

BREVET D'ETUDES PROFESSIONNELLES

« SECTEUR 2 »

Bâtiment – Travaux Publics

MATHEMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES

DUREE : 2 HEURES

Le sujet comporte 6 pages, numérotées de 1 à 6.

Le formulaire est en dernière page.

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

Les candidats répondent sur une copie à part et joignent l'annexe.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet.

PAGE DE GARDE	Session septembre 2008	
Examen : BEP Spécialité : Secteur 2 Métiers du Bâtiment		
Épreuve : Mathématiques – Sciences Physiques	Durée : 2h00	Coef. : Page 0/6

Session de septembre		Session 2008	
SUJET	Examen : BEP		
	Spécialité : Secteur 2		
	Métiers du bâtiment		
	Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Durée :	2 h
		Page :	1/6

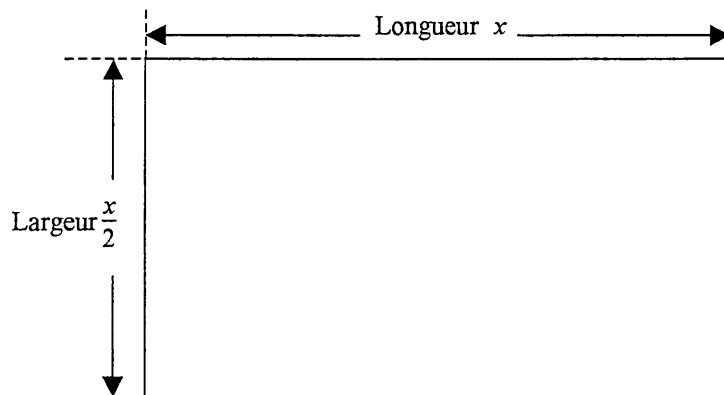
- Bois et matériaux associés
- Finition
- Technique des installations sanitaires et thermiques
- Technique du froid et du conditionnement d'air
- Technique du gros œuvre du bâtiment
- Technique du toit
- Techniques de l'architecture et de l'habitat
- Techniques des métaux, verres, matériaux de synthèse
- Techniques du géomètre et de la topographie
- Travaux publics

Ce sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6. Le formulaire est en dernière page.
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent sur une copie à part et joignent l'annexe.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

MATHÉMATIQUES

Exercice 1 (sur 4 points)

Dimensions d'un terrain de sport rectangulaire dont la largeur est la moitié de la longueur :



La valeur longueur (en m) du terrain de sport est x et la valeur de la largeur (en m) est $\frac{x}{2}$.

- 1.1 Par exemple pour $x = 90$, les dimensions du terrain sont 90 m et 45 m. Calculer l'aire A de ce terrain de football.
- 1.2 On considère la fonction f définie pour x appartenant à l'intervalle $[0 ; 120]$ par

$$f(x) = \frac{x^2}{2}$$
 - 1.2.1 Compléter le tableau de valeurs situé en annexe page 2/6.
 - 1.2.2 Tracer la représentation graphique de la fonction f en utilisant le repère situé en annexe page 2/6.
- 1.3 Le graphique obtenu permet de lire en ordonnée la valeur de l'aire A du terrain de football en m^2 et en abscisse x la valeur de la longueur en m.
 - 1.3.1 Déterminer graphiquement la longueur correspondant à une aire de 4 000 m^2 . Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
 - 1.3.2 Déterminer graphiquement l'aire correspondant à une longueur de 118 m. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

BEP Secteur 2
Épreuve : **Mathématiques - Sciences Physiques**

Session
2008

Page :

