

Présentation de l'activité : (Voir les deux dernières pages)

A partir d'une feuille de format A4, comment fabriquer une boîte (sans couvercle) de volume maximal.

- Etude de deux situations particulières.
- Recherche sur tableur : tableaux de valeur et graphique.
- Recherche de l'expression de la fonction associée et tracé d'un graphique à la main.
- Alternance ordinateur / papier – crayon

Public qui a testé cette activité :

Classe de troisième – collèges de Longueau.

Objectifs :

- Introduction aux différents registres liés aux fonctions.
- Poursuivre l'usage du calcul itéré à l'aide du tableur (l'utilisation de l'incrément et de l'adresse relative) et tracer un graphique de type nuage de points à partir d'un tableau.
- Exploiter les résultats du tableur (tableaux et graphique) pour créer du lien entre les représentations et le problème donné. Analyse et discussion des résultats.

Déroulement de l'activité :

● Des notes écrites sont exigées pour d'une part habituer les élèves à rédiger lors d'une séance TICE (faciliter les passage TICE/papier crayon) et d'autre part organiser leurs résultats par écrit.

● 1^{ère} partie (Questions I et II):

s'approprier le problème posé : ce n'est pas évident et il faut prévoir d'y consacrer du temps (par exemple : aborder le sujet la veille, faire construire une boîte , ...)

● 2^{ème} partie (1^{er} tableau question III) :

les élèves sont devant un poste seul ou par deux. Dans un premier temps, l'enseignant rappelle au besoin comment saisir une formule de calcul sur le tableur (commencer par le symbole =) et comment incrémenter sur un exemple via un vidéo projecteur par exemple.

Les élèves ont à construire le tableau de valeurs proposé, à le compléter et à répondre aux questions posées, ces questions pouvant amener une discussion.

● 3^{ème} partie (graphique) :

Le but est d'obtenir un graphique à partir du tableau.

Pour une première manipulation de ce genre, l'enseignant montre les étapes (autant que nécessaire) et accompagne les élèves. Les élèves prennent des notes et discutent des résultats obtenus (lecture du graphique, comparaison aux valeurs du tableau...)

● 4^{ème} partie (2^{ème} tableau question III) :

Affiner le voisinage du maximum

Confirmer les compétences « compléter un tableau »

● 5^{ème} partie (établir la formule et tracer un graphique à la main) :

Amener les élèves à établir une expression littérale en utilisant les questions précédentes comme référence : vers des connaissances et des outils nouveaux : les fonctions.

Apport des TICE :

- Utiliser et montrer l'intérêt du tableur comme outil pour calculer et tracer un graphique représentatif des résultats(et vérifier).
- Conjecturer
- Organiser les calculs.
- Aborder le calcul littéral sur des opérations simples.
- Valider des compétences du B2i :
 - C.3.4 : je sais créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule.
 - C.3.5 : je sais réaliser un graphique de type donné

Déroulement de l'activité et observations :

- Un imprévu, la salle informatique est libre cette fois-ci mais le PC portable et le vidéo projecteur que j'avais réservés ont été emmenés par un collègue qui ne travaille pas ce matin là. Je perds 10 minutes à chercher ce matériel dans l'établissement, d'où une séance écourtée. Même problème avec le second groupe.
- Le document s'avère difficile à lire pour les élèves.
- Les questions 1 et 2 sont faites à la calculatrice mais prennent du temps (plus de 20 minutes). Certains ne voient pas le lien entre la boîte et son patron. A mûrir ...
- Le passage calculatrice / papier se déroule facilement sauf pour un ou deux élèves déjà réfractaires au fait d'écrire.
- La partie tableur démarre plus facilement, et renvoyer les élèves à leurs calculs des questions 1 et 2 permet à la grande majorité de trouver les formules tableur pour la question III. Je circule pour aider ceux qui en ont besoin sous forme de questions. Les formules n'ont pas posé de problème.
- La question III c est rapidement discutée et validée.
- Pour le graphique, je leur montre une première fois la procédure, puis nous l'effectuons ensemble dans un second temps. Fin de séance. La question VI est à chercher pour le lendemain.
- Le lendemain : personne n'a réussi la question VI
- Nous la relisons ensemble à voix haute et finalement les réponses viennent assez naturellement, même si le produit des longueurs fait un peu peur à certains.
- La question V est traitée ensemble au vidéo projecteur : les élèves doivent me donner les instructions pour répondre aux questions.
- Nous faisons enfin un bilan de l'activité suivi d'une discussion.

