

C.A.P_Groupe B

Académie de Nancy-Metz

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

<u>Mathématiques</u>
I et II
Note : CORRIGE. / 10

<u>Sciences Physiques</u>
1, 2 et 3
Note : CORRIGE / 10

20

Géométrie dans le triangle	5 pts
Fonctions linéaire et affine	5 pts

Équilibre de solide	3,5 pts
électricité	3,5 pts
Chimie	3,5 pts

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- Revoir les cours nécessaires à la résolution de chaque partie
- Les réponses sont à faire apparaître sur la copie.

NOM :

Classe :

Prénom :

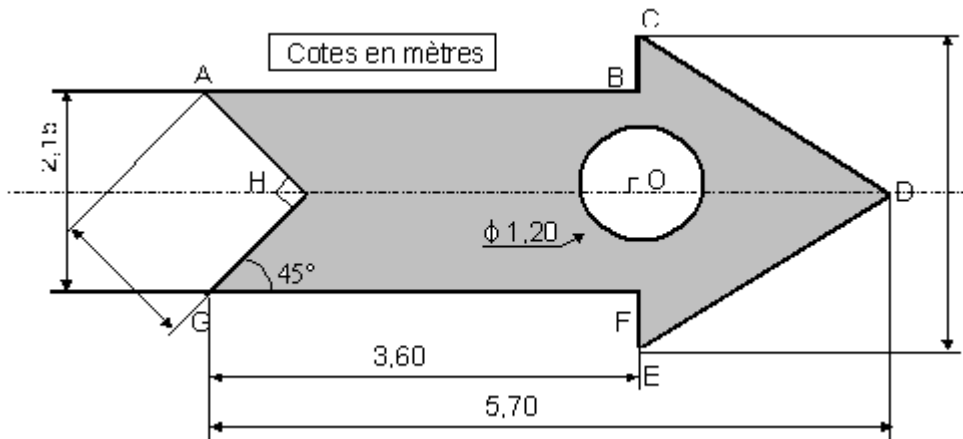
MATHEMATIQUES

I - Problème de géométrie (5 points)

La figure ci-dessous représente le bac à sable (partie hachurée) vu de dessus dont on vous demande de déterminer certaines caractéristiques.

Ce bac est entouré de rondins (diamètre 90 mm, hauteur 85 cm).

La partie centrale est un cylindre en béton.



1) Calculer CO et OD.

• On a : $CO = \frac{CE}{2}$ d'où $CO = \frac{3,30}{2}$ soit $CO = 1,65$

• $OD = 5,70 - 3,60 = 2,1$ $OD = 2,1$

2) Calculer CD (au cm près)

Dans le triangle OCD rectangle en O, le théorème de Pythagore permet d'écrire :

$$CD^2 = OC^2 + OD^2$$

$$CD^2 = 1,65^2 + 2,1^2$$

$$\underline{CD \approx 3}$$

3) Calculer le périmètre de la figure. (On prendra $CD = 2,67$ m).

$$P_{\text{figure}} = AH + AB + BC + CD + DE + EF + FG + GH$$

$$\left. \begin{array}{l} AH = GH = 1,52 \\ AB = GF = 3,60 \\ BC = FE = \frac{3,30 - 2,15}{2} = 0,57 \\ CD = DE = 2,67 \end{array} \right\} \text{soit } \underline{p_{\text{périmètre}} = 16,73 \text{ m}}$$

4) Déterminer le nombre de rondins nécessaires pour entourer le bac à sable.
Arrondir à l'unité par excès.

- Un rodin a un diamètre de 90 mm soit 0,09 m.

- Nombre de rodins = $\frac{\text{périmètre}}{\text{diamètre d'un rodin}}$

Soit Nombre de rodins = $\frac{16,73}{0,09} \approx 186$.

186 rodins sont nécessaires pour entourer le bac à sable.

