

Des netbooks pour enseigner les mathématiques

Bernard Parisse
Université de Grenoble I

9 juin 2009

1 Une expérimentation à Grenoble.

L'Université de Grenoble I a acheté 50 netbooks pour remplacer le prêt de calculatrices au sein du module "Maths assistées par ordinateur" (mat249, 2ème année de licence) par des netbooks. Il s'agissait de tester si on peut remplacer l'utilisation de Xcas en TP sur PC et de calculatrices (TI89 et HP49) en TD par l'utilisation de xcas sur netbook, et combiner ainsi la souplesse d'utilisation des calculatrices (on peut alterner 20 minutes d'explication théorique au tableau puis 15 minutes de calcul ou algorithme ...) avec la puissance d'un logiciel sur PC.

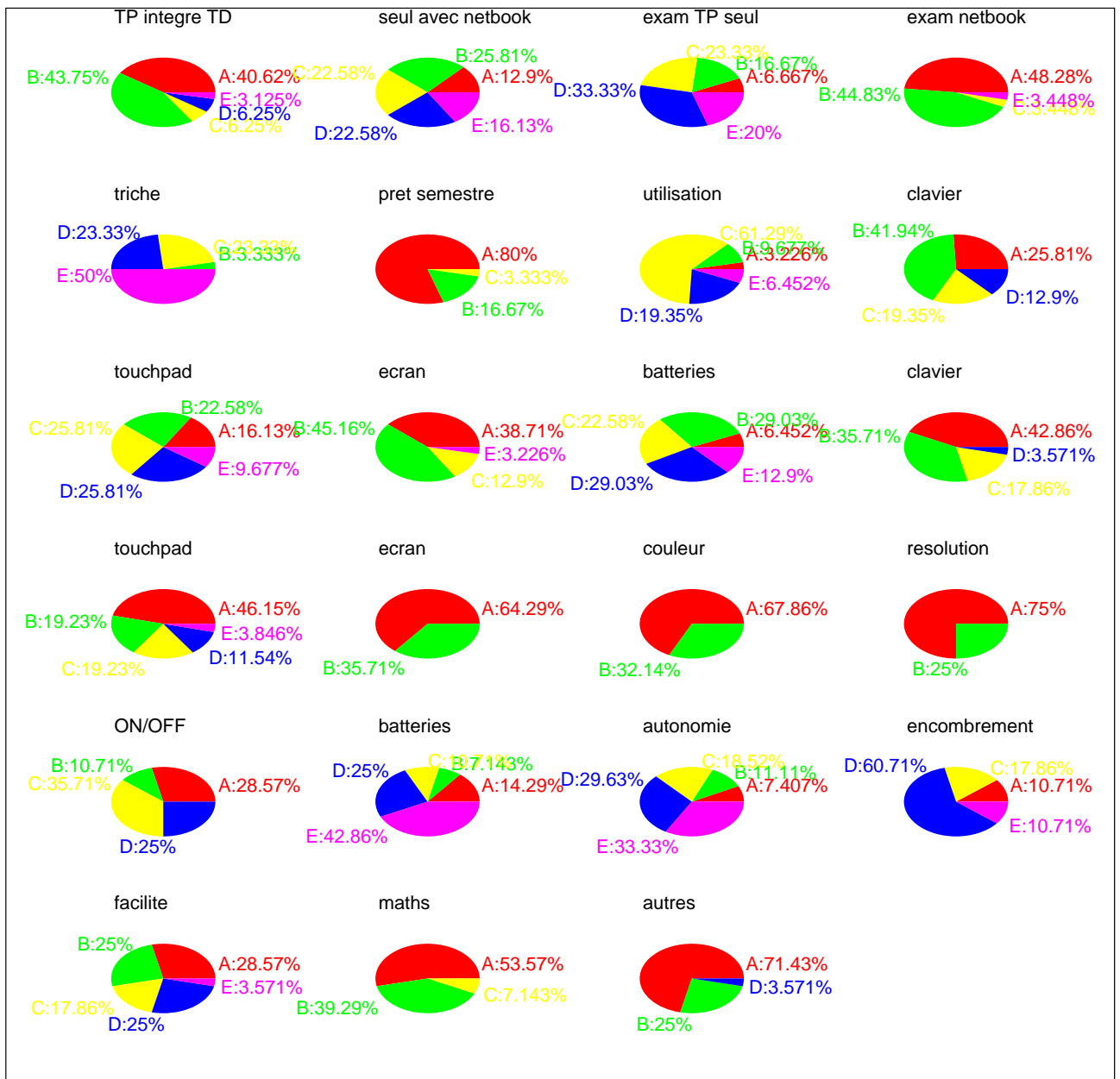
Le choix s'est porté sur des EEE-PC 900 (Linux) pour des raisons de coût et fiabilité (238 euros par machine), la distribution originale Xandros a été remplacée par EasyPeasy plus conviviale basée sur Ubuntu et des logiciels de maths ont été ajoutés (dont Xcas utilisé pour ce module). Le matériel est arrivé au milieu du semestre, donc la durée de l'expérimentation a été un peu écourtée. Les EEE PC ont été prêtés pendant la durée du semestre à la grande majorité des étudiants (quelques étudiants conservant leur propre ordinateur portable, le parc était un peu inférieur à l'effectif du module).

