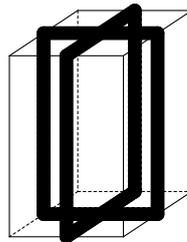


CAPES 2016

Thème : optimisation

L'exercice

On entoure une boîte avec un ruban de longueur totale 1,20 m dont 20 cm ont permis de réaliser le nœud. La boîte est un pavé droit à base carrée et le ruban passe par les milieux des arêtes des faces supérieure et inférieure (comme indiqué sur le schéma ci-dessous).



Parmi toutes les boîtes que l'on peut ainsi envisager, en existe-t-il une de volume maximal ? Si oui, préciser ce volume et les dimensions de la boîte ; sinon, justifier.

Les réponses de deux élèves de première

Élève 1

J'ai réalisé un tableau de valeurs avec une colonne A pour le côté du carré, une colonne B pour la hauteur et une colonne C pour le volume.

J'ai tapé : $A2 = A1 + 0,1$ puis $B1 = 0,25 - A1$ et $C1 = A1 * A1 * B1$ et ensuite, j'ai tiré les formules vers le bas. Après, pour être plus précis, j'ai diminué plusieurs fois le pas dans la colonne A.

Je trouve un volume maximal de $0,002314787 \text{ m}^3$ avec un côté du carré de 16,7 cm et une hauteur de 8,3 cm.

	A	B	C
1	0	0,25	0
2	0,1	0,15	0,0015
3	0,2	0,05	0,002
4	0,3	-0,05	-0,0045

Élève 2

En notant x le côté du carré et h la hauteur, on a un mètre de ruban avec $4x + 4h$.

$4x + 4h = 1$ donc $h = 1 - x$ et le volume est donné par $V(x) = x^2(1 - x)$.

Je dérive : $V'(x) = 2x \times (-1) = -2x$

La dérivée s'annule seulement en 0 et le volume est alors égal à 0. Je ne crois pas qu'il y ait de volume maximal.

Le travail à exposer devant le jury

- 1 – Analysez les productions de ces deux élèves en mettant en évidence leurs réussites et leurs erreurs éventuelles.
- 2 – Présentez une correction de l'exercice telle que vous l'exposeriez devant une classe de première, en vous appuyant sur les productions des élèves.
- 3 – Proposez deux ou trois exercices sur le thème *optimisation*. Vous motiverez vos choix en indiquant les compétences que vous cherchez à développer chez les élèves.