

Maîtriser la calculatrice au collège

Alain GAUDEUL

Septembre 2006

Dès le début de mon enseignement, je me suis posé la question de la place des calculatrices dans la classe et dans ma pédagogie. Après de nombreux tâtonnements, il m'est apparu qu'une maîtrise technique de l'outil était nécessaire pour pouvoir utiliser la machine dans la résolution de problèmes, dans la recherche de propriétés des nombres. En effet, selon les machines, j'ai compté jusqu'à six procédures différentes pour une même action. Il était donc nécessaire d'individualiser les explications en fonction des machines présentes dans la classe.

J'ai mis au point sur plusieurs années une série de fiches que j'ai publiées cette année au CRDP¹.

L'article qui suit est une présentation de ce livre(voir FIG. 1) et de la façon dont il est possible de l'utiliser.

1 Présentation du livre



FIG. 1 – Couverture du livre

J'ai conçu ces fiches comme un parcours permettant aux élèves de retravailler certaines propriétés du calcul numérique et de s'approprier le maniement de la calculatrice. Je les ai d'abord utilisées comme un parcours d'apprentissage sur l'année de troisième, en vue de la préparation au brevet des collèges. Certaines fiches peuvent être utilisées avec profit dès la classe de quatrième, elles sont repérées dans le sommaire.

Le principe est de donner pour chaque thème deux séries d'entraînement autocorrectives : c'est en comparant l'affichage de la calculatrice au résultat porté sur la fiche que l'élève vérifie sa manipulation, en cas d'erreur il retrouve le procédé seul ou me questionne. Ce travail personnel est précédé d'un temps en classe destiné à l'exploration des machines relativement au thème travaillé, et il est suivi d'un test en classe.

Le travail systématique proposé dans ce livre a pour but une maîtrise technique de l'outil mais il doit aussi s'accompagner d'activités où la calculatrice sert à explorer des phénomènes numériques ou géométriques.

L'intérêt du livre repose sur deux points :

- La possibilité de travailler avec n'importe quelle calculatrice scientifique
- Une méthodologie pour travailler en classe avec différents modèles (mêmes inconnus)

¹<http://crdp1.ac-lille.fr/calculatrice/default.htm>

2 Utilisation des fiches

2.1 Travail en classe sur le fonctionnement de la calculatrice

A cette étape, chaque élève doit disposer de sa calculatrice mais je n'utilise pas le livret « mode d'emploi ». C'est plutôt par exploration des touches que je procède.

L'objectif est que chaque élève repère et note dans son cahier sur la fiche (voir FIG. 2) « utilisation de ma calculatrice » la suite des touches à utiliser pour l'exécution de calculs à venir. Il pourra s'y reporter ensuite si besoin. Cette première étape est décisive, puisqu'elle permet ensuite l'autonomie des élèves. Je la prépare en faisant moi-même ce repérage sur une partie des calculatrices afin de pouvoir aider les élèves qui en ont besoin. Au fil du temps je connais beaucoup de modes d'emploi, de plus en plus chaque année, et cette connaissance m'est précieuse.

Voici l'organisation que j'ai retenue.

- Je présente oralement le nouveau thème de calcul, par exemple les puissances, et j'annonce l'objectif : que chacun apprenne à utiliser sa calculatrice pour calculer les expressions numériques dans lesquelles figurent des exposants.
- Je liste au tableau les différentes touches que je connais, par exemple la touche puissance.
- Je demande aux élèves de repérer sur leur clavier celle des touches qui les concerne. J'aide au besoin et je fais un tour de la classe pour m'assurer que chacun a trouvé. Cela prend 2 à 3 minutes.
- Je fais ensuite la liste des modes d'emploi, sur la base d'un exemple. Je note un calcul au tableau et j'écris sous chaque symbole la procédure qui lui correspond. Je fais compléter la fiche « utilisation de ma calculatrice » qui aura été collée au début de l'année dans le cahier. L'élève indiquera clairement les touches correspondant à sa calculatrice. Chacun fait le calcul proposé. Je peux alors circuler dans la classe pour aider les quelques élèves en difficulté.

