

SPECIALITE :

GROUPE I

Coef :

Durée

2 h 00

EPREUVE :

Mathématiques - Sciences physiques

Feuille :1/8

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

Diplômes concernés :

INTITULE

BEP Electrotechnique
CAP Electrotechnique

BEP Installateur conseil en équipement du foyer
Dominante Produits blancs
Dominante Produits bruns

BEP Industries graphiques

ACADEMIE DE POITIERS		Session Juin 2000	
SPECIALITE :	GROUPE I	Coef :	Durée 2 h 00
EPREUVE :	Mathématiques - Sciences physiques		Feuille : 2/8

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

MATHÉMATIQUES

BEP CAP

EXERCICE 1

1. Soit la fonction f définie par $f(x) = \frac{\sqrt{x}}{10}$ pour $0 \leq x \leq 25$

a) Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant :

x	0	1	4	9	16	25
$f(x)$						

b) Construire la courbe représentative \mathcal{C} de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 25]$ dans le repère orthogonal d'échelle : 0,5 cm pour 1 unité en abscisse et 2 cm pour 0,1 unité en ordonnée.

2. a) Tracer la droite D passant par les points $M(3 ; 0,1)$ et $N(15 ; 0,5)$.

b) Déterminer une équation de la droite passant par les points M et N .

3. Déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection de la courbe \mathcal{C} et de la droite D . Les tracés resteront apparents.

EXERCICE 2

Dans le repère orthonormé $(0 ; \vec{i} ; \vec{j})$ donné en *annexe 1* :

1. Placer les points $A(2 ; 4)$ et $B(5 ; -1)$ et tracer les vecteurs \vec{OA} et \vec{OB} .

2. Construire la somme géométrique \vec{OC} de ces vecteurs.
(les tracés de construction devront être apparents)

3. Donner les coordonnées du point C .

4. Calculer les coordonnées du vecteur \vec{OC} puis sa norme $\|\vec{OC}\|$.

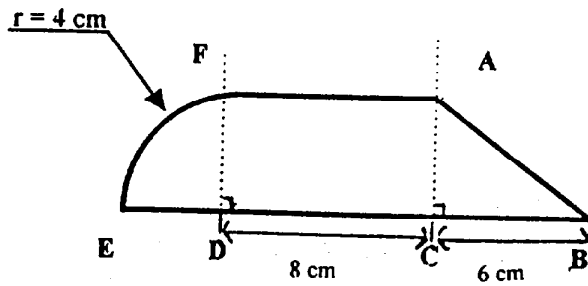
5. $\|\vec{OA}\| = OA = 4,5$ cm. $\|\vec{OC}\| = OC = 7,6$ cm. $\|\vec{AC}\| = \|\vec{OB}\| = 5,1$ cm.

Calculer la mesure de l'angle \widehat{AOC} .

EXERCICE 3

On considère la figure suivante :

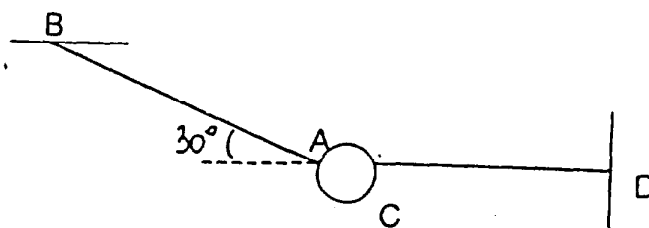
- | | | |
|-----|-----|---|
| 0,5 | 1 | 1. Calculer la longueur AB à 0,1 cm près. |
| 1 | 1,5 | 2. Calculer l'angle \widehat{ABC} au degré près. |
| 0,5 | 1 | 3. Calculer le périmètre de la figure ABCDEF à 0,1 cm près. |
| 1 | 1,5 | 4. Calculer l'aire de la figure précédente. |



SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1 : Mécanique (à traiter par toutes les spécialités)

Dans une discothèque, une boule à multiples facettes ayant une masse $m = 850 \text{ g}$ est suspendue au plafond et à un mur par deux câbles.



0,5

1

1. Calculer l'intensité du poids \vec{P} de la boule.

(On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$).

1

1,5

2. Recopier et compléter le tableau des caractéristiques suivant :

\vec{F}_1 est la force exercée par le fil AB sur la boule et \vec{F}_2 est la force exercée par le fil CD sur la boule.

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
\vec{P}				
\vec{F}_1		30°		
\vec{F}_2				

1

1

3. Tracer le dynamique des forces \vec{P} , \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

0,5

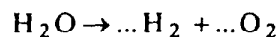
0,5

4. En déduire graphiquement les intensités des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

(Echelle : 1 cm pour 1 N).

EXERCICE 2 : Chimie (à traiter par toutes les spécialités)

Par électrolyse, l'eau se décompose en deux gaz, le dihydrogène et le dioxygène selon la réaction :



1. Nommer les réactifs et les produits de cette réaction.
2. Indiquer la composition de la molécule d'eau.
3. Equilibrer cette réaction
4. Calculer la masse molaire de l'eau.
5. Déterminer le nombre de moles d'eau contenues dans 900 g d'eau.
6. En déduire le volume de dihydrogène obtenu.

