

BEP/CAP SECTEUR 2 - BATIMENT

A lire attentivement par les candidats

↳ Sujet à traiter par tous les candidats au BEP et par ceux inscrits en double candidature BEP + CAP intégré.
↳ Les candidats répondront sur la copie d'examen. Les annexes éventuelles seront à compléter par les candidats puis agrafées dans la copie d'examen anonymées.
➤ 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

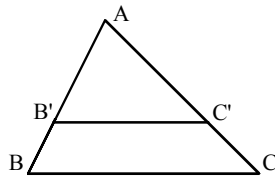
ACADEMIE DE RENNES	Session 2000	Facultatif : code 13 DLC 00		
Examen et spécialité BEP secteur 2 : Bâtiment				
Intitulé de l'épreuve Mathématiques et Sciences physiques				
Type SUJET	Facultatif : date et heure	Durée 2H	Coefficient Selon examen	N°de page sur total 1 / 7

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 σ :

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

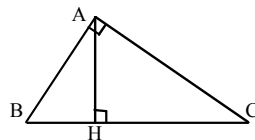
$$= \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - (\bar{x})^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

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



Énoncé 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 : πR^2 .

Secteur circulaire angle α 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 : Bh .

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 : $\frac{1}{3} Bh$.

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.

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

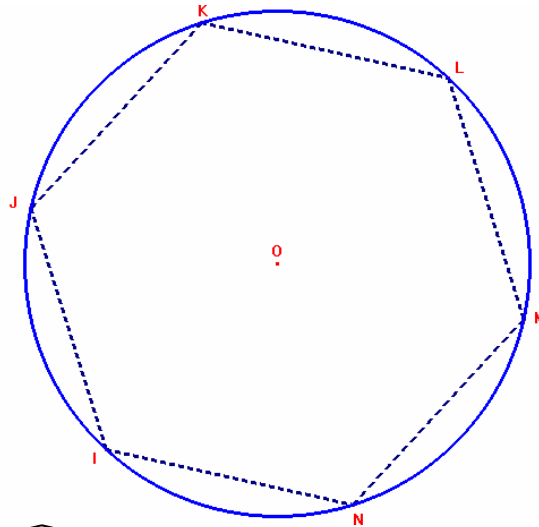
MATHEMATIQUES

(10 points)

Exercice 1 :

(BEP : 4,5 points) ; (CAP : 4,5 points)

On veut réaliser une table hexagonale à partir d'un plateau circulaire de rayon $R = 0,6$ m.



- 1) **Calculer** la mesure de l'angle \widehat{KOL} .
- 2) **Tracer** sur votre copie un cercle de rayon $r = 6$ cm qui représente le plateau circulaire précédent. **Déterminer** l'échelle utilisée.
- 3) **Tracer** un hexagone régulier IJKLMN inscrit dans ce cercle.

Les questions suivantes (4, 5 et 6) concernent cette figure :

- 4) **Tracer** la médiatrice de [KL]. On appelle H le point d'intersection de cette droite avec [KL]. **Calculer** OH à 0,1 cm près.
- 5) **Donner** la nature du triangle OKL. **Justifier**. **Calculer** l'aire du triangle OKL.
- 6) **Calculer** l'aire de l'hexagone IJKLMN.

BEP seulement

- 7) **En déduire** l'aire réelle de la table en m^2 à 10^{-2} près.
- 8) **Calculer** le pourcentage de chute du plateau initial.

Exercice 2 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)

L'entreprise qui réalise ces tables a prélevé un échantillon des pieds de tables :

Hauteur des pieds (mm)	Effectifs n_i
[697 ; 698[	70
[698 ; 699[	115
[699 ; 700[	312
[700 ; 701[	332
[701 ; 702[	106
[702 ; 703[	65

1) **Compléter** le tableau de la feuille annexe 1.

x_i : centre de classe

f_i : fréquence

f_i ↗ : fréquence cumulé croissante

2) **Déterminer** la hauteur moyenne des pieds, arrondie au millimètre.

3) Quel est le pourcentage des pieds dont la hauteur est inférieure à 701 mm ?

