Ce document a été numérisé par le CRDP d'Alsace pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation

Métropole – la Réunion - Mayotte			Session 2011	
SUJET	Examen :	BEP ANCIENNE REGLEMENTATION	Coefficient :	4
	Spécialité :	Secteur 4 Métiers de la Santé et de l'Hygiène	Durée :	2 h
	Épreuve :	Mathématiques - Sciences Physiques	Page :	1/8

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

<u>Sont concernées les spécialités suivantes</u> :

- **Bio services**
  Dominante : Agent Technique d'Alimentation

- **Carrières sanitaires et sociales**

Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. 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.
<u>Les candidats répondent sur une copie à part et joignent les annexes</u>.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

MATHÉMATIQUES (10 POINTS)

Une entreprise de nettoyage est spécialisée dans l'entretien de locaux industriels. Son activité nécessite l'utilisation de véhicules.

Exercice 1. (3 points)

L'entreprise connait une période d'expansion.
Le directeur de l'entreprise effectue une étude statistique portant sur la distance parcourue par chaque véhicule au cours de l'année 2010. Les résultats, en kilomètre, sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Distance parcourue (en kilomètre) par chaque véhicule en 2010					
27 800	29 400	35 600	38 700	40 800	44 700
34 700	34 300	49 600	43 100	39 200	37 900

Le directeur envisage de recruter du personnel et d'acheter de nouveaux véhicules si la distance moyenne parcourue au cours de l'année par les véhicules est supérieure à 35 000 km.

1.1. Calculer, en kilomètre, la distance moyenne parcourue. Arrondir à l'unité.
Le directeur devra-t-il embaucher du personnel et acheter de nouveaux véhicules?
Justifier la réponse.

1.2. Compléter le tableau statistique de **l'annexe 1 de la page 6/8**

1.3. Représenter cette série statistique sous forme d'un diagramme à secteurs circulaires **en annexe 1.**

Exercice 2. (3 points)

L'entreprise de nettoyage a relevé les aires des surfaces nettoyées au cours d'une année dans le tableau ci-dessous.

Trimestre	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4
Aires des surfaces nettoyées (en m²)	150 000	151 500	153 015	.....

2.1. Les nombres 150 000, 151 500 et 153 015 sont les premiers termes d'une suite géométrique.
Préciser la raison et justifier la réponse.

2.2. Calculer l'aire de la surface nettoyée au cours du quatrième trimestre.

2.3. On pose u_1 l'aire de la surface nettoyée au cours du premier trimestre, u_2 l'aire de la surface nettoyée au cours du deuxième trimestre, u_3 l'aire de la surface nettoyée au cours du troisième trimestre.
Calculer u_{15}. Arrondir au centième.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

Exercice 3. (4 points)

La directrice d'une maison de retraite souhaite bénéficier des services d'une entreprise de nettoyage.
L'entreprise VAPEUR propose un tarif de 1,10 € par m^2 de surface à nettoyer et ne facture aucun frais de déplacement.
L'entreprise DECAP facture 40 € de déplacement et 0,80 € par m^2 de surface à nettoyer.

3.1. Le prix facturé par l'entreprise VAPEUR est modélisé par la fonction f définie par
$f(x) = 1{,}1\,x$
x représente la valeur de la surface à nettoyer en m^2 et $f(x)$ représente le prix à payer, en euro, pour x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,400]$.

En utilisant le repère de l'**annexe 2 de la page 7/8,** tracer la représentation graphique de la fonction f.

3.2. Le prix facturé par l'entreprise DECAP est modélisé par la fonction g définie par
$g(x) = 0{,}8\,x + 40$
x représente la valeur de la surface à nettoyer en m^2 et $g(x)$ représente le prix à payer, en euro, pour x appartenant à l'intervalle $[0\,;\,400]$.

3.2.1. Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe 2**.

