

**EXERCICE I**

1,5 points

La cylindrée d'un moteur à explosion est le volume total de gaz balayés par les pistons. La cylindrée  $C$  est donnée par la formule :

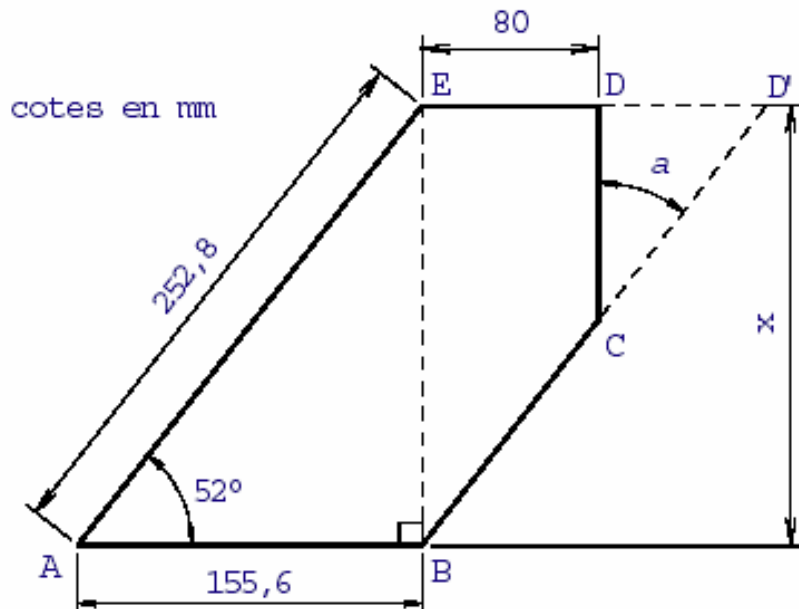
$$C = \frac{n \cdot \pi \cdot d^2 \cdot \ell}{4} \quad \text{où} \quad \begin{cases} n : \text{nombre de cylindre} \\ d : \text{alésage (en cm)} \\ \ell : \text{course (en cm)} \end{cases}$$

**Calculer :**

- 1) la cylindrée du moteur de 4 cylindres dont l'alésage est 82,7 mm et la course 83,5 mm. **Arrondir** le résultat au  $\text{cm}^2$  le plus proche.
- 2) L'alésage d'un moteur de moto de monocylindre  $595 \text{ cm}^3$  et dont la course est 84 mm. **Arrondir** le résultat au  $1/10^{\text{e}}$  de mm le plus proche.

**EXERCICE II**

3,5 points



Une plaque métallique (ABCDE), découpée dans un parallélogramme (ABD'E) a la forme représentée ci-contre. Les droites (EB) et (DC) sont parallèles.