Les netbooks étaient autorisés aux examens. L'accès wifi de l'Université était désactivé pendant l'examen, et on vérifiait de temps en temps que les leds d'activité du wifi étaient éteintes (pour éviter les réseaux "ad hoc").

Un sondage a été effectué pour connaître les impressions des étudiants (voir le sondage en annexe).

2 Résultats du sondage

Remarques préalables : 32 personnes ont répondu pour 47 netbooks prêtés. La question sur la triche était formulée de manière un peu ambiguë, il faudrait la reformuler. Il n'y a que 5 commentaires libres ("A quand un skin plus esthétique pour Xcas ? :p", "Très bonne initiative de la part des enseignants, facilite grandement l'approche de cette UE", "D'un côté je préférerais apprendre à utiliser ma calculatrice qu'un logiciel plus difficile à réutiliser au quotidien", "on manque de prog sur nos calculatrices", "Le modèle n'est pas assez puissant !").



Vue d'ensemble du résultat du sondage.

A signifie très bien ou beaucoup mieux, B bien ou mieux, C passable ou équivalent, etc. Se référer au sondage en annexe pour une description plus précise des questions

Aspects pédagogiques. Du point de vue des étudiants :

- les TP intégrés avec netbooks sont mieux ou beaucoup mieux que les TD avec calculatrices et TP avec PC. L'examen avec netbook est plébiscité par rapport à l'examen avec calculatrices uniquement.
- les avis sont partagés sur l'utilisation netbook seul ou TP en binôme. Il y a une nette préférence pour l'évaluation des TP en binômes.
- Le prêt sur le semestre est très apprécié, à la quasi-unanimité. À tempérer peut-être par un usage du netbook parfois faible en-dehors des séances encadrées (question 6 à reformuler pour préciser entre une fois par jour et plus d'une fois par semaine).

Qualité du matériel : évaluation très bonne pour l'écran, bonne pour le clavier, très moyenne pour le touchpad et les batteries. Il serait peut-être judicieux d'acheter et prêter des mini-souris. Pour les batteries, on ne peut rien y faire sur les modèles actuels (la situation risque au contraire de se dégrader), le principal problème est que même éteint, l'EEE PC tire sur la batterie (sauf si on la retire de l'EEE PC).

Comparaison avec les calculatrices :

- la taille de l'écran, la résolution et la couleur sont jugés bien meilleurs, le clavier meilleur que ceux d'une calculatrice.
- le touchpad est globalement mieux apprécié que l'utilisation de curseurs ou de stylet sur calculatrices, malgré la performance très moyenne du touchpad dans l'absolu.
- le cycle ON/OFF (qui peut durer jusqu'à 2 minutes sur un netbook au lieu d'être quasi-instantané sur une calculatrice) ne semble pas poser trop de tracas aux étudiants. Par contre l'utilisation de batteries au lieu de piles est jugé pénalisant, de même que la faible autonomie et l'encombrement, ces 3 points étant les seuls où la calculatrice est préférée (en moyenne). Les deux premiers points devraient être résolus avec les futures générations de netbooks avec processeur ARM.
- les avis sur la facilité d'utilisation par rapport à la calculatrice sont contrastés, positifs dans le groupe à dominante de mathéux, légèrement négatif dans l'autre groupe. La connaissance du logiciel par l'enseignant a certainement eu un impact, et la réponse est peut-être ambiguë, portant sur la facilité d'utilisation de l'interface netbook (distribution Ubuntu), de Xcas spécifiquement (il y a sûrement encore quelques petites améliorations à faire !), ou de l'interaction entre le matériel et les logiciels (cf. les commentaires sur le touchpad).
- les capacités mathématiques sont (à juste titre !) jugées meilleures ou bien meilleures sur les netbooks que sur calculatrices, de même que les autres possibilités.

