

# MATHEMATIQUES

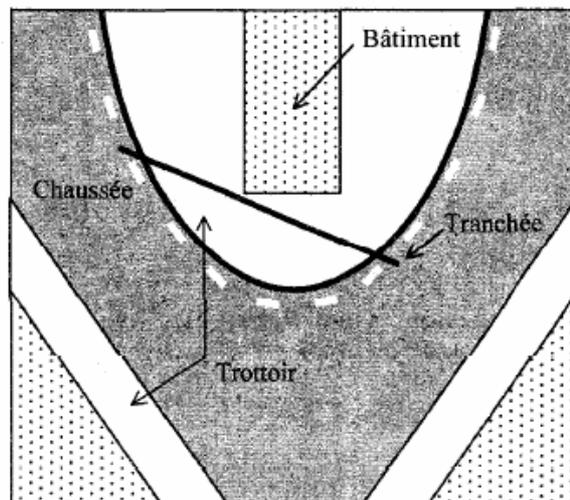
(10 points)

## Exercice 1

(BEP: 18 points; CAP: 12 points)

Une entreprise de travaux publics doit creuser une tranchée dans un trottoir pour amener un câble de télécommunications dans un bâtiment.

Pour réaliser le plan de l'installation, on représente une partie du bord du trottoir dans le plan rapporté au repère orthogonal  $(x'Ox, y'Oy)$  par la courbe  $C_1$  en annexe 1. La courbe  $C_1$  est la représentation graphique de la fonction  $f$  de la variable réelle  $x$  sur l'intervalle  $[0 ; 3,5]$ .



1- Le couple  $(x, y)$  désigne les coordonnées de tout point de la courbe  $C_1$ , sur le graphique.

a) **Relever** les coordonnées des points :

$K(\dots ; \dots)$      $L(\dots ; \dots)$      $M(\dots ; \dots)$

b) **Placer** le point  $N(2 ; 3,5)$ .

c) Le point  $N$  appartient-il à la courbe  $C_1$  ? **Cocher** la case correspondant à la réponse exacte :

OUI

NON

2- Soit la fonction  $g$  de la variable réelle  $x$  définie par  $g(x) = -2x$ .

a) Cette fonction est-elle ?

Une fonction affine

Une fonction linéaire

**Cocher** la case correspondant à la réponse exacte et **justifier** votre choix.

.....

.....

.....

b) La représentation graphique de la fonction  $g$  est la droite ( $D$ ). La droite passe-t-elle par l'origine du repère ?

OUI

NON

**Cocher** la case correspondant à la réponse exacte.

c) **Compléter** le tableau de valeur suivant :

$x$	-3,5	-1	2
$g(x)$	.....	.....	.....

d) **Représenter** graphiquement la fonction  $g$  dans le plan rapporté au repère orthogonal  $(x'Ox, y'Oy)$ .

- 3- Construire, dans le plan rapporté au repère orthogonal  $(x'Ox, y'Oy)$ , la courbe  $C_2$  symétrique de la courbe  $C_1$  par rapport à l'axe des ordonnées  $y'Oy$ .
- 4- La parabole  $C$ , constituée par les courbe  $C_1$  et  $C_2$  est la représentation graphique d'une fonction  $h$  de la variable  $x$ , définie sur l'intervalle  $[- 3,5 ; 3,5]$ . **Cocher** dans le tableau ci-dessous la case correspondant à une équation de la courbe  $C$  et **justifier** votre choix.

$y = x^2 + 3$	
$y = x^2 - 3$	
$y = - x - 3$	
$y = \frac{1}{x} - 3$	

- 5- Sur l'intervalle  $[- 3,5 ; 3,5]$ , la courbe  $C$  est la représentation graphique d'une fonction :

Paire

Impaire

ni paire, ni impaire

**Cocher** la case correspondant à la réponse exacte et **justifier** votre choix.

- 6- A l'aide du graphique, **proposer** les coordonnées des points d'intersection de la courbe  $C$  et de la droite  $(D)$ .