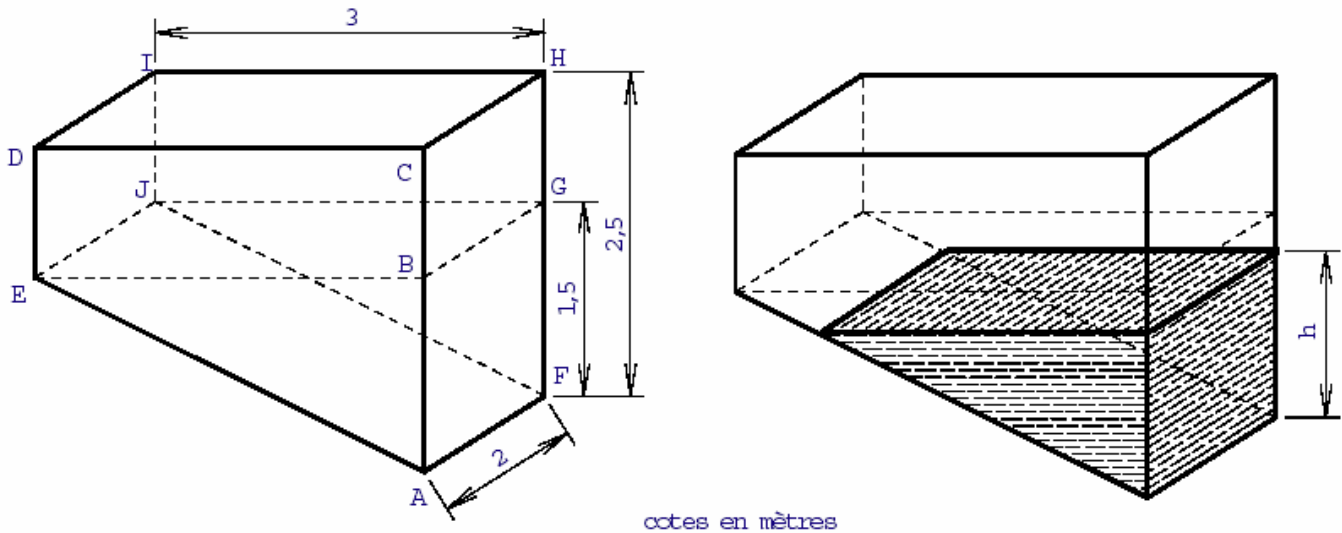
- 1) **Calculer** la hauteur  $x$ .
- 2) **Montrer** que  $a = 38^\circ$ .
- 3) **Calculer :**
  - a. La longueur  $DD'$ .
  - b. La longueur  $DC$ .
  - c. L'aire du parallélogramme (ABD'E).
  - d. L'aire du triangle (DD'C).
  - e. Le pourcentage que représente l'aire de la chute (DD'C) par rapport à l'aire du parallélogramme.

Les longueurs seront arrondies au  $1/10^{\text{e}}$  de mm par défaut et les aires arrondies au  $\text{mm}^2$  par excès.

**EXERCICE III**

5 points

Une cuve a la forme du dessin ci-dessous :



1) **Calculer** :

- a. Le volume  $V_1$  du prisme (ABEFGJ).
- b. Le volume  $V_2$  du parallélépipède rectangle (BCDEGHJI).
- c. Le volume  $V'$  du prisme (ACDEFHIJ).

2) Le volume  $V$  du liquide contenu dans cette cuve s'exprime en fonction de la hauteur  $h$  de ce liquide par :

$$V = 2 h^3 \quad \text{dans l'intervalle } [0 ; 1,5]$$

$$V = 6h - 4,5 \quad \text{dans l'intervalle } [1,5 ; 2,5]$$

- a. **Retrouver** les valeurs  $V_1$  et  $V'$  de la question 1 en utilisant les formules ci-dessus.
- b. **En déduire** la valeur de  $V_2$ .