3 Conclusions

Du point de vue enseignant, la possibilité d'utiliser les netbooks en TD est très appréciable, cela devrait permettre de mieux équilibrer les séances TD/TP. On apprécie aussi la possibilité d'utiliser le même logiciel même sur des modèles de netbooks différents.

Au niveau de l'évaluation, il ne semble pas y avoir eu de triche spécifique à l'utilisation de netbooks. Par contre, la taille de l'écran ne doit pas dépasser les 9 pouces (sauf format Tablet PC).

Du point de vue étudiant, l'impression est globalement très positive mais assez contrastée, allant de certains étudiants très enthousiastes à quelques rares étudiants qui n'ont pratiquement pas utilisé le netbook prêté.

Du point de vue du matériel, il faudrait des batteries qui tiennent la journée (beaucoup d'espoir dans les futurs modèles ARM annoncés), et un touchpad de meilleure qualité (on envisage d'acheter des mini-souris pour l'an prochain).

Du point de vue administration du parc, le remplacement de la distribution originale sur les 50 EEEPC a pris 3 jours, mais ensuite la gestion du parc ne devrait prendre que quelques heures par an (script de nettoyage du compte utilisateur, gestion du prêt). Le retour des EEEPC s'est fait sans problèmes comme pour les calculatrices les années précédentes (on demande aux étudiants de rendre l'EEPC juste après l'examen écrit de fin du module).

Il y a encore pas mal d'améliorations possibles à l'étude : création d'une clef USB pour première

installation automatique du netbook avec les logiciels additionnels, possibilité d'utiliser une partition de restauration. Pour une utilisation dans le cadre de concours (par exemple oral du capes), le nettoyage du compte entre prêt à deux candidats successifs doit pouvoir se faire en quelques dizaine de secondes au démarrage (choix dans le menu de boot de grub par exemple). L'utilisation du wifi doit être désactivée dans le BIOS (avec protection d'accès au BIOS).

Mais le passage de calculatrices graphiques aux netbooks présenterait beaucoup d'avantages séduisants :

- le même netbook peut servir pendant toutes les études et pas seulement en maths (ou en sciences). Inutile d'acheter une calculatrice plus puissante en passant en section scientifique par exemple, il suffit de changer de logiciels. Les prix sont un peu en faveur des calculatrices, mais les prix des netbooks peuvent encore diminuer (arrivée de la prochaine génération des OLPC). Bien sur, ceci ne concerne pas les calculatrices scientifiques qui gardent toute leur pertinence, mais les calculatrices graphiques (formelles).
- il y a séparation nette entre constructeur de matériel et fournisseur de logiciel. On peut utiliser le même logiciel sur des machines différentes, on peut même utiliser le même logiciel sur plusieurs OS, et on peut bien sur utiliser des logiciels libres. Le choix de logiciels est beaucoup plus vaste (par exemple en libre en maths : Xcas, Geogebra, Open Office, Maxima, Xlogo, Latex/texmacs, ...). Ce qui évite tout risque de monopole et évite des prix trop élevés.
- On a accès a une puissance bien plus grande, ce qui peut être utile par exemple pour faire des simulations au tableur, de la cryptographie avec des grands entiers, de la visualisation 3-d, etc.

	Netbook	Calculatrice
Clavier	AZERTY	numerique/scientifique
Processeur	x86-like à > 1Ghz	ARM \approx 100 Mhz
RAM	1 G (giga-octet)	1M (mega-octet)
Extensions	8G SSD à 160G HD	1-16M
Connectivité	USB, ethernet, wifi	USB
ON/OFF	20s to 2 minutes	< 1s
Autonomie	2-3h	>10 hours
Ecran	> 800x480 couleur, acceleration 3-d	< 320x240 noir et blanc
Taille	A5	1/2 -A5
Poids	\approx 1 kg	\approx 0.3kg

- pour les maths au lycée, la généralisation des netbooks permettrait une introduction plus simple de l'algorithmique (nouveau programme de seconde), cela rendrait plus facile l'utilisation de logiciels (par exemple dans le cadre de l'épreuve expérimentale), en particulier en série scientifique en relation avec les logiciels utilisés dans le supérieur,

– Donnez votre avis sur l'utilisation pédagogique des netbooks : (A beaucoup mieux, B mieux, C équivalent, D moins bien, E beaucoup moins bien).

