

Terminale B.E.P industriels

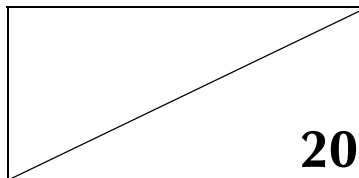
Technique de l'architecture et de l'habitat

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

| |
|-----------------------------|
| <u>Mathématiques</u> |
| I, II et III |
| Note : / 10 |

| |
|----------------------------------|
| <u>Sciences Physiques</u> |
| IV, V et VI |
| Note : / 10 |



| | |
|------------------------------|-------|
| Système d'équations (I) | 4 pt |
| Fonctions de références (II) | 4 pts |
| Géométrie plane (III) | 2 pts |

| | |
|------------------|-------|
| Chimie (IV) | 3 pts |
| Mécanique (V) | 4 pts |
| Energétique (VI) | 3 pts |

REMARQUE :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront pris en compte à la correction.
- 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.
- Seules les feuilles annexes et cette page sont à rendre avec les copies.

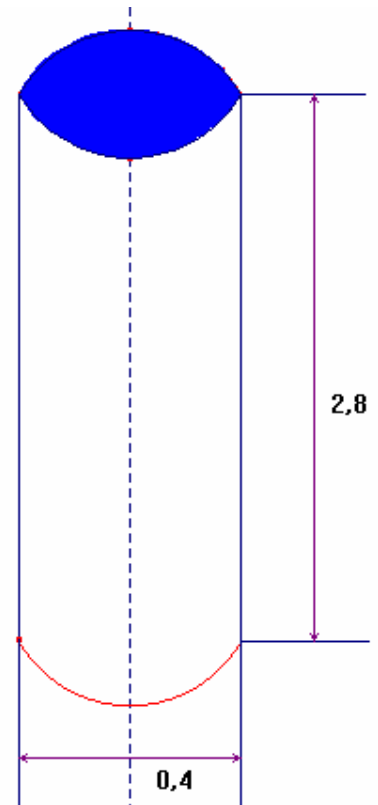
| | |
|----------------|----------------|
| NOM : | Classe : |
| Prénom : | |

Un poteau de forme cylindrique soutenant une terrasse est réalisé en béton.

Les cotes sont en mètres. La figure ci-contre n'est pas à l'échelle.

- 1) **Calculer**, en m^3 , le volume du poteau. **Arrondir** le résultat au millième.
- 2) Sachant que $1 m^3$ de béton a une masse de 2 000 kg, **calculer** la masse de béton nécessaire pour la réalisation de ce poteau.
- 3) On admet que le béton est composé de ciment, d'eau, de sable et de gravier. La masse totale (béton + ferraille) de ce poteau est 800 kg.
 - a- La masse du mélange sable gravier représente 80% de la masse totale du poteau. **Calculer** la masse de ce mélange.
 - b- **Calculer** la masse de sable m_s et celle du gravier m_g en résolvant le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} m_s + m_g = 640 \\ m_g - 4m_s = 0 \end{cases}$$



MATHEMATIQUES II

Les question 1, 2, 3 et 4 sont indépendantes.

Pour déterminer la résistance du béton, on utilise la relation :

$$R = G V (x - 0,5) \quad \left\{ \begin{array}{l} R : \text{résistance du béton} \\ G : \text{coefficient de granulométrie du gravier (sans unité)} \\ V : \text{classe du ciment (en bar)} \\ x = \frac{\text{masse de ciment}}{\text{masse d'eau}} \text{ (sans unité)} \end{array} \right.$$

- 1) **Calculer** x pour un mélange composé de 300 kg de ciment et de 200 kg d'eau.
- 2) **Calculer** :

a- R avec $G = 0,6$; $V = 380$ bar et $x = 1,5$.

b- x lorsque $R = 250$ bar ; $G = 0,5$ et $V = 400$ bar

3) Si $G = 0,5$ et $V = 400$ bar et en utilisant la relation $R = G V (x - 0,5)$, exprimer R en fonction de x .

4) Soit f la fonction définie par : $f(x) = 200x - 100$ pour $0,75 \leq x \leq 2,25$

a- Donner la nature de la fonction f .

b- Sur l'annexe 1 :

- Compléter le tableau de valeurs
- Tracer la représentation graphique de la fonction f .

