

MATHEMATIQUES

EXERCICE I

Géométrie

Les élèves d'un lycée professionnel sont sollicités par une entreprise pour la création d'un nouveau logo. Ils se proposent de dessiner le logo et de réaliser l'enseigne d'entrée de l'entreprise.

I- Des élèves suggèrent de partir d'une figure géométrique simple : le carré.

Un carré ABCD de côté $c = 8$ cm est représenté *figure 1 annexe 1*. I, J K et L sont respectivement les milieux des côtés [AB], [BC], [CD] et [DA] du carré.

- 1) **Calculer** l'aire, en cm^2 , du carré ABCD.
- 2) **Tracer** le carré IJKL sur la figure 1 annexe 1.
 - a- Quelle est la mesure, en cm, du segment [IK].
 - b- **Tracer** les segments [IK] et [LJ] sur la *figure 1 annexe 1*.
 - c- Que représente le segment [IK] pour le carré IJKL ?
- 3) **En déduire** l'aire en cm^2 du carré IJKL ?

II- Un élève propose comme première ébauche du logo la *figure 2 annexe 1*.

- 1) Dans le carré ABCD, quel est le nombre de triangles superposables au triangle AHI ?
- 2) L'aire du triangle AHI est égale à 4 cm^2 . **Justifier** cette valeur.
- 3) **Calculer** la mesure, arrondie à $0,1$ cm, du côté [AH] du triangle rectangle AHI.

III- En effaçant certains segments de la *figure 2 annexe 1*, on obtient la *figure 3 annexe 1*. A partir de cette figure :

- 1) **Déterminer** l'aire des parties hachurée.
- 2) **Calculer** le pourcentage de l'aire hachurée par rapport à l'aire totale.

EXERCICE II

Fonction numérique

Vous envisagez d'utiliser un téléphone mobile. Vous étudiez préalablement les services proposés par deux sociétés : TEL 2000 et SUPERTEL.

I- La société TEL 2000 vous propose la formule suivante : coût de l'appel : $0,27$ € la minute.

- 1) **Calculer** les prix payés pour chacune des durées d'appel suivantes :
 - a) 0 minute.
 - b) 100 minutes
 - c) 200 minutes
- 2) **Placer**, dans le repère orthogonal de l'*annexe 2*, les points :
O(0 ; 0) J(100 ; 27) et K(200 ; 54)
Que constatez-vous ?
- 3) Soit s la durée des appels en minutes et y le prix des communications en euros (€).
 - a) Tracer le segment [OK].
 - b) Le segment [OK] est la représentation graphique de la fonction f définie sur $[0 ; 200]$ par $f(x) = 0,27x$. Cette fonction est-elle une fonction linéaire ou une fonction affine ? Justifier la réponse.
- 4) Vous souhaitez téléphoner 70 minutes par mois. **Déterminer** graphiquement le prix mensuel des communications.
- 5) Vous fixez votre budget mensuel à 15 €. De combien de minutes de communication disposez-vous ?

II- La société SUPERTEL vous propose de payer un forfait, c'est-à-dire une somme fixe minimum mensuelle de 27 € pour 2 heures d'appel maximum (soit 120 minutes). Si vous dépassez cette durée chaque minute supplémentaire vous coûtera 0,45 € de plus.

- 1) **Calculer** les prix payés pour chacune des durées d'appel suivantes :
 - a) 0 minute.
 - b) 120 minutes
 - c) 180 minutes

2) **Placer**, dans le repère orthogonal de l'annexe 2, les points :

A(0 ; 27)

B(120 ; 27)

et

C(180 ; 54)

Que constatez-vous ?

Tracer le segment [AB] et [BC].

III- On appelle g la fonction donnant le coût y (en €) des communications mensuelles facturé par SUPERTEL en fonction de la durée x de l'appel (en min).

La fonction g est définie sur l'intervalle $[0 ; 180]$ et sa représentation graphique est donnée annexe 2 par les deux segments [AB] et [BC].

