

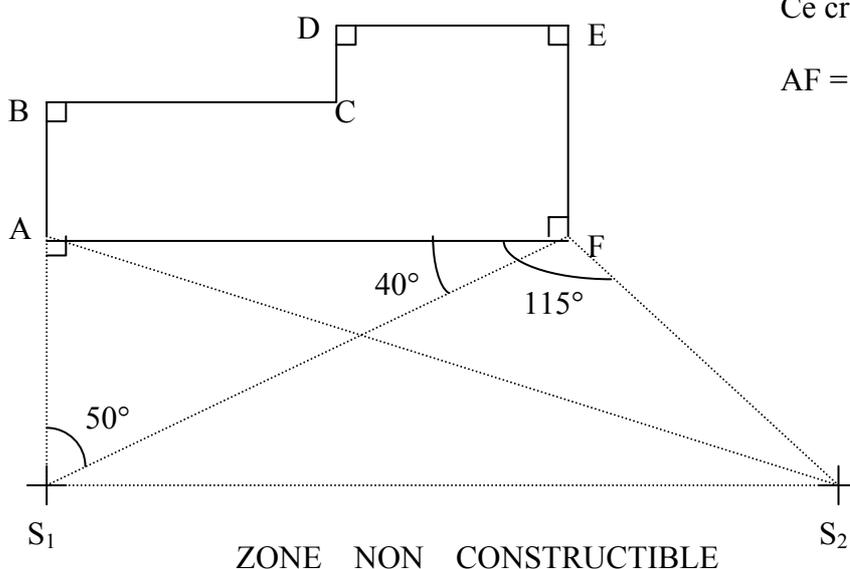
MATHEMATIQUES

(10 points)

EXERCICE 1

(5 points)

Monsieur Durand, entrepreneur, doit implanter les fondations d'une maison ABCDEF d'un client. Pour cela, il décide de positionner les points A et F à partir de deux points fixes S_1 et S_2 matérialisés au sol. À partir des points A et F, il pourra par la suite positionner les points B, C, D et E.



Ce croquis n'est pas à l'échelle.

$AF = 14$ m

Première partie : **Positionnement du point A.**

- 1- **Calculer** la longueur S_1A . Le résultat sera arrondi à 0,1 m.
- 2- Monsieur Durand calcule la distance S_2A . Il trouve $S_2A = 33,8$ m. Peut-on maintenant positionner correctement le point A ? **Expliquer** comment.

Deuxième partie : **Positionnement du point F.**

Afin de positionner le point F, Monsieur Durand calcule les éléments suivants :

$$FC = 7,8 \text{ m} \quad ; \quad S_1F = 18,3 \text{ m} \quad ; \quad FD = 10 \text{ m} \quad ; \quad S_2F = 25,5 \text{ m}$$

- 3- Quelles sont les mesures qui vont réellement lui servir pour positionner le point F ? **Justifier** votre réponse.

Monsieur Durand procède à un dernier contrôle : il mesure la distance S_1S_2 sur le terrain et trouve 27 m.

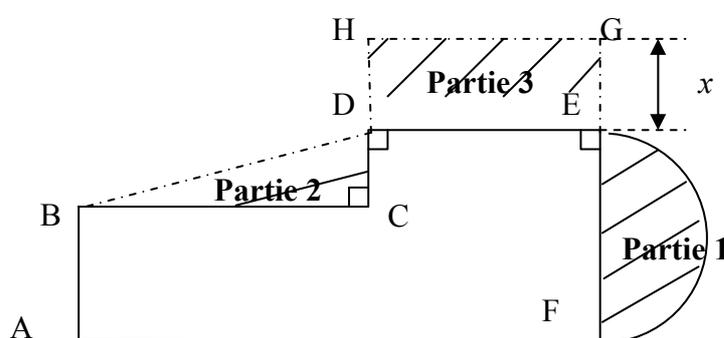
Cette mesure doit être comparée à celle obtenue par le calcul de S_1S_2 .

