

# BEP/CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

☞ <b>Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.</b>
☞ <b>Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymée.</b>
➤ Le clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
➤ L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

- Bois et matériaux associés
- construction bâtiment gros œuvre
- Construction et topographie
- Equipements techniques énergies
- Finitions
- Techniques du toit
- Travaux publics

<b>Groupement inter académique II</b>	Session <b>Remplacement septembre 2003</b>	Facultatif : code		
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée <b>2H</b>	Coefficient Selon examen	N° de page sur total <b>1 / 7</b>

**Identités remarquables**

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 .$$

**Puissances d'un nombre**

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m+n} = a^m a^n ; (a^m)^n = a^{mn} .$$

**Racines carrées**

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} .$$

**Suites arithmétiques**

Terme de rang 1 :  $u_1$  ; raison :  $r$  ;

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} + r ;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r .$$

**Suite géométriques**

Terme de rang 1 :  $u_1$  ; raison :  $q$  ;

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} q ;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1} .$$

**Statistiques**

Moyenne  $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N} ;$$

Ecart-type  $\sigma$  :

$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

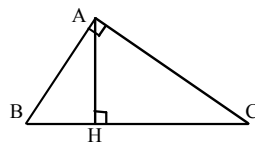
$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2 .$$

**Relations métriques dans le triangle rectangle**

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

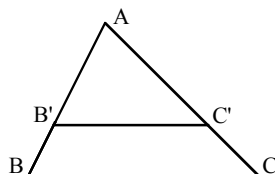
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB} .$$



**Enoncé de Thalès (relatif au triangle)**

Si  $(BC) \parallel (B'C')$ ,

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'} .$$



**Aires dans le plan**

Triangle :  $\frac{1}{2} Bh$  .

Parallélogramme :  $Bh$  .

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B + b)h$  .

Disque :  $\pi R^2$  .

Secteur circulaire angle  $\alpha$  en degré :  $\frac{\alpha}{360} \pi R^2$  .

**Aires et volumes dans l'espace**

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $B h$  .

Sphère de rayon  $R$

Aire :  $4\pi R^2$  ; Volume :  $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide

d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :

Volume :  $\frac{1}{3} B h$  .

**Position relative de deux droites**

Les droites d'équations

$$y = ax + b \quad \text{et} \quad y = a'x + b'$$

sont

- *parallèles* si et seulement si  $a = a'$  ;

- *orthogonales* si et seulement si  $aa' = -1$  .

**Calcul vectoriel dans le plan**

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix} .$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2} .$$

**Trigonométrie**

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1 ;$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x} .$$

**Résolution de triangle**

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

$R$  : rayon du cercle circonscrit.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A} .$$

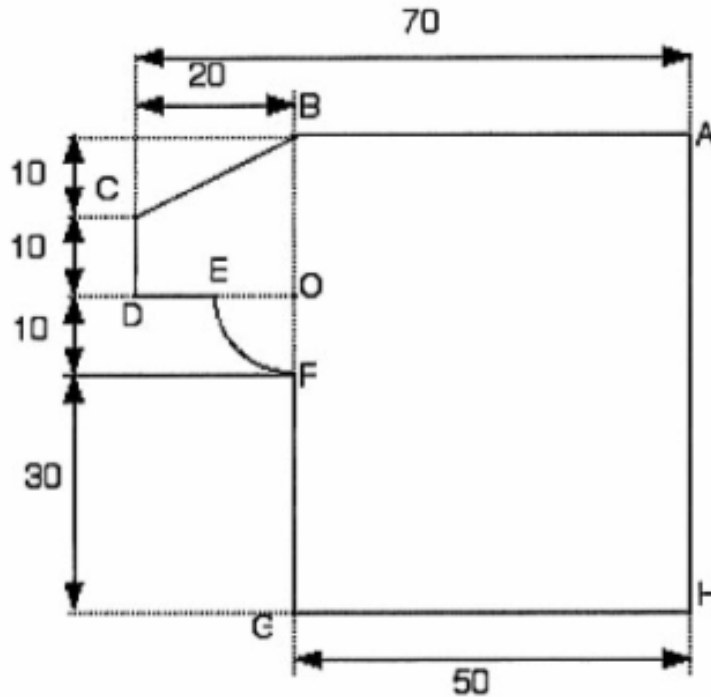
**Exercice 1 :** (BEP : 5 points ; CAP : 6 points)

Calculs d'aires et de volumes.

