

ACADEMIE DE POITIERS		Session Juin 2000	
SPECIALITE :	GROUPE A	Coef :	Durée 2 h 00
EPREUVE :	Mathématiques - Sciences physiques		Feuille : 1/4

**BEP + BEP/CAP associés
Mathématiques-Sciences physiques
Groupe A**

Diplômes concernés :

INTITULE
<p>BEP Construction bâtiment gros œuvre CAP Construction maçonnerie béton armé CAP Carrelage mosaïque</p>
<p>BEP Equipements techniques énergies CAP Installations sanitaires CAP Installations thermiques CAP Froid et climatisation</p>
<p>BEP Bois et matériaux associés CAP Charpente CAP Menuiserie agencement</p>
<p>BEP Construction et topographie Dominante Construction</p>
<p>BEP Finitions CAP Peinture vitrerie revêtement CAP Plâtrerie, plâtre, préfabriqués CAP Sols et moquettes</p>

La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et la précision des résultats interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des instruments de calcul est autorisé

Matériel : 1 feuille de papier millimétré par candidat

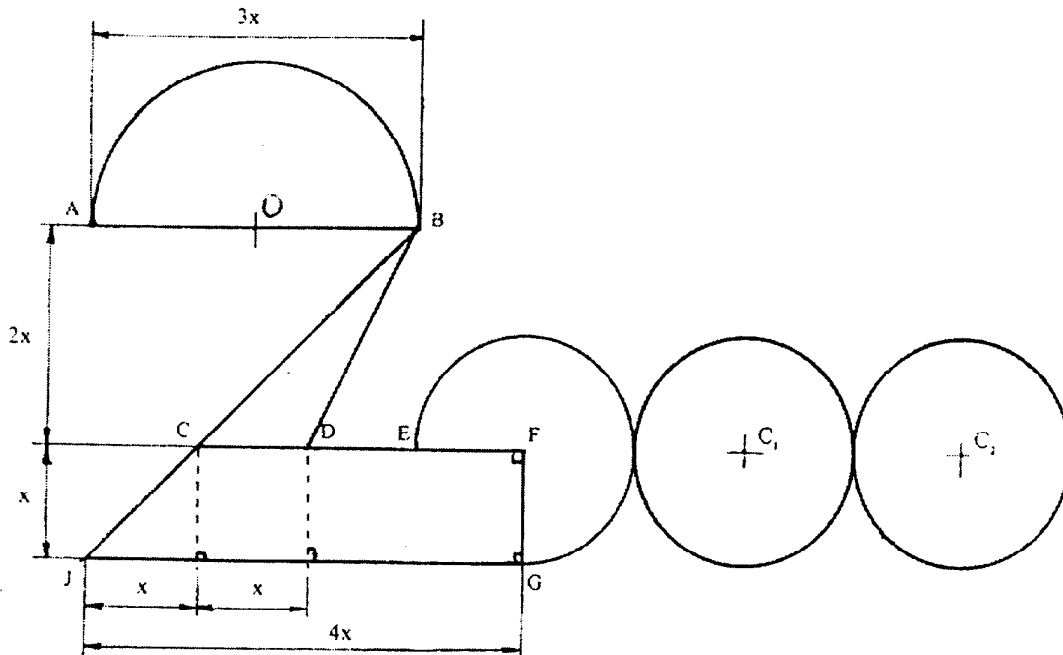
A - MATHÉMATIQUES

BEP

CAP

EXERCICE 1

C'est l'an 2000 !!! Pour fêter cela, on décide de lancer le grand jeu du "LOGO DE L'AN 2000". Un candidat propose la figure ci-dessous.



1. Ecrire en fonction de x :

- a) L'aire du trapèze rectangle JCFG.
- b) L'aire du triangle quelconque CBD
- c) L'aire de la surface du demi-disque AB de centre O.
- d) L'aire totale du 2 du logo sachant que $x = 30$ mm et $\pi = 3,14$.

2. L'aire totale A du logo, en fonction de x , s'exprime par :

$$A = \frac{31\pi + 36}{8} x^2$$

Calculer l'aire totale A, arrondie au mm^2 près par défaut, pour $x = 30$ mm et $\pi = 3,14$.

EXERCICE 2

Soit la fonction carrée : $f : x \mapsto 8x^2$ qui représente l'aire du 2 du logo en fonction de x .

