

Nom :

prénom :

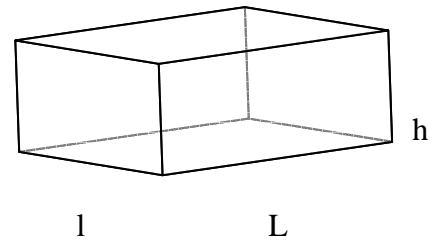
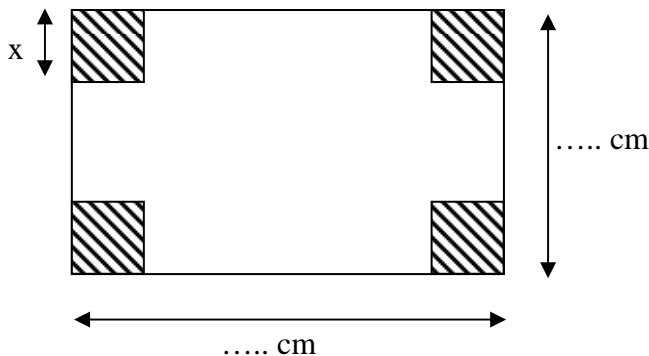
classe :

Une histoire de boîte

On dispose d'une feuille format A4 dans laquelle on veut fabriquer une boîte sans couvercle.

Pour cela on découpe un carré dans chaque coin, puis on replie la feuille.

On se pose le problème suivant : Quelle doit être la dimension du carré découpé pour que la boîte ait le plus grand volume possible ?



Activité n°1 : Réalisation d'une boîte (travail papier)

1) Quelles sont les dimensions de la feuille A4 ? longueur = cm et largeur = cm

2) Soit x la mesure, en cm, du côté des carrés à découper.

Quelles sont les valeurs possibles de x ?

Donner la réponse sous la forme d'un encadrement : < x <

3) Construire une boîte en choisissant pour x une valeur entière. $x = \dots$ cm

Penser à mettre des languettes pour faciliter le collage et à mettre votre nom sur la boîte.

4) Pour calculer le volume de la boîte ainsi construite, répondez aux questions ci-dessous :

Quelle est la longueur du côté des carrés découpés ? $x = \dots\dots\dots$ cm

Quelle est la hauteur h de la boîte ? $h = \dots\dots\dots$

Calculez la longueur L de la boîte : $L = \dots\dots\dots$

Calculez la largeur l de la boîte : $l = \dots\dots\dots$

Calculez le volume V de la boîte : $V = \dots\dots\dots$

5) Cas général :

Exprimer en fonction de x :

- la hauteur $h(x)$ de la boîte :

- la longueur $L(x)$ de la boîte :

- la largeur $l(x)$ de la boîte :

- le volume $V(x)$ de la boîte :

6) Montrer que $V(x) = 4x^3 - 101,4x^2 + 623,7x$.

Avant de passer à l'activité suivante, fais vérifier ton travail par le professeur.

Activité n°2 : utilisation du tableur

1) Réalisez le tableau ci-contre avec l'ordinateur.

	A	B	C
1	Côté du carré à découper	Volume de la boîte	
2	0		
3	0,5		
4	1		
5	1,5		
6	2		
7			

2) Pour quelle valeur de x , le volume semble t'il maximal ? Quel semble être le volume maximal ?

.....

Avant de passer à l'activité suivante, fais vérifier ton travail par le professeur.

3) Représenter graphiquement la fonction V . (attention x doit être en abscisse !)

Que constatez-vous ?

.....

.....

Le volume de la boîte est-il proportionnel au côté du carré à découper ?

.....

.....

Avant de passer à l'activité suivante, fais vérifier ton travail par le professeur.

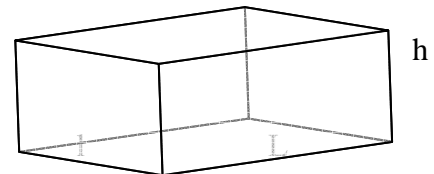
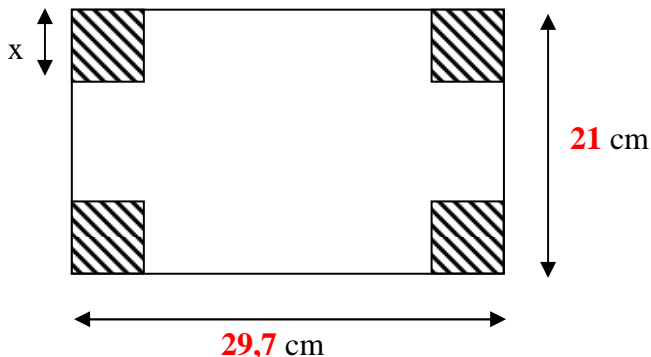
Enregistrer votre fichier : Fichier → Enregistrer sous → Bureau → Poste de travail → Classes sur 'Serveur SambaEdu3(sc3pdc)' (H :) → 3EME0 → Nom de l'élève → Maths → « noms des élèves du groupe 1 »

Correction : Une histoire de boîte

On dispose d'une feuille format A4 dans laquelle on veut fabriquer une boîte sans couvercle.

Pour cela on découpe un carré dans chaque coin, puis on replie la feuille.

On se pose le problème suivant : Quelle doit être la dimension du carré découpé pour que la boîte ait le plus grand volume possible ?



