

L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire
ci - dessous son numéro de table

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT

Dominante :

Code spécialité :

Épreuve : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES**

Durée : **2h00**

Centre d'écrit

Session : **2004.**

NOM et Prénoms :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse)

Date et lieu de naissance :

RESERVE A

Griffe du correcteur

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT

Dominante :

Épreuve : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES**

Session : **2004**

N° de sujet **03-2203**

Folio **1 / 12**

B.E.P. / C.A.P.

Secteur 2 : BÂTIMENT

Épreuve : mathématiques - sciences

B.E.P.
...../ 20

C.A.P.
...../ 20

Remarque :

* La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.

* L'usage des instruments de calcul est autorisé.

Ne rien écrire

dans la partie barrée

MATHEMATIQUES

BEP CAP

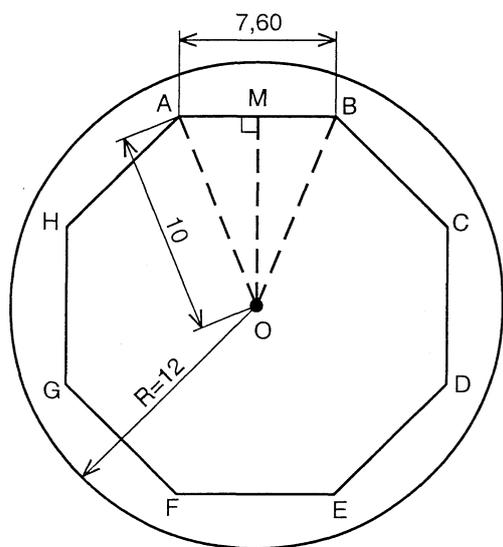
Exercice 1

BEP : 27 points ; CAP : 27 points

1^{ère} Partie

Dans un parc d'attraction, on implante une piscine en forme d'octogone régulier (ABCDEFGH) de 7,60 m de côté.

Pour cela, on creuse un trou cylindrique de 12 m de rayon et de 2,20 m de profondeur.



Côtes en mètre

1° Calculer, en m^3 , le volume du cylindre correspondant au trou creusé (arrondir le résultat à l'unité).

.....
.....

2° Vérifier, par un calcul, que la mesure de l'angle \widehat{AOB} vaut 45° .

.....

3° M est le milieu de $[AB]$, $OA = 10$ m. Dans le triangle AOM rectangle en M, calculer, en m, la longueur en OM. (arrondir le résultat à l'unité).

.....
.....
.....

4° La piscine aura une surface de $300 m^2$ et une profondeur de 2 m.

a- Calculer, en m^3 , le volume de la piscine.

.....

b- Calculer, en m^3 , le volume de béton à couler autour du bassin sachant que le volume du trou creusé est de $995 m^3$.

.....

BEP	CAP

Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 3 / 12

BEP

CAP

5° Calculer, en kilogramme (kg) puis en tonne (t), la masse de ce béton sachant que la masse volumique ρ du béton est de $2\,400\text{ kg/m}^3$

(On rappelle $\rho = \frac{m}{V}$)

.....

6° On désire poser un carrelage autour de cette piscine.

a- Calculer, en m^2 , la surface à carrelage. On prendra 3,14 comme valeur approchée de π .

.....

b- En supposant que la surface à carrelage est égale à 152 m^2 , calculer, en m^2 la surface de carrelage à commander sachant que l'on prévoit 10 % de chute (arrondir le résultat à l'unité).

.....

c- Calculer le prix de revient des matériaux nécessaires à la pose du carrelage.

Données : prix du carrelage : 22 €/m^2
 prix du ciment colle nécessaire : 150 €

.....

2^{ème} Partie

On remplit la piscine de 540 m^3 d'eau. La vanne utilisée a un débit de $20\text{ m}^3/\text{h}$.

1° Calculer, en m^3 , le volume d'eau versé dans la piscine au bout de 5 h.

.....

2° On désigne par t la durée en heure d'ouverture de la vanne, et par V le volume d'eau versé dans la piscine à chaque instant.

Exprimer V en fonction de t .

.....