1. TP intégré au TD avec netbooks / TD avec calcs + TP avec PC A B C D E
2. seances TP : seul avec netbook / en binome sur PC A B C D E
3. examen TP : seul avec netbook / en binome sur PC A B C D E
4. examen avec netbook / examen avec calculatrices A B C D E
5. À votre avis, les netbooks favorisent-ils la triche ? A B C D E
6. prêt sur le semestre / prêt uniquement en séance A B C D E
7. Utilisation du netbook : A B C D E
(A plus d'une fois par jour, B une fois par jour, C plus d'une fois par semaine, D une fois par semaine, E moins d'une fois par semaine)

– Donnez une note sur la qualité du matériel (A très bien, etc.)

1. Clavier A B C D E
2. Touchpad A B C D E
3. Écran A B C D E
4. Batteries A B C D E

– Comparaison avec votre calculatrice (indiquez le modèle) (A beaucoup mieux, B mieux, C équivalent, D moins bien, E beaucoup moins bien)

1. Clavier A B C D E
2. Touchpad/Curseurs ou stylet A B C D E
3. Taille écran A B C D E
4. Couleur A B C D E
5. Résolution écran A B C D E
6. ON/OFF A B C D E
7. Batteries/Piles A B C D E
8. Autonomie A B C D E
9. Encombrement A B C D E
10. Facilité d'utilisation A B C D E
11. Capacité mathématiques A B C D E
12. Autres possibilités (wifi, OpenOffice, ...) A B C D E

– Commentaires/Suggestions

A Contrat de prêt.

Entre
L' Université Joseph Fourier (U.J.F.)

D'une part,

Et

Le CONTRACTANT

Nom

Numéro carte d'étudiant

Adresse

Téléphone

E-mail

D'autre part,

Il est convenu ce qui suit :

- Le présent contrat a pour objet de définir les modalités selon lesquelles l'U.J.F. accepte de mettre un ordinateur netbook,
unité centrale
 - EEE-PC 900 autre
 - numéro de série :et ses accessoires :
 - batterie chargeur (2 parties) housseà la disposition du CONTRACTANT.
- Le matériel demeure la propriété insaisissable de l'U.J.F.
Le CONTRACTANT s'interdit de le mettre à la disposition d'un tiers sans autorisation écrite de l'U.J.F.
- Le matériel est prêté à des fins pédagogiques dans le cadre de l'enseignement du module mat249 de la licence sciences et technologie 2ème année.
- A l'expiration du délai fixé ci-dessous, le CONTRACTANT devra immédiatement restituer l'unité centrale en bon état de fonctionnement, accompagné des accessoires fournis avec l'unité centrale.
Le délai est fixé à la fin de l'épreuve de la première session 2008/2009 du module mat249. Le contrat de prêt pourra être prolongé pour la période comprise entre la date de consultation des copies de mat249 première session et la fin de l'épreuve de deuxième session pour les étudiants devant passer cette épreuve.
- Le CONTRACTANT s'engage à assurer la bonne conservation et la bonne utilisation du matériel sur lequel il s'interdit d'intervenir. Il sera seul responsable des conséquences d'une mauvaise utilisation ou conservation du matériel.

- Le CONTRACTANT ne pourra en aucun cas prétendre à indemnité pour privation de jouissance en cas de mauvais fonctionnement du matériel ou à l'indemnisation de tous dommages quels qu'ils soient.
- En cas de détérioration ou de perte de matériel, pour quelque cause que ce soit, le CONTRACTANT devra verser à l'agent comptable de l'U.J.F. la valeur marchande d'un modèle équivalent, soit 300 Euros TTC.
En cas de non respect, l'U.J.F. engagera les poursuites nécessaires.

Fait à

le

Le CONTRACTANT

Signature avec mention "Bon pour accord"