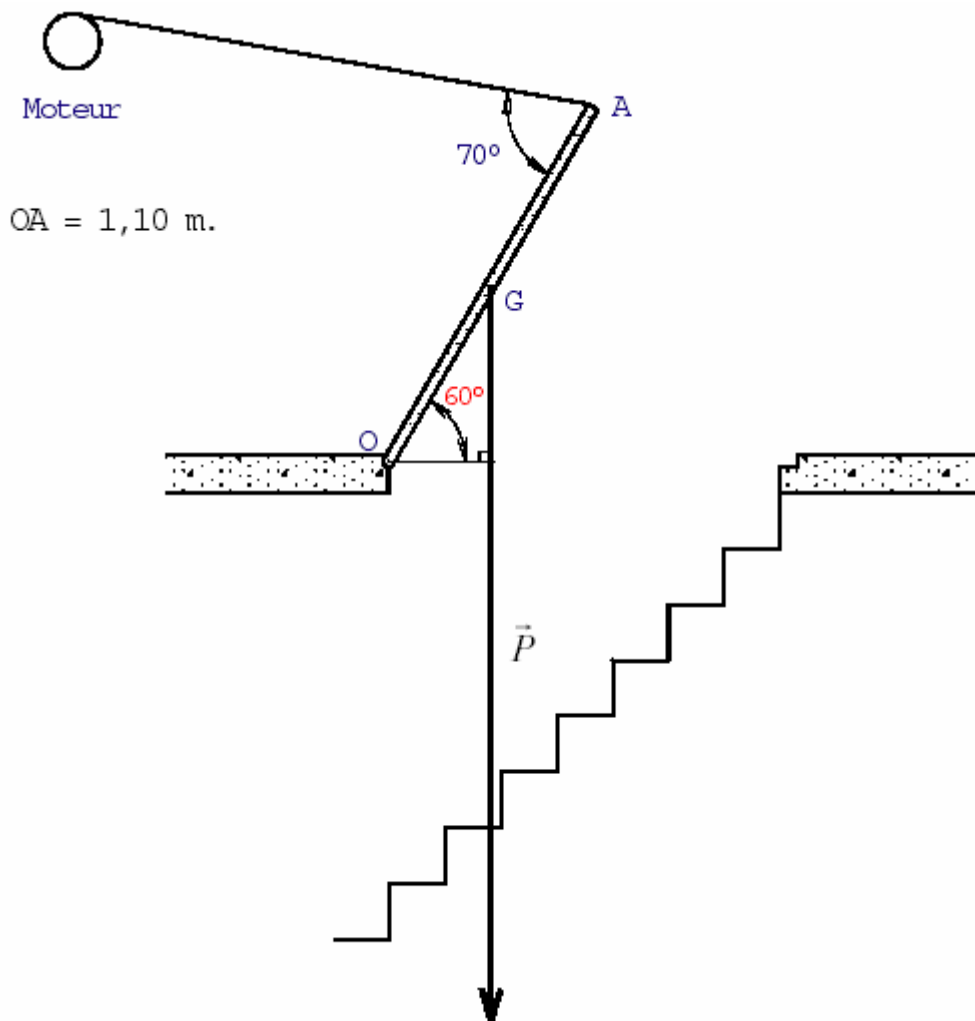
3) Sur la feuille annexe 1 :

- a. **Compléter** les deux tableaux de valeurs.
- b. **Représenter** graphiquement la fonction  $V = f(h)$  dans l'intervalle  $[0 ; 1,5]$ .
- c. **Déterminer**, à l'aide du graphique :
  - i. Le volume  $V$  pour  $h = 0,7$ .
  - ii. La hauteur  $h$  pour  $V = 8$ .
- d. **Retrouver** ces valeurs par le calcul.

**EXERCICE IV**

4 points

Le Schéma ci-dessous représente la trappe OA d'un grenier. Elle est mobile autour d'un axe D horizontal passant par le point O. La trappe est homogène et son poids  $\vec{P}$  a une intensité de 80 N. Pour l'ouvrir, on exerce au point A et par l'intermédiaire d'un câble, une action  $\vec{T}$ . On représente par  $\vec{R}$  l'action exercée par l'axe D sur la trappe, au point O. La trappe est en équilibre sous l'action des trois forces  $\vec{P}$ ,  $\vec{T}$  et  $\vec{R}$ .



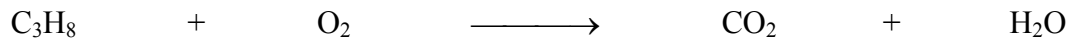
Sur la feuille annexe 2 :

- 1) **Calculer** la masse de la trappe en prenant  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ . **Arrondir** le résultat au gramme le plus proche.
- 2) **Tracer**, sur le schéma, la droite d'action de la force  $\vec{R}$ .
- 3) **Construire** le dynamique des trois forces  $\vec{P}$ ,  $\vec{T}$  et  $\vec{R}$  qui s'exercent sur la trappe.
- 4) **Compléter** le tableau des caractéristiques.
- 5) **Calculer** le moment de  $\vec{P}$  par rapport à O.
- 6) Le moment de  $\vec{T}$  par rapport à O étant de 22 N.m, **calculer** l'intensité de  $\vec{T}$ .