A l'aide du graphique :

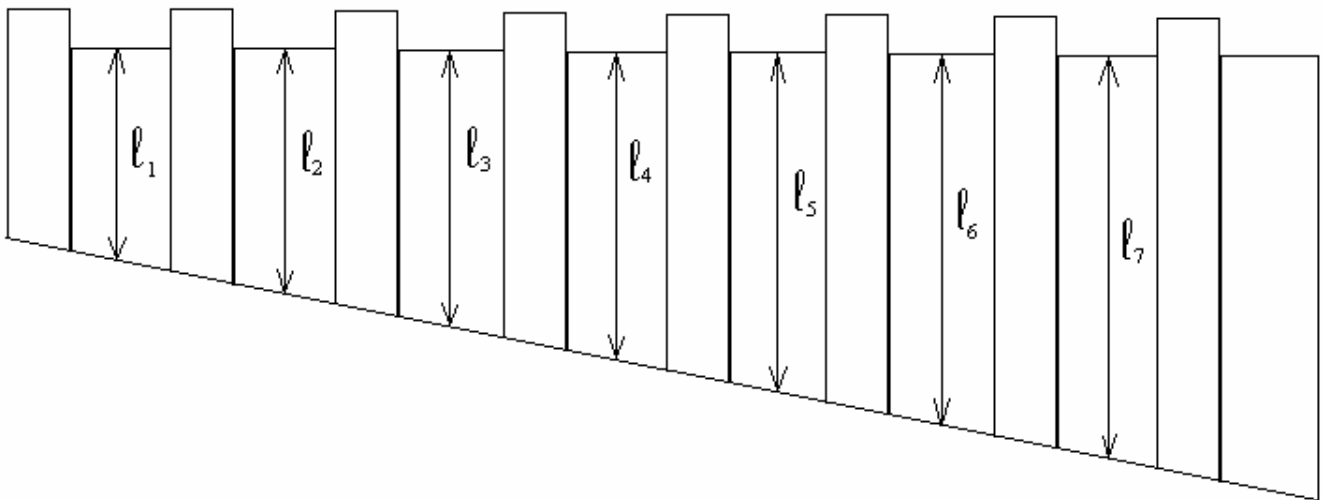
- Choisir** la formule la plus intéressante correspondant à 2 heures de communications. Justifier la réponse.
- Donner** un encadrement de la durée τ pour laquelle la formule SUPERTEL est plus avantageuse que celle de TEL 2000.

EXERCICE III

Suites numériques

On construit une clôture le long d'une rue en pente. Un relevé de cotes est rassemblé dans le tableau ci-dessous :

Côtes	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7
Mesures (cm)	96	108	120	132	144	156	168



- 1) Les mesures des cotes l jusqu'à l_i forment-elles une suite arithmétique ou géométrique ? **Justifier** votre réponse.
- 2) **Calculer** le cinquième terme d'une suite arithmétique de premier terme 96 et de raison 12.
- 3) **Calculer** le troisième terme d'une suite géométrique de premier terme 96 et de raison 12.

EXERCICE IV

Mécanique

Rédiger toutes les réponses sur l'annexe 3.

Une bille en acier ① a une masse de 0,2 kg. Elle est suspendue par l'intermédiaire d'un fil ② de masse négligeable à un point d'attache A. Elle est en équilibre (*schéma 1 de l'annexe 3*).

- 1) **Nommer** les actions qui s'exercent sur la bille.
- 2) Pour chacune de ces actions, **préciser** sa nature : action de contact ou action à distance.
- 3) Le poids de la bille a une valeur de 2 N.
 - a. **Calculer** sa masse (prendre $g = 10 \text{ N/kg}$)
 - b. **Compléter** le tableau des caractéristiques des forces représentant les actions exercées sur la bille (*tableau 1 de l'annexe 3*).

BEP Uniquement

- 4) **Tracer** les vecteurs représentant ces forces sur le *schéma 1 de l'annexe 3*, en prenant pour unité graphique : 1 cm \longrightarrow 0,5 N (1 cm représente 0,5 N).
- 5) On place un aimant au voisinage de la bille (*schéma 2*). La valeur de la force exercée par l'aimant est 1,5 N.