On considère une partie de corniche de 1,4 m de hauteur.

Le croquis ci-dessous représente le croquis en coupe de cette corniche.

Les cotes sont exprimées en centimètre.



- 1- Calcul de l'aire de la section ABCDEFGHA. **Calculer** les aires suivantes et arrondir les résultats au centième.
  - a. Aire  $S_1$  du trapèze BCDO.
  - b. Aire  $S_2$  du secteur circulaire OEF ; on remarquera que l'angle au centre est droit.
  - c. Aire  $S_3$  du rectangle BGHA.
  - d. Aire totale  $S_t$  de la coupe.
- 2- La longueur de la corniche est 1,4 m. Sachant que le volume de la corniche se détermine en calculant le produit de l'aire  $S_t$  par la longueur de la corniche, **calculer** le volume de la corniche. Le résultat sera exprimé en  $\text{cm}^3$  et arrondi à l'unité.
- 3- On polit la surface délimitée par la figure géométrique BCDEFG. Les résultats des calculs ci-dessous seront exprimés en centimètre et arrondis à l'unité.
  - a. **Calculer** la longueur BC.
  - b. **Calculer** la longueur de l'arc  $\widehat{EF}$ .
  - c. **Calculer** la longueur L de la ligne BCDEFG.
  - d. En prenant  $L = 88$  cm, **montrer** que l'aire totale à polir est  $12\,320 \text{ cm}^2$ .

**Exercice 2 : (BEP : 5 points ; CAP : 4 points)**

*Calculs numériques et représentations graphiques*

Un entrepreneur de bâtiment a le choix entre deux propositions pour se fournir en béton :

- Proposition A : avec une toupie à 60 € le m<sup>3</sup>
- Proposition B : fabriquer directement le béton sur le chantier, avec 1 500 € pour les frais fixes, puis 35 € par m<sup>3</sup>.

1- **Calculer** pour un volume de 30 m<sup>3</sup> de béton, puis pour un volume de 70 m<sup>3</sup> de béton :

- Les coûts correspondant à la proposition A ;
- Les coûts correspondant à la proposition B.

2- On note  $v$  le volume, en m<sup>3</sup>, de béton à utiliser.

- Vérifier** les résultats obtenus à la question 1-a sachant que, pour la proposition A, la relation permettant de calculer le coût  $C_1$ , exprimé en euros, en fonction du volume  $v$  de béton, exprimé en m<sup>3</sup>, est :  $C_A = 60 \times v$

- Exprimer**, en fonction du volume  $v$  de béton, exprimé en m<sup>3</sup>, le coût  $C_B$ , exprimé en euros pour la proposition B.

3- La fonction  $f$  est définie sur  $[0 ; 100]$  par  $f(x) = 60x$  et la fonction  $g$  est définie sur  $[0 ; 100]$  par  $g(x) = 35x + 1\,500$ .

- Compléter** le tableau de valeurs sur *l'annexe 1*.
- Représenter** graphiquement ces deux fonctions sur *l'annexe 1*.
- Déterminer** graphiquement l'abscisse du point d'intersection des deux droites. **Vérifier** ce résultat par le calcul en résolvant l'équation :  $60x = 35x + 1\,500$
- Déterminer** graphiquement les valeurs de  $x$  pour lesquelles  $g(x) = f(x)$ .

4- A l'aide des résultats obtenus aux questions 3c) et 3d) :

- Indiquer** la quantité de béton pour laquelle la dépense est la même pour les deux propositions A et B.
- Indiquer** à partir de quelle quantité de béton fabriqué, la proposition B est la plus avantageuse.