## Exercice 2

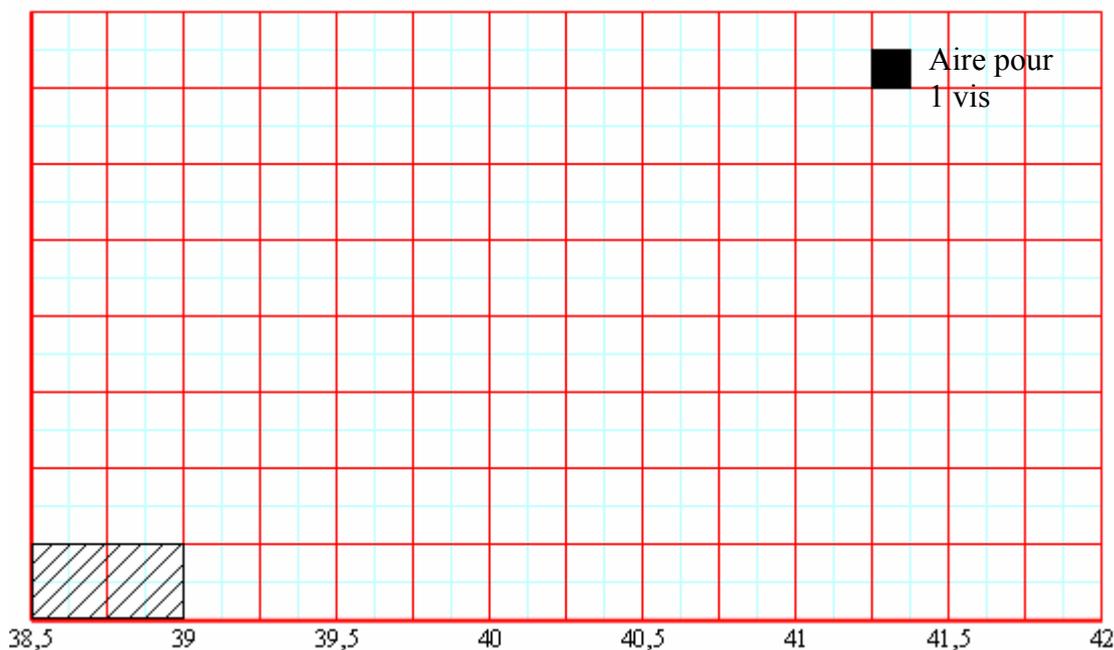
(BEP: 10 points)

Le service qualité d'une entreprise de visserie, contrôle un échantillon de 200 vis. Les longueurs de vis sont regroupées par classes représentées dans le tableau ci-dessous :

- 1- **Compléter** le tableau.

Longueur en mm	Effectif $n_i$	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i \times x_i$
[38,5 ; 39[	8	.....	.....
[39 ; 39,75[	20	.....	.....
[39,5 ; 40[	.....	39,75	1 590
[40 ; 40,5[	56	.....	.....
[40,5 ; 41[	36	40,75	1 467
[41 ; 41,5 [	28	.....	1 155
[41,5 ; 42[	12	.....	501
<b>TOTAL</b>	.....		8 062

2- Compléter ci-dessous l’histogramme de la série.



3- A l’aide du formulaire, **calculer** la longueur moyenne d’une vis.

.....

.....

.....

a) **Déterminer** le nombre de vis dont la longueur est comprise entre 39,5 mm et 41 mm.

.....

.....

Le service qualité considère que la production est correcte si le nombre de vis dont la longueur est comprise entre 39,5 mm et 41 mm représente plus de 72 % des 200 vis contrôlées.

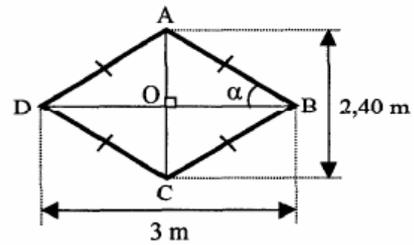
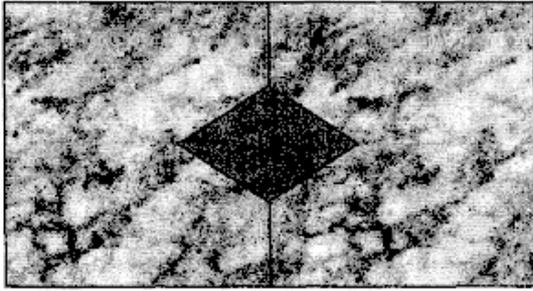
Dans le cas contraire, la production est arrêtée, afin de régler les machines.

b) Devra-t-on arrêter la production ? **Justifier** la réponse.

.....

**Exercice 3***(BEP: 12 points ; CAP : 8 points)*

Un carreleur réalise la décoration du sol du hall d'une mairie comme la montre le schéma ci-dessous. La figure grisée est représentée par le quadrilatère ABCD.



*Les proportions ne sont pas respectées*

1- On affirme que « le quadrilatère ABCD est un losange ». **Justifier** cette affirmation.

.....

.....

