

Métropole - La Réunion - Mayotte		SESSION DE REPLACEMENT 2009
SUJET	Examen : BEP	Coefficient : selon spécialité
	Spécialité : Secteur 1 : Productique et maintenance	Durée : 2 heures
	Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques	1/1

Sont concernées les spécialités suivantes :

- **Carrosserie (2 dominantes)**
 - Réparation
 - Construction
- **Conduite et services dans le transport routier**
- **Maintenance de véhicules automobiles**
 - Dominante C : Bateaux de plaisance et de pêche
- **Maintenance des équipements industriels**
- **Maintenance des véhicules et des matériels (6 dominantes)**
 - Voitures particulières
 - Voitures industriels
 - Motocycles
 - Tracteurs et matériels agricoles
 - Matériel de travaux publics et de manutention
 - Matériel de parcs et jardins
- **Métiers de la mode et des industries connexes (11 dominantes)**
 - Chaussure
 - Couture flou
 - Entretien des articles textiles en entreprises artisanales
 - Fourrure
 - Maroquinerie
 - Mode et chapellerie
 - Prêt à porter
 - Sellerie générale
 - Tailleur dame
 - Tailleur homme
 - Vêtement de peau
- **Métiers de la plasturgie**
- **Métiers de la production mécanique informatisée**
- **Mise en œuvre des matériaux (3 options)**
 - Céramique
 - Matériaux métalliques moulés
 - Matériaux textiles
- **Outillages**
 - Dominante : Modèles et moules céramiques
- **Productique mécanique**
 - Option : Décolletage
- **Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques**

Métropole – La Réunion - Mayotte		Session Septembre 2009		Code examen :	
SUJET	Examen : BEP Spécialité : Secteur 1 Productique et maintenance Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques			Tirages :	
				Coeff :	Selon spécialité
				Durée :	2 h
				Page :	1/7

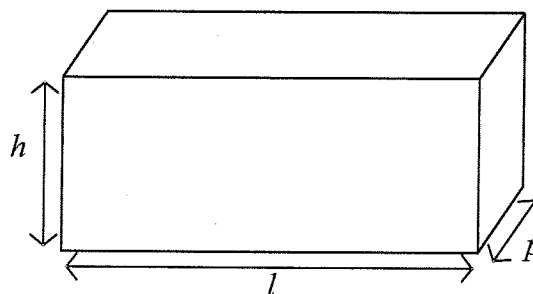
Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7. Le formulaire est en dernière page.
Les exercices peuvent être traités de façon indépendante.
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent sur une copie à part et joignent les annexes.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

MATHÉMATIQUES (10 points)

Exercice 1 (1,5 points)

Le réservoir d'eau distillée ci-contre a la forme d'un parallélépipède rectangle.

- 1.1. Calculer, en cm^3 , le volume total V_t de ce réservoir.



$$l = 30 \text{ cm} ; p = 15 \text{ cm} ; h = 20 \text{ cm}$$

Sur ce réservoir est indiqué : « volume maximum de remplissage : $\frac{9}{10}$ du volume total du réservoir ».

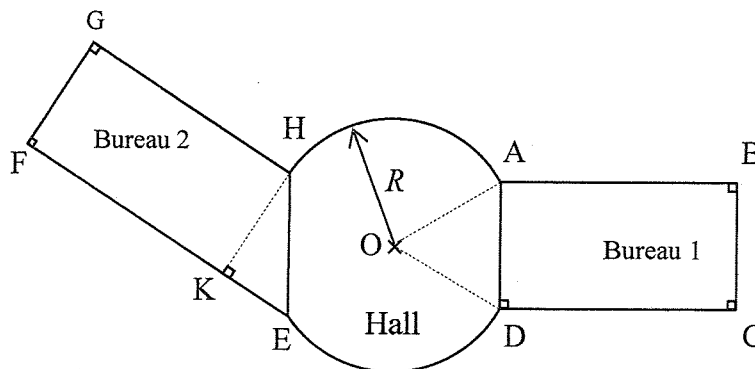
- 1.2. Calculer, en cm^3 , le volume maximum conseillé V_m de remplissage.
1.3. Donner, en litre, la contenance maximale de remplissage du réservoir.