## EXERCICE V

3 points

La combustion du propane  $C_3H_8$  nécessite du dioxygène. L'équation bilan non équilibrée de la combustion complète est :



Une combustion incomplète produirait également du monoxyde de carbone.

- 1) **Nommer** les produits formés.
- 2) **Equilibrer** l'équation bilan de la combustion complète.
- 3) **Donner** la formule développée de la molécule  $CO_2$ .
- 4) **Calculer** la masse d'eau obtenue après combustion complète de 300 g de propane.
- 5) **En déduire** le volume d'eau liquide correspondant.
- 6) **Expliquer** l'utilité d'une ventilation dans une cuisine.

On donne :  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$   
Masse volumique de l'eau:  $\rho = 1\,000 \text{ kg/m}^3$

## EXERCICE VI

3 points

Une verrière est maintenue hors gel durant la saison froide grâce à un « sol chauffant basse température ». L'élément chauffant est un câble électrique coulé dans une chape de béton. Les caractéristiques de cet élément chauffant sont données dans la fiche technique ci-dessous :

|            |               |                         |             |
|------------|---------------|-------------------------|-------------|
| Fiche n°   | : 33823       | Référence de l'unité n° | : 14        |
| Puissance  | : 1150 W      | Emission linéaire       | : 15,54 W/m |
| Tension    | : 230 V       | INFRACABLE              | : 624       |
| Résistance | : 46 $\Omega$ |                         |             |
| Longueur   | : 74 m        |                         |             |

Avis technique  
favorable  
CSTB 14/87 - 241

- 1) **Donner** la signification des symboles W, V et  $\Omega$ .
- 2) **Calculer** l'intensité du courant absorbé par l'élément chauffant en utilisant la puissance donnée par la fiche technique.
- 3) **Vérifier**, par le calcul, que la résistance de l'élément chauffant est de 46  $\Omega$ .
- 4) **Calculer** le prix de l'énergie électrique consommée durant la saison froide, sachant que le chauffage fonctionne en moyenne 10 heures par jour durant 200 jours et que le prix du kilowattheure est de 0,09 €.

