Utilisation des TICE en mathématiques à l'école primaire

I Instructions officielles

1°) Extraits des I.O. 2008 :

"Le recours aux TICE devient habituel dans le cadre du brevet informatique et internet." (extrait de l'introduction commune aux programmes des différentes disciplines pour le cycle 3).

"La calculatrice fait l'objet d'une utilisation raisonnée en fonction de la complexité des calculs auxquels sont confrontés les élèves" (extrait du paragraphe "Le calcul" du programme de mathématiques pour le cycle 3).

"Utiliser une calculatrice" (extrait des compétences à acquérir en fin de cycle 3).

Les seuls détails donnés pour les mathématiques sont les suivants :

"Utiliser les fonctions de base de la calculatrice" apparaît dans la colonne CE1 du tableau (cycle 2)"donnant des repères aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages".

"Organiser ses calculs pour trouver un résultat par calcul mental, posé, où à l'aide de la calculatrice" et "Utiliser les touches des opérations de la calculatrice" apparaissent dans la colonne CE2 du tableau (cycle 3)"donnant des repères aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages".

"Connaître quelques fonctionnalités de la calculatrice utiles pour effectuer une suite de calculs" apparait dans la colonne CM1 du tableau (cycle 3)"donnant des repères aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages".

"Utiliser sa calculatrice à bon escient" apparait dans la colonne CM2 du tableau (cycle 3)"donnant des repères aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages".

2°) En l'absence de documents d'application et de documents d'accompagnement du programme 2008, on pourra trouver des idées intéressantes dans ceux du programme 2002 :

a) Document d'accompagnement du programme 2002 intitulé "Utiliser les calculatrices en classe" (cycles 2 et 3)" :

Extraits :

"Ce document a pour objet de fournir quelques pistes pour l'utilisation des calculatrices aux cycles 2 et 3, dans quatre directions, les calculatrices pouvant être utilisées :
- comme outil de calcul ;
- comme instrument dont on cherche à comprendre certaines fonctionnalités ;

- comme support à l'exploration de phénomènes numériques ;
- comme source de problèmes et d'exercices."

> *"Deux stratégies d'utilisation sont possibles ; elles peuvent même être utilisées successivement dans la classe :*
> *- les calculatrices ne sont mises à disposition des élèves que lorsque l'enseignant le juge pertinent ;*
> *- les calculatrices sont en permanence à disposition des élèves, l'enseignant choisissant d'en interdire l'utilisation dans certaines activités."*

b) Documents d'application des programmes 2002 (cycle 2 et cycle3)

- Dans l'introduction commune aux documents d'applications des programmes 2002 pour le cycle 2 et pour le cycle 3, on pouvait lire :

- à propos du calcul instrumenté :

« Au-delà de son emploi dans le cadre de la résolution de problèmes, ***la pratique du calcul instrumenté (utilisation d'une calculatrice ou initiation à l'usage d'un tableur) doit donner lieu à des activités spécifiques.***
L'utilisation de machines nécessite en effet fréquemment une organisation préalable des calculs à effectuer puis des résultats obtenus, et un contrôle (par un calcul approché) de ceux-ci. De même, il est utile d'étudier certaines fonctionnalités des calculatrices, comme le résultat fourni par l'usage de la touche ÷ en relation avec l'opération division, l'utilisation des touches mémoire en relation avec le calcul d'une expression comportant des parenthèses. Leurs possibilités et leurs limites peuvent ainsi être mises en évidence. Dès le cycle 2, il est possible de
prévoir la mise à disposition de calculatrices pour les élèves, dans l'optique d'un usage raisonné des trois moyens de calcul évoqués. »

- à propos des TICE :

" ***Calculatrices, tableurs et logiciels*** *: comme cela a été évoqué précédemment, les moyens modernes de calcul (calculatrices et, dans une moindre mesure, tableurs) doivent devenir d'usage courant pour les élèves. Outre l'allégement de la charge de travail qu'ils permettent pour traiter des données tirées de « vraies situations », ils offrent l'occasion d'une approche plus expérimentale des mathématiques. Dans cet esprit, certains logiciels (comme les logiciels de géométrie dynamique) permettent de varier les points de vue sur un même concept.*

Internet *: le monde Internet peut être utilisé, en mathématiques comme dans d'autres disciplines, pour la* ***recherche de documentation*** *(banques de problèmes, documents relatifs aux mathématiques ou à leur histoire) ou pour les* ***échanges entre classes*** *(par exemple, problèmes résolus en interaction, élaboration collective d'une documentation sur un thème donné).*

Les logiciels d'entraînement *: Des logiciels plus spécifiquement consacrés à l'entraînement de savoir-faire permettent, sous le contrôle de l'enseignant, de varier les exercices proposés. Ils favorisent un travail en autonomie, du moins pour ceux qui sont bien conçus, dans la mesure où ils signalent à l'élève les erreurs rencontrées et l'orientent vers d'autres exercices*

qui lui permettront de progresser. Dans ce domaine, il convient d'être particulièrement ***vigilant*** *sur la pertinence et la qualité des produits utilisés.*

Le rétroprojecteur *: Il faut enfin souligner, en marge de ces réflexions, le bénéfice qui peut être tiré de l'usage du rétroprojecteur pour faire travailler tous les élèves sur un même support (document, production d'un élève ou d'un groupe d'élèves, utilisation de certains instruments…), pour favoriser, en géométrie, la perception d'une figure présentée dans plusieurs positions ou encore pour résoudre des problèmes nécessitant des déplacements de surfaces (réalisation de puzzles, par exemple).*

Comme tous les autres moyens pédagogiques, ces différentes ressources ne trouvent leur pertinence que dans l'usage qu'en fait l'enseignant, en cohérence avec les objectifs poursuivis."