Exercice 2 (5 points)

Les locaux d'une agence bancaire sont constitués de deux bureaux donnant chacun sur un hall de forme circulaire. Le schéma de ces locaux est représenté ci-dessous.

Données :

- $AB = GH = 8 \text{ m}$;
 $FG = 3,8 \text{ m}$;
 $FE = 10 \text{ m}$;
 $BC = 4 \text{ m}$;
Rayon $R : 4 \text{ m}$;
AOD est un triangle équilatéral.



La figure ne respecte pas les proportions.

- 2.1. Donner la mesure de AD.
- 2.2. Quelle est la nature du quadrilatère EFGH ?
- 2.3. Calculer, en m^2 , l'aire du bureau 1.
- 2.4. Calculer, en m^2 , l'aire du bureau 2.
- 2.5. Calculer, en m, la longueur EH. Arrondir le résultat à 0,1 m.
- 2.6. Calculer, en degré, la valeur de l'angle \widehat{HEF} . Arrondir le résultat au degré.

Exercice 3 (3,5 points)

Dans le cadre d'une sensibilisation sur les dangers de l'alcool au volant, les gendarmes effectuent un contrôle préventif à la sortie d'une discothèque.

- 3.1. Compléter les colonnes n_i et ECC du tableau statistique sur l'**annexe 1 de la page 5/7**.
- 3.2. Le tableau ci-dessous indique la position d'un automobiliste par rapport à la loi en fonction de son alcoolémie.

Alcoolémie en g/L	Position par rapport à la loi
inférieure à 0,5	alcoolémie tolérable
comprise entre 0,5 et 0,8	infraction
supérieure à 0,8	délit

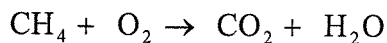
- 3.2.1. Quel est le nombre de personnes dont l'alcoolémie est tolérable ?
- 3.2.2. Exprimer le résultat précédent en pourcentage par rapport au nombre total de personnes contrôlées.
- 3.2.3. Calculer l'alcoolémie moyenne \bar{x} des personnes contrôlées. Arrondir le résultat à 0,1 g/L.

Le candidat peut utiliser uniquement les fonctions statistiques de la calculatrice et écrire directement la valeur \bar{x} de la moyenne.

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 (3 points)

L'équation non équilibrée de la réaction de combustion du méthane CH_4 est donnée ci-dessous.



- 4.1. Donner le nom des deux molécules constituant les produits de la réaction.
- 4.2. Equilibrer la réaction reproduite en **annexe 1 page 5/7**.
- 4.3. Calculer la masse molaire moléculaire du dioxyde de carbone.
- 4.4. La combustion de 16g de méthane produit une masse de 44g de dioxyde de carbone.
Calculer, en gramme, la masse de dioxyde de carbone rejeté dans l'atmosphère par la combustion de 1 kg de méthane.

Données : masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12\text{g/mol}$, $M(\text{O}) = 16\text{g/mol}$

Exercice 5 (3,5 points)

La plaque signalétique d'un lave-linge porte les indications suivantes : 2 800W - 230V - 50 Hz

- 5.1. Compléter, en **annexe 1 page 5/7**, le tableau indiquant les grandeurs physiques et les unités inscrites sur cette plaque.
- 5.2. Un cycle de lavage dure 45 minutes.
 - 5.2.1. Convertir 45 minutes en heure.
 - 5.2.2. Calculer, en kWh, l'énergie consommée lors de ce cycle de lavage.
- 5.3. Le prix du kWh consommé est 0,11 € TC. Calculer le prix de revient d'un cycle de lavage.
Arrondir le résultat à 0,01 €.