3° Soit f la fonction de variable réelle x définie sur l'intervalle $[0 ; 30]$ par

$$f(x) = 20x.$$

Compléter le tableau de valeurs ci-dessous :

x	0	15	30
$f(x)$			

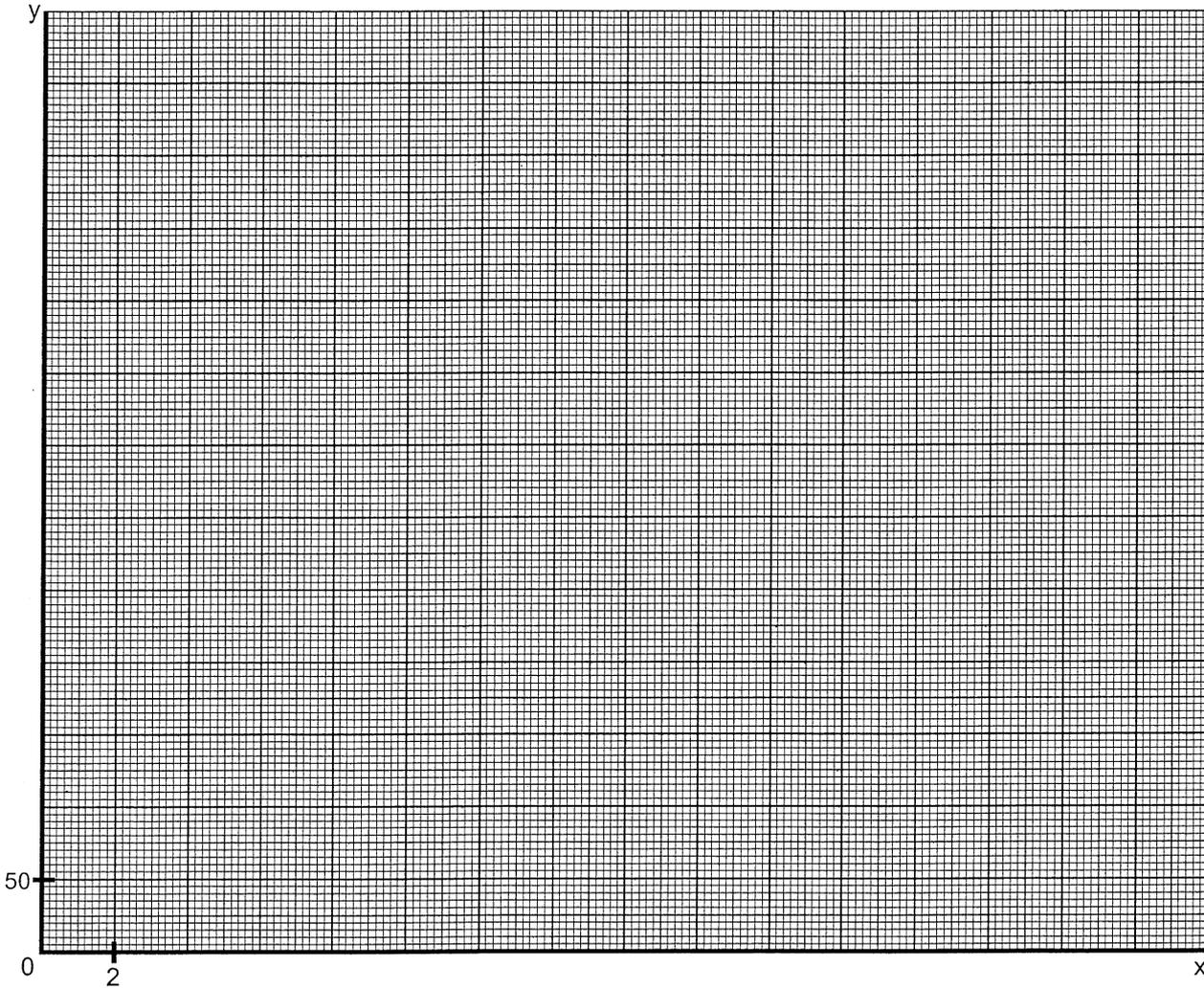
Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 4 / 12

4° Représenter graphiquement cette fonction dans le plan rapporté au repère orthogonal ci- dessous :

On note (Δ) cette représentation.



5° Déterminer graphiquement l'abscisse x_A du point A de (Δ) d'ordonnée $y_A = 540$

.....

6° En déduire le temps, en heure, nécessaire pour remplir la piscine.

.....

BEP	CAP

Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 5 / 12

Exercice 2

BEP : 13 points ; CAP : 13 points

Une enquête a été réalisée auprès de l'entreprise *ARCOBUILT* sur la durée des travaux effectués chez des particuliers durant l'année 2003.

1° Compléter le tableau ci-dessous :

Durée (heure)	Effectif (n_i)	Centre de classe (x_i)	$n_i \cdot x_i$	Effectif cumulé croissant
[0 ; 10[20			20
[10 ; 20[16			
[20 ; 30[12	25	300	
[30 ; 40[
[40 ; 50[8		360	
[50 ; 60]	14			90
Total	90			

2° Calculer, en h, la durée moyenne des travaux réalisés par l'entreprise (arrondir le résultat à 0,1).

.....

