Rubrique : Outil informatique et calculatrices.

Module : **Plus fort que ma calculatrice.**
IREM de Strasbourg.

Objectifs :

Apprendre à l'élève à utiliser sa calculatrice.
Développer chez l'élève un usage critique de la calculatrice en mettant en évidence les limites de cette dernière.

Méthode :

Réinvestissement par des exercices progressifs de connaissances du collège sur les fractions, les identités remarquables et sur les puissances.

Articulation avec le cours et les TD.

Constitution des groupes :

Les critères pour la constitution des groupes peuvent être les suivants :

- regroupement des élèves par type de calculatrices ;
- regroupement des élèves à l'aide des résultats de l'évaluation de début d'année, en prenant en compte les items concernant les connaissances mises en jeu.

Cette activité, traitée en module peut être tout à fait indépendante de ce qui est traité en T.D. ou en cours. L'avantage majeur de proposer ce travail en module est de pouvoir regrouper les élèves suivant des besoins ciblés.

De telles séquences préparent à une utilisation plus raisonnée de la calculatrice et peuvent aider les élèves dans d'autres disciplines, en particulier en physique.

Présentation de la séance.

La principale motivation des auteurs de cette activité a été de concilier sa conformité avec l'esprit des programmes de la classe de Seconde, tout en permettant une utilisation diversifiée suivant les acquis des élèves en présence.

Ainsi, après un premier état des lieux, que devraient constituer les tests d'évaluation, face à une classe le plus souvent hétérogène, cette activité devrait permettre d'apporter aux uns une aide personnalisée sur des apprentissages mal assimilés alors que d'autres y trouveront un élargissement du savoir ainsi qu'un approfondissement de leurs connaissances.

Extraits des programmes de Seconde */ En Seconde, les activités de résolution d'exercices et de problèmes fourniront un champ de fonctionnement pour les capacités acquises au Collège et permettront, en cas de besoin, de consolider ces acquis ;* ***on évitera en revanche les révisions systématiques****.*

... L'emploi des calculatrices a pour objectif, non seulement d'effectuer des calculs, mais aussi de contrôler des résultats, d'alimenter le travail de recherche, ...

Testée face à différentes classes de seconde de notre Académie, cette activité a connu un vif succès auprès des élèves qui n'ont pas ressenti le côté fastidieux de toute révision de début d'année ou de «déjà vu», mais qui y ont trouvé, au contraire, la motivation ou la nécessité d'apprentissage du cours et de méthodes jusque là jugées peu attrayantes.

C'est ainsi que, pour chaque exercice, nous signalons **la partie du programme concernée**, le professeur pouvant alors, suivant les acquis de ses élèves, se contenter d'un rappel ou au contraire profiter de l'occasion pour définir ou développer une partie de cours ou de méthode.

Un exemple de ce qui est proposé dans la partie «thèmes sur les puissances».

1- a) Calculer la valeur exacte de 7^{12}.

En utilisant la touche puissance ($\boxed{x^y}$ ou $\boxed{\wedge}$), on trouve :

1.384 128 72 x 10^{10}.

On utilise le fait que $7^{12} = 7 \times 7^{11}$.

Or $7^{11} = 1\,977\,326\,743$ et $43 \times 7 = 301$

d'où $7^{12} = 13\,841\,287\,201$.

On aurait pu chercher les chiffres de garde, mais pour le calcul des puissances, il faut s'en méfier.

C'est le cas notamment avec la *fx* - 180P où l'on trouve en effet 13 841 287 199.

b) En déduire un ordre de grandeur de 7^{120}.

$$7^{120} = (7^{12})^{10} \approx (1{,}384\,128\,72 \times 10^{10})^{10}$$
$$\approx (1{,}384\,128\,72)^{10} \times 10^{100}$$

Pour obtenir $(1{,}384\,128\,72)^{10}$ rapidement à l'affichage, on peut, après avoir tapé 7^{12}, utiliser la séquence suivante :

$\boxed{\div}$ 1 $\boxed{\text{EE}}$ 10 $\boxed{=}$ $\boxed{x^y}$ 10 $\boxed{=}$.

On trouve ≈ 25.808621 ... d'où $7^{120} \approx 25{,}8 \times 10^{100}$.

c) Quelle est la plus grande puissance de 7 que peut afficher votre calculatrice ?

$7 < 25{,}8 < 7^2$ donc la plus grande puissance de 7 qu'il est possible d'obtenir sur une calculatrice de ce type est 7^{118} (on trouve $5.267... \times 10^{99}$).

2- **D'après Rallye de la Réunion 1991 :**

On sait que $3^3 = 27$; donc que 3^3 s'écrit avec 2 chiffres.

A la calculatrice, on trouve 30 $\boxed{x^y}$ 30 $\boxed{=}$ $2.0589 ... \times 10^{44}$. Donc 30^{30} s'écrit avec 45 chiffres.

Combien de chiffres faut-il pour écrire 300^{300} ?

$300^{300} = (3 \times 100)^{300} = 3^{300} \times 100^{300} = 3^{300} \times 10^{600}$.

Comme 3^{300} dépasse la capacité de nos calculatrices, on peut procéder ainsi :

$3^{300} = (3^{150})^2$. Or, $3^{150} \approx 3{,}699\,884\,8... \times 10^{71}$

d'où $3^{300} \approx 13{,}689\,147 ... \times 10^{142}$ et donc 3^{300} s'écrit avec 144 chiffres.

Donc 300^{300} s'écrit avec (144 + 600) chiffres,

c'est-à-dire **744 chiffres.**

Trois exercices sont ensuite proposés dans la partie «Exercices complémentaires».

I - Ranger dans l'ordre croissant les trois nombres qui suivent :

A = 999 999 999 999 x 999 999 999 999

B = 999 999 x 999 999 x 999 999 x 999 999

C = 999 999 999 999 999 999 x 999 999.

II - Calculer la valeur exacte du produit suivant :

$$\begin{aligned} P = &(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5})\times(1 - \sqrt{2} + \sqrt{3} + \sqrt{5})\times(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{5}) \\ &\times(1 + \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{5})\times(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3} + \sqrt{5})\times(1 - \sqrt{2} + \sqrt{3} - \sqrt{5}) \\ &\times(1 + \sqrt{2} - \sqrt{3} - \sqrt{5})\times(1 - \sqrt{2} - \sqrt{3} - \sqrt{5}) \end{aligned}$$

III- Fractions «révolutionnaires» :

1°- Rendre irréductible la fraction suivante :

$$A = \frac{7036789^2 - 7035000^2 - 1789^2}{7036789^2 - 7035000^2 - 1989^2}$$

2°- Exercice du même type avec :

$$B = \frac{1\,000\,894 \times 1\,000\,896 - 999\,105 \times 999\,107}{1\,000\,994 \times 1\,000\,996 - 999\,005 \times 999\,007}$$

Notes personnelles