- Dans la partie "Calcul" du document d'application des programmes 2002 pour le cycle 2, on pouvait lire :

"Dès le début de l'école élémentaire, les élèves utilisent une calculatrice, lorsque son usage est estimé pertinent par l'enseignant. Elle peut être utilisée, en particulier dans le cadre de la résolution de problèmes par exemple, lorsque après avoir déterminé les calculs nécessaires, l'élève n'est pas capable de les exécuter assez rapidement ou avec une bonne fiabilité et donc avec le risque de perdre le fil de sa réflexion. Elle peut également être utilisée pour favoriser des explorations sur les nombres, par exemple l'observation de suites de nombres de 1 en 1 ou de 10 en 10. L'enseignant détermine les occasions où elle est mise à disposition des élèves, en particulier pour ne pas porter préjudice à l'apprentissage du calcul mental.

- Dans la partie "Organisation et représentation de données numériques" du document d'application des programmes 2002 pour le cycle 3, on pouvait lire en commentaire à la compétence "lire, interpréter et construire quelques représentations : diagrammes, graphiques" : *"Les situations de construction de diagrammes ou graphiques se limitent à des cas simples ou ayant recours à l'outil informatique (une première initiation au tableur peut être envisagée)."*

- Dans la partie "Relations et propriétés : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale" du document d'application des programmes 2002 pour le cycle 3, on pouvait lire en commentaire : *"L'utilisation de l'ordinateur (logiciels de dessin, imagiciels) permet d'enrichir le champ d'expériences des élèves."*

- Dans la partie "Calculs" du document d'application des programmes 2002 pour le cycle 3, on pouvait lire : *"Les élèves doivent être capables d'utiliser une calculatrice, lorsque son usage est pertinent, par exemple, dans un problème où les calculs ne peuvent pas être traités mentalement. Le calcul mental offre alors des moyens de contrôler le résultat proposé par la calculatrice et de déceler d'éventuelles fautes de frappe, de mauvais choix de nombres…*
Certains aspects du fonctionnement des calculatrices sont étudiés, les élèves pouvant alors construire un mode d'emploi du modèle de calculatrice qu'ils utilisent."

- Dans la partie "Géométrie", du document d'application des programmes 2002 pour le cycle 3, on pouvait lire : *"Les logiciels de dessin assisté par ordinateur ou de géométrie*

dynamique pourront faire l'objet d'une première utilisation, ***mais les activités réalisées à l'aide de ces outils ne remplacent pas celles qui sont situées dans l'espace réel ou dans celui de la feuille de papier.****"*

II Pour éditer des textes mathématiques :

- Avec le logiciel Word de Microsoft, on peut utiliser l'éditeur d'équations fourni avec le logiciel (si l'éditeur d'équations n'a pas été installé au moment de l'installation de Word, l'installer) ou utiliser le champs "équations" de Word.
Pour l'utilisation de l'un et de l'autre, voir, par exemple, http://info.sio2.be/infosc/8/5.php.
Remarque :
On peut aussi installer "l'extension" Cmath (http://cdeval.free.fr/spip.php?rubrique25) et/ou "l'extension" fournie par le CNDP (http://www.cndp.fr/lesScripts/bandeau/bandeau.asp?bas=http://www.cndp.fr/maths/saisie/accueil.htm).

- Avec le logiciel OpenOffice, on peut utiliser l'éditeur d'équations fourni avec le logiciel.
Pour l'utilisation de cet éditeur, voir : http://fr.openoffice.org/Documentation/How-to/Math/how-to_math.pdf.

Remarque :
On peut aussi installer "l'extension" Dmath (http://www.dmaths.org/documentation/doku.php?id=presentation:fr) et/ou "l'extension" Cmath (http://cdeval.free.fr/spip.php?article116).

III Tableurs

1°) Quelques logiciels

- logiciel Excel de la suite Office de Microsoft

- module Calc de la suite Open Office

- logiciel gratuit (applet Flash) Casenpoche (http://casenpoche.sesamath.net/) créé pour les élèves de collège utilisable en ligne et téléchargeable

2°) Exemples d'utilisation d'un tableur à l'école primaire

- http://revue.sesamath.net/spip.php?article53 (dossier du site MathémaTICE consacré à l'utilisation d'un tableur à l'école élémentaire)

- http://brizemur.club.fr/tableur.pdf (fichier pdf)
Remarque : sur le site de P. Brizemur qui a réalisé ce document (http://brizemur.club.fr/index.html), vous trouverez également une proposition de progression pour apprendre à utiliser Internet pour le cycle 3.

