

## **PRESENTATION DU TP : EXPRESSION ALGÈBRIQUE ET TABLEUR**

Le principal objectif est d'amener les élèves à décortiquer une formule algébrique, reconnaître s'il s'agit d'une somme, s'il s'agit d'un produit.

Pour ce faire, on a recours au tableur. L'élève peut contrôler aisément ses formules pour remplir les colonnes. Il est aussi amené à voir autrement ce qu'est une solution d'une équation : il faut lire correctement le tableau de nombres, ce qui n'est pas simple pour un élève de seconde.

Ce TP a été expérimenté en classe de seconde en septembre 2004. la séance n'a duré qu'une heure, les élèves ont en majorité traité les deux premières parties du TP. Il s'agissait de la première séance utilisant le logiciel XCAS. Un compte-rendu a été exigé.

## TP : EXPRESSION ALGÈBRIQUE ET TABLEUR

Il s'agit d'utiliser le tableur du logiciel **XCAS** pour décortiquer des expressions algébriques.

Une feuille de calcul du tableur a la forme d'un tableau composé de lignes et de colonnes. Les cases s'appellent des cellules.

Ouvrir une feuille de calcul et la nommer : on voit apparaître un tableau, les colonnes étant désignées par **A, B, C ...**, les lignes étant numérotées **0, 1, 2, 3...** Une cellule est désignée par une lettre suivie d'un numéro, par exemple **C3** : cellule de la colonne **C** et de la ligne **3**.

**I - Première expression :**  $A(x) = 3(x+1)^2 - (x+3)(2x+2)$

1. Calculer, à la main, la valeur de cette expression pour  $x = 2$ . Marquer tout le détail des opérations qui sont successivement effectuées.
2. Il s'agit de programmer le tableur pour qu'il décortique le calcul des valeurs de  $A(x)$  pour toutes les valeurs entières de  $x$  allant de  $-10$  à  $10$ . A chaque opération effectuée pour le calcul de  $A(x)$ , on associe une colonne de la feuille de calcul.
  - a) Saisir dans la cellule **A0** la variable  $x$  ; saisir dans la cellule **A1** le nombre  $-10$  ; saisir dans la cellule **A2** la formule **A1+1** : cette formule dit au tableur que le contenu de la cellule **A2** sera égal à la somme du contenu de la cellule **A1** et de  $1$ . Remplir ensuite la colonne **A**, vers le bas, en utilisant la fonction de recopie vers le bas  
Décrire dans le compte-rendu le contenu de la colonne **A**.
  - b) Pour faire le calcul de  $A(x)$  pour une valeur de  $x$ , on commence par ajouter  $1$  à la valeur de  $x$  : l'instruction « ajouter  $1$  » peut se programmer dans la colonne **B** du tableur. Il suffit de saisir **A0+1**, dans la cellule **B0**, puis de remplir la colonne **B** vers le bas.  
Décrire dans le compte-rendu le contenu de la colonne **B**.
  - c) Pour chacune des questions suivantes, on précisera dans le compte-rendu les instructions données au tableur :
    - Quelle formule faisant intervenir **B0** (mais aucune autre cellule) peut-on saisir dans **C0** pour obtenir, dans la colonne **C**, les valeurs de  $(x+1)^2$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?
    - Quelle formule faisant intervenir **C0** (mais aucune autre cellule) peut-on saisir dans **D0** pour obtenir, dans la colonne **D**, les valeurs de  $3(x+1)^2$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?
    - Quelle formule faisant intervenir **A0** (mais aucune autre cellule) peut-on saisir dans **E0** pour obtenir, dans la colonne **E**, les valeurs de  $x+3$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?
    - Quelle formule faisant intervenir **A0** (mais aucune autre cellule) peut-on saisir dans **F0** pour obtenir, dans la colonne **F**, les valeurs de  $2x+2$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?

- Quelle formule faisant intervenir D0 et E0 (mais aucune autre cellule) peut-on saisir dans G0 pour obtenir, dans la colonne G, les valeurs de  $(x + 3)(2x + 2)$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?
  - Quelle formule faisant intervenir G0 et une seule autre cellule peut-on saisir dans H0 pour obtenir, dans la colonne H, les valeurs de  $A(x)$ , pour  $x$  prenant toutes les valeurs entières de  $-10$  à  $10$  ?
3. La dernière opération demandée au tableur pour obtenir la colonne H est une soustraction ; soustraire un nombre, c'est ajouter son opposé, donc  **$A(x)$  est écrite sous la forme d'une somme. On cherche à écrire cette somme sous la forme d'un produit, c'est-à-dire à la factoriser.**  
En ajoutant une nouvelle entrée de calcul formel et en utilisant la commande **factor**, demander au logiciel de factoriser  $A(x)$ .  
Donner dans le compte-rendu la nouvelle écriture que l'on obtient pour l'expression  $A(x)$  : il s'agit d'un **produit**. Expliquer comment arriver au résultat « à la main ».
  4. Revenir à la feuille de calcul du tableur, que l'on a déjà utilisée.  
Programmer le calcul de  $A(x)$  en utilisant son écriture sous la forme d'un produit, en associant une colonne du tableau à chacune des opérations effectuées.  
Rédiger, dans le compte-rendu, le procédé utilisé.
  5. La feuille de calcul permet de lire les deux solutions de l'équation  $A(x) = 0$ . Expliquer comment.

## II - Deuxième expression : $B(x) = (3x - 2)(x + 1) - (6x - 4)(x + 3)$

1. Calculer, à la main, la valeur de cette expression pour  $x = 2$ . Marquer tout le détail des opérations qui sont successivement effectuées.
2. Il s'agit de programmer le tableur pour qu'il décortique le calcul des valeurs de  $A(x)$  pour toutes les valeurs entières de  $x$  allant de  $-10$  à  $10$ . A chaque opération effectuée pour le calcul de  $A(x)$ , doit être associée une colonne de la feuille de calcul. S'inspirer de ce qui a été fait dans I - 2.  
Décrire dans le compte-rendu les instructions données au tableur.
3. La dernière opération demandée au tableur pour obtenir la dernière colonne est une soustraction ; donc  **$B(x)$  est écrite sous la forme d'une somme. On cherche à factoriser cette somme.**  
En ajoutant une nouvelle entrée de calcul formel et en utilisant la commande **factor**, demander au logiciel de factoriser  $B(x)$ .  
Donner dans le compte-rendu la nouvelle écriture que l'on obtient pour l'expression  $B(x)$ .  
Expliquer comment arriver au résultat « à la main ».
4. Revenir à la feuille de calcul du tableur, que l'on a déjà utilisée. Programmer, en le décortiquant, le calcul de  $B(x)$  en utilisant son écriture sous la forme d'un produit. Rédiger, dans le compte-rendu, le procédé utilisé.
5. Quelle solution de l'équation  $B(x) = 0$ , la feuille de calcul obtenue permet-elle de lire ? Quelle est l'autre solution de cette équation (que l'on ne voit pas dans la feuille de calcul) ?

## III - Troisième expression : $C(x) = (5x - 3)^2 - (5x - 3)$

1. Ainsi écrite,  $C(x)$  est-elle une somme ou un produit ?
2. Si c'est une somme, écrire  $C(x)$  sous la forme d'un produit ; si c'est un produit, écrire  $C(x)$  sous la forme d'une somme.
3. Expliquer comment on peut contrôler sa réponse à la question 2 ci-dessus en utilisant XCAS.

**IV – Reprendre les questions de III avec l'expression  $D(x)=4x^2+12x+9$**