2-

a) A l'aide du formulaire, **calculer** l'aire de la surface du triangle AOB.

.....

.....

.....

b) **Calculer** l'aire de la surface du quadrilatère ABCD.

.....

.....

.....

3- **Construire** ci-dessous le quadrilatère ABCD à l'échelle 1/50.

• O

4- **Calculer**, en degré, la mesure de l'angle  $\alpha$ , arrondie à l'unité.

.....

.....

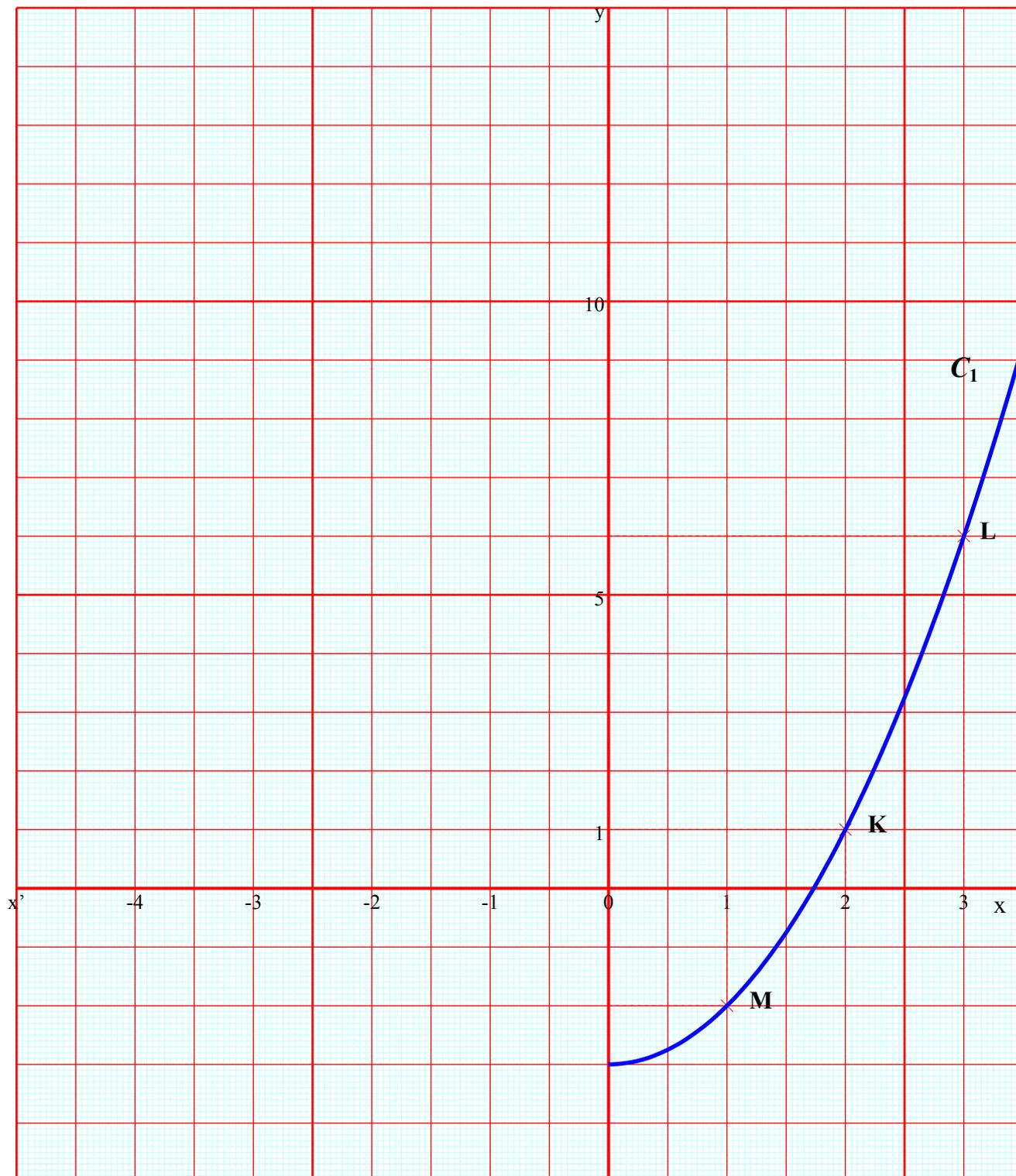
.....

