quel système d'exploitation il doit amorcer ; il faut lui indiquer linux sinon le système originel démarre. Répétons que l'environnement MS-Windows demeure utilisable, ainsi que les rares logiciels que nous possédons sous cet environnement.

Sous linux, l'utilisateur se retrouve rapidement devant une interface graphique lui demandant de saisir son nom et son mot de passe, il peut même cliquer sur une icône pour éviter de saisir son nom et aussi choisir quelle interface graphique il va utiliser (logiciel kdm). Par défaut, il s'agira de KDE.



Les disques des machines sont partitionnés, la moitié pour le système original, l'autre moitié pour linux. Cela s'est avéré suffisant même pour les stations Zenith qui ne disposent que d'un disque d'1.6 Giga. Il a simplement fallu être très restrictif quand aux packages installés sur ces machines dont la partition dédiée à linux est presque entièrement occupée par de nombreux logiciels.

A l'époque où le projet a été conçu, la seule interface graphique qu'il était envisageable de retenir, dans un contexte scolaire où quasiment personne n'avait entendu parler d'Unix et où beaucoup d'élèves et d'enseignants rencontrent des problèmes pour utiliser un ordinateur, était [KDE](#). Aujourd'hui, une autre solution est installée en parallèle, avec [Gnome](#) et le gestionnaire de fenêtres [Windowmaker](#).

On remarquera la grande simplicité et convivialité de cette interface : des icônes sont présentes sur le bureau, qui permettent d'accéder par un simple click aux principales fonctionnalités, y compris les utilitaires pédagogiques dont nous allons reparler. Les fenêtres sont facilement manipulables au moyen de petites icônes intuitives. Une barre de tâches occupe le bas de l'écran et permet d'appeler de nombreux utilitaires, dont le gestionnaire de fichiers, et un gros K noir situé en bas à gauche déroule une barre de menus permettant d'accéder par menus successifs à l'ensemble des logiciels installés sur la machine (voir copie d'écran ci dessus).

Chacun dispose du gestionnaire de fichiers kfm intégré à KDE, qui permet également de parcourir le World Wide Web et de recourir au protocole FTP. Un système Unix définissant des permissions très strictes sur les différents fichiers présents dans le système, aucune maladresse ou malveillance ne peut mettre en danger l'intégrité du système de la part d'un utilisateur comme c'est le cas sous l'environnement MS-Windows 95. Notons également que les systèmes Unix ne sont sensibles à aucun virus connu. (Il est possible de consulter d'autres captures d'écran des ordinateurs du lycée, ainsi qu'une version plus étoffée du présent document, à cette adresse : <http://www.linux-france.org/prj/edu/lycee-beauvais/beauvais4.html>).

Les fonctionnalités classiques attendue sur un intranet ouvert sur l'internet sont satisfaites par les logiciels suivants :

- Le courriel : le logiciel [XFMail](#) est proposé (on peut le voir sur la première copie d'écran ci dessus), mais KMail ou Netscape sont disponibles.
- La navigation sur le World Wide Web est assurée par [Netscape Communicator](#), mais des logiciels comme kfm ou [Lynx](#) peuvent être utilisés.
- Le protocole de transfert de fichiers est assuré par le logiciel [XMFTP](#), mais il est possible de recourir également à [NcFTP](#) en mode texte.
- La lecture des news se fait grâce à KRN, logiciel faisant partie de KDE, paramétré par défaut pour accéder au serveur local, non répliqué, news.ac-amiens.fr maintenu par le CRDP de l'Académie de Picardie. Netscape peut aussi être utilisé pour lire les news.

Voici quels sont les autres logiciels disponibles sur chaque station :

- [Wget](#), aspirateur de sites web permettant la lecture hors ligne, muni maintenant d'une interface graphique, gwget.
- [Lyx](#), traitement de texte constituant une surcouche graphique au langage de formatage de documents TeX. L'intérêt pour les enseignants des matières scientifiques est évident, pour leurs cours, leurs exercices, sujets de devoirs, etc...
- Une table des éléments, dite table de Mendeleïev.
- Une carte du ciel (logiciel [xsky](#))
- [XEphem](#), logiciel d'astronomie.
- Un logiciel permettant la visualisation de molécules en trois dimensions à partir de fichiers au format .pdb librement téléchargeables sur l'internet. Les ressources en ce domaine sont d'une taille impressionnante et d'un intérêt certain pour la biologie, la physique et la chimie. Notre logiciel s'appelle [Rasmol](#) (copie d'écran ci dessous), et ne fonctionnait originellement qu'en 256 couleurs, ce qui imposait une procédure peu élégante de redémarrage de

l'interface graphique. M. Guislain Picard, enseignant la physique - chimie au lycée français de Berlin, a modifié pour nous les sources de Rasmol qui fonctionne maintenant en 65000 couleurs. Cet accès aux sources des logiciels constitue l'intérêt majeur du logiciel libre, c'en est d'ailleurs la définition, et est même bien plus important que la gratuité qui n'en est qu'une conséquence possible. M. Picard est également auteur de trois logiciels libres pour des travaux pratiques de physique et chimie :