Exercice 3 :

(*BEP : 2,5 points*) ; (*CAP : 2,5 points*)

1) **Représenter** sur l'annexe 1, dans un repère orthonormal, la droite D passant par les points A(-3 ; -5) et B(2 ; 5). **Déterminer** l'équation de la droite D.

2) Soit la fonction : $f : x \longmapsto \frac{3}{x}$

Recopier et remplir le tableau de valeurs suivant :

x	-4	-3	-2	-1,5	-1	0	1	2	3	4
f(x)										

BEP uniquement

3) **Tracer** la représentation graphique \mathcal{C}_f de cette fonction sur la feuille annexe 1.

4) **Déterminer** graphiquement les coordonnées des points d'intersections E et F des ces deux courbes.

Annexe 1

(A rendre avec la copie)

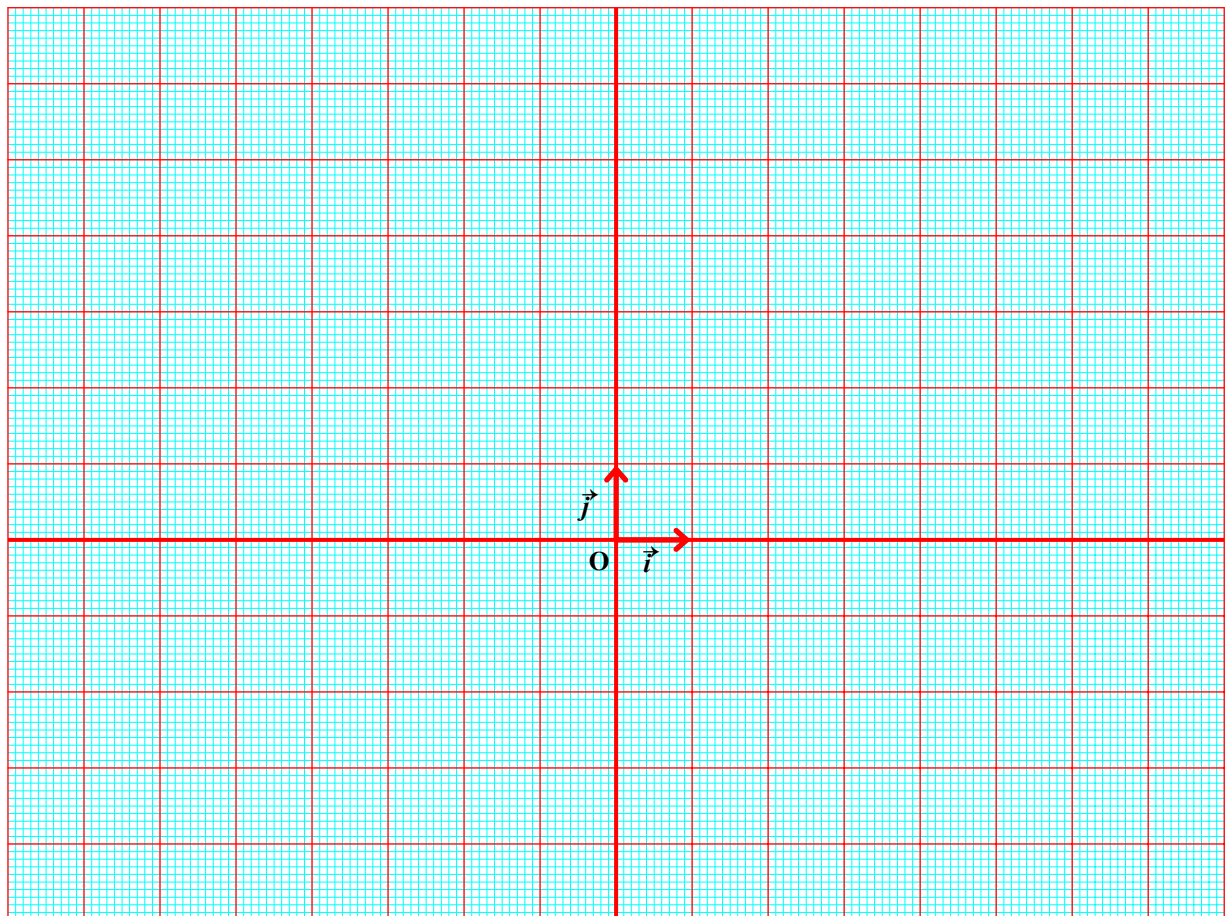
Exercice 2 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)

