

# Terminale B.E.P industriels

## Métiers de l'électricité

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

### Mathématiques

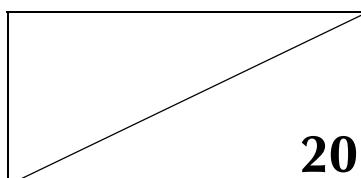
I, II et III

Note : **CORRIGE** / 10

### Sciences Physiques

IV, V et VI

Note : **CORRIGE** / 10



Fonctions de références (I)	2 pt
Géométrie plane (II)	2 pts
Transformations de formules (III)	3 pts

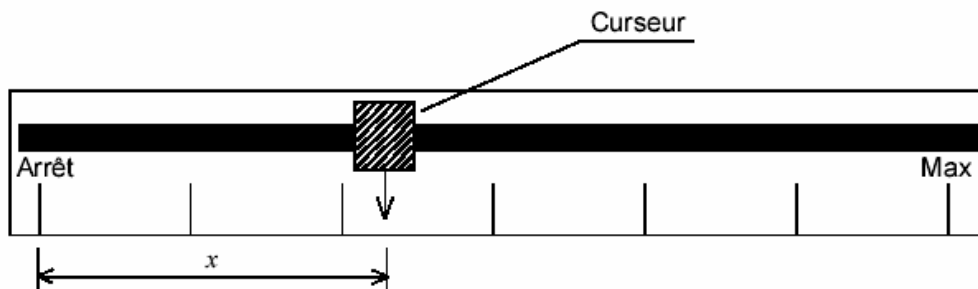
Energétique (V)	2 pts
Electricité (VI)	4 pts
Energétique (VI)	4 pts

### REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront pris en compte à la correction.
- La partie maths et la partie sciences physiques sont à rédiger sur des copies séparées.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- **Il est formellement interdit de communiquer ! (calculatrice, correcteur, rapporteur, effaceur, ...)**
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

# CORRIGE

Lors de la remise en état d'une pompe hydraulique, on s'aperçoit que le curseur permettant de régler le débit de la pompe n'est plus gradué. On effectue donc des mesures pour étalonner ce curseur.



On appelle  $x$  la distance du curseur par rapport à la position « arrêt » de la pompe et  $Q$  le débit de la pompe mesuré par le débitmètre. Les résultats de ces mesures sont donnés dans le tableau ci-dessous.

$x$ (cm)	0	5	10	15	20
$Q$ (L/min)	0	31,2	62,4	93,6	124,8

1) **Indiquer** si les grandeurs  $Q$  et  $x$  sont proportionnelles. **Justifier** la réponse en effectuant les calculs nécessaires.

$x$ (cm)	0	5	10	15	20
$Q$ (L/min)	0	31,2	62,4	93,6	124,8
$\frac{Q}{x}$	<del> </del>	<b>6,24</b>	<b>6,24</b>	<b>6,24</b>	<b>6,24</b>

**Le rapport  $\frac{Q}{x}$  étant constant, les grandeurs  $Q$  et  $x$  sont des grandeurs proportionnelles.**

2) Soit la fonction  $f$  définie sur  $[0 ; 20]$  par  $f(x) = 6,24 x$ .

- a- **Donner** la nature de cette fonction. **Justifier** La réponse. **La fonction  $f : x \mapsto 6,24x$  est de la forme  $x \mapsto ax$  :  $f$  est donc une fonction linéaire.**
- b- **Placer** les points de coordonnées  $(x ; f(x))$  du tableau ci-dessus dans le repère de l'annexe 1.
- c- **Tracer** la représentation graphique de la fonction  $f$  dans ce repère.

3) Le débit de la pompe est donné par la relation  $Q = 6,24 x$ .

- a- **Déterminer** graphiquement la distance à laquelle le curseur doit être placé pour obtenir un débit de 100 L par minute. **Laisser** apparents les traits utilisés pour la lecture.