Le document « tableau + représentation graphique » est distribué : les élèves ont à tracer la représentation graphique sur feuille pour le lendemain.

J'ai laissé de côté la fiche d'évaluation qui ne me paraissait plus opportune en ce qui concerne certaines questions, étant donné que le travail sur tableur n'était pas terminé.

Analyse a posteriori :

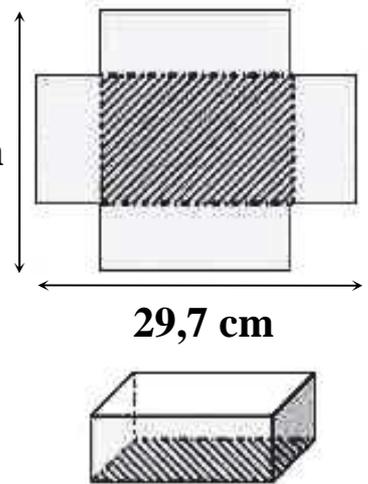
- La séance n'a pas eu lieu dans le temps prévu, et les premières questions seraient sans doute à donner la veille pour initier le problème et que les élèves se l'approprient.
- Une séance à prévoir sur 2 heures pour aborder l'évaluation au moment où l'activité a lieu.
- L'énoncé a peut-être une formulation trop complexe.

Comment construire une boîte de volume maximal ?

On dispose d'une feuille de papier cartonnée de format A4 (voir dessin ci-contre)

En découpant quatre carrés identiques dans les coins, **21 cm** on obtient le patron d'une boîte sans couvercle.

Le but du problème est de déterminer la dimension des carrés qu'il faut découper pour obtenir une boîte de volume maximum.



Sur la copie

- I. Quel est le volume d'une boîte si les carrés découpés mesurent 5 cm de côté ?
- II. Une boîte déjà construite sur ce modèle a pour longueur 17,1 cm. Quel est son volume ? (Détailer les calculs en expliquant)

Sur tableur et copie

III. Tableau de valeurs

a) Construire un tableau de valeurs

comme indiqué ci-contre en rentrant les formules adéquates. (souvenirs ...)

	A	B	C	D
2				
3	Hauteur de la boîte	Longueur	Largeur	Volume
4	0			
5	0,5			
6	1			
7	1,5			
8	2			
9	2,5			
10	3			
11	3,5			

b) Ecrire sur la copie les valeurs de la 1^{ère} et de la 4^{ème} colonne.

c) Quelle est la hauteur maximale pour la boîte ?

d) Décrire l'évolution du volume en fonction de la hauteur de la boîte.

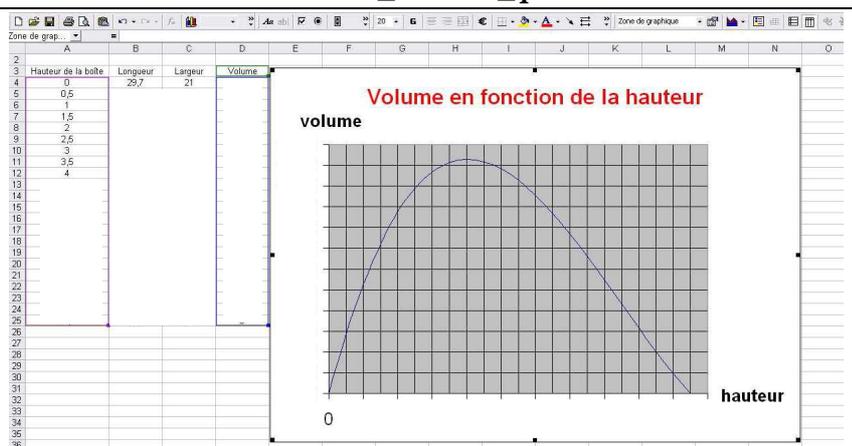
e) Ecrire sur la copie les « formules tableur » utilisées pour chaque colonne .