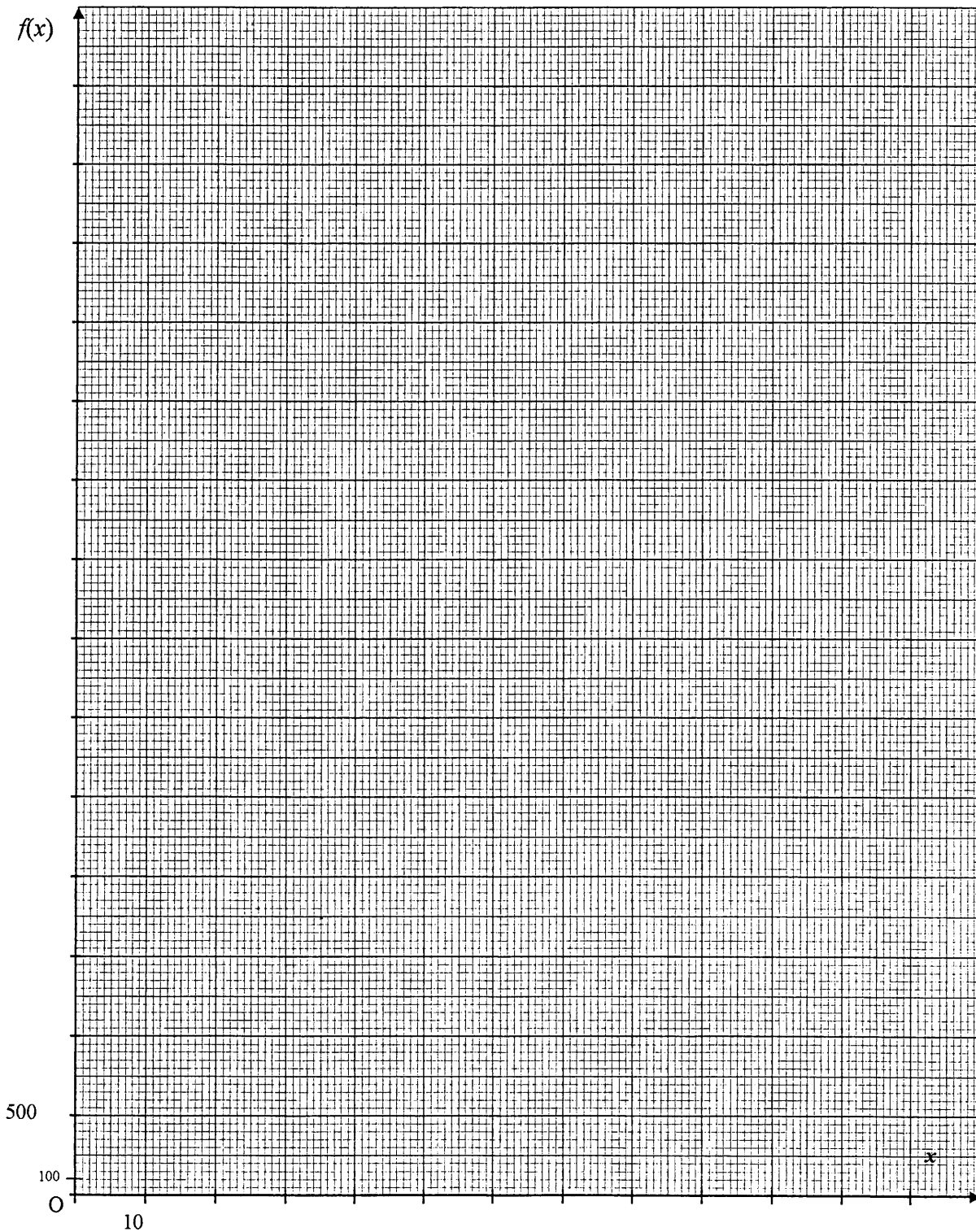
2/6

Tableau de valeurs

ANNEXE

x	0	10	20	30	40	50	60	70	80	100	110	120
$f(x)$				450			1800			5 000	6 050	

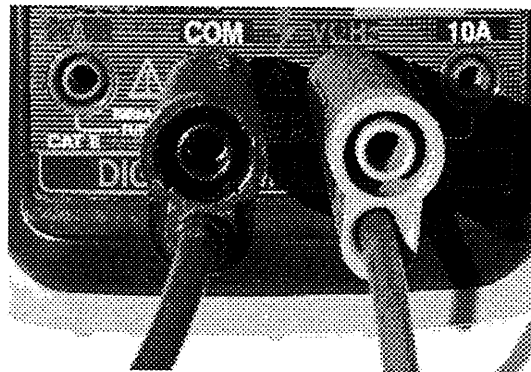
Représentation graphique



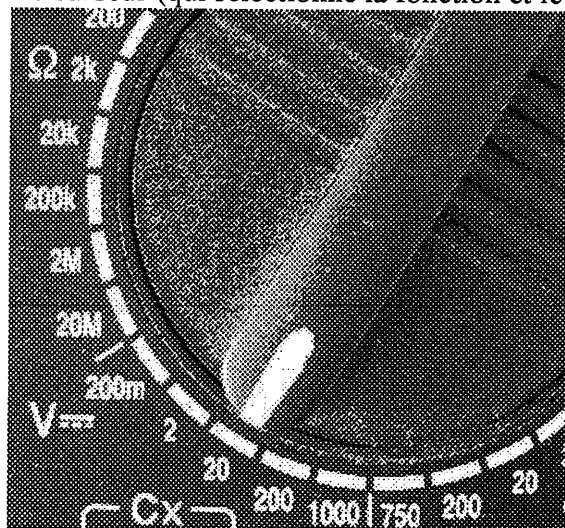
SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 4 : (sur 3 points)

