

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
$f(x)$							

- 2) Tracer la courbe représentative de cette fonction dans un repère orthonormé pour x compris entre -3 et $+3$ (échelle : 2 cm pour une unité).
- 3) Sur le même repère orthonormé, placer les points $A(0 ; -3)$ et $B(2 ; -4)$ et tracer la droite (AB) ainsi définie.
- 4) Déterminer l'équation de la droite (AB).
- 5) 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

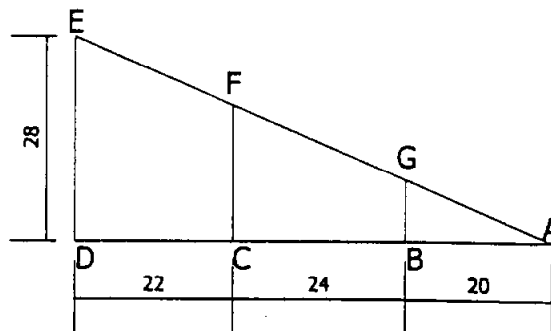
Un système d'arrosage intégré est installé dans un jardin suivant le plan :

Les côtes étant en mètres.

calculer :

1) BG et CF au dm près, en déduire EA.

2) Calculer la longueur de tuyau nécessaire à cette implantation (arrondir au mètre près)



BEP	CAP
1	1,5
1	1
0,5	1
0,5	
0,5	1
1,5	1,5
0,5	1,5

SPECIALITE :	GROUPE A	Coef :	Durée	2 H 00
EPREUVE :	Mathématiques - Sciences physiques			Feuille : 3/4

- 3) La mesure de l'angle BAG au degré près.
- 4) Calculer la surface ADE arrosée au m² près.

EXERCICE 3

Calcul vectoriel.

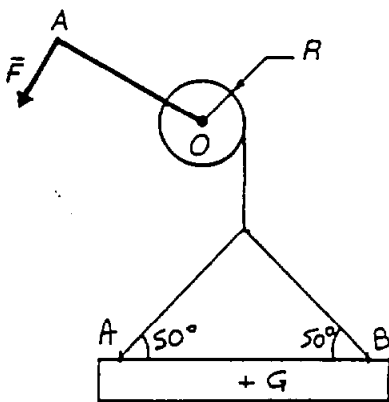
Dans un repère orthonormé (O ; \vec{i} ; \vec{j}) (prendre 1 cm comme unité)

- 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.

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

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 O.
- 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 : $P = m \times g$; $W = F \times \ell$; $\mathcal{M} = F \times d$

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
1	
0,5	1
0,5	
1	2
0,5	1
0,5	1
0,5	1
1	
0,5	

2 – La combustion complète du propane (C_3H_8) 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 80° , 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 : $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$; $P = U \times I$; $U = R \times I$; $W = E = P \times t$.

Formulaire de Mathématiques
BEP Industriel & 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

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

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 :

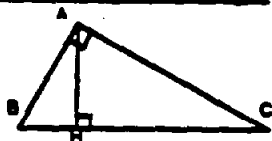
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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



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

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 : $\pi R^2.$

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

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

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

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

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