5) a- Calculer la surface du triangle CDE.



$$\mathcal{A}_{(CDE)} = \frac{OD \times CE}{2}$$

$$\mathcal{A}_{(CDE)} = \frac{2,1 \times 3,30}{2}$$

$$\mathcal{A}_{(CDE)} = 3,46 \text{ m}^2$$

L'aire du triangle CDE est 3,46 m².

b- Calculer la surface du rectangle ABFG.



$$\mathcal{A}_{(ABFG)} = AB \times BF$$

$$\mathcal{A}_{(ABFG)} = 3,60 \times 2,15$$

$$\mathcal{A}_{(ABFG)} = 7,74 \text{ m}^2$$

L'aire du rectangle ABFG est 7,74 m².

c- Calculer la surface du triangle AHG.



$$\mathcal{A}_{(AHG)} = \frac{AH \times GH}{2}$$

$$\mathcal{A}_{(AHG)} = \frac{1,52 \times 1,52}{2}$$

$$A(\text{AHG}) = 1,15 \text{ m}^2$$

La surface du triangle AHG est 1,15 m².

d- Calculer la surface du disque de centre O. Arrondir au m².



$$A(\text{disque}) = \pi R^2$$

$$A(\text{disque}) = \pi \times \frac{1,2}{2}$$

$$A(\text{disque}) = \pi \times \frac{1,2}{2}$$

$$A(\text{disque}) \approx 2 \text{ m}^2$$

L'aire du disque est 2 m² (arrondi à l'unité).

6) En déduire la surface hachurée. Arrondir au m².



$$A(\text{surface hachurée}) = A(\text{ABFH}) + A(\text{CDE}) - A(\text{disque}) - A(\text{AHG})$$

$$A(\text{surface hachurée}) = 7,74 + 3,46 - 1,15 - 2$$

$$A(\text{surface hachurée}) = 8 \text{ m}^2$$

L'aire de la surface hachurée est 8 m².

7) La hauteur de sable étant de 30 cm, calculer le volume de sable nécessaire pour remplir le bac. Arrondir au m³.



$$V(\text{sable}) = A(\text{surface hachurée}) \times \text{hauteur de sable}$$

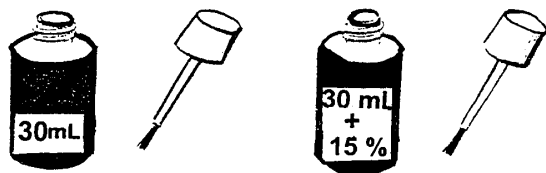
$$V(\text{sable}) = 8 \times 0,30$$

$$V(\text{sable}) = 2,4 \text{ m}^3$$

Le volume de sable est de $2,4 \text{ m}^3$.

II - Problèmes d'arithmétique (5 points)

1) Déterminer la quantité de correcteur dans le second flacon.



Soit

$$30 \times \frac{15}{100} = 4,5$$

$$30 + 4,5 = 34,5 \text{ mL}$$

La quantité de correcteur dans le second flacon est $34,5 \text{ mL}$.

2) Pour développer ses photos, un client a le choix entre deux formules :

Formule 1 : le développement du négatif $2,40 \text{ €}$ plus $0,27 \text{ €}$ la photo.

Formule 2 : $0,34 \text{ €}$ la photo.

a- Compléter le tableau :

Nombre de photos	10	20	40	60
Prix selon la "Formule 1" (€)	5,1	7,8	13,2	18,6
Prix selon la "Formule 2" (€)	3,4	6,8	13,6	20,4

b- Soit x le nombre de photos. Exprimer en fonction de x , les prix de revient P_1 et P_2 correspondant à chacune des formules.

- $P_1 = 2,40 + 0,27x$

- $P_2 = 0,34x$

c- Donner la nature de chacune des fonctions.

- P_1 est de la forme $x \mapsto ax + b$: c'est une fonction affine.

- P_2 est de la forme $x \mapsto ax$: c'est une fonction linéaire.

d- Représenter graphiquement sur l'annexe 1 ces deux fonctions.

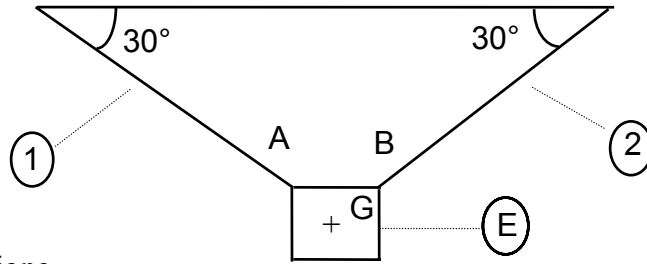
Unités graphiques : abscisse : 1 cm pour 5 photos ; ordonnée : 1 cm pour 2 €.

e- Déterminer graphiquement le nombre de photos pour lequel on obtient le même prix quelle que soit la formule choisie.

Pour un même prix de 12 € , il y aura 35 photos de développées.

1°) **Exercice de statique (3,5 points)**

On fixe une enseigne (E) de masse 45 kg à une potence horizontale par l'intermédiaire de deux fils (1) et (2).



a- **Calculer** le poids de l'enseigne.
On prendra $g = 10\text{N/kg}$.