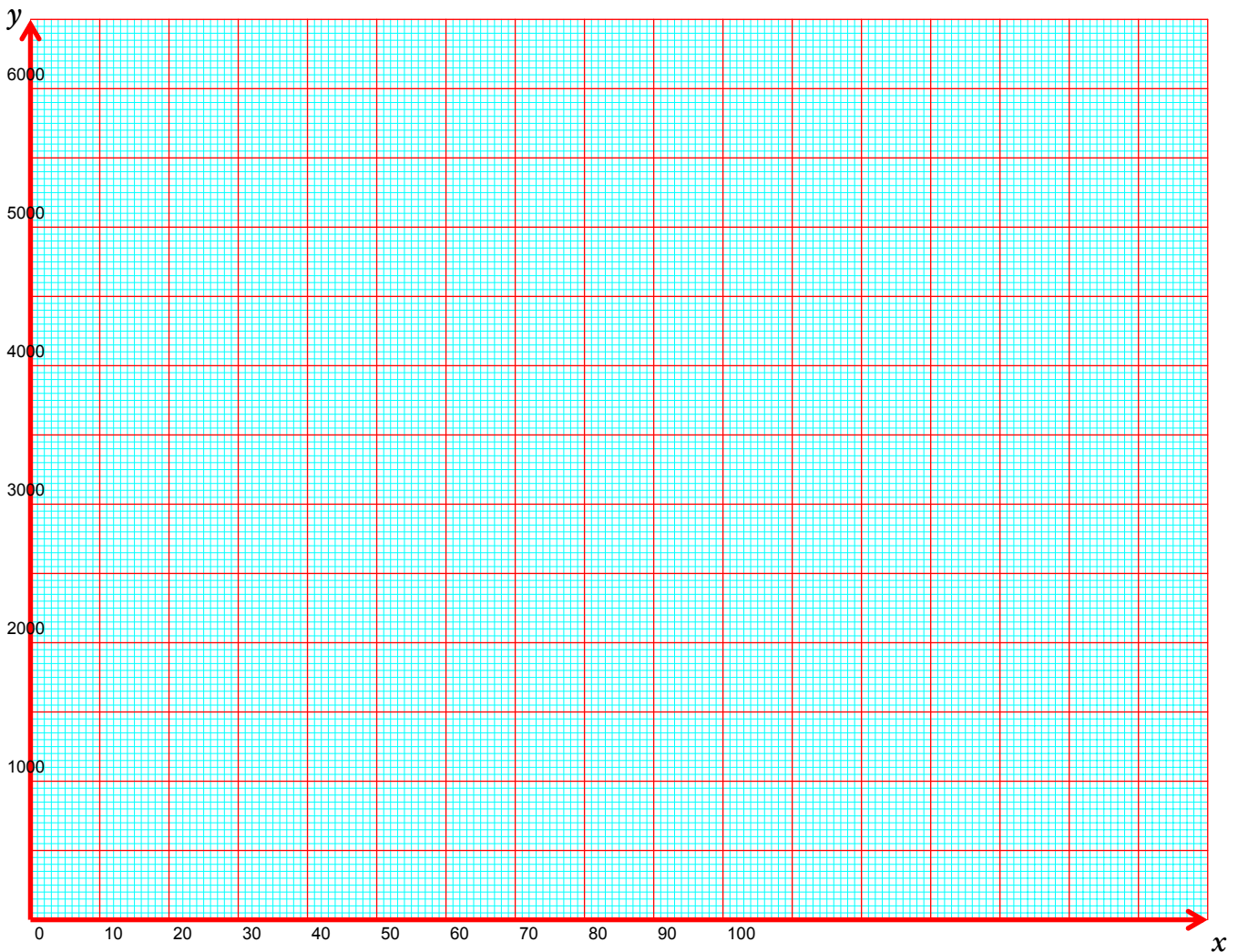
**Annexe 1**

(A rendre avec la copie)

