

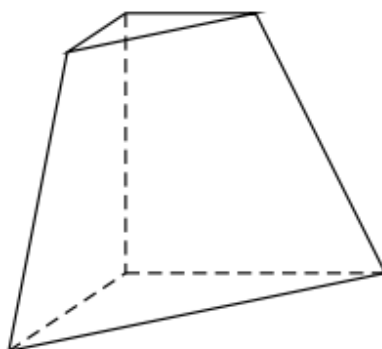
Pour se préparer à l'EXAMEN

Sujet d'examen ③

ÉNONCÉ

Brevet de technicien supérieur - **Groupe E**
Métropole / Antilles mai 2018. Exercice 1, partie B

Le but de cet exercice est d'étudier le pied de parasol représenté ci-dessous.

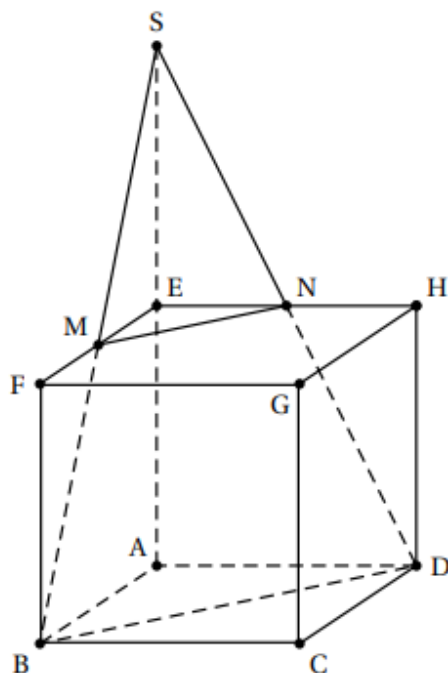


Les trois parties de cet exercice peuvent être traitées de façon indépendante.

A. Volume du pied de parasol

On considère le cube $ABCDEFGH$ d'arête 20 cm. Soit M le milieu de $[FE]$.

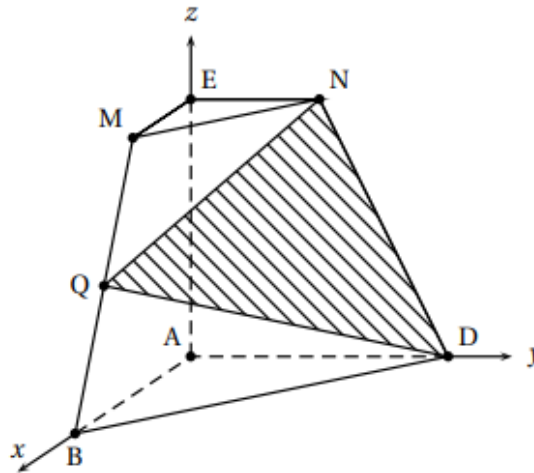
Pour réaliser le pied de parasol, on coupe le cube par le plan (BMD) . On note S l'intersection de la droite (AE) avec le plan (BMD) et N le point d'intersection de la droite (EH) avec le plan (BMD) . On admet que N est le milieu de $[EH]$.



1. On se place dans le triangle ABS. Justifier que $SA = 40$ cm.
2. 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.
 - a. Calculer le volume V de la pyramide SABD.
 - b. Calculer le volume V' de la pyramide SEMN.
 - c. En déduire le volume du pied de parasol.

B. Aire d'un carreau de faïence

Le pied de parasol est orné d'un carreau de faïence représenté par le triangle hachuré sur la figure ci-dessous. Le but de cette partie est de calculer l'aire de ce triangle.

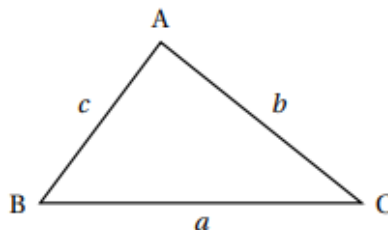


L'espace est muni d'un repère orthonormé $(A; \vec{AI}, \vec{AJ}, \vec{AK})$ d'unité graphique 1 cm tel que

$$\vec{AI} = \frac{1}{20} \vec{AB}, \quad \vec{AJ} = \frac{1}{20} \vec{AD} \quad \text{et} \quad \vec{AK} = \frac{1}{20} \vec{AE}$$

Ainsi les coordonnées du point B dans ce repère sont : $B(20; 0; 0)$.

1. Donner les coordonnées des points M, N et D dans ce repère,
2. Soit Q le milieu de [MB], Déterminer les coordonnées du point Q.
3. a. Calculer la valeur exacte des longueurs QN et QD.
 - b. Calculer le produit scalaire $\vec{QN} \cdot \vec{QD}$.
 - c. En déduire la valeur approchée de l'angle \widehat{NQD} arrondie au dixième de degré.
4. On rappelle la formule suivante.



$$\text{L'aire } \mathcal{A} \text{ du triangle ABC est donnée par : } \mathcal{A} = \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

En utilisant l'arrondi précédent, déterminer l'aire du triangle NQD (arrondir le résultat à l'unité).

C. Représentation en perspective

La représentation en perspective centrale du cube et du pied de parasol est commencée en annexe 1. Trois arêtes y sont représentées, ainsi que la ligne d'horizon avec comme plan frontal le plan (BCF). On note a , b , c , d , e , f , g , h , m et n les images respectives des points A, B, C, D, E, F, G, H, M, N dans cette représentation en perspective centrale.

1. Compléter soigneusement la représentation en perspective centrale en annexe 1, en laissant apparents les traits de construction, Repasser en couleur les arêtes du pied de parasol.
2. Comment s'appelle le point d'intersection de la droite (ef) et de la ligne d'horizon? Justifier.