Sauvegarder régulièrement dans « Mes documents » de la façon suivante :

« *nom de l'élève _ classe _ problème de la boîte* »

IV. Graphique

a) Sur la même feuille de calcul, insérer un graphique de type « nuage de points » représentant le volume en fonction de la hauteur.



- b) Ce graphique confirme-t-il les résultats observés dans le tableau ?
- c) Le problème posé semble – t – il avoir une ou plusieurs solutions ?
- d) Dans ce cas, donner pour chaque solution une valeur approchée.
- e) **Ecrire sur la copie les étapes à effectuer avec le tableur pour tracer le graphique**

V. 2^{ème} tableau de valeurs

- a) Construire un deuxième tableau qui permettrait de connaître une valeur approchée de la hauteur cherchée (celle qui permet d'obtenir le volume maximum) au dixième près.
- b) Peut-on trouver une valeur approchée au centième près de cette hauteur ?
Si oui, faites-le en expliquant comment s'y prendre.

Sur la copie

(A TERMINER POUR LE PROCHAIN COURS)

VI. Formule

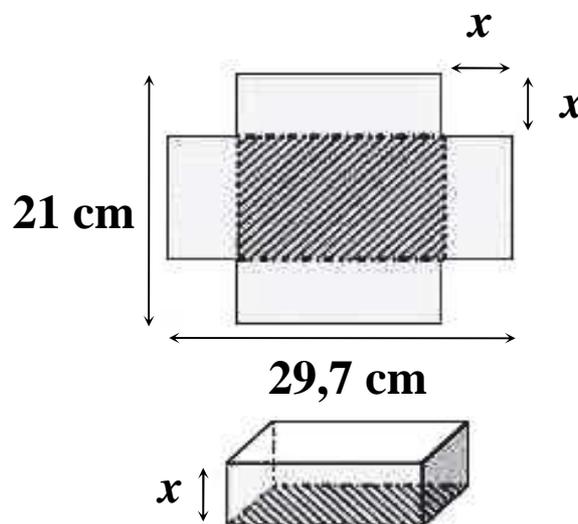
On veut trouver une formule qui nous donne le volume en fonction de la hauteur :

Pour cela on prend l'initiative d'appeler x la hauteur de la boîte (voir schéma ci-contre)