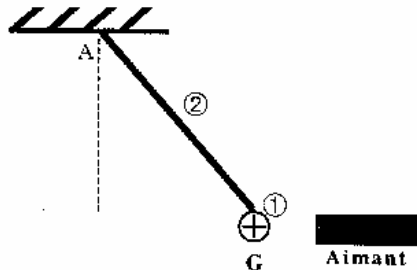


Schéma 2

a. On désigne par :

- \vec{P} le poids de la bille,
- \vec{T} la tension du fil,
- \vec{F} la force exercée par l'aimant.

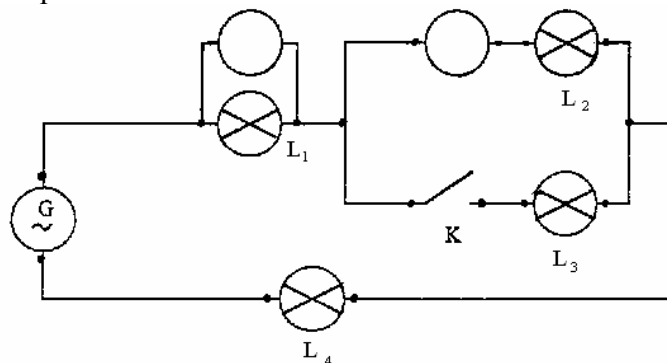
Compléter le tableau des caractéristiques des forces exercées sur la bille dans cette nouvelle position d'équilibre (*tableau 2 de l'annexe 3*).

- b. **Tracer** le dynamique des forces à partir du point O sur la feuille de *papier millimétré en annexe 3*. Prendre pour unité graphique : 1 cm \longrightarrow 0,5 N.
- c. **En déduire** la valeur de la tension du fil.

EXERCICE V

Electricité

On réalise le montage électrique suivant :



- 1) **Nommer** l'appareil permettant de mesurer :
 - a. La tension électrique aux bornes de la lampe L_1 .
 - b. L'intensité du courant électrique qui traverse la lampe L_2 .
- 2) **L'interrupteur K est ouvert :**
 - a. Les lampes L_1 , L_2 et L_4 sont-elles, dans ce cas, branchées en série ou en parallèle ?

- b. La tension U_G aux bornes du générateur est 12 V. L'intensité I_2 du courant qui traverse la lampe L_2 est 0,25 A.
- **Donner** les intensités I_1 , I_3 et I_4 des courants électriques qui traversent les lampes L_1 , L_3 et L_4 .
 - Toutes les lampes sont identiques. **Calculer** les tensions électriques U_1 , U_2 , U_3 et U_4 aux bornes des lampes L_1 , L_2 , L_3 et L_4 .

BEP Uniquement

3) L'interrupteur K est fermé :

La tension efficace aux bornes de la lampe L_1 est dans ce cas 4,5 V et l'intensité efficace du courant qui la traverse est 0,5 A.

Calculer :

- la puissance P absorbée par la lampe L_1 .
- L'énergie absorbée, en joules, par cette lampe pendant une minute.

On rappelle la relation : $W = P \times t$

EXERCICE VI

Chimie

1- Le symbole de l'élément carbone, lu dans le tableau périodique des éléments est : ${}^{12}_6\text{C}$

Recopier et compléter le tableau suivant :

Symbole	Nombre de masse	Nombre de protons	Nombre d'électrons	Nombre de neutrons
${}^{12}_6\text{C}$				

2- La formule de l'aspirine est $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$.

Indiquer le nom des éléments et le nombre des différents atomes présents dans cette molécule.

3- Dans le vinaigre, on trouve de l'acide acétique dont la molécule est constituée de :

- deux atomes de carbone,
- deux atomes d'oxygène,
- quatre atomes d'hydrogène.

Ecrire la formule de l'acide acétique.

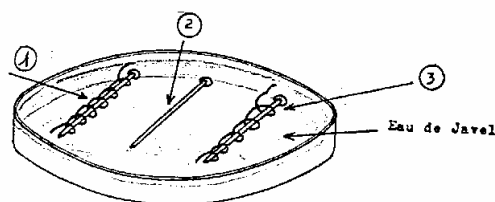
EXERCICE VII

Chimie

Rédiger toutes les réponses sur l'annexe 4.