- [Lum](#), pour l'optique.
- [Mek](#), logiciel éducatif en français qui couvre l'ensemble du programme de mécanique du lycée et du premier cycle universitaire.
- [Xem](#), qui permet de tracer en deux coups de souris des courbes de dosage acido-basique. Ces trois logiciels, créés récemment, sont installés sur toutes les stations. Ils ont séduit immédiatement tous les collègues de physique qui désirent enseigner avec un ordinateur.
- Un jeu d'échecs, GNUChess, et un jeu de GO.
- [MuPAD](#), logiciel libre de calcul formel.
- [Scilab](#), large package mathématique doté de nombreuses fonctionnalités, y compris le traçage en trois dimensions. Un support de cours pour ces deux derniers logiciels est disponible sur le site de [l'Ecole Ouverte de l'internet](#).
- [GNUplot](#), autre logiciel de traçage.
- [BWBASIC](#), un interpréteur du langage Basic, a rendu de grands services au collègue enseignant l'informatique pour faire découvrir la programmation aux élèves.
- [Dr Géométrie](#) vient d'être porté sous Linux et est disponible sur chaque station.
- Le célèbre [Gimp](#), outil de retouche d'images de qualité professionnelle.
- [Moonlight Creator](#), permettant la modélisation d'images en 3 dimensions, au fonctionnement complexe comme tous les logiciels offrant cette fonctionnalité. Il en va de même de [Blender](#), destiné à des animations en 3 dimensions, que j'ai installé sur deux postes à la demande d'élèves intéressés.

Il est difficile d'établir une liste complète des logiciels offrant un intérêt pédagogique tant les choses vont vite dans le monde du logiciel libre.

Une fonctionnalité très attendue manquait cependant sur les stations : une suite bureautique digne de ce nom. La société Sun propose maintenant gratuitement l'excellent produit [Star Office](#), qui comprend :

- Un traitement de texte évolué
- Un tableur
- Un éditeur de présentations
- Un système de bases de données
- Un éditeur de pages web intégrant Javascript et Java
- Un utilitaire de retouche d'images sommaire
- Un navigateur web
- D'autres fonctionnalités internet encore perfectibles (mail et news)
- Des filtres d'importation et la possibilité d'exporter les formats de la suite bureautique MS-Office 97 : .doc, .xls, etc.

Malheureusement, ce produit est simplement gratuit, ce n'est pas un logiciel libre, la licence de son code source demeure propriétaire.

Deux projets sont cependant en cours de développement du côté du logiciel libre : [Siag Office](#) et [KOffice](#), ce dernier étant annoncé comme faisant partie de la nouvelle version très attendue de KDE. Nous pouvons donc raisonnablement espérer disposer d'une suite bureautique libre pleinement utilisable dans un proche avenir.

L'interface graphique proposée aux utilisateurs du réseau local permet ainsi à celui qui désire simplement utiliser un nombre précis et restreint de logiciels, à des fins pédagogiques notamment, de le faire sans être confronté au mode texte d'Unix et à la ligne de commande.

Les collègues désirant toutefois entrer davantage dans le système et approfondir la connaissance du fonctionnement et de l'administration d'un réseau peuvent le faire. Ils ont été surpris de la transparence d'un système Unix, de la clarté de la compréhension qu'il offre, ainsi que de sa puissance et de sa stabilité. Revenons nous aussi davantage dans le détail des fonctionnalités que nous offre le logiciel libre.