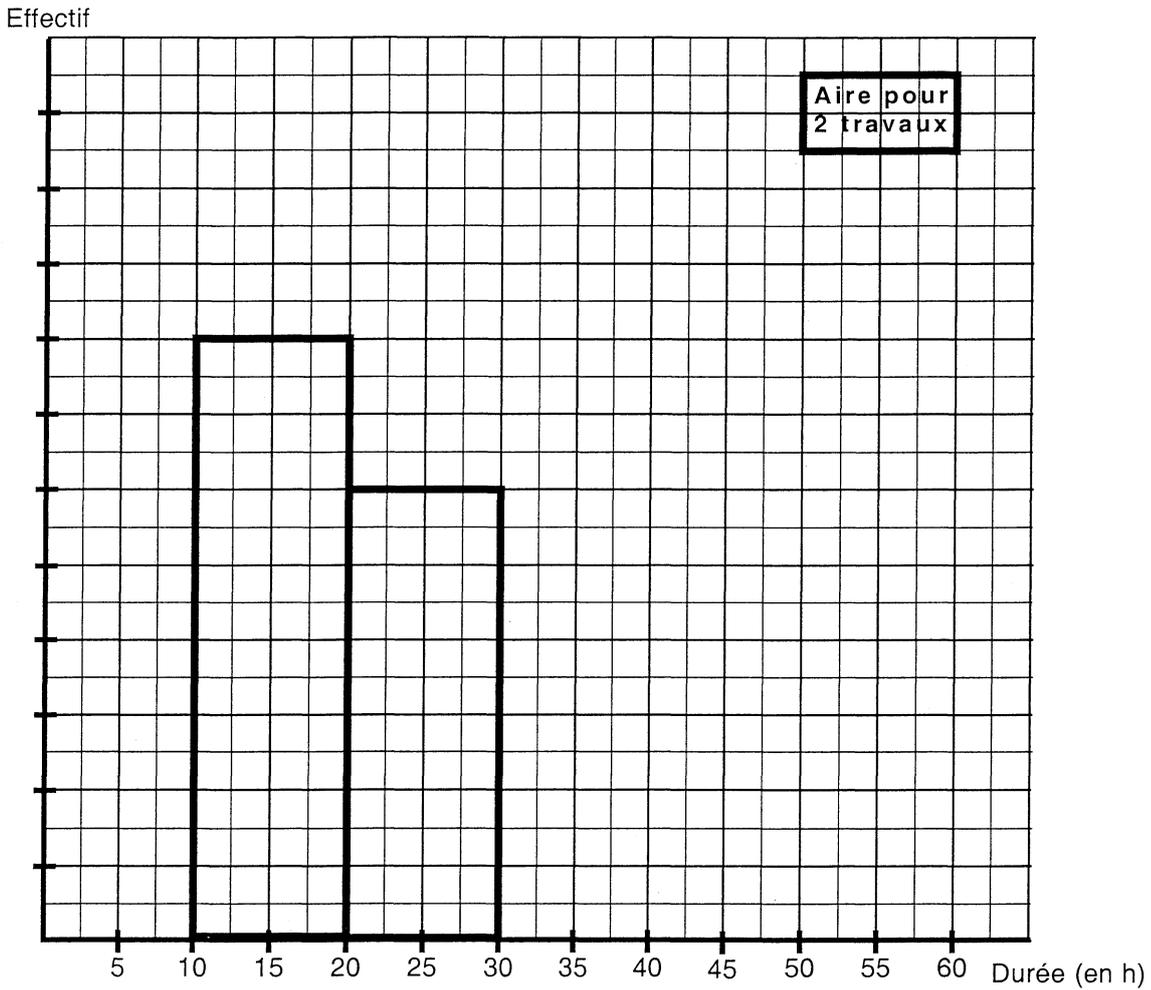
.....

BEP	CAP

Ne rien écrire

dans la partie barrée

3° Compléter l'histogramme :



4° Donner le nombre de travaux dont la durée est inférieure à 40 h de travail.

.....

BEP	CAP

Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 7 / 12

SCIENCES PHYSIQUES

BEP	CAP

Exercice 3

BEP : 16 points ; CAP : 16 points

1^{ère} Partie

On suspend un solide (S) au crochet d'un dynamomètre (fig. 1).

1° Quel est le calibre de ce dynamomètre ?

.....

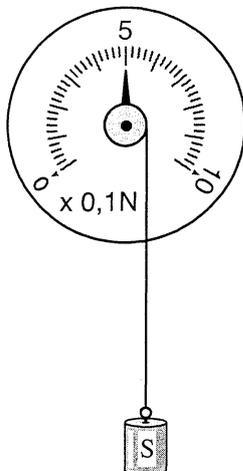
2° Déterminer, en newton, la valeur P du poids de ce solide.

.....

3° En déduire, en kilogramme, la masse m de ce solide ($g = 10 \text{ N/kg}$).

.....

4° Représenter cette force \vec{P} à partir du point O en prenant pour échelle 1 cm pour 0,1 N.