On donne : H : 1 g/mol

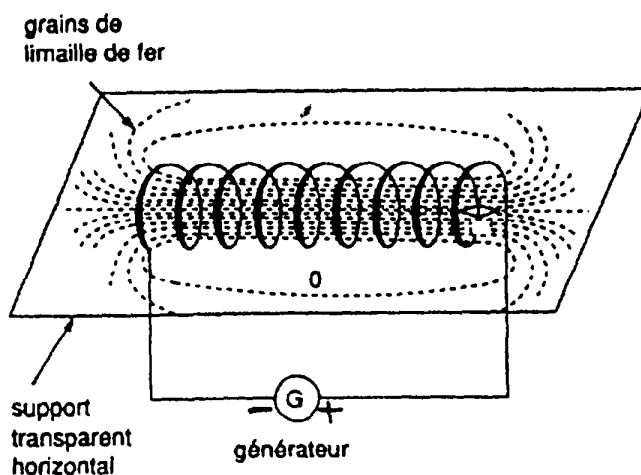
O : 16 g/mol

Volume molaire : 22,4 L/mol.

EXERCICE 3 : (à traiter par l'électrotechnique et ICEF)

On réalise le spectre magnétique d'un solénoïde alimenté par un courant d'intensité $I = 5 \text{ A}$.

Ce spectre réalisé avec de la limaille de fer est visible sur la figure ci-dessous :



1. Sur la figure 1 situé en annexe 2.
 - a) Indiquer le sens du courant.
 - b) Dessiner le vecteur champ magnétique \vec{B}_O créé par ce courant au centre O du solénoïde sachant que B_O a pour valeur 3,15 mT. (Echelle : 1 cm pour 1 mT).
 - c) Indiquer les pôles magnétiques de la petite aiguille aimantée et le sens des lignes de champ.

2. La longueur l du solénoïde est de 40,5 cm.

Calculer le nombre de spires N de ce solénoïde

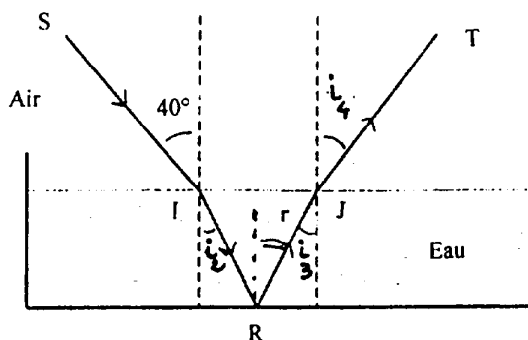
3. La tension aux bornes de la bobine est de 10 V.

Calculer la résistance de la bobine.

$$\text{Formules : } B_0 = 4 \pi 10^{-7} \frac{NI}{\ell} ; U = R \times I$$

EXERCICE 4 : (à traiter par les métiers des industries graphiques)

Une cuve parallélépipédique est remplie d'eau. Elle est traversée par un rayon lumineux qui est réfléchi sur le fond de la cuve selon le schéma ci-dessous :