4 - La configuration du serveur et du réseau

L'ordinateur utilisé comme serveur présente les fonctionnalités classiques que l'on attend d'un serveur Unix, à ceci près que l'ensemble des logiciels installés ne nous a rien coûté. Il s'agit

d'un ordinateur de type Intel Pentim 200 MMX doté de 32 Mégas de Ram et d'un disque dur de 3 Gigas, avec une carte réseau 3 Com 3C509. Parmi ses services basiques, mentionnons :

- **NFS** (pour network file system), qui permet d'exporter un certain nombre de répertoires par le réseau. Le répertoire /home du serveur est ainsi monté au démarrage de chaque station, ce qui permet à chaque utilisateur de retrouver ses fichiers, son environnement de travail personnalisé selon ses préférences, son courrier, bref l'ensemble de ses données de manière sûre et confidentielle.
- **NIS** (network information service), permettant à chacun d'ouvrir une session avec son nom et son mot de passe à partir de n'importe quelle station alors que seul le serveur connaît l'existence de cet utilisateur.
- **L'impression**
- **Le courrier électronique** utilise le logiciel serveur libre sendmail, comme 80 % des serveurs de courriel dans le monde. M. Stéphane Marchau a été d'une aide inappréciable pour la configuration de la messagerie comme pour bien d'autres détails de la mise en place de tout notre système. Les fichiers de configuration qu'il m'a fournis ont permis de disposer d'un courrier interne au lycée, ainsi que d'une fonctionnalité faisant automatiquement sortir tout message destiné à un utilisateur n'appartenant pas à notre réseau local en réécrivant l'adresse de l'expéditeur pour la rendre compatible avec le domaine ac-amiens.fr. Cette configuration permet une pleine compatibilité avec les adresses fournies par le CRDP de Picardie et ne donne pas d'adresse électronique valide sur l'internet aux élèves, ce qui est fortement conseillé par le Ministère de l'Education Nationale.
- **Le courriel en provenance de l'internet** destiné aux utilisateurs de notre réseau local est rapatrié périodiquement, de manière automatisée, par le logiciel fetchmail. Seuls les enseignants sont concernés par cette fonctionnalité.
- **La création de comptes** utilise classiquement le répertoire /etc/skel du serveur, qui contient un ensemble de fichiers entièrement redéfinis selon nos besoins, pour automatiser la création de l'interface utilisateur que présente la copie d'écran précédente.
- Aucune machine ne disposant d'adresse routable sur l'internet (toutes les adresses sont en classe 10.*), il a semblé superflu d'installer un **firewall**.
- Mentionnons enfin que la présence d'un routeur Cisco a évité la prise en charge du routage par le serveur.

Ces services basiques étant fonctionnels, il a été possible d'installer les logiciels suivants sur le serveur :

- **Le serveur Web Apache**, permettant à chaque utilisateur de rendre ses pages web disponibles en consultation par chacun au lycée à l'URL : `http://nom_du_serveur/~login`

(chaque compte utilisateur comporte par défaut un répertoire accessible par le serveur Apache). Tous les navigateurs web sont configurés pour afficher comme page d'accueil le site du lycée consultable localement à l'aide de notre serveur Apache.

- **Le cache proxy Squid**, qui améliore sensiblement la rapidité de l'affichage des pages web fréquemment consultées. Tous les navigateurs sont configurés automatiquement à chaque création de compte pour l'utiliser, de même que chaque Netscape fonctionnant sous l'environnement propriétaire MS-Windows. Par choix, aucun site web n'est filtré par la procédure de "liste noire".
- **Samba**, permettant à des stations utilisant l'environnement MS-Windows d'accéder au serveur Linux pour les répertoires personnels et l'impression.
- **Le logiciel ProFTPD**, assurant le transfert de fichiers.
- **Bind**, le serveur de noms, qui permet d'appeler des machines de notre réseau local par leur nom et non par leur adresse IP.
- **Webmin**, merveilleux logiciel permettant de configurer et maintenir un serveur ou une station depuis un navigateur web. Il nous a permis en particulier de mettre en place la fonctionnalité suivante en quelques clicks de souris :
- **Des quotas d'espace disque** pour chaque utilisateur, car la génération de quelques fichiers core représentait une occupation d'espace disque importante, inopinée et indésirable. Chacun dispose par défaut de 50 Mégas sur le serveur.
- **Un serveur de news** est installé, il s'agit d'INN. [M. Laurent Chemla](#) nous a gentiment proposé d'alimenter ce serveur à partir du sien. Cependant, je suis finalement revenu sur ma décision d'utiliser INN au lycée. J'ai préféré attendre pour m'assurer que ce service pouvait correspondre à un usage réel de la part des enseignants, et s'il était possible de l'utiliser de manière entièrement sécurisée en milieu scolaire, même si seule la hiérarchie fr.* était proposée dans un premier temps.