**La distance  $x$  est égale à 16 pour un débit de 100 L par minute.**

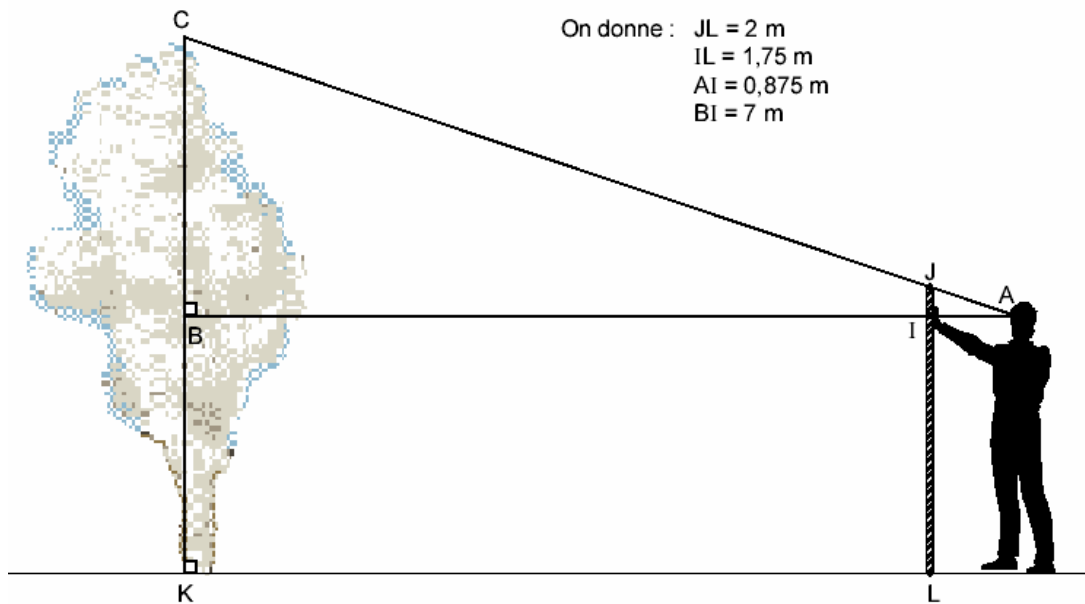
- b- **Vérifier** le résultat de la question 3.a par un calcul.

**On doit résoudre le système suivant :**  $\begin{cases} Q = 100 \\ Q = 6,24x \end{cases}$  soit  $\begin{cases} Q = 100 \\ x = \frac{100}{6,24} \end{cases}$  soit  $x \approx 16,02$

En Islande, on peut observer des geysers. Ce sont des colonnes d'eau chaude qui jaillissent de la terre verticalement. On cherche à évaluer la hauteur de ces colonnes.

Pour cela, on utilise un bâton de 2 m de long que l'on tient verticalement, à bout de bras, comme l'indique la figure ci-dessous.

Par visée optique, l'extrémité du bâton coïncide avec le sommet du geyser.



Calculer :

- 1) La longueur AB.  $AB = AI + IA$  soit  $AB = 7,875 \text{ m}$
- 2) La longueur IJ.  $JL = JI + IL$  soit  $IJ = JL - IL$   $IJ = 0,25 \text{ m}$
- 3) L'angle  $\widehat{BAC}$  arrondi à 0,1 degré.

Dans le triangle rectangle AIJ:  $\tan \widehat{BAC} = \frac{IJ}{IA}$  soit  $\widehat{BAC} \approx 15,9^\circ$

- 4) La longueur BC arrondie à 0,01 m.

Dans le triangle rectangle ABC:

$\tan \widehat{BAC} = \frac{BC}{AB}$  soit  $BC = AB \times \tan \widehat{BAC}$   $BC = 2,24 \text{ m}$

- 5) La hauteur CK du geyser.

$CK = CB + BK$  Or  $BK = IL$  soit  $CK = 3,99 \text{ m}$

La hauteur du geyser est 3,99 m.

Dans une canalisation, le débit  $Q$  (en  $\text{m}^3/\text{s}$ ) dépend de la vitesse d'écoulement de l'eau  $v$  (en  $\text{m/s}$ ) et du diamètre du conduit  $D$  (en  $\text{m}$ ) selon la formule :

$$Q = \frac{1}{2} \cdot \pi \cdot v \cdot D^2$$

1) **Transformer** la formule pour exprimer  $v$  en fonction de  $Q$  et  $D$ .

$$v = \frac{Q}{\frac{1}{2} \pi D^2}$$

soit

$$v = \frac{2Q}{\pi D^2}$$

2) On donne  $Q = 6\,000 \text{ L/min}$  et  $D = 15 \text{ cm}$ .

a- **Convertir**  $D$  en mètres.

$$D = 0,15 \text{ m}$$

b- **Convertir**  $Q$  en  $\text{L/s}$  puis en  $\text{m}^3/\text{s}$ .