On réalise une expérience de corrosion accélérée avec de l'eau de javel :

- **Schéma de l'expérience :**



- **Manipulation :**

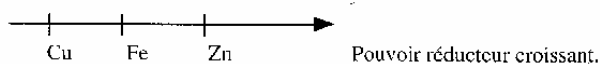
On place trois clous en fer dans l'eau de javel.
Le clou ① est entouré d'un fil de cuivre.
Le clou ② est nu.
Le clou ③ est entouré d'un fil de zinc.

- **Observations :**

Sur le clou ①, il y a formation immédiate de rouille.
Sur le clou ②, quelques points de rouille apparaissent.
Sur le clou ③, il n'y a pas de formation de rouille mais il se forme des bulles de gaz sur le fil de zinc.

- **Indications :**

Rappel de la Classification

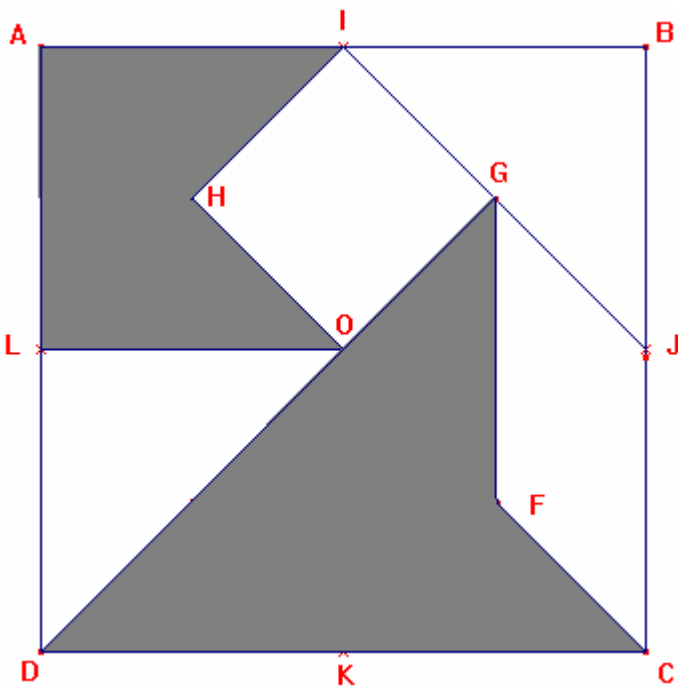
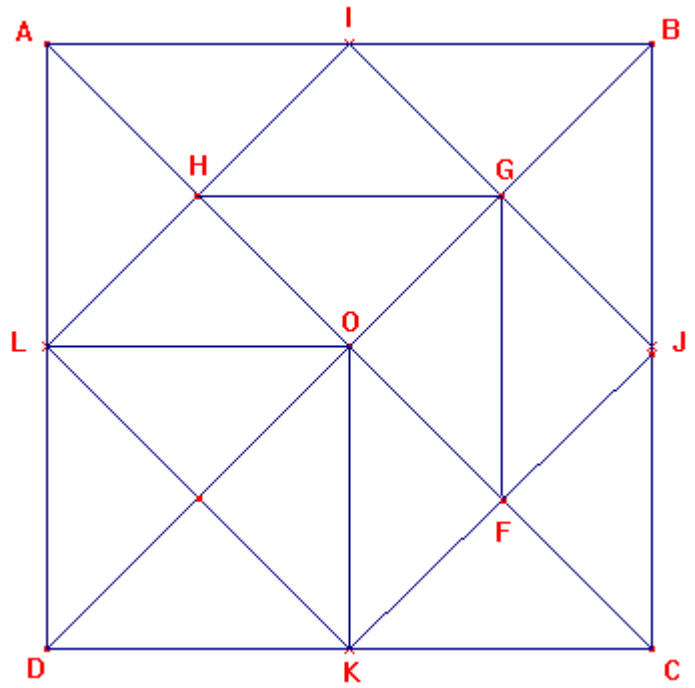
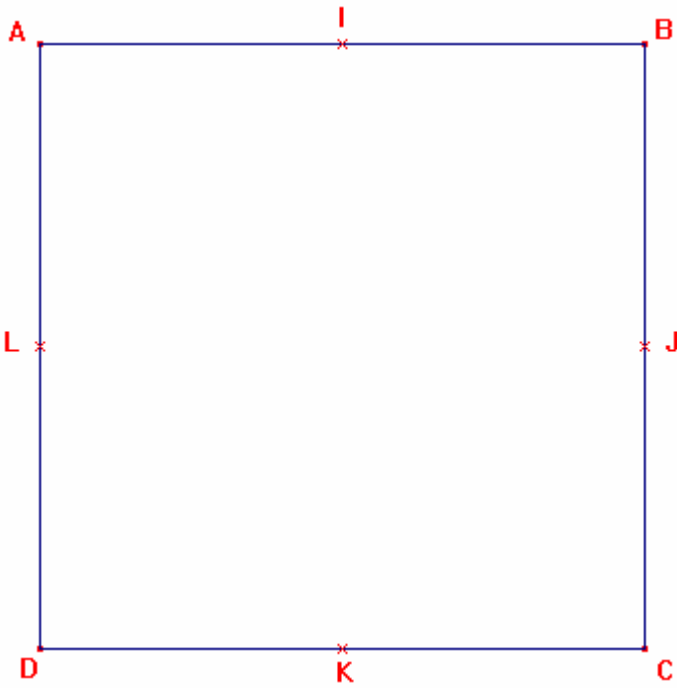


