

## CCF - U 31

**Remarques :** L'utilisation de tout instrument de calcul (calculatrice, logiciels) est autorisé, ainsi que l'accès à Internet. La clarté des raisonnements, ainsi que la qualité de la rédaction, seront prises en compte dans l'appréciation des copies. L'icône  avant une question signifie que la question doit être traitée « à la main ». L'icône  précise que la question doit être traitée impérativement avec un logiciel. En l'absence d'icône, le candidat mènera les raisonnements ou calculs de son choix.

### Exercice n°1

Afin de consolider un meuble, un fabricant souhaite concevoir une cale en la découpant dans un cube de 6 cm de côté.

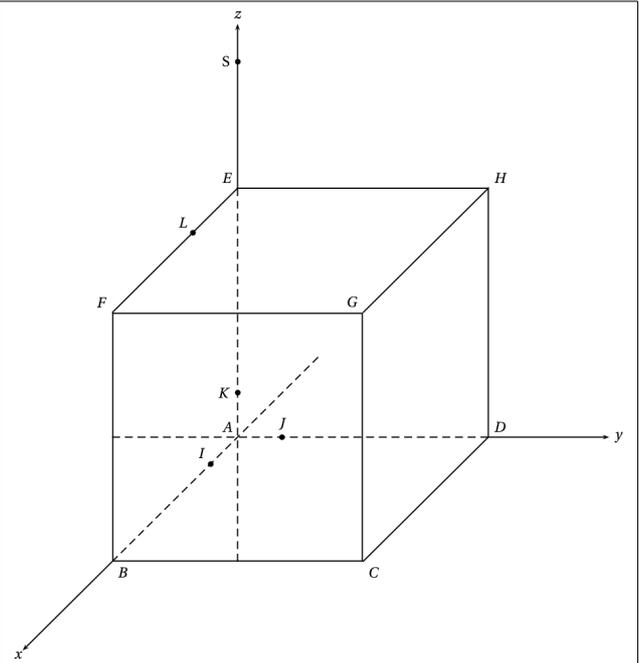
L'espace est muni d'un repère orthonormal  $(A ; \vec{AI}, \vec{AJ}, \vec{AK})$  d'unité graphique 1 cm.

Le cube à découper est représenté sur la figure ci-contre par  $ABCDEFGH$ .

On le découpe selon le plan  $(BDL)$ , où  $L$  est le point de coordonnées  $(2 ; 0 ; 6)$ .

Parmi les deux solides obtenus, la cale correspond à celui contenant le point  $A$ .

Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.



#### A. Une contrainte d'angle

Le cahier des charges demande que la mesure de l'angle  $\widehat{DBL}$  soit comprise entre  $65^\circ$  et  $70^\circ$ .

1°) Donnez sans justification les coordonnées des points  $B$  et  $D$ .

 2°) Calculez  $\vec{BL} \cdot \vec{BD}$ .

 3°) Déterminez si la contrainte d'angle est respectée.

#### B. Le plan de découpe

1°) Déterminez une équation du plan  $(BDL)$ .

2°) Déterminez les coordonnées du point  $M$  du segment  $[EH]$  appartenant au plan de découpe  $(BDL)$ .

**Appeler le professeur pour valider**

### C. Le volume de la cale



1°) A l'aide de Geogebra, vérifiez que les droites  $(BL)$ ,  $(DM)$  et  $(AE)$  passent par un point  $S$  dont on donnera les coordonnées.



2°) A l'aide de Geogebra, déterminez le volume de la pyramide  $SLEM$ .



3°) Calculez le volume de la cale.

(on rappelle que le volume d'une pyramide est donné par  $\frac{1}{3} \times B \times h$ , où  $B$  est l'aire de la base et  $h$  la hauteur.)

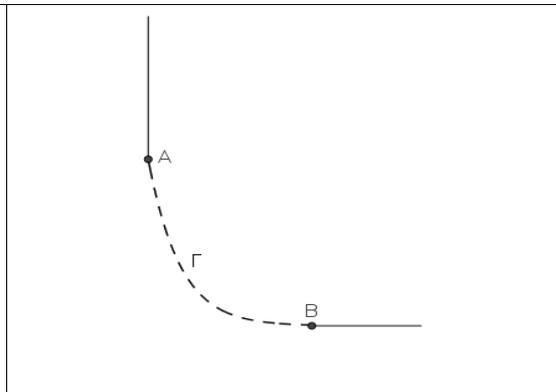


4°) Afin d'adapter sa cale à un meuble plus grand, le fabriquant décide d'en multiplier les dimensions par deux. Quel sera alors le volume de la nouvelle cale ?