# ANNEXE 1

## A RENDRE AVEC LE SUJET

### Exercice 1

(BEP: 18 points; CAP: 12 points)



## SCIENTES PHYSIQUES

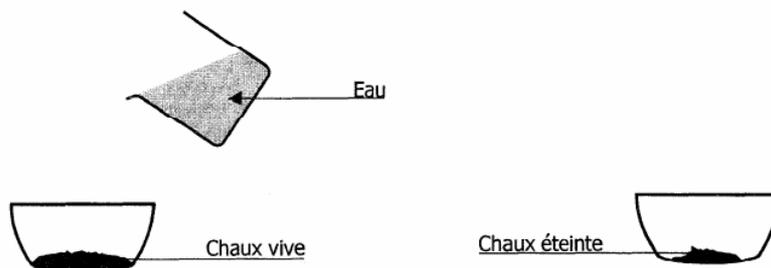
(10 points)

## Exercice 4

## Chimie

(BEP: 14 points; CAP: 6 points)

Pour construire une route sur un sol humide, on y répand de la chaux vive, qu'on appelle aussi monoxyde de calcium, de formule  $\text{CaO}$ . C'est une application de la réaction étudiée ci-dessous :



**Observation :** L'eau sur la chaux vive provoque une réaction qui produit de la chaux éteinte de formule  $\text{Ca(OH)}_2$ . On négligera le changement d'état de l'eau.

1- Faire correspondre par des flèches les noms des trois corps à leur formule :

	$\text{H}_2\text{O}$
Chaux vive	
	$\text{Ca(OH)}_2$
Chaux éteinte	
	$\text{CaO}$
Eau	
	$\text{CO}_2$

2- Dans le tableau ci-dessous, entourer les éléments chimiques composant la molécule  $\text{Ca(OH)}_2$ .

<b>H</b> <i>Hydrogène</i>	<b>He</b> <i>Hélium</i>	<b>C</b> <i>Carbone</i>	<b>O</b> <i>Oxygène</i>	<b>F</b> <i>Fluor</i>
<b>Na</b> <i>Sodium</i>	<b>Al</b> <i>Aluminium</i>	<b>Cu</b> <i>Cuivre</i>	<b>Ca</b> <i>Calcium</i>	<b>Co</b> <i>Cobalt</i>

3- Dans la réaction entre l'eau et la chaux vive, citer :

a) Les réactifs

.....

.....

b) Le produit de la réaction

.....

.....

4- **Calculer** la masse molaire moléculaire des trois corps présents dans la réaction.

.....

.....

.....

**On donne les masses molaires atomiques suivantes :**

$$M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol} \quad ; \quad M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$$

5- **Compléter et équilibrer** l'équation de la réaction.



## Exercice 5 Mécanique

(BEP: 14 points; CAP: 7 points)

On souhaite alimenter un village en électricité ; on veut vérifier si le terrain est suffisamment stable pour que l'on puisse y implanter de nouveaux poteaux électriques.

1- Le poteau a une masse  $m$  de 1 200 kg. Calculer la valeur de son poids.

**On donne**  $g = 10 \text{ N/kg}$

.....

.....

2- On étudie les forces qui s'exercent sur ce poteau. Il est soumis à son poids  $\vec{P}$ , et à la réaction  $\vec{R}$  du sol. La valeur de  $R$  est 10 500 N. Sur la figure 1 de l'annexe 2, on a schématisé le poteau considéré.

a) **Représenter** les vecteurs associés aux forces sur la figure 1 (annexe 2).

b) Le poteau est-il en équilibre ? **Justifier** votre réponse.

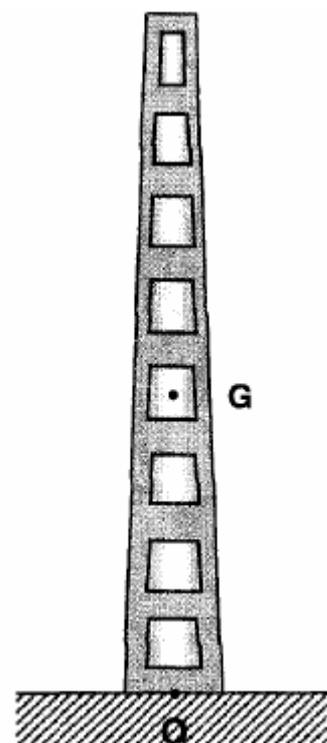
.....

.....

3- Des études faites sur le terrain indiquent que la pression que celui-ci peut supporter est de 125 000 Pa.

a) On doit installer un poteau électrique de 1 200 kg. **Calculer**, en centimètre carré, l'aire minimale de la base du poteau pour qu'il ne s'enfonce pas.