- $Q = \frac{6\,000}{60}$

soit

$$Q = 100 \text{ L/s}$$

- $Q = 100 \text{ dm}^3/\text{s} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$$

c- **Calculer**  $v$ . Arrondir le résultat à  $10^{-2} \text{ m/s}$

$$v = \frac{2 \times 0,1}{\pi \times (0,15)^2}$$

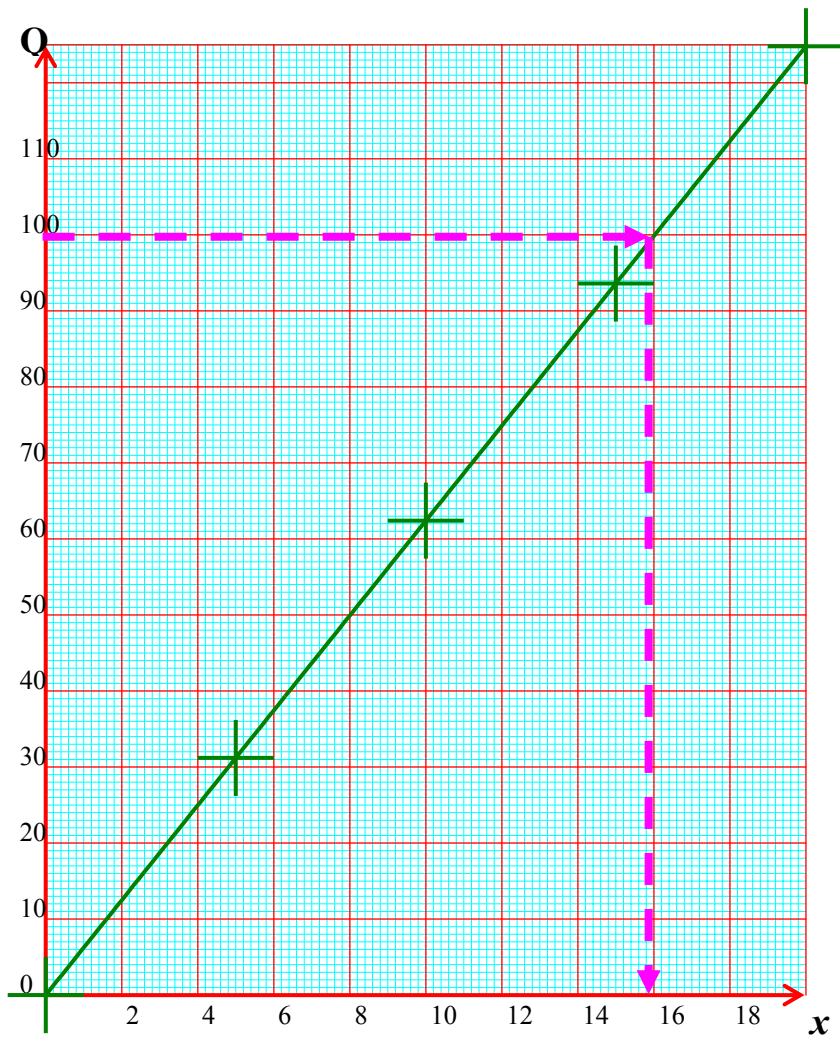
$$v = \underline{\underline{2,83 \text{ m/s}}}$$

# ANNEXE 1

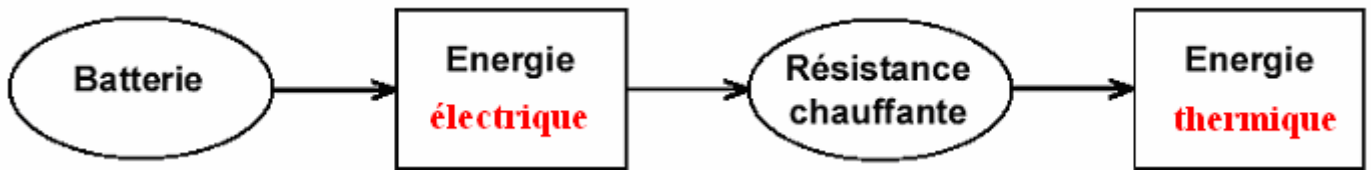
A rendre avec la copie

MATHEMATIQUES I

BEP groupe grand est \_secteur 5\_2001



- 1) **Compléter**, sur l'annexe 2, la chaîne énergétique décrivant le système « batterie/résistance chauffante ».



- 2) **Nommer** l'effet électrique utilisé pour faire chauffer la résistance.