- http://astro52.com/calculmagic.htm (CE2 et CM), http://astro52.com/pbdynamic.htm et http://astro52.com/numer.htm.

IV Grapheurs (= traceurs de courbes permettant de représenter des fonctions)

Il existe de nombreux logiciels de ce type. En voici un, gratuit, qui me semble intéressant : http://www.padowan.dk/graph/
(la page de téléchargement est en anglais mais on peut ensuite choisir le français comme langue pour le logiciel)

V Logiciels de géométrie dynamique

1°) Adresses pour télécharger des logiciels de géométrie dynamique

a) Logiciel gratuit GeoGebra (Windows, Mac et Linux) (ce logiciel, dont l'interface est très "conviviale" est, a priori, un logiciel qui devrait convenir aux PE aussi bien pour une utilisation personnelle pour construire des figures géométriques que pour une utilisation en classe avec les élèves ; il permet par ailleurs d'exporter très facilement les constructions réalisées sous forme de pages web)

Adresse pour télécharger le logiciel : http://www.geogebra.org/cms/index.php?lang=fr

Autres adresses :
Forum utilisateurs en français : http://www.geogebra.org/forum/viewforum.php?f=3
Plateforme Wiki conscrée à Geogebra : http://www.geogebra.org/en/wiki/index.php/French
Guide de prise en mains rapide : http://www.geogebra.org/help/geogebraquickstart_fr.pdf
Exercices pour prendre en mains le logiciel : http://rdassonval.free.fr/geogebra/index.html
Document avec exercices pour apprendre à utiliser GeoGebra : http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/profplus/formation/autoformation/geogebra/geogebra_indisp.pdf
Manuel d'utilisation : http://www.geogebra.org/help/docufr.pdf
Formation sur Geogebra : http://recitmst.qc.ca/maths/spip.php?rubrique22

b**) Autres logiciels gratuits :**

Il existe de nombreux autres logiciels gratuits comme, par exemple ::

- Déclic (Windows et Linux) (ce logiciel est utilisé en classe par certains collègues) : http://emmanuel.ostenne.free.fr/declic.htm
Pour apprendre à se servir de Déclic, voir, par exemple, les fiches suivantes utilisables en classe (CM) : http://catice.ac-besancon.fr/ia25/conseils/logiciels/declic/cad_01.htm

- Geonext (Windows, Mac et Linux) : http://geonext.uni-bayreuth.de (choisir [fr] French dans le menu déroulant en haut à droite)

- C.a.R. (Windows, Mac et Linux) : http://db-maths.nuxit.net/CARzine

- Geolabo (Windows, Mac et Linux) : http://www.bibmath.net/geolabo

- Gava (Windows, Mac et Linux) : http://pagesperso-orange.fr/jpq/gava/

- Tracenpoche (Winodows, Mac et Linux) : http://tracenpoche.sesamath.net (créé pour des élèves de collège ; il existe une version simplifiée pour l'école primaire : http://ecole.sesamath.net/flash/tep/index.php)

Remarque : il existe également des logiciels payants.

Deux de ces logiciels sont souvent utilisés par les enseignants :

- **Cabri** (Windows et Mac) : http://www.cabri.com/fr/

- **Géoplan** (Windows) : http://www.crdp-reims.fr/ressources/logiciels/default.htm?geoplan_geospace/default.htm

2°) Exemples d'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique en classe :

http://www.ac-creteil.fr/id/93/c13/Declic.pdf (cycle 3)
http://maths.paris.iufm.fr/spip.php?article1 (cycle 2 et cycle 3)
http://www.crdp.ac-grenoble.fr/imel/cecconi/cabripri/infogene.htm (primaire et sixième)
http://www.epi.asso.fr/revue/91/b91p171.htm (cycle 3)
http://www.educreuse23.ac-limoges.fr/Tice/TBI/scenario2.htm (CM2)
http://www.ac-amiens.fr/inspections/60/fiche_primtice.php?id=35 (cycle 3)
http://cm1cm2.ceyreste.free.fr/geometrie.html (CM1 / CM2)
http://astro52.com/mathscm.htm (CM) (paragraphe "Géométrie, énigmes sur les quadrilatères)
http://revue.sesamath.net/spip.php?article164 (CP)

VI Logiciel permettant d'utiliser des instruments géométriques virtuels

Instrumenpoche

VII) Activités "ludo-éducatives" mathématiques téléchargeables

- http://netia59a.ac-lille.fr/calculatice/

- http://yans.free.fr/jeux.php3

- http://espacefr-education.com/wineduc/primaire.php

- http://perso.orange.fr/philippe.cheve/abacalc.htm (page d'entrée du site : http://perso.orange.fr/philippe.cheve/)

- http://pragmatice.net/recherche_logiciels/primaire.php

- http://www.tice.ac-versailles.fr/logicielslibres/spip.php?rubrique20