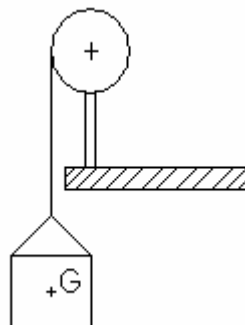
**Exercice 2 :** (BEP : 5 points ; CAP : 4 points)

*Calculs numériques et représentations graphiques*

x	30	70	100
f(x)			
g(x)			



**Exercice 3 :**



**Exercice 3 : (BEP : 2,5 points ; CAP : 4 points)**

Un treuil de chantier fonctionne avec un moteur électrique. Il maintient en équilibre un bloc préfabriqué de masse 150 kg.

- 1- Calculer la valeur du poids  $\vec{P}$  de ce bloc ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).
- 2- Tracer sur le schéma de l'annexe 1 le vecteur force représentant le poids  $\vec{P}$ , en utilisant l'échelle suivante : 1 cm représente 500 N.
- 3- Il faut 8 secondes pour élever le bloc d'une hauteur de 4 m. **Calculer** la vitesse moyenne de déplacement du bloc.

**Exercice 4 : (BEP : 2,5 points ; CAP : 3 points)**

La puissance électrique consommée pour éclairer une salle polyvalente est de 2 000 W.

- 1- La tension d'alimentation est de 230 V. **Calculer** l'intensité I du courant électrique dans le circuit. **Arrondir** le résultat à 0,1 A.
- 2- **Indiquer** parmi les fusibles proposés ci-dessous, celui qui peut être utilisé pour protéger le circuit d'éclairage.

<b>1 A</b>	<b>5 A</b>	<b>10 A</b>	<b>16 A</b>
------------	------------	-------------	-------------


- 3- **Calculer** la consommation d'énergie de l'installation pour une durée de 8 heures. **Exprimer** le résultat en kWh.

**On donne :**

- Pour la puissance :  $P = U.I$
- Pour l'énergie :  $E = P.t$

### **Exercice 5 : (BEP : 5 points ; CAP : 3 points)**

Pour décaper son carrelage Mr Nartais utilise un produit étiqueté comme suit :

 <p><b>C - Corrosif</b></p>	<p>ACIDE CHLORHYDRIQUE 0,2 mol/L (Chlorure d'hydrogène HCl en solution) <i>Consignes de prudence</i></p> <p><b>R 34</b> : Provoque des brûlures <b>R 37</b> : Irritant pour les voies respiratoires <b>S 1/2</b> : Conserver sous clé et hors de portée des enfants <b>S 23</b> : Ne pas respirer les gaz / vapeurs / fumées. <b>S 24</b> : Eviter le contact avec la peau. <b>S 26</b> : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. <b>S 36/37/39</b> : Porter un vêtement de protection approprié, des gants et un appareil de protection des yeux et de visage. <b>S 45</b> : En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette)</p>
--	---

- 1- D'après l'étiquette ci-dessus, indiquer :
  - a. Le nom et la formule du produit.
  - b. Les risques corporels que le produit présente.
  - c. Les équipements de protection obligatoires à sa manipulation.
  - d. Les précautions de stockage du produit.
- 2- Ce produit a une concentration molaire en acide de 0,2 mol/L. Mr Nartais ne veut pas l'utiliser pur : Il verse 200 mL de ce produit dans 800 mL d'eau.
  - a. Quel est le nombre de moles « n » d'acide chlorhydrique contenues dans 200 mL du produit ?
  - b. Quel est le volume total « V » de la solution préparée ?
  - c. Quelle sera la concentration molaire de la solution obtenue ?

**Formule :**

$$c = \frac{n}{V}$$

- 3- Au moment de l'utilisation, les étiquettes du produit initial et du produit dilué sont détériorées ; Mr Nartais utilise du papier pH :

- Bouteille A :           pH = 2

- Bouteille B :           pH = 1

Quelle est la bouteille contenant la produit initial ? **Justifier** la réponse.