On écrira $V(x)$ le volume exprimé en fonction de la hauteur x

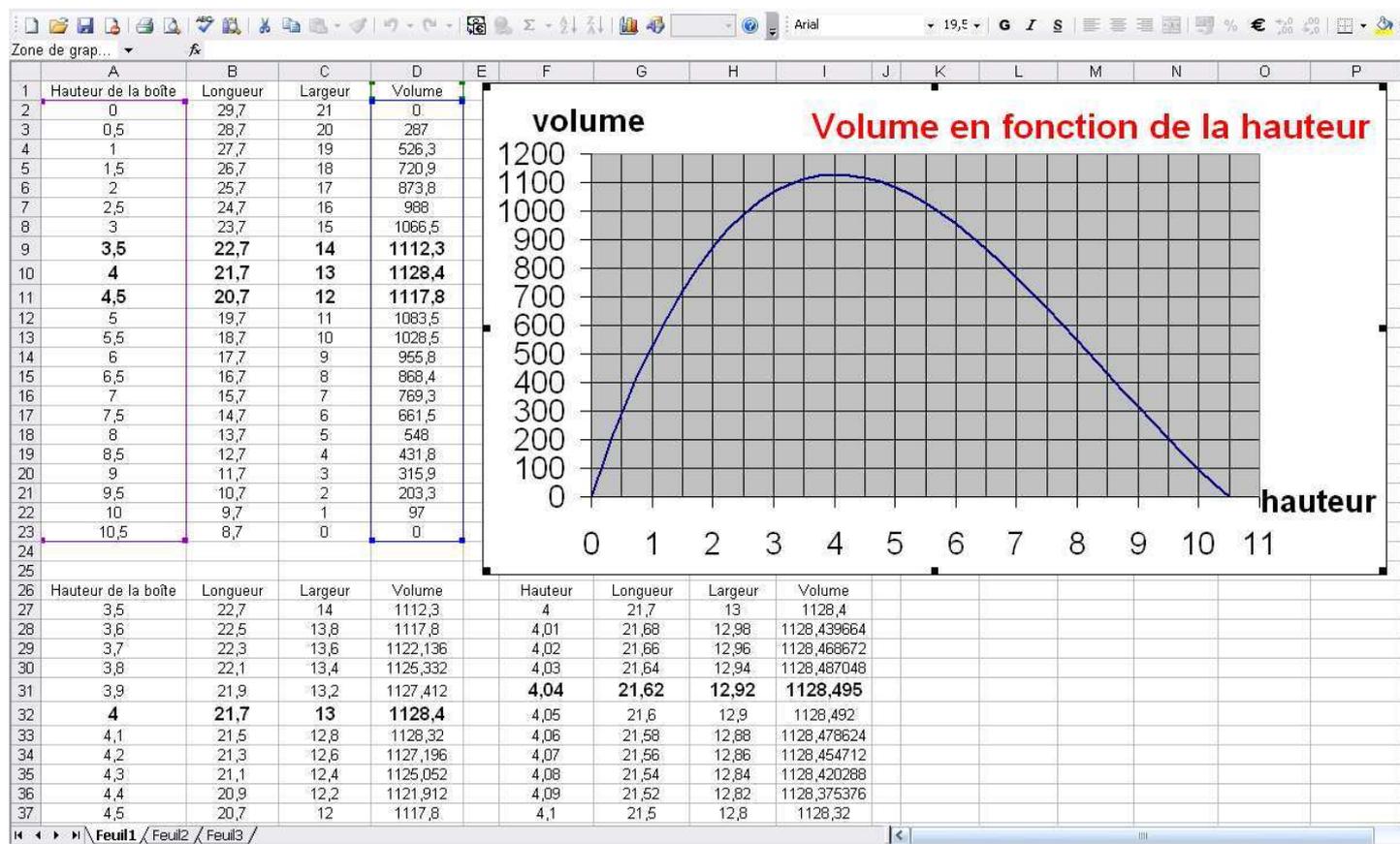
En acceptant que x apparaisse dans les résultats obtenus :

- a) Expliquer comment se calcule le volume de la boîte
- b) Déterminer son expression en fonction de x
- c) Vérifier à la calculatrice que pour $x = 0$, $x = 1$, $x = 2$, $x = 5$,
les valeurs obtenues avec la formule sont les mêmes que celles du tableau.



VII. Tracer le graphique obtenu à partir du tableau et de la question IV.

Document prévu pour le cas où certains élèves n'auraient pas terminé.



NOM :PRENOM :CLASSE :

compétences	Oui/Non	Expliquer, et préciser éventuellement à quel moment	Validation prof
J' ai réussi à m'approprier le problème			
J' ai su choisir un logiciel adapté			
J'ai su utiliser ce logiciel pour effectuer ma recherche			
Je sais utiliser mes connaissances mathématiques pour répondre aux questions posées			
J'ai appelé le professeur pour avoir des aides			
J'ai noté le déroulement de mes recherches (abouties ou non)			
J'ai noté les questions que je me suis posées			
J'ai travaillé seul / en binôme			
J'ai su émettre une conjecture cohérente avec le problème posé			
Je sais distinguer une conjecture d'une preuve			
J'ai su affiner ma réponse			