- 4- **Calculer** la longueur de S_1S_2 dans le triangle quelconque S_1S_2F . Le résultat paraît-il compatible avec la mesure effectuée sur le terrain par Monsieur Durand ?

EXERCICE 2

(5 points)

Le client de Monsieur Durand prévoit la construction de trois terrasses représentées sur le plan par les parties hachurées notées " partie 1 ", " partie 2 ", " partie 3 ". La terrasse 1 est un demi disque.



$AB = 5 \text{ m}$
 $BC = 8 \text{ m}$
 $CD = 3 \text{ m}$
 $DE = 6 \text{ m}$
 $EF = 8 \text{ m}$
 $AF = 14 \text{ m}$
 $EG = x \text{ m}$
 Ce croquis n'est pas à l'échelle.

L'aire de la partie 1 est notée A_1 . $A_1 = 25 \text{ m}^2$

L'aire de la partie 2 est notée A_2 . $A_2 = 12 \text{ m}^2$

L'aire de la partie 3 est notée A_3 .

Le client souhaite que l'aire des parties 2 et 3 ($A_2 + A_3$) soit égale à l'aire de la partie 1 (A_1).

1- **Exprimer** l'aire de la partie 3, notée A_3 , en fonction de x , x étant la largeur du rectangle DHGE.

2- **En déduire** l'expression en fonction de x , de l'aire des parties 2 et 3 ($A_2 + A_3$).

Pour déterminer l'aire des parties 2 et 3, on peut utiliser la relation $A_2 + A_3 = f(x)$ avec $f(x) = 12 + 6x$.

On étudie la fonction $f: x \longrightarrow 12 + 6x$ définie sur l'intervalle $[0 ; 6]$.

3- a) **Compléter** le tableau de valeurs figurant sur l'annexe 1.

b) **Tracer** la représentation graphique de la fonction f sur l'annexe 1.

c) **Déterminer** à l'aide du graphique, la valeur de x telle que l'aire $A_2 + A_3$ soit égale à l'aire A_1 .

4- **Calculer** la valeur de x afin que conformément au vœu du client, l'aire $A_2 + A_3$ soit égale à l'aire A_1 .

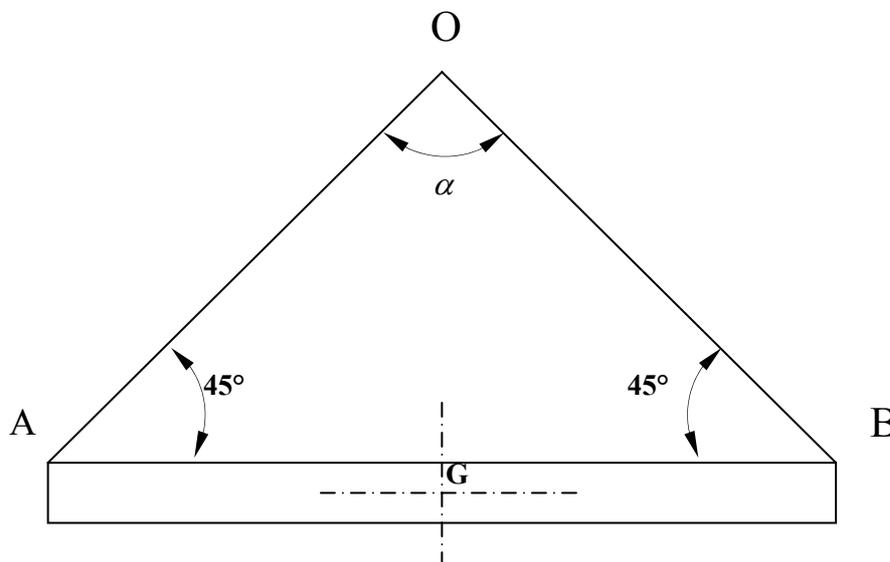
SCIENCES PHYSIQUES

(10 points)

EXERCICE 3

(6 points)

On veut vérifier que les câbles OA et OB utilisés pour soulever une poutre en béton comme l'indique la figure suivante, ne casseront pas au cours de la manœuvre.