1) **Compléter** les tableaux 1 et 2 de l'annexe 4.

2) Avec quel métal cuivre ou zinc, faut-il mettre en contact un objet en fer pour le protéger contre la rouille ? **Justifier** la réponse.

ANNEXE 1

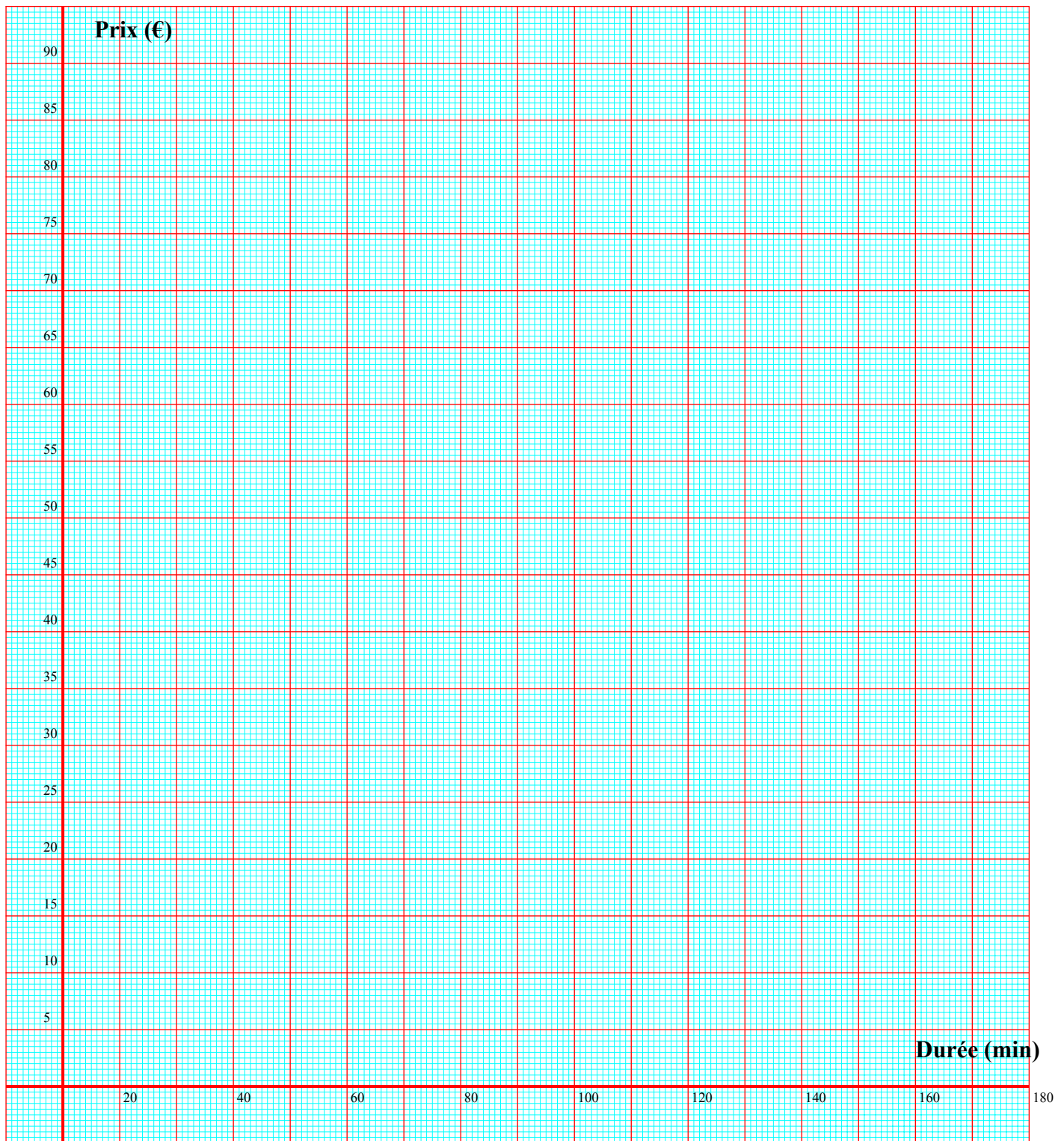
EXERCICE I



$(GF) \parallel (BC)$
 $JC = GF$

ANNEXE 2

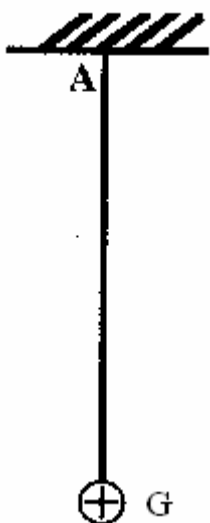
EXERCICE II



ANNEXE 3

EXERCICE IV

Schéma 1



- 1)
-
-
- 2)
-
-
- 3) a)
-
-

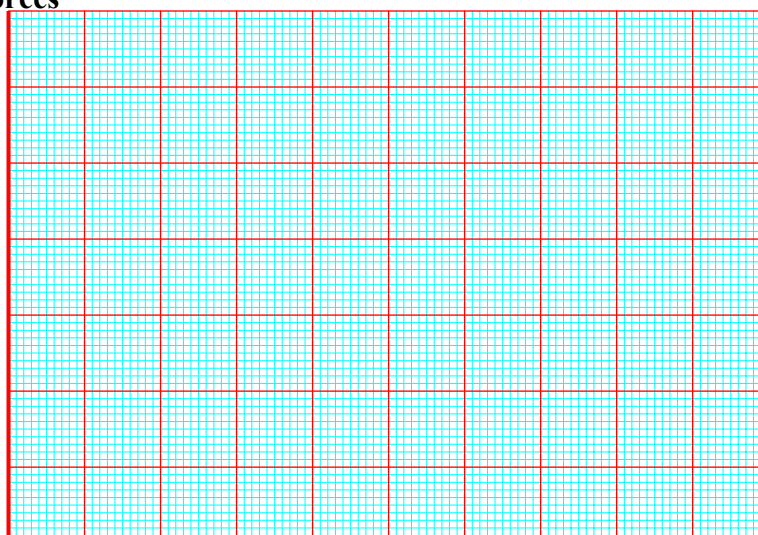
b) **Tableau n°1**

Forces	Point d'application	Droite d'action	sens	Intensité (N)
\vec{P}				
\vec{T}				

5) a) **Tableau 2**

Forces	Point d'application	Droite d'action	sens	Intensité (N)
\vec{P}				2 N
\vec{T}				?
\vec{F}				1,5 N

b) **Dynamique des forces**



Unité graphique : 1 cm \longrightarrow 0,5 N

ANNEXE 4

EXERCICE VII

1) a) Pour le clou ① : tableau 1

	VRAI	FAUX	JUSTIFICATIONS
Le fer est plus réducteur que le cuivre		
Le fer capte des électrons du cuivre		
Le fer est oxydé.		
Pour le fer, on a la demi-réaction : $\text{Fe} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 \text{e}^-$		

1) a) Pour le clou ① : tableau 2

	VRAI	FAUX	JUSTIFICATIONS
Le zinc est oxydé.		
Le fer est plus réducteur que le zinc		
Pour le zinc, on a la demi-réaction : $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$		

2)

.....

.....

.....