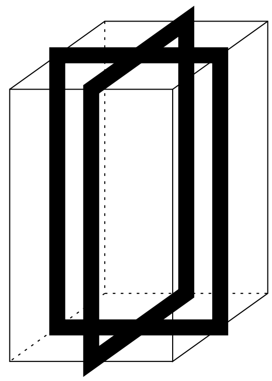
**Thème : optimisation**

## L'exercice

On entoure une boîte avec un ruban de longueur totale 1,20 m dont 20 cm ont permis de réaliser le noeud. 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.*

| | 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 | -0,045 |

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

**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.