Activité n°1 : Réalisation d'une boîte (travail papier)

1) Quelles sont les dimensions de la feuille A4 ? longueur = **29,7 cm** et largeur = **21 cm**

2) Soit x la mesure, en cm, du **côté des carrés** à découper.

Quelles sont les valeurs possibles de x ?

Donner la réponse sous la forme d'un encadrement : **$0 < x < 10,5$**

3) Construire une boîte en choisissant pour x une valeur entière. $x = \mathbf{5}$ cm

Penser à mettre des languettes pour faciliter le collage et à mettre votre nom sur la boîte.

4) Pour calculer le volume de la boîte ainsi construite, répondez aux questions ci-dessous :

Quelle est la longueur du côté des carrés découpés ? $x = \mathbf{5}$ cm

Quelle est la hauteur h de la boîte ? $h = \mathbf{5}$ cm

Calculez la longueur L de la boîte : $L = \mathbf{29,7 - 2 \times 5 = 19,7}$ cm

Calculez la largeur l de la boîte : $l = \mathbf{21 - 2 \times 5 = 11}$ cm

Calculez le volume V de la boîte : $V = \mathbf{5 \times 19,7 \times 11 = 1\ 083,5}$ cm³

5) Cas général :

Exprimer en fonction de x :

- la hauteur $h(x)$ de la boîte :

$$\mathbf{h(x) = x}$$

- la longueur $L(x)$ de la boîte :

$$\mathbf{L(x) = 29,7 - 2 \times x}$$

- la largeur $l(x)$ de la boîte :

$$\mathbf{l(x) = 21 - 2 \times x}$$

- le volume $V(x)$ de la boîte :

$$\mathbf{V(x) = x (29,7 - 2x) (21 - 2x)}$$

6) Montrer que $V(x) = 4x^3 - 101,4x^2 + 623,7x$.

$$\mathbf{V(x) = x (29,7 - 2x) (21 - 2x)}$$

$$\mathbf{V(x) = x (29,7 \times 21 - 29,7 \times 2x - 2x \times 21 + 2x \times 2x)}$$

$$\mathbf{V(x) = x (623,7 - 59,4x - 42x + 4x^2)}$$

$$\mathbf{V(x) = x (623,7 - 59,4x - 42x + 4x^2)}$$

$$\mathbf{V(x) = x (623,7 - 101,4x + 4x^2)}$$

$$\mathbf{V(x) = 623,7x - 101,4x^2 + 4x^3}$$

$$\mathbf{V(x) = 4x^3 - 101,4x^2 + 623,7x}$$

Activité n°2 : utilisation du tableur

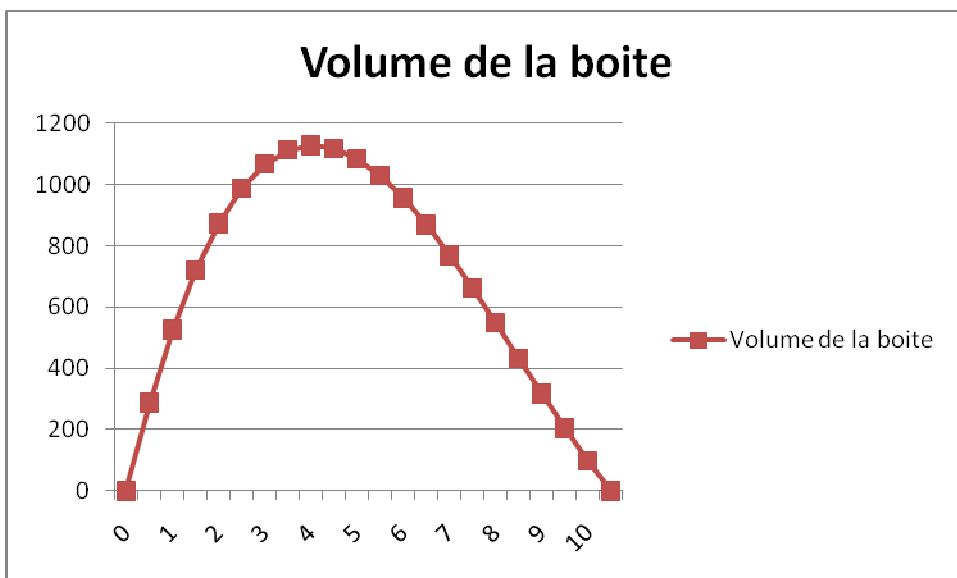
1) Réalisez le tableau ci-contre avec l'ordinateur.

Côté du carré à découper	Volume de la boîte
0	0
0,5	287
1	526,3
1,5	720,9
2	873,8
2,5	988
3	1066,5
3,5	1112,3
4	1128,4
4,5	1117,8
5	1083,5
5,5	1028,5
6	955,8
6,5	868,4
7	769,3
7,5	661,5
8	548
8,5	431,8
9	315,9
9,5	203,3
10	97
10,5	0

2) Pour quelle valeur de x , le volume semble t'il maximal ? Quel semble être le volume maximal ?

Le volume semble être maximal pour $x = 4$ cm. Ce volume maximal est égal à $1128,4 \text{ cm}^3$.

3) Représenter graphiquement la fonction V . (attention x doit être en abscisse !)



Que constatez-vous ?

On retrouve sur le graphique la réponse à la question n°1.

Le volume de la boîte est-il proportionnel au côté du carré à découper ?

Comme la représentation graphique n'est pas une droite passant par l'origine alors le volume de la boîte n'est pas proportionnel au côté du carré à découper.