- 1- La poutre a une masse de deux tonnes, **calculer** la valeur (on dit aussi l'intensité) de son poids \vec{P} en prenant $g = 10 \text{ N / kg}$.
- 2- La poutre est en équilibre sous l'action de trois forces : \vec{P} , \vec{F}_A et \vec{F}_B . **Compléter** le tableau des caractéristiques des forces données dans l'annexe 2, avec les renseignements que l'on connaît.
- 3- **Construire** sur l'annexe 2, le dynamique des forces.
- 4- **En déduire** les valeurs de \vec{F}_A et \vec{F}_B et les **reporter** dans le tableau des caractéristiques.
- 5- Si on fait varier la valeur de α (l'angle entre les deux câbles), la valeur de la force appliquée sur chaque câble varie également. Cette valeur peut être obtenue par calcul en utilisant la formule :

$$F = \frac{20\,000}{2 \times \cos \frac{\alpha}{2}}$$

Calculer la valeur de la force \vec{F} pour chacune des valeurs de l'angle α suivantes : 45° ; 90° ; 100° ; 120° .

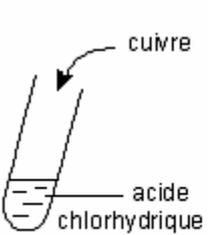
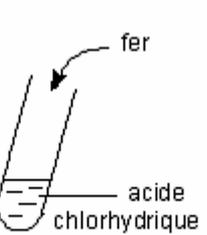
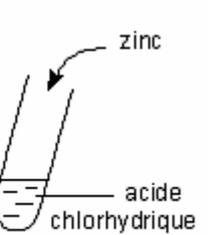
- 6- Les câbles utilisés pour soulever cette poutre ne peuvent pas résister à une force supérieure à 16 000 N. En utilisant les résultats de la question 5, quelle valeur maximale donneriez-vous à l'angle α pour éviter la rupture des câbles ?

EXERCICE 4 Réaction entre le l'acide chlorhydrique (HCl) et des métaux

(4 points)

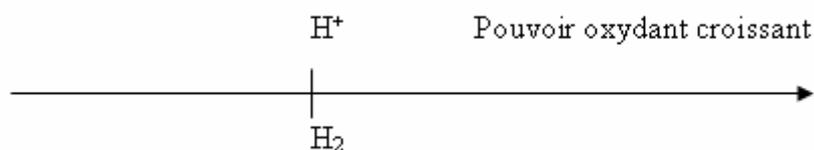
On réalise les expériences suivantes :

- 1- On plonge des copeaux de cuivre dans de l'acide chlorhydrique (*image 1*).
- 2- On plonge de la limaille de fer dans de l'acide chlorhydrique (*image 2*).
- 3- On plonge de la grenaille de zinc dans de l'acide chlorhydrique (*image 3*).