$P = m \cdot g$ soit $P = 45 \times 10 = 450\text{ N}$

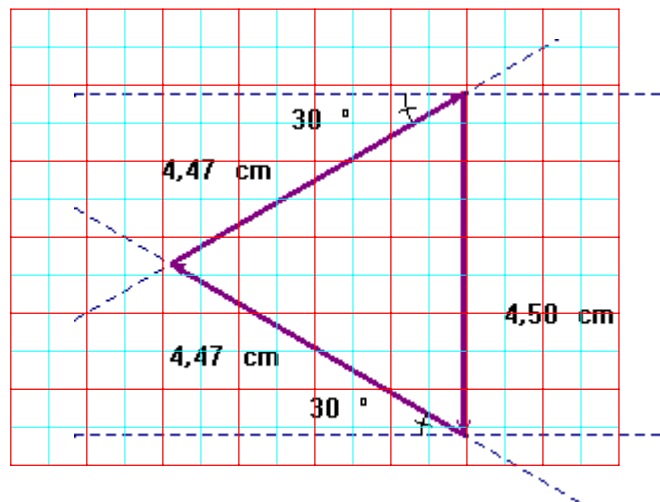
b- **Nommer** les forces qui s'exercent sur (E).

- **Force de l'élingue 2 : \vec{F}_2**
- **Force de l'élingue 1 : \vec{F}_1**
- **Poids de E**

c- **Compléter** le tableau-bilan ci-dessous.

Force	Point d'application	direction	sens	intensité
\vec{P}	G	Verticale	Vers le bas	450N
\vec{F}_1	A			?????
\vec{F}_2	B			?????

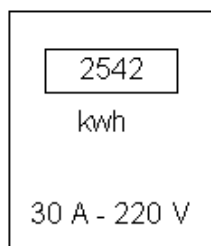
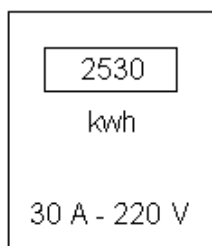
d- **Représenter** ci-dessous le dynamique des forces et déterminer les intensités inconnues.
Echelle graphique: 100 N/cm.



$\|\vec{F}_1\| = 447\text{N}$

$\|\vec{F}_2\| = 447\text{N}$

2°) Exercice d'Electricité (3,5 points)



a- **Indiquer** les grandeurs que représentent les valeurs ci-dessous.

2530 kwh représente **l'énergie consommée à 14H00.**

30 A représente **l'intensité du courant électrique de l'installation.**

220 V représente **la tension électrique de l'installation.**

b- **Calculer** l'énergie consommée entre ces deux relevés.

$$E_{\text{consommée}} = 2542 - 2530 = 12 \text{ kWh}$$

c- Entre ces deux relevés, on notera que seul un four électrique est en fonctionnement.

Calculer la puissance électrique de ce four.

Il s'est écoulé 3 heures entre les deux relevés ; soit une puissance de 4 kW. La puissance du four est 4000 W.

d- **Calculer** l'intensité nécessaire au fonctionnement du four.

$$P = U \cdot I \text{ soit } I = \frac{4000}{220} = 18,2 \text{ A}$$

3°) Exercice de Chimie (3 points)

On dispose des trois éléments suivants :

Fer : Fe

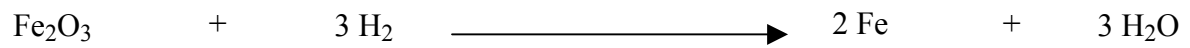
Oxygène : O

Hydrogène : H

a- **Compléter** le tableau suivant :

Nom de l'élément	oxygène	hydrogène	fer
Atome	${}^{16}_8\text{O}$	${}^1_1\text{H}$	${}^{56}_{26}\text{Fe}$
Nombre de protons	8	1	26
Nombre de neutrons	$16 - 8 = 8$	$1 - 1 = 0$	$56 - 26 = 30$
Nombre d'électrons	8	1	26
Masse molaire atomique	16 g.mol^{-1}	1 g.mol^{-1}	56 g.mol^{-1}

b- On réalise la réaction suivante :



- Comment s'appelle le produit H_2O ? **C'est l'eau.**
- Calculer la masse molaire moléculaire de Fe_2O_3 .

$$\boxed{M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \times M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{O})}$$

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \times 56 + 3 \times 16$$

$$\underline{M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \text{ g.mol}^{-1}}$$

ANNEXE 1

Arithmétiques - 2

