

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**BEP Construction bâtiment gros œuvre**

CAP Construction maçonnerie béton armé

CAP Carrelage mosaïque

BEP Equipements techniques énergies

CAP Installations sanitaires

CAP Installations thermiques

CAP Froid et climatisation

BEP Bois et matériaux associés

CAP Charpente

CAP Menuiserie agencement

BEP Construction et topographie

Dominante Construction

BEP Technique du toit

CAP Couverture

BEP Finitions

CAP Peinture vitrerie revêtement

CAP Plâtrerie, plâtre, préfabriqués

CAP Sols et moquettes

| | | | | |
|--------------|------------------------------------|--------|-------|---------------|
| SPECIALITE : | GROUPE A | Coef : | Durée | 2 H 00 |
| EPREUVE : | Mathématiques - Sciences physiques | | | Feuille : 2/4 |

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

MATHEMATIQUES

EXERCICE 1

Soit la fonction f définie sur $[-3 ; 3]$ par $f(x) = -x^2 + 2$.

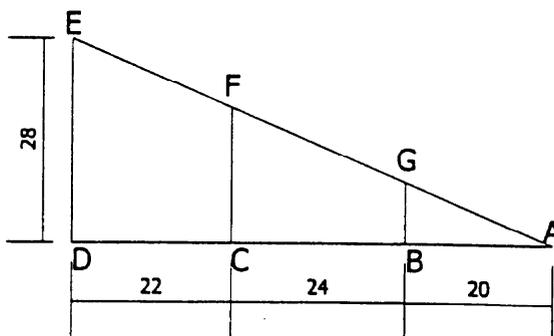
1) Reproduire et compléter le tableau suivant :

| | | | | | | | |
|--------|----|----|----|---|------------|---|---|
| x | -3 | -2 | -1 | 0 | $\sqrt{3}$ | 2 | 3 |
| $f(x)$ | | | | | | | |

- Tracer la courbe représentative de cette fonction dans un repère orthonormé pour x compris entre -3 et $+3$ (échelle : 2 cm pour une unité).
- Sur le même repère orthonormé, placer les points $A(0 ; -3)$ et $B(2 ; -4)$ et tracer la droite (AB) ainsi définie.
- Déterminer l'équation de la droite (AB).
- Déterminer graphiquement les coordonnées des points d'intersection de cette droite avec la représentation graphique de la courbe de la fonction f (laisser les tracés apparents sur le graphique).

EXERCICE 2

Un système d'arrosage intégré est installé dans un jardin suivant le plan :



Les côtes étant en mètres.

calculer :

- BG et CF au dm près, en déduire EA.
- Calculer la longueur de tuyau nécessaire à cette implantation (arrondir au mètre près)

| BEP | CAP |
|-----|-----|
| | 1,5 |
| 0,5 | |
| 0,5 | |
| 0,5 | |
| 1,5 | 1,5 |
| 0,5 | 1,5 |

- 3) La mesure de l'angle \widehat{BAG} au degré près.
 4) Calculer la surface ADE arrosée au m^2 près.

| BEP | CAP |
|-----|-----|
| 1 | 1,5 |
| 0,5 | 1 |
| 1 | |
| 0,5 | |
| 0,5 | |
| 1 | |

EXERCICE 3

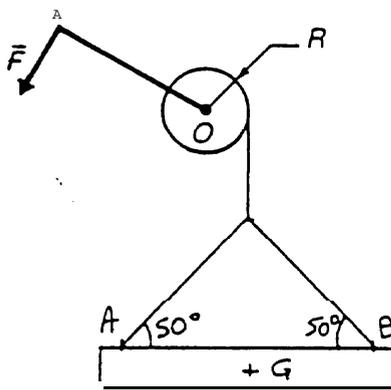
Calcul vectoriel.

Dans un repère orthonormé $(0 ; \vec{i} ; \vec{j})$ (prendre 1 cm comme unité)

- 1) Placer les points A et B tels que : $\vec{OA} = 2\vec{i} + 5\vec{j}$; $\vec{OB} = 6\vec{i} + 2\vec{j}$.
 2) Placer le point C tel que C soit le symétrique du point A par rapport à la droite passant par B parallèlement à l'axe des abscisses.
 3) Donner les coordonnées du point C.
 4) Calculer les coordonnées des vecteurs \vec{AB} et \vec{BC} puis des normes $|\vec{AB}|$ et $|\vec{BC}|$.
 En déduire la nature du triangle ABC.

SCIENCES

1 – Un treuil soulève une charge de 50 kg selon le montage suivant :



- a) Quel est le poids de la charge ?
 b) Cette charge est remontée de 8 m. Quel est le travail fourni ?
 c) Calculer le moment du poids par rapport à l'axe 0.
 d) Calculer la force F qui permet de tenir la charge en équilibre.
 e) Déterminer graphiquement et par le calcul, les forces qui agissent sur la charge (1 cm = 100 N).