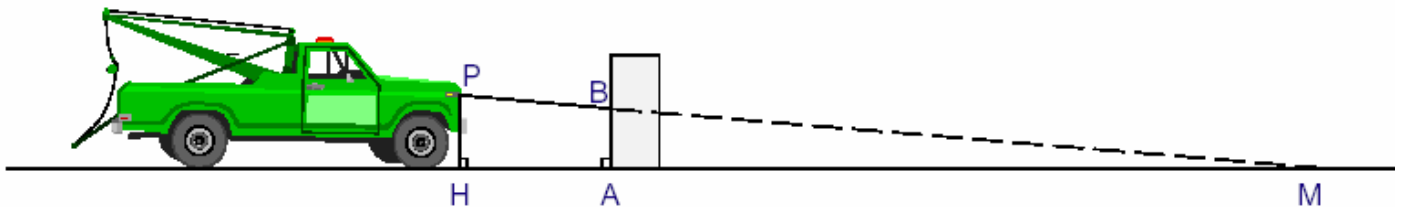
5) On veut obtenir du béton d'une résistance de 250 bar avec un coefficient de granulométrie du gravier de 0,5 et une classe du ciment de 400 bar.

Déterminer dans ce cas, à l'aide du graphique précédent, le rapport x de la masse de ciment à la masse d'eau. Laisser apparents les traits utilisés pour la lecture graphique.

MATHEMATIQUES III

BEP groupe grand est _secteur 2_ 1999

Pour effectuer un réglage rapide des feux de croisement d'un véhicule, on place celui-ci devant un mur vertical comme l'indique le schéma ci-dessous :



Le schéma n'est pas à l'échelle.

Sachant que :

- La portée des feux de croisement est $HM = 30$ m.
- La hauteur des feux est $HP = 0,8$ m.
- La distance entre le mur et la voiture est $AH = 3$ m.

Calculer :

- 1) La distance AM .
- 2) La hauteur du réglage AB .

ANNEXE 1

A rendre avec la copie

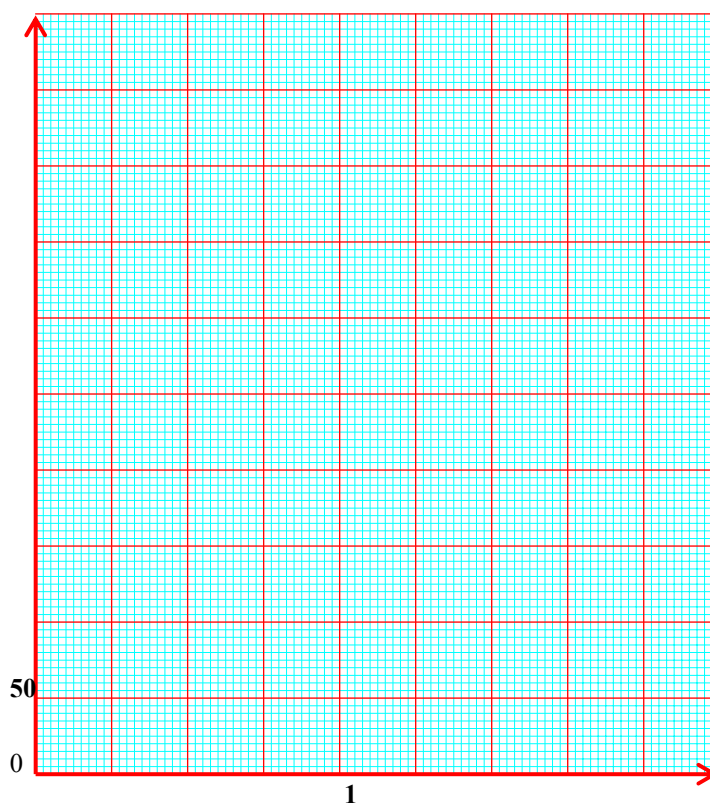
MATHEMATIQUES II

BEP groupe grand est _secteur 2_ 1999

Tableau de valeurs

| | | |
|------|-------|-------|
| x | 0,75 | 2,25 |
| f(x) | | |

Représentation graphique de la fonction f



Avant de réaliser les fondations d'un bâtiment, il convient d'assécher le sol afin de lui donner une plus grande stabilité.

L'assèchement du sol est obtenu en traitant la terre avec de la chaux vive de formule CaO . La chaux vive réagit avec l'eau contenue dans la terre pour donner de la chaux éteinte de formule chimique Ca(OH)_2 .