1. Reproduire et compléter le tableau suivant :

x	10	15	....	25	30	....	40
$f(x)$	....	....	3200	5000	....	9800	....

2. Sur feuille de papier millimétré, tracer la représentation graphique de la fonction f sur l'intervalle $[10;40]$

Prendre pour échelle : 1 cm pour 2,5 mm sur (Ox) et 1 cm pour 500 mm² sur (Oy)

3. Trouver graphiquement : (faire apparaître les tracés)

l'aire du 2 si $x = 32,5$

la valeur de x si l'aire du 2 est 1250 mm².

B - SCIENCES

EXERCICE 1 : Electricité

Le candidat pense fabriquer aussi une lampe de chevet en forme du logo. Pour cela, il prévoit d'installer une lampe de 45 W alimentée en 220 V.

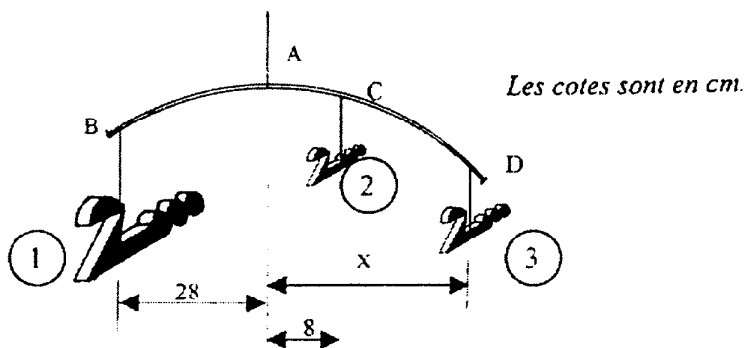
1. Quelle est l'intensité absorbée par cette lampe pendant son fonctionnement ? (à 0,1 près)

2. Quelle est la valeur de la résistance du filament de cette lampe ?

3. La lampe est utilisée en moyenne 1 h 30 min par jour, calculer l'énergie totale consommée pendant cette période. Convertir en joules.

EXERCICE 2 : Mécanique

Le candidat pense aussi fabriquer un mobile à suspendre au plafond selon le plan ci-dessous.



1. L'objet 1 a un poids de 3 N. Calculer sa masse. (On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$).

SPECIALITE :

GROUPE A

Coef :

Durée

2 h 00

EPREUVE :

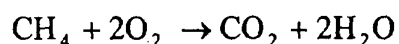
Mathématiques - Sciences physiques

Feuille : 4/4

- | | | |
|-----|---|--|
| 1 | 1 | 2. Calculer la valeur du moment exercé par l'objet 1 par rapport au point A. |
| 1,5 | 1 | 3. Calculer la cote x pour obtenir l'équilibre sachant que l'objet 2 a un poids de 1 N et l'objet 3 un poids de 2 N. |

EXERCICE 3 : Chimie

Le méthane peut réagir avec de l'oxygène selon la formule :



- | | | |
|-----|---|--|
| 0,5 | 1 | 1. Donner la constitution atomique du méthane. |
| 0,5 | 1 | 2. Donner les noms des corps obtenus. |
| 1 | 1 | 3. Calculer la masse molaire moléculaire du méthane. |
| 1,5 | — | 4. Dans certaines conditions, la même combustion peut produire du monoxyde de carbone et du dihydrogène. |

Ecrire et équilibrer l'équation bilan de cette réaction.

On donne les masses molaires atomiques suivantes :

C = 12 g/mol et H = 1 g/mol O = 16 g/mol.

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

BEP Secteur Industriel – Alimentation & CAP Associés

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

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

Racine 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} :

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

Écart type σ

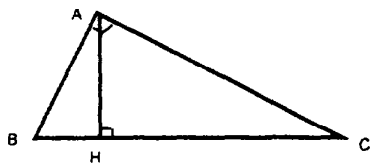
$$\sigma = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

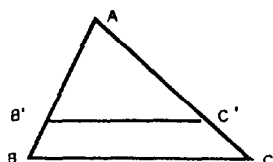


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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

Trapeze : $\frac{1}{2} (B + b)h$

Disque : πR^2

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

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

- parallèle 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

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

R : rayon du cercle circonscrit

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