5 - Perspectives d'avenir et remerciements

Comme nous l'avons dit, l'évolution de l'outil informatique va tellement vite que nous ne pouvons dire quel visage prendront les TICE dans les années à venir. Il semble cependant que le logiciel libre y tiendra tout la place qui lui revient, et nous espérons que le présent document pourra amplifier dans sa mesure un tel mouvement.

Notre serveur est, lui, promis à un avenir certain puisque le câblage global de l'établissement est en cours et que ses fonctionnalités et les comptes qu'il héberge ne pourront que s'étendre.

Je souhaite remercier l'ensemble de la communauté francophone du logiciel libre, ainsi que toutes les personnes qui m'ont plus particulièrement aidé :

En premier lieu, M. Jean-Paul Oriot, Proviseur du lycée, pour son soutien indéfectible sans lequel rien n'aurait été possible.

Ensuite, les personnes suivantes, pour leur aide technique, matérielle, humaine, et leurs conseils à tous les niveaux : [Marc Baudoin](#), [Sebastien Blondeel](#), [Laurent Chemla](#), [Sami Commerot](#), [Bernard Lang](#), [Nat Makarevitch](#), [Stephane Marchau](#), [Stéphane Marzloff](#), [Thomas Pedoussaut](#), [Ghislain Picard](#), [Dominique Quatravaux](#), [Olivier Ricou](#)

Enfin l'EPI pour la publication de cet article.

Je reste à votre disposition pour toute information à l'adresse suivante : Yves.Potin@mail.dotcom.fr.

6 - Annexe : ressources sur le web. Télécharger les logiciels libres que nous utilisons.

La version complète du présent article, avec les liens hypertextes vers toutes ces ressources : <http://www.linux-france.org/prj/edu/lycee-beauvais/>

Un texte d'introduction à la notion de logiciel libre : <http://www.monde-diplomatique.fr/md/1998/01/LANG/9761.html>

Le texte du partenariat entre l'AFUL et le Ministère de l'Education Nationale : <http://www.aful.org/education/accord.html>

L'Ecole Ouverte de l'internet : <http://www.ecole.eu.org>

Les interfaces graphiques : KDE <http://www.kde.org> Windowmaker <http://www.windowmaker.org> et Gnome <http://www.gnome.org>

La distribution SuSE : <http://www.suse.com>

Le logiciel de courriel XFMail : <http://burka.netvision.net.il/xfmail/xfmail.html>

Le navigateur Lynx : <http://sol.slcc.edu/lynx/>

Le logiciel XMFTP : <http://www.hensa.ac.uk/linux/rpm2html/suse/6.0/xap1/xmftp-1.0.4-31.i386.html>

L'aspirateur de sites web wget : <ftp://prep.ai.mit.edu/pub/gnu/wget/>

Le traitement de textes scientifique Lyx : <http://www.lyx.org/>

L'atlas stellaire XSky : <http://www.cse.nd.edu/~sgi/Software/xsky.html>

Le logiciel d'astronomie Xephem : <http://www.clearskyinstitute.com/xephem/xephem.html>

Le visualiseur de molécules Rasmol : <http://www.umass.edu/microbio/rasmol>

Les logiciels pédagogiques pour la physique : <http://www.linux-france.org/prj/> et suivre les liens vers Lum, Mek et Xem.

Le jeu d'échecs GNUChess : <http://pardis.sas.upenn.edu/softlist.en/gnuchess.html>

Le logiciel de calcul formel Mupad : <http://www.mupad.de>

Le logiciel mathématique Scilab : <http://www-rocq.inria.fr/scilab/>

Le logiciel de traçage GNUPlot : <http://www.geocities.com/SiliconValley/Foothills/6647/>

L'interpréteur Basic BWBasic : <http://www.gsi.de/pub/bwbasic-2.10/>

Le logiciel de géométrie DRGéo : <http://www.drgeo.seul.org/>

Gimp, logiciel de travail sur l'image : <http://www.gimp.org/>

Le logiciel de création d'images en 3 dimensions Moonlight Creator :

<http://rufus.w3.org/linux/moonlight/intro.html>

Blender, pour les animations en 3D : <http://www.blender.nl/>

La suite bureautique Star Office : <http://www.sun.com/staroffice/>

Les suites bureautiques libres : Siag Office : <http://siag.nu/> et Koffice : <http://koffice.kde.org>

Si certains de ces liens devaient s'avérer obsolètes, le site d'actualités et moteur de recherche suivant vous permettra de trouver de nombreuses ressources logicielles : <http://www.freshmeat.net/>