1. Calculer l'angle de réfraction i_2 à un degré près.

2. Quelle est la nature du rayon RJ ? Quelle est la mesure de l'angle de réflexion r ?

3. Quelle est la mesure de l'angle i_4 ?

4. Calculer l'angle limite de réfraction λ du rayon RJ à un degré près.

indice de l'air : $n_1 = 1$

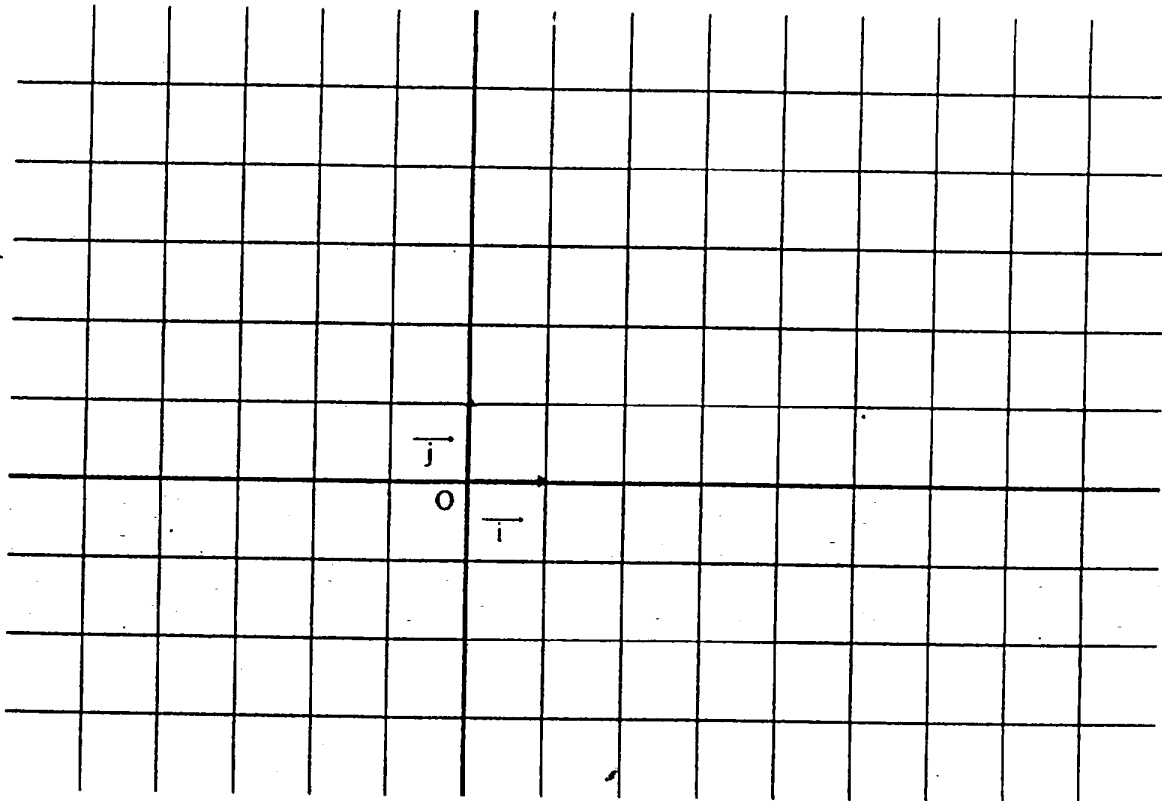
indice de l'eau : $n_2 = 1,33$

$$n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

$$\sin \lambda = \frac{n_1}{n_2}$$

ANNEXE 1 - A REMETTRE AVEC LA COPIE

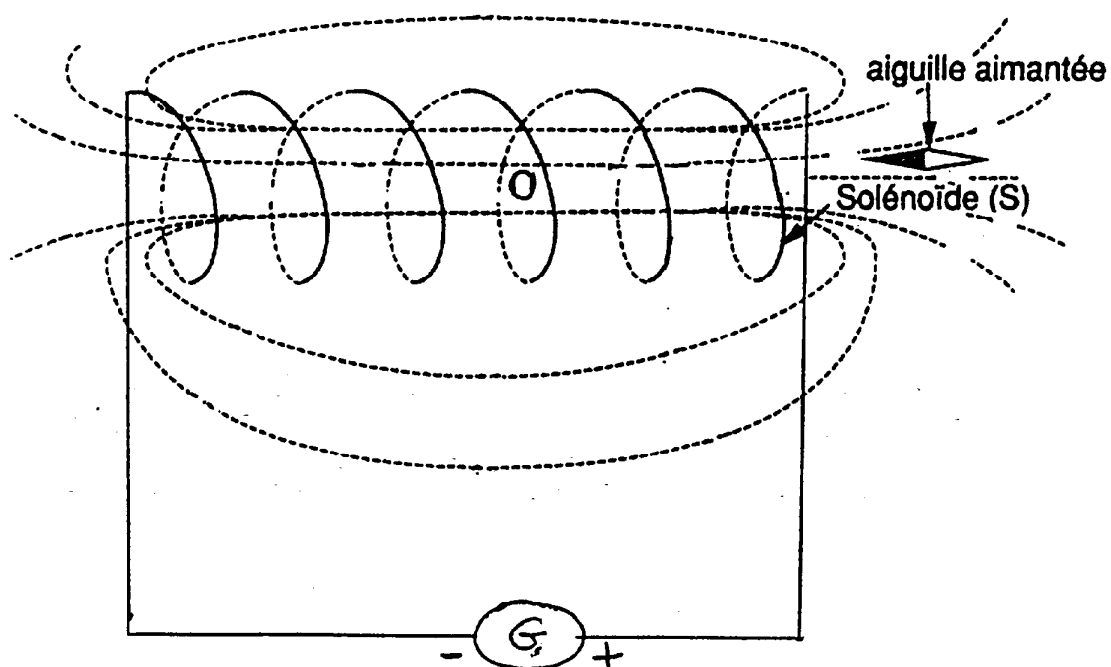
MATHÉMATIQUES



ANNEXE 2 - A REMETTRE AVEC LA COPIE

SCIENCES PHYSIQUES

FIGURE 1



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

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

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

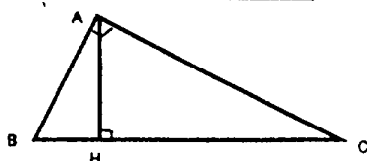
$$\sigma = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

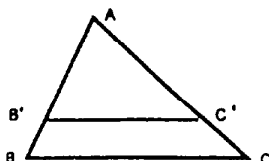


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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

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