**On donne :**  $p = \frac{F}{S}$  avec  $\begin{cases} p \text{ en pascal} \\ F \text{ en newton} \\ S \text{ en mètre carré} \end{cases}$



b) Le poteau présente une base carrée de 225 cm de côté. D'après la question précédente, **entourer** la proposition qui vous paraît envisageable :

- Elargir la base du poteau en posant une dalle,
- Diminuer la base du poteau,
- Ne rien faire.

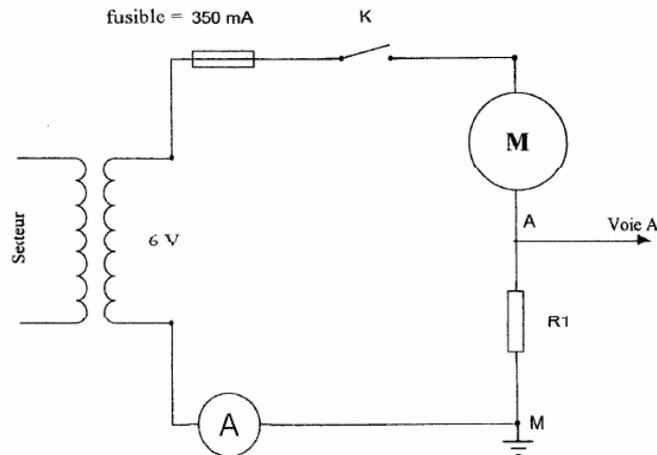
c) **Justifier** votre choix.

## Exercice 6      Electricité

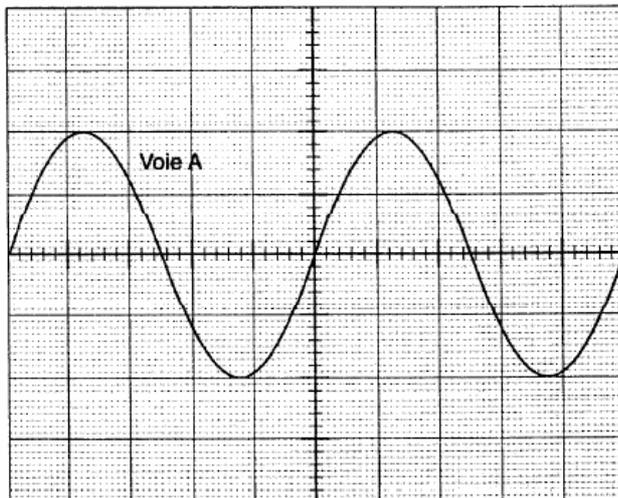
(BEP: 12 points; CAP: 7 points)

Dans une installation contenant un moteur, on utilise un transformateur supposé parfait pour abaisser la tension du réseau à 6 V.

On branche un oscilloscope pour visualiser la tension électrique entre les points A et M (voie A).



1- La figure suivante représente les signaux sur l'écran de l'oscilloscope si on branchait ce circuit.



**Calibres utilisés sur l'oscilloscope**

- Temps :

4 ms / div

- Tension :

Voie A : 4 V / div

- a) **Justifier que** la période du signal est de 20 millisecondes ; **exprimer** le résultat en seconde.

.....

.....

.....

- b) **Calculer** la fréquence de ce signal électrique. ( $f = \frac{1}{T}$  ;  $f$  en Hertz ;  $T$  en seconde)

.....

.....

.....

- 2- **Déterminer** la valeur de la tension maximale de la tension électrique aux bornes du résistor, visualisée sur la voie A, et **en déduire** la tension efficace associée, arrondie au dixième.

.....

.....

.....

- 3- Quel appareil permet de mesurer la tension électrique efficace ? **Donner** son nom, **dessiner** son symbole dans le tableau suivant :

Appareil de mesure de	Nom de l'appareil	Symbole dans un schéma d'électricité
la tension efficace	.....	.....

- 4- En utilisant la loi d'ohm pour le résistor dont la résistance est  $R_1 = 10 \Omega$ , **calculer** la valeur de l'intensité efficace traversant le circuit.

.....

.....

.....

- 5- Le fusible est-il adapté à la protection du circuit ? **Justifier** votre réponse.

.....

.....

.....

- 6- **Expliquer** le rôle du transformateur dans le circuit.

.....

.....

.....

## ANNEXE 2

### A RENDRE AVEC LE SUJET

#### Exercice 5 Mécanique

(BEP: 14 points; CAP: 7 points)

Figure 1

Unité graphique : 1 cm correspond à 1 500 N