### Exercice n°2 :

On souhaite raccorder deux routes, l'une verticale se terminant en  $A$  et l'autre horizontale se terminant en  $B$ . On propose pour cela une courbe  $\Gamma$  qui doit satisfaire aux contraintes suivantes :

- ① l'angle entre  $\Gamma$  et la section verticale doit être inférieur à  $10^\circ$  ;
- ② le raccord vertical entre  $\Gamma$  et la section horizontale doit être inférieur à 10 cm ;
- ③ l'angle entre  $\Gamma$  et la section horizontale doit être inférieur à  $1^\circ$ .



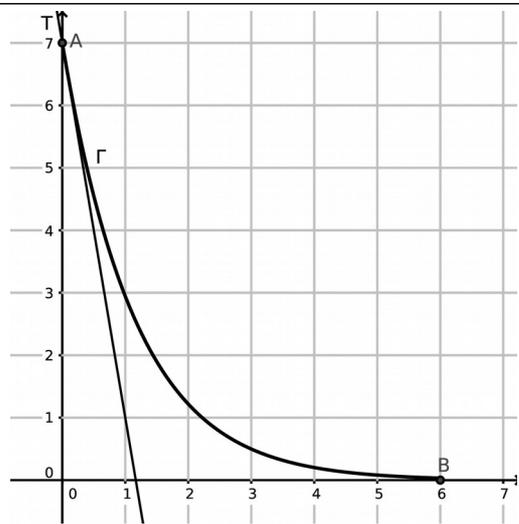
On a disposé les éléments du problème dans le repère ci-contre :

- ➔ les coordonnées de  $A$  sont  $(0 ; 7)$  ;
- ➔ les coordonnées de  $B$  sont  $(6 ; 0)$  ;
- ➔ la droite  $T$  est la tangente à la courbe  $\Gamma$  en  $A$ , elle passe également par le point de coordonnées  $(1 ; 1)$  ;
- ➔ la courbe  $\Gamma$  passe par  $A$  mais pas exactement par  $B$ .

Une unité représente 10 mètres.

Un ingénieur propose, pour modéliser  $\Gamma$ , d'utiliser une fonction de la forme :

$$f(x) = (ax + b)e^{-x}.$$



1°) a) Par lecture graphique, donnez  $f(0)$ .  
b) Déduisez-en  $b$ .

2°) a) Par lecture graphique, donnez  $f'(0)$ .  
b) Donnez une expression de  $f'(x)$ .  
c) Déduisez-en  $a$  puis l'expression de la fonction  $f$ .

**Appeler le professeur pour valider**



3°) Déterminez si la fonction  $f$  vérifie chacune des conditions ①, ②, ③.

**GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES**  
**BTS MGTMN – Sous-épreuve U31**

NOM :	Prénom :
Situation d'évaluation n°0	Date de l'évaluation : 6 avril 2017

**1. Liste des contenus et capacités du programme évalués**

Contenus	Calcul vectoriel. Fonction exponentielle. Dérivation.
Capacités	Mobiliser et maîtriser les connaissances figurant au programme de mathématiques. Trouver une stratégie adaptée à un problème donné. Maîtriser les outils mathématiques nécessaires à la mise en œuvre d'une stratégie.

**2. Évaluation<sup>1</sup>**

Compétences	Capacités	Questions de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition <sup>2</sup>
<b>S'informer</b>	Rechercher, extraire et organiser l'information.	Ex1 : A. 1) B. 2) C. 3) Ex2 : 1°) a), 2°) a), 3°)	
<b>Chercher</b>	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer.	Ex1 : A.3) B.1) et 2), C. 3°) Ex2 : 3°)	
<b>Modéliser</b>	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	Ex1 : A. 1°) Ex2 : 3°)	
<b>Raisonner, argumenter</b>	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat.	Ex1 : A.3°), C.4°) Ex2 : 3°)	
<b>Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie</b>	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer.	Ex1 : A.2°), C.1°) 2°) et 3°) Ex2 : 1)b) 2°)b) et c)	
<b>Communiquer</b>	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	Toutes	
		<b>TOTAL</b>	<b>/ 10</b>

<sup>1</sup> Des appels (2 au maximum) permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer la communication orale et les capacités liées à l'usage des outils numériques.

Sur les 10 points, 3 points sont consacrés à l'évaluation de l'utilisation des outils numériques dans le cadre de différentes compétences.

<sup>2</sup> Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant d'évaluer par compétences.