- 1) **Ecrire** l'équation-bilan de la réaction.
- 2) **Calculer** les masses molaires moléculaires de la chaux vive et de l'eau.
- 3) Le traitement du sol nécessite 28 kg de chaux vive par m^2 . **Calculer** :
 - a- Le nombre de moles de chaux vives contenues dans ces 28 kg.
 - b- Le nombre de moles d'eau ayant réagit avec la chaux vive lors de l'assèchement d'un terrain de 100 m^2 .
 - c- La masse de cette eau.

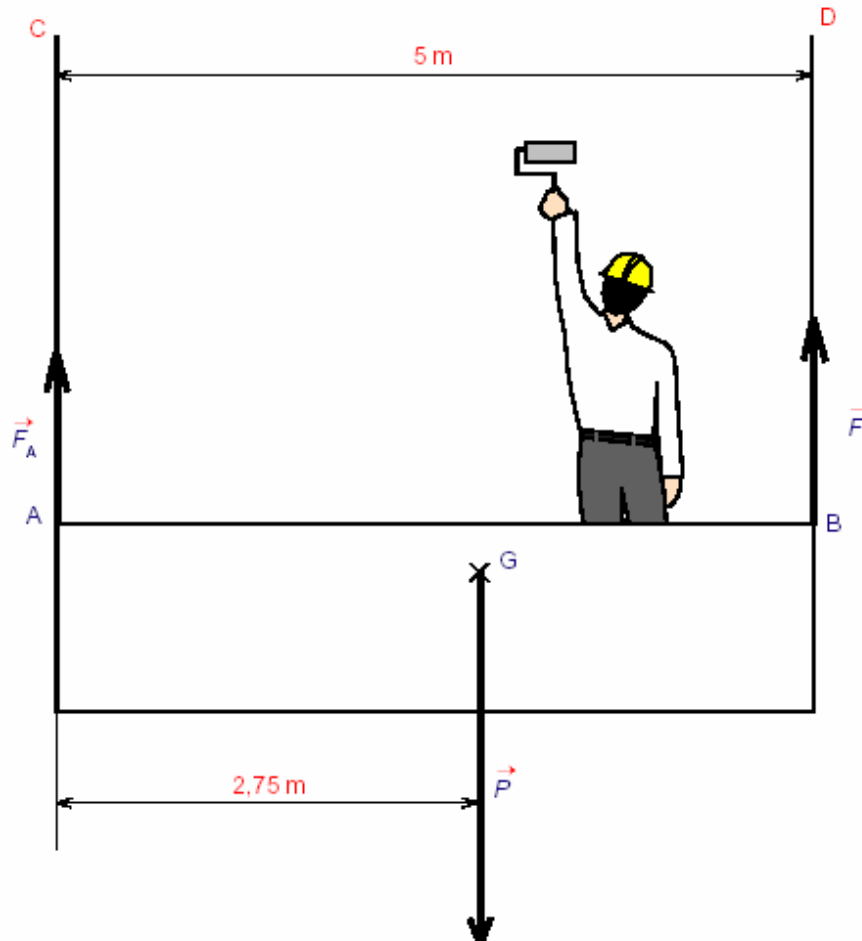
On donne les masses molaires atomiques :

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

SCIENCES PHYSIQUES V

Pour peindre la façade d'un bâtiment, un ouvrier utilise une nacelle suspendue par deux câbles fixés en A et en B. L'ensemble « nacelle-ouvrier » a une masse de 300 kg et est en équilibre sous l'action de trois forces :

- \vec{P} : poids de l'ensemble « nacelle-ouvrier »,
- \vec{F}_A : action du câble AC sur l'ensemble « nacelle-ouvrier »,
- \vec{F}_B : action du câble BD sur l'ensemble « nacelle-ouvrier ».



- 1) **Calculer** l'intensité du poids \vec{P} en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) **Calculer** $\mathcal{M}_A(\vec{P})$ le moment de \vec{P} par rapport à A.
- 3) On note $\mathcal{M}_A(\vec{F}_B)$ le moment de \vec{F}_B par rapport à A. **Exprimer** $\mathcal{M}_A(\vec{F}_B)$ en fonction de F_B .
- 4) **Calculer** l'intensité de \vec{F}_B sachant que : $\mathcal{M}_A(\vec{F}_B) = \mathcal{M}_A(\vec{P})$

SCIENCES PHYSIQUES VI

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.
- 2) **Calculer** l'énergie cinétique E_C du bouchon lorsqu'il quitte la bouteille.
- 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 : $E_C = \frac{1}{2}.m.v^2$ $E_P = m.g.h$