On donne : $g = 10 \text{ N/kg}$.
 Rayon du treuil $R = 7 \text{ cm}$
 Longueur de la manivelle $[OA] = 28 \text{ cm}$.

Données: $P = m \times g$; $W = F \times \ell$; $M = F \times d$

| BEP | CAP |
|-----|-----|
| 0,5 | 2 |
| 0,5 | 1 |
| 0,5 | 1 |
| 0,5 | |
| 2 | |

SPECIALITE :

GROUPE A

Coef :

Durée

2 H 00

EPREUVE :

Mathématiques - Sciences physiques

Feuille : 4/4

| | BEP | CAP |
|--|-----|-----|
| 2 - La combustion complète du propane (C, H ₂) dans le dioxygène de l'aire donne du dioxyde de carbone et de l'eau. | | |
| a) Ecrire et équilibrer l'équation bilan de cette réaction. | 1 | |
| b) Quelle est la masse molaire moléculaire du propane ? | 0,5 | 1 |
| c) Quel est le nombre de litres de dioxygène nécessaires pour brûler 200 L de propane ? | 0,5 | |
| d) Si la combustion a permis de réchauffer 2 L d'eau de 20° à 50°, quelle quantité de chaleur a-t-il fallu fournir sachant que : | 1 | 2 |
| $Q = m \times c \times (T_1 - T_0)$ m = masse de l'eau en kg c = 4 180 J/kg.C° T ₀ = température initiale T ₁ = température finale | | |
| On donne : m(C) = 16 g/mol et m(H) = 1 g/mol | | |
| 3 - Un radiateur électrique consomme en 8 heures, une énergie de 12 000 Wh. Il est soumis à une tension de 240 V. | | |
| Calculer : | | |
| a) la puissance dissipée. | 0,5 | 1 |
| b) l'intensité du courant qui traverse le radiateur. | 0,5 | 1 |
| c) la valeur de sa résistance R ₁ . | 0,5 | 1 |
| d) on installe en parallèle avec ce radiateur, un deuxième radiateur dont la résistance R ₂ est de 40 Ω. | | |
| * Calculer la résistance équivalente de l'ensemble des deux radiateurs. | 1 | |
| * Quelle est l'intensité nécessaire dans la ligne principale quand ils fonctionnent en même temps ? | 0,5 | |
| Données : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; P = U × I ; U = R × I ; W = E = P × t. | | |

2 - La combustion complète du propane (C, H₂) dans le dioxygène de l'aire donne du dioxyde de carbone et de l'eau.

- Ecrire et équilibrer l'équation bilan de cette réaction.
- Quelle est la masse molaire moléculaire du propane ?
- Quel est le nombre de litres de dioxygène nécessaires pour brûler 200 L de propane ?
- Si la combustion a permis de réchauffer 2 L d'eau de 20° à 50°, quelle quantité de chaleur a-t-il fallu fournir sachant que :

$$Q = m \times c \times (T_1 - T_0)$$

m = masse de l'eau en kg

c = 4 180 J/kg.C°

T₀ = température initiale

T₁ = température finale

On donne : m(C) = 16 g/mol et m(H) = 1 g/mol

3 - Un radiateur électrique consomme en 8 heures, une énergie de 12 000 Wh. Il est soumis à une tension de 240 V.

Calculer :

- la puissance dissipée.
 - l'intensité du courant qui traverse le radiateur.
 - la valeur de sa résistance R₁.
 - on installe en parallèle avec ce radiateur, un deuxième radiateur dont la résistance R₂ est de 40 Ω.
- * Calculer la résistance équivalente de l'ensemble des deux radiateurs.
 * Quelle est l'intensité nécessaire dans la ligne principale quand ils fonctionnent en même temps ?

Données : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; P = U × I ; U = R × I ; W = E = P × t.

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 l : u_l ; raison r.

Terme de rang n :

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

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

Suites géométriques

Terme de rang l : u_l ; 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 :

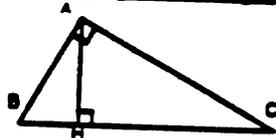
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

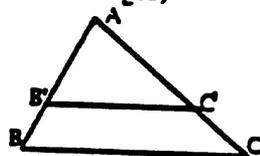


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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 : $\frac{\alpha}{360}\pi R^2$.

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit

d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : Bb

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

$$\vec{v} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} : \vec{v} \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} : \vec{v} + \vec{v}' \begin{pmatrix} x+x' \\ y+y' \end{pmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{pmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{pmatrix}$$

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

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.

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