Données : $P = U \times I$; $W = P \times t$

Exercice 6 (3,5 points)

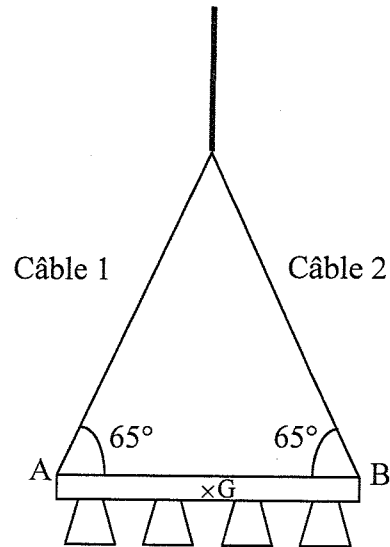
Un luminaire de poids $P = 60\text{N}$ est maintenu en équilibre par deux câbles fixés aux points A et B.

Sur le luminaire s'exercent trois forces :

\vec{P} : Poids du luminaire.

\vec{T}_1 : Force exercée par le câble 1 sur le luminaire. La droite d'action de \vec{T}_1 est confondue avec le câble 1.

\vec{T}_2 : Force exercée par le câble 2 sur le luminaire. La droite d'action de \vec{T}_2 est confondue avec le câble 2.



6.1. Représenter le poids \vec{P} sur la figure 1 de l'annexe 2 page 6/7.
Echelle : 1 cm représente 10N

6.2. Construire le dynamique des forces sur la figure 2 de l'annexe 2.

6.3. Déterminer graphiquement les valeurs des forces \vec{T}_1 et \vec{T}_2 .

6.4. Compléter, en annexe 2, le tableau des caractéristiques de \vec{P} , \vec{T}_1 et \vec{T}_2 .

ANNEXE 1 À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 3 :

3.1.

Alcoolémie g/L	Nombre de personnes contrôlées n_i	ECC	x_i	$n_i \times x_i$
[0 ; 0,3 [64	64		
[0,3 ; 0,5 [92			
[0,5 ; 0,8 [20	176		
[0,8 ; 1 [14			
[1 ; 1,2 [10			
Total	N =			

Exercice 4 :

4.2.



Exercice 5 :

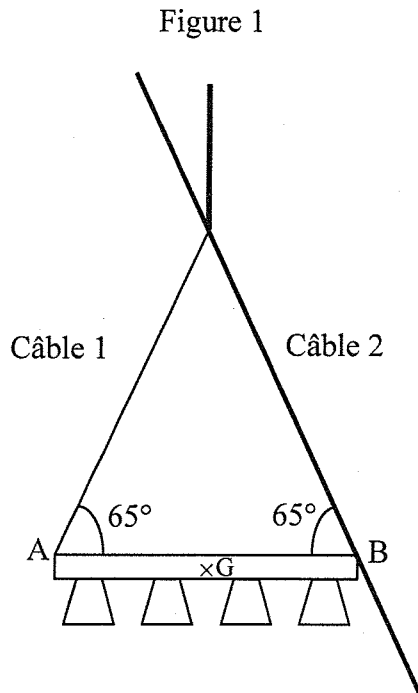
5.1.

Grandeurs physiques	Valeurs	Unités
fréquence	50	hertz
	2 800	
		volt

ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE

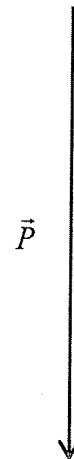
Exercice 6 :

6.1.
 La droite d'action de la force \vec{T}_2 est tracée.



6.2.
 Echelle : 1 cm représente 10 N

Figure 2



6.4.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur en N
\vec{P}				
\vec{T}_1				
\vec{T}_2				

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

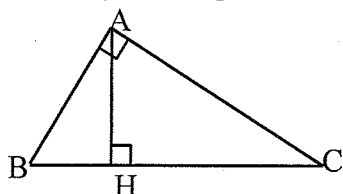
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

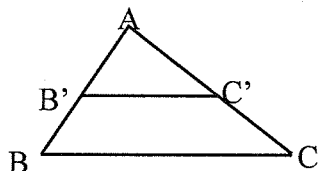


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

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 $y = ax + b$ 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

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

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

Trigonométrie

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

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

Résolution de triangle quelconque

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

R : rayon du cercle circonscrit

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