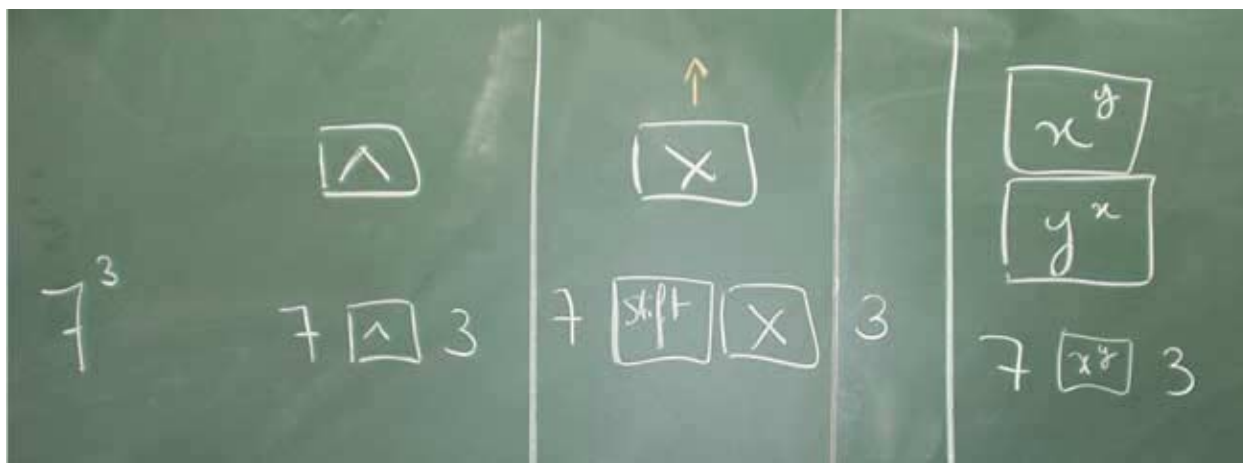



FIG. 2 – Exemple de tableau

2.2 Apprentissage et entraînement

Les élèves reçoivent une fiche d'entraînement qu'ils travaillent à la maison. Dans un premier temps, ils cachent les solutions et remplissent les cases prévues. Puis, ils corrigent en s'aidant éventuellement des aides qui sont proposées.

Chaque fiche contient 5 calculs différents et typés qui seront repris dans la deuxième fiche d'entraînement et dans le contrôle.

Il y a deux sortes de fiches (voir FIG. 3) : celles qui proposent d'acquérir une compétence manipulative plus ou moins complexe (comme celle ci-dessous).



Organiser un calcul 1

Plier pour s'entraîner

Calcul	L'affichage de ma calculatrice (ou ma réponse)	Solutions et conseils
$\frac{3 \times 4 + 5 \times 12}{7 \times 3 - 9 \times 2}$		24 utiliser des parenthèses pour le numérateur et le dénominateur
$12 \times 14 - (78 + 5 \times 43)$		- 125
$7 - 3 (14 + (51 \div 6) \times 2)$		- 86 Un nombre devant la parenthèse sans opération : c'est une multiplication
$\frac{15 + 12 \times 5}{25} + 31 \times 14$		437 utiliser des parenthèses pour le numérateur et le dénominateur
$5 \times \frac{13 + 13 \times 17}{45 - 9 \times 6}$		- 130 utiliser des parenthèses deux fois : $5 \times (13 + 13 \times 17) / (45 - 9 \times 6)$ numérateur et dénominateur

FIG. 3 – Exemple 1

Cette fiche propose de retravailler sur la priorité des opérations et l'utilisation des parenthèses en gérant parfois plusieurs niveaux de parenthèses (3ème calcul).


L'autre type de fiche (voir FIG. 4) fait travailler en plus de la calculatrice d'autres notions mathématiques comme dans l'exemple des formules de géométrie :

Ici la révision (ou l'apprentissage!) des formules vient s'ajouter au travail sur la machine.

A la séance suivante ou lorsque je distribue la deuxième fiche, les élèves qui ont éprouvé une difficulté ou qui n'ont pas réussi à faire la fiche malgré l'aide viennent me poser des questions (cela arrive parfois pour des raisons extérieures simples : la calculatrice n'est pas dans un bon mode de calcul ou l'élève n'a pas repéré la touche utilisée).