**L'effet utilisé est la chaleur.**

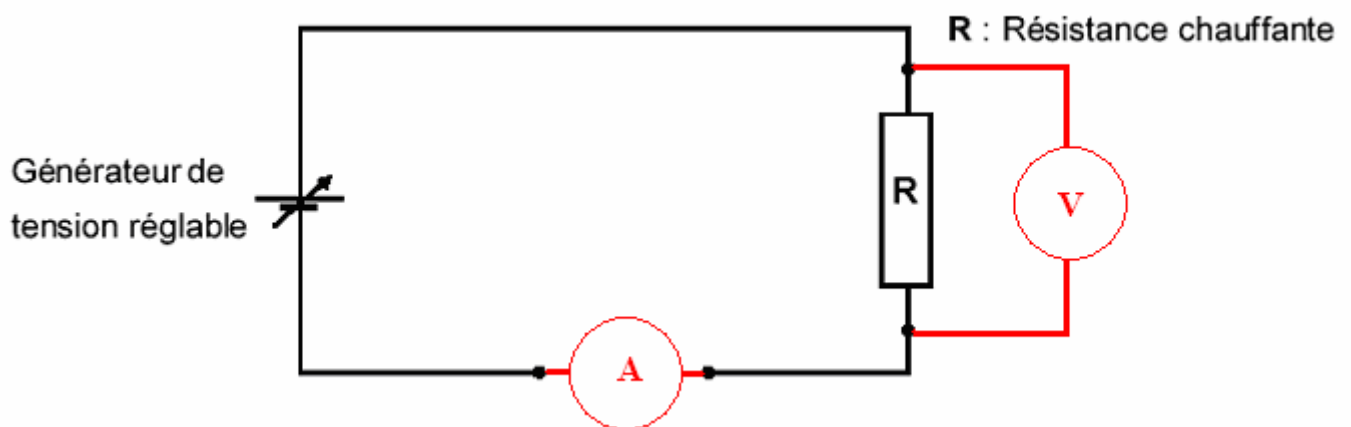
- 1) **Citer** un appareil permettant de mesurer la tension U aux bornes d'une résistance chauffante.

**Le voltmètre (ou encore un oscilloscope)**

- 2) **Citer** l'appareil permettant de mesurer l'intensité I du courant dans une résistance.

**L'ampèremètre.**

- 3) **Compléter**, sur l'annexe 2, le schéma électrique décrivant le montage permettant les mesurer de U et I.



- 4) Les résultats des mesures de U et de I sont données dans le tableau de l'annexe 2.

a- **Compléter** ce tableau en calculant le rapport  $\frac{U}{I}$  arrondi à 0,1.

U(V)	2	4	6	8	10	12
I(A)	0,08	0,16	0,23	0,32	0,41	0,48
$\frac{U}{I}$	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>26,1</b>	<b>25</b>	<b>24,4</b>	<b>25</b>

b- **Calculer**, arrondie à 0,1 , la valeur moyenne du rapport  $\frac{U}{I}$ .

$$\frac{U}{I} = \frac{25 + 25 + 26,1 + 25 + 24,4 + 25}{6} = 25,1$$

c- A quelle grandeur physique correspond ce résultat ?

**A la résistance R.**

5) **Calculer** la puissance électrique P fournie par la résistance lorsque U = 12 V.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Soit

$$P = \frac{12^2}{25,1}$$

soit

$$P = 5,74 \text{ W}$$

6) La résistance chauffe pendant 7 minutes à une puissance de 4,1 W. **Calculer**, en joules, l'énergie dissipée sous forme de chaleur.

$$E = P.t$$

Soit

$$E = 4,1 \times 7 \times 60$$

soit

$$E = 1\,722 \text{ J}$$

### SCIENCES PHYSIQUES III

BEP groupe grand est \_secteur 3\_ 2003

Un bouchon de champagne saute et quitte la bouteille verticalement avec une vitesse initiale de 10 m/s. la masse d'un bouchon de champagne est de 10 g. on prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

1) **Calculer** la valeur du poids  $\vec{P}$  du bouchon.

$$P = m.g$$

soit

$$P = 10.10^{-3} \times 10$$

$$P = 0,1 \text{ N}$$

2) **Calculer** l'énergie cinétique  $E_C$  du bouchon lorsqu'il quitte la bouteille.

$$E_C = \frac{1}{2}.m.v^2$$

$$E_C = \frac{1}{2} \times 10.10^{-3} \times 10^2$$

$$E_C = 0,5 \text{ J}$$

3) Lorsque la hauteur maximale est atteinte, l'énergie cinétique  $E_C$  s'est transformée en énergie potentielle de pesanteur  $E_P$ . (On néglige les frottements dans l'air). **Calculer** la hauteur maximale atteinte par le bouchon si à cette hauteur, son énergie potentielle est de 0,5 joule.

**Données :**

$$E_C = \frac{1}{2}.m.v^2$$

$$E_P = m.g.h$$

$$E_C = E_P$$

soit

$$m.g.h = E_C$$

$$h = \frac{E_C}{m.g}$$

$$h = 5 \text{ m}$$