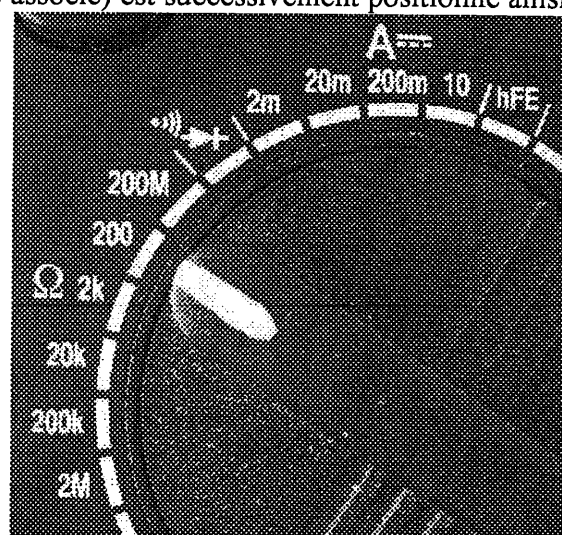
Un multimètre est branché ainsi :



Le curseur (qui sélectionne la fonction et le calibre associé) est successivement positionné ainsi :



position 1



position 2

- 4.1. Indiquer la grandeur destinée à être mesurée et la valeur maximum mesurable ainsi que son unité, dans la position 1.
- 4.2. Même question pour la position 2.

Exercice 5 : (sur 3 points)

Un pavillon dispose de deux radiateurs électriques comme chauffage d'appoint. L'un porte les indications suivantes : 230 V ; 2000 W et l'autre 230 V ; 1500 W.

- 5.1. Nommer les grandeurs associées à ces indications. Préciser le nom des unités correspondantes.
- 5.2. Calculer, en A, l'intensité I absorbée par le radiateur le plus puissant lorsqu'il fonctionne à sa puissance maximale.
Arrondir au dixième.
- 5.3. Calculer en kWh, l'énergie consommées par les deux radiateurs lorsqu'ils fonctionnent tous les deux à leur puissance maximale pendant 8 h 30 min.

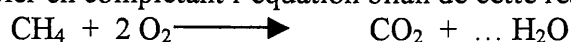
Formules : $P = U \times I$; $U = R \times I$; $E = P \times t$

BEP Secteur 2 Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	Session 2008		
		Page :	5/6

Exercice 6 : (sur 4 points)

Un appartement est alimenté en gaz naturel essentiellement constitué de méthane CH₄.

- 6.1. Donner le nom des éléments chimiques qui composent la molécule de méthane
- 6.2. Ecrire la formule développée du méthane.
- 6.3. Calculer la masse molaire moléculaire du méthane.
- 6.4. Le méthane est utilisé comme combustible. Sa combustion complète dans le dioxygène O₂ de l'air produit du dioxyde de carbone CO₂ et l'eau H₂O.
Recopier en complétant l'équation bilan de cette réaction :



- 6.5. On brûle 120 L de méthane.
Calculer le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion complète. Justifier le calcul.
(Volume molaire dans les conditions de la combustion : $V = 24 \text{ L/mol}$).

Extrait de la classification périodique

1 H 1 g/mol hydrogène							2 He 4 g/mol hélium
3 Li 6,9 g/mol lithium	4 Be 9,0 g/mol béryllium	5 B 10,8 g/mol bore	6 C 12,0 g/mol carbone	7 N 14,0 g/mol azote	8 O 16,0 g/mol oxygène	9 F 19,0 g/mol fluor	10 Ne 20,1 g/mol néon
11 Na 23,0 g/mol sodium	12 Mg 24,3 g/mol magnésium	13 Al 27,0 g/mol aluminium	14 Si 28,1 g/mol silicium	15 P 31,0 g/mol phosphore	16 S 32,1 g/mol soufre	17 Cl 35,5 g/mol chlore	18 Ar 39,9 g/mol argon

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

BEP DES SECTEURS INDUSTRIELS

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

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

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 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

Statistiques

Effectif total $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$

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

Écart type σ

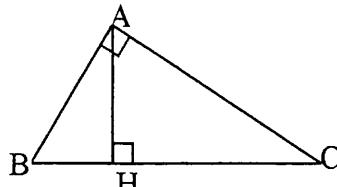
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

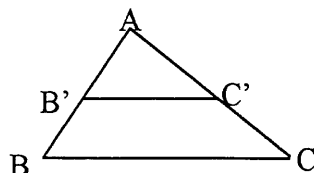


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} B h.$

Parallélogramme : $B h.$

Trapèze : $\frac{1}{2} (B + b) h.$

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 : $B h.$

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 : $\frac{1}{3} B h.$

Position relative de deux droites

Les droites d'équations $y = a x + b$ et

$y = a' x + b'$ sont :

- parallèles si et seulement si $a = a'$

- orthogonales si et seulement si $a a' = -1$

Calcul vectoriel dans le plan

$$\overrightarrow{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \overrightarrow{v'} \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \overrightarrow{v} + \overrightarrow{v'} \begin{vmatrix} x + x' \\ y + y' \end{vmatrix}; \lambda \overrightarrow{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

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

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

Résolution de triangle quelconque

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

R : rayon du cercle circonscrit

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