1	2	3
		
rien	précipité vert	précipité blanc

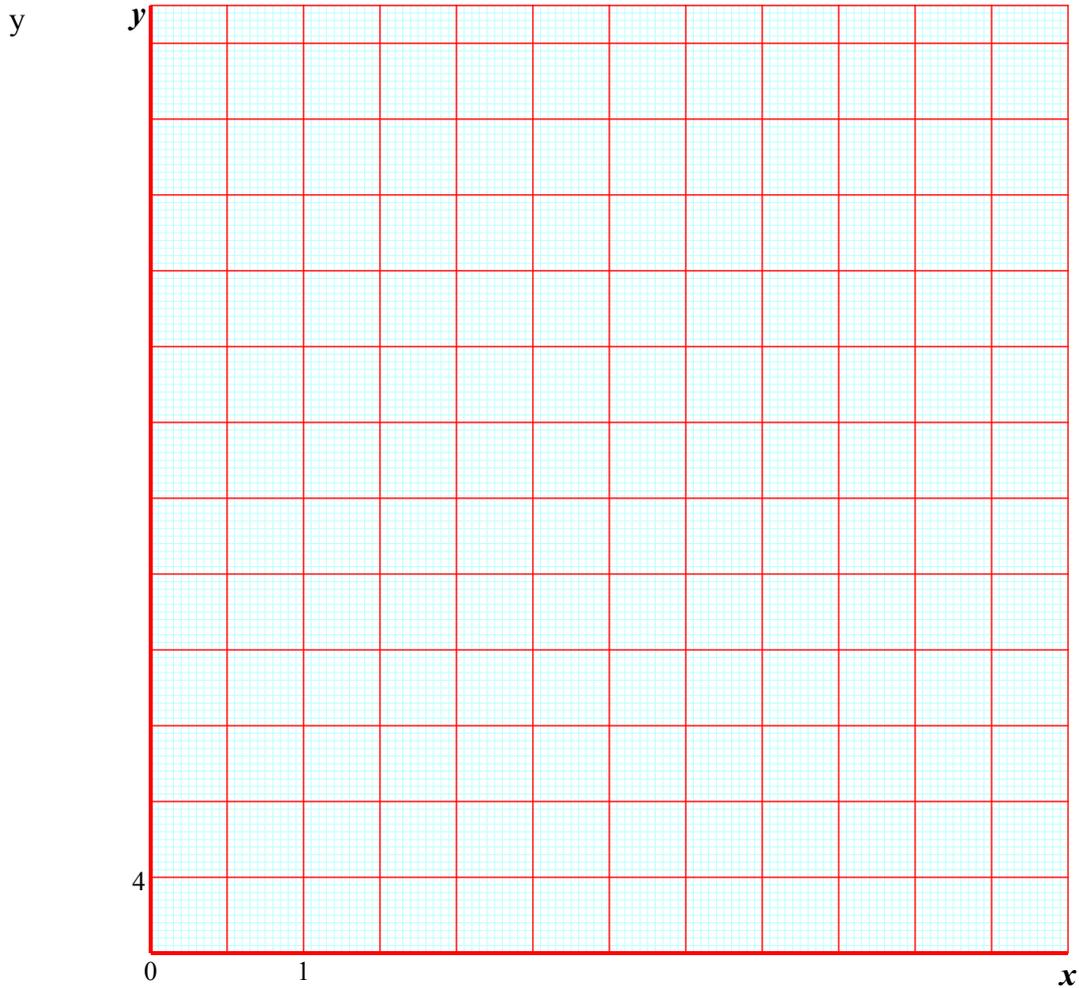
- 1- Dans les tubes 2 et 3, on observe un dégagement gazeux qui, en approchant une allumette, produit une légère détonation. Quel est ce gaz ?
- 2- On verse ensuite de la soude (hydroxyde de sodium) dans les différents tubes. On observe :
 - dans le tube 1 : rien
 - dans le tube 2 : un précipité vert
 - dans le tube 3 : un précipité blanc
- 3- Quels ions met-on en évidence par chacun de ces deux précipités ?
- 4- Sur votre copie, **reproduire** et **équilibrer** l'équation électrochimique suivante :

$$\text{Fe} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$$
- 5- Au cours de cette réaction, le fer est-il oxydé ou réduit ?
- 6- **Recopier** le schéma ci-dessous et **placer** les couples $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}$; $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$ par rapport au couple H^+ / H_2 .



ANNEXE 1*À rendre avec la copie***EXERCICE 1**

x	0	2	6
$f(x)$			



ANNEXE 2

À rendre avec la copie

EXERCICE 3

Forces				
\vec{P}				
\vec{F}_A				
\vec{F}_B				

Echelle : 1 cm pour 2 000 N