Les thèmes abordés sont :

- Appliquer une formule
- Cosinus
- Division
- Écriture scientifique
- Formules de géométrie
- Fractions
- Inverse
- Nombres relatifs
- Organisation d'un calcul



Formules de géométrie 1

Pilier pour s'entraîner

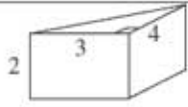
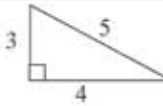
Calcul	L'affichage de ma calculatrice	Solutions et conseils
Aire d'un disque de rayon 3 cm		$3^2 \times \pi \approx 28,2743339 \text{ cm}^2$
volum du prisme 		$(3 \times 4 + 2) \times 2 = 12 \text{ cm}^3$
aire du triangle 		$3 \times 4 + 2 = 6 \text{ cm}^2$ <small>Le 5 est là pour vous distraire ! (ou vérifier qu'il n'y a pas de confusion entre aire et périmètre... pour ceux qui ont additionné !)</small>
volum d'une pyramide à base carrée (côté 3 cm) de hauteur 5 cm.		$3^2 \times 5 + 3 = 15 \text{ cm}^3$ aire de base \times hauteur $\div 3$
volum d'un cylindre de hauteur 5 cm et de rayon de base 4 cm		$(4^2 \times \pi) \times 5 = 251,327412 \text{ cm}^3$ aire de base \times hauteur

FIG. 4 – Exemple 2

- Puissance
- Racines carrées
- Trigonométrie

2.3 Contrôle des acquisitions

Le premier contrôle (voir FIG. 5) surprend les élèves qui n'ont pas travaillé les fiches d'entraînement. Mais dès le second, les élèves sont motivés pour réussir et l'apprentissage se fait alors régulièrement.

Le contrôle est sans surprise par rapport aux fiches d'entraînement :

Sur cet exemple, on retrouve des calculs comparables à celle de la fiche d'entraînement... voire le même calcul ! Quatre sujets de contrôle sont proposés par fiche, pour éviter la triche.

3 Conclusion

Cet apprentissage technique remporte l'adhésion des élèves, tant par sa simplicité que par les bonnes notes qu'ils y obtiennent. Et de véritables progrès sont observables. Mais ce livre ne peut en aucun cas résumer tout l'usage qu'on peut faire de la calculatrice en classe !

S'il n'y a plus d'obstacle technique, elle peut alors servir facilement dans de nombreuses situations : exploration de phénomènes numériques (approximation par étapes successive de la racine carrée, propriétés des racines carrées, tableaux de valeurs pour réaliser des graphiques...); calcul mental (vérification de résultats par ordre de grandeur, exercices à contraintes comme ceux décrit dans le document de l'école primaire); outil de résolution de problèmes.

Ainsi la calculatrice devient un outil disponible pour l'élève et cesse d'être « un obstacle de plus » dans la compréhension des mathématiques. Elle trouve sa place dans des séances de cours où sa nécessité a été préparée. Contrairement à ce qu'on entend beaucoup dire, elle ne tue pas le calcul mental, mais peut servir à la développer ... si toutefois il est travaillé pour lui-même en d'autres occasions.



NOM :

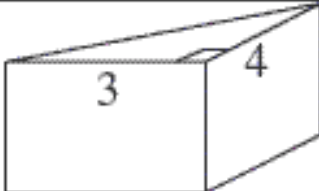
Classe :

Calcul

L'affichage de ma calculatrice

volume
du
prisme

2

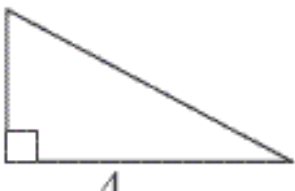


3 4

volume d'un cône de rayon de
base 6 cm et de hauteur 4,7 cm

aire du
triangle

3



4

volume d'une pyramide
à base carrée (côté 3 cm)
de hauteur 5 cm.

périmètre d'un cercle
de rayon 7,6 cm

15