O
x

Fig. 1

Ne rien écrire

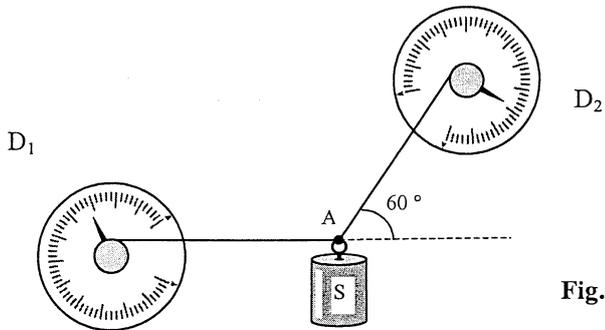
dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 8 / 12

2^{ème} Partie

BEP CAP

Ce solide est accroché à deux dynamomètres. Le poids de ce solide est de 0,5 N.



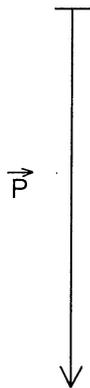
Le solide est en équilibre. On se propose de déterminer les valeurs des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 exercées respectivement par les dynamomètres D_1 et D_2 .

Fig. 2

5° Compléter le tableau des caractéristiques suivant :

Force	Point d'application	Droite d'action	sens	Valeur (N)
			↓	0,5
\vec{F}_1	A	—		
\vec{F}_2	A			

6° Construire ci-dessous le dynamique des forces qui s'appliquent sur le solide en prenant comme échelle 1 cm pour 0,1 N.



Ne rien écrire

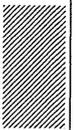
dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 9 / 12

7° En déduire graphiquement les valeurs des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

.....
.....

BEP CAP



Exercice 4

BEP : 12 points ; CAP : 12 points

Afin d'analyser le sol on prélève un échantillon de terre autour de la piscine ;

1) On verse 20g de terre tamisée sèche dans 50 mL d'eau distillée.

Calculer la concentration massique C_m :

On rappelle $C_m = \frac{m}{v}$ où m est la masse en g et v le volume d'eau en L

.....

2) À partir du tableau ci-dessous, indiquer la nature (acide, basique ou neutre) de chaque sol :

Terre testée	Papier pH	Nature
Terre de bruyère	5	
Terre calcaire	8	
Terre siliceuse	7	

3) Les plantes fabriquent du glucose ($C_6H_{12}O_6$) et du dioxygène (O_2) à partir du dioxyde de carbone (CO_2) et de l'eau (H_2O) :

3a) Citer le nom des éléments dont le symbole chimique figure dans le tableau ci-dessous

Élément	Nom de l'élément
C	
O	
H	

3b) Compléter le tableau suivant :

molécule	Masse molaire (g/mol)
CO_2	
H_2O	

On donne : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$
 $M(H) = 1 \text{ g/mol}$
 $M(O) = 16 \text{ g/mol}$

Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 – 2203 Folio 11 / 12

BEP CAP

Exercice 5

BEP : 12 points ; CAP : 12 points

Lors des travaux d'aménagement de la piscine, un ouvrier utilise une ponceuse électrique. Cette machine porte, sur sa plaque signalétique, les trois indications suivantes :

230V
50 Hz
2 000 W

1) Préciser la signification de ces trois indications en complétant le tableau suivant :

	Grandeur	Unité écrit en toutes lettres
230 V		
50 Hz		
2 000 W		

2) Calculer, en ampère, l'intensité I du courant absorbé par cette machine dans les conditions normales de fonctionnement (arrondir le résultat à 0,1).

.....

3) Calculer, en Wh, l'énergie E pour un temps de fonctionnement de 1/2 heure.
(on donne : $E = P \times t$)

.....

4) Le corps humain de cet ouvrier, de résistance $R = 2 \text{ k}\Omega$, conduit le courant électrique.

a) Calculer, en A, l'intensité du courant I qui traverse le corps humain lorsqu'il est soumis à une tension de 230 V.

.....

b) Donner, à l'aide du tableau ci-dessous, le risque encouru par cet ouvrier.

5 mA	Seuil de sensibilité.
25 mA	Seuil de téτανisation du diaphragme (arrêt respiratoire).
50 mA	Seuil de fibrillation ventriculaire (arrêt circulatoire).
> 50 mA	Arrêt cardiaque

.....



**FORMULAIRE BEP
SECTEUR INDUSTRIEL**

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 :

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

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

Suites 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 :

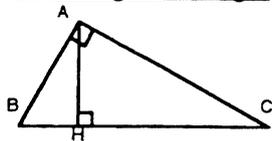
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

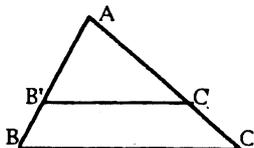


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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

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

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.

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