Hauteur des pieds (mm)	Effectifs n_i	x_i	$n_i \times x_i$	f_i	$f_i \rightarrow$
[697 ; 698[	70				
[698 ; 699[	115				
[699 ; 700[	312				
[700 ; 701[	332				
[701 ; 702[	106				
[702 ; 703[	65				
TOTAUX					

Exercice 3 :

(BEP : 2,5 points) ; (CAP : 2,5 points)



Exercice 4 :

(BEP : 4 points) ; (CAP : 4 points)

La Surface de la table hexagonale est de $0,94 \text{ m}^2$.

Son épaisseur est de 40 mm. La masse volumique du bois est $\rho = 0,8 \text{ kg/dm}^3$.

La hauteur de chaque pied est égale à 70 cm. Chaque pied a une section carrée constante de 8 cm de côté.

- 1) **Calculer** le volume de bois utilisé pour réaliser le plateau (*résultat exprimé en dm^3*).
- 2) **Calculer** la masse du plateau.
- 3) **Calculer** la masse de la table, arrondie à 0,01 kg (on suppose que la table n'est formée que du plateau et des quatre pieds).

BEP seulement

Le poids de la table est de 440 N. Il se répartit également que les quatre pieds.

- 4) **Calculer** l'intensité de la force F_p exercée par chaque pied sur le sol.
- 5) **Calculer** la pression exercée par chaque pied sur le sol.

Exercice 5 :

(BEP : 2 points) ; (CAP : 2 points)

Un atelier est équipé de 3 moteurs de 3,5 kW et de 8 lampes de 75 W. Le circuit est alimenté en 240 V ; 50 Hz.

- 1) **Calculer** la puissance totale consommée si tous les appareils fonctionnent en même temps.
- 2) **Calculer** l'énergie électrique en kWh consommée pendant une journée de 8 heures.

Exercice 6 :

(BEP : 4 points) ; (CAP : 4 points)

Lors d'une séance de travaux pratiques, on désire étudier le PH de 4 solutions.

- **SOLUTION A** : acide éthanoïque
- **SOLUTION B** : acide nitrique
- **SOLUTION C** : hydroxyde de sodium (soude)
- **SOLUTION D** : hydroxyde de potassium (potasse)

1) On effectue une première étude à l'aide de quatre indicateurs colorés.

Voici les zones de virages des indicateurs colorés en fonction du PH.

Hélianthine	Rouge	3	4,5	Jaune	14
Bleu de bromothymol	Jaune	6	Vert	7,5	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore	8	10	Violet	14
Nitramine	Incolore	10,8	13	Brun	

Résultats des tests :

	Hélianthine	Bleu de Bromothymol	Phénolphtaléine	Nitramine
SOLUTION A	Jaune	Jaune	Incolore	Incolore
SOLUTION B	Rouge	Jaune	Incolore	Incolore
SOLUTION C	Jaune	Bleu	Violet	Brun
SOLUTION D	Jaune	Bleu	Violet	Incolore

A l'aide du tableau précédent, **donner** un encadrement du PH des quatre solutions.

2) La deuxième partie du TP consiste à mesurer le PH de chaque solution à l'aide d'un PH-mètre.

On obtient 4 valeurs du PH :

$$PH_1 = 2,1$$

$$PH_2 = 5$$

$$PH_3 = 10,4$$

$$PH_4 = 13,2$$

Associer à chaque solution son PH.

3) **Donner** l'intérêt de cette méthode par rapport à la précédente.

4) La soude a pour formule NaOH. **Calculer** sa masse molaire sachant que :

$$M(H) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M(Na) = 23 \text{ g/mol}$$

$$M(O) = 16 \text{ g/mol}$$

5) **Calculer** le nombre de moles contenu dans 40 mg de soude.