# ANNEXE 1

## MATHEMATIQUES

### EXERCICE III

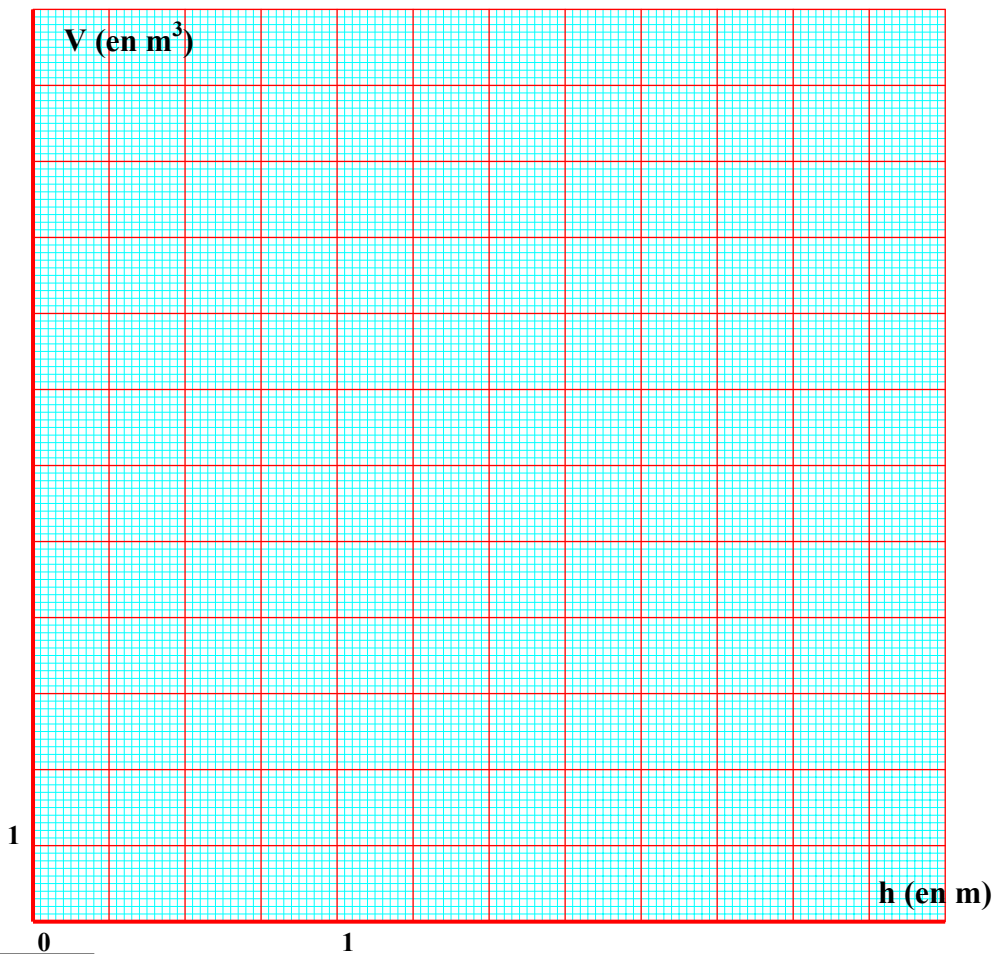
5 points

#### Tableaux de valeurs

|                              |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>h</b>                     | 0     | 0,5   | 1     | 1,5   |
| <b><math>V = 2h^2</math></b> | ..... | ..... | ..... | ..... |

|                                  |       |       |       |
|----------------------------------|-------|-------|-------|
| <b>h</b>                         | 1,5   | 2     | 2,5   |
| <b><math>V = 6h - 4,5</math></b> | ..... | ..... | ..... |

#### Représentation graphique



#### Lectures graphiques

Pour  $h = 0,7$  m

$V =$  .....

Pour  $V = 8$  m<sup>3</sup>

$h =$  .....

#### Vérification par le calcul

.....

.....

.....

.....

.....

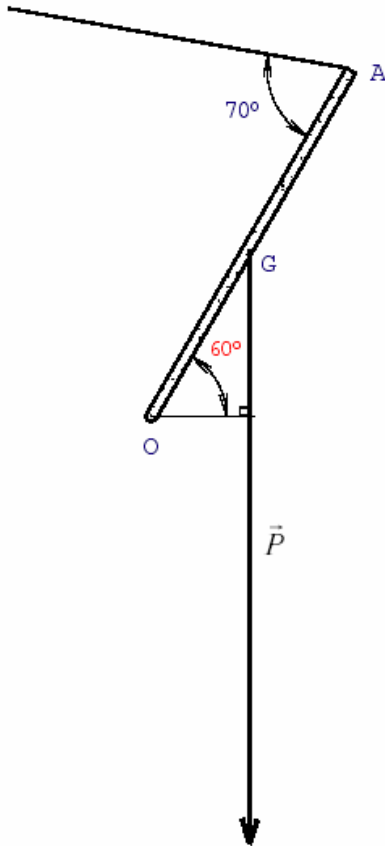
# ANNEXE 2

## SCIENCES PHYSIQUES

### EXERCICE III

5 points

Schéma :



Dynamique : 1 cm pour 10 N



Calcul de la masse de la charge

Tableau des caractéristiques

.....

.....

.....

.....

.....

.....

|           | Point d'application | Droite d'action | Sens | Intensité |
|-----------|---------------------|-----------------|------|-----------|
| $\vec{P}$ |                     |                 |      |           |
| $\vec{T}$ |                     |                 |      |           |
| $\vec{R}$ |                     |                 |      |           |

Calcul du moment de  $\vec{P}$  par rapport à O

Calcul de l'intensité de  $\vec{T}$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....