3.2.2. En utilisant le repère de l'**annexe 2**, tracer la représentation graphique de la fonction g.

3.3. La surface à nettoyer de la maison de retraite est de 350 m^2.

3.3.1. A l'aide du graphique de l'**annexe 2,** indiquer l'entreprise la plus avantageuse.
Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

3.3.2. Parmi les inéquations suivantes, relever celle qui traduit la situation précédente.

$1{,}1x \leqslant 0{,}8x + 40$; $1{,}1x > 0{,}8x + 40$; $0{,}8x < 1{,}1x + 40$; $0{,}8x > 1{,}1x + 40$

3.3.3. Résoudre cette inéquation dans l'intervalle [0 ; 400]. Comparer le résultat obtenu avec celui de la question 3.3.1.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

SCIENCES PHYSIQUES (10 POINTS)

Exercice 4. (4 points)

Pour procéder au nettoyage de bâtiments industriels, l'entreprise VAPEUR utilise couramment de l'eau de Javel et de l'acide chlorhydrique.

4.1. L'eau de Javel est préparée à partir d'hypochlorite de sodium de formule $NaC\ell O$.
Nommer chaque élément chimique présent dans l'hypochlorite de sodium.

4.2. Calculer, en g/mol, la masse molaire de l'hypochlorite de sodium.

4.3. A la suite d'une erreur de manipulation, le contenu d'un berlingot d'eau de Javel a été mélangé avec de l'acide chlorhydrique. Ce mélange produit une réaction chimique aboutissant à la formation d'un gaz toxique, le dichlore, pouvant causer de graves brûlures aux poumons.
0,54 moles de dichlore sont produites au cours de cette erreur de manipulation.

Calculer, en litre , le volume de dichlore produit.

4.4. L'eau de Javel concentrée vendue en berlingot est un produit chimique dangereux qui provoque des brûlures lors du contact avec la peau.

4.4.1. Indiquer le numéro du pictogramme qui doit figurer sur l'emballage.

n° 1

n° 2

n° 3

4.4.2. Citer deux précautions à prendre pour manipuler l'eau de Javel.

Données : $M(O) = 16$ g/mol ; $M(C\ell) = 35{,}5$ g/mol ; $M(Na) = 23$ g/mol
Volume molaire : 24 L/mol.

Exercice 5. (4 points)

Sur la plaque signalétique d'un nettoyeur à vapeur, on a relevé les indications suivantes :

modèle : DEKAPE	
230 V	50 Hz
1 840 W	8 A

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

5.1. Compléter le tableau des grandeurs physiques de l'**annexe 2 de la page 7/8.**

5.2. Le nettoyeur vapeur fonctionne pendant 2 h 15 min.

5.2.1. Calculer, en Wh, l'énergie consommée par l'appareil pendant cette durée. Exprimer le résultat en kilowattheure.

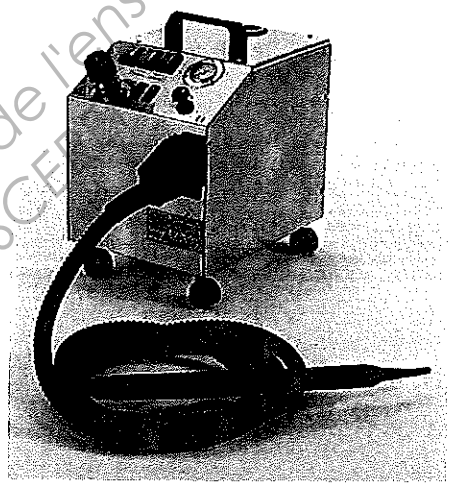
5.2.2. Le prix du kilowattheure est de 0,1125 €. Calculer, en euro, le prix à payer par l'entreprise pour l'énergie consommée par l'appareil.

Formulaire : $E = P \times t$

Exercice 6. (2 points)

Le nettoyeur vapeur utilisé pour le nettoyage des sols a un réservoir de volume égal à 2,8 L. Sa puissance électrique est de 1 840 W.

Pour obtenir la vapeur nécessaire au nettoyage des sols, l'eau contenue dans le réservoir doit être chauffée à une température de 160°C.



6.1. La température initiale de l'eau contenue dans le réservoir est égale à 15°C. Calculer, en joule, la quantité de chaleur nécessaire au chauffage de l'eau.

6.2. Calculer, en seconde, la durée nécessaire au chauffage de l'eau du réservoir du nettoyeur vapeur. Arrondir le résultat à l'unité.

Formulaire : $Q = m \times c \times (\theta_f - \theta_i)$
$E = P \times t$

Donnée : 1 L d'eau a une masse de 1 kg
c = 4 180 J/(kg.°C).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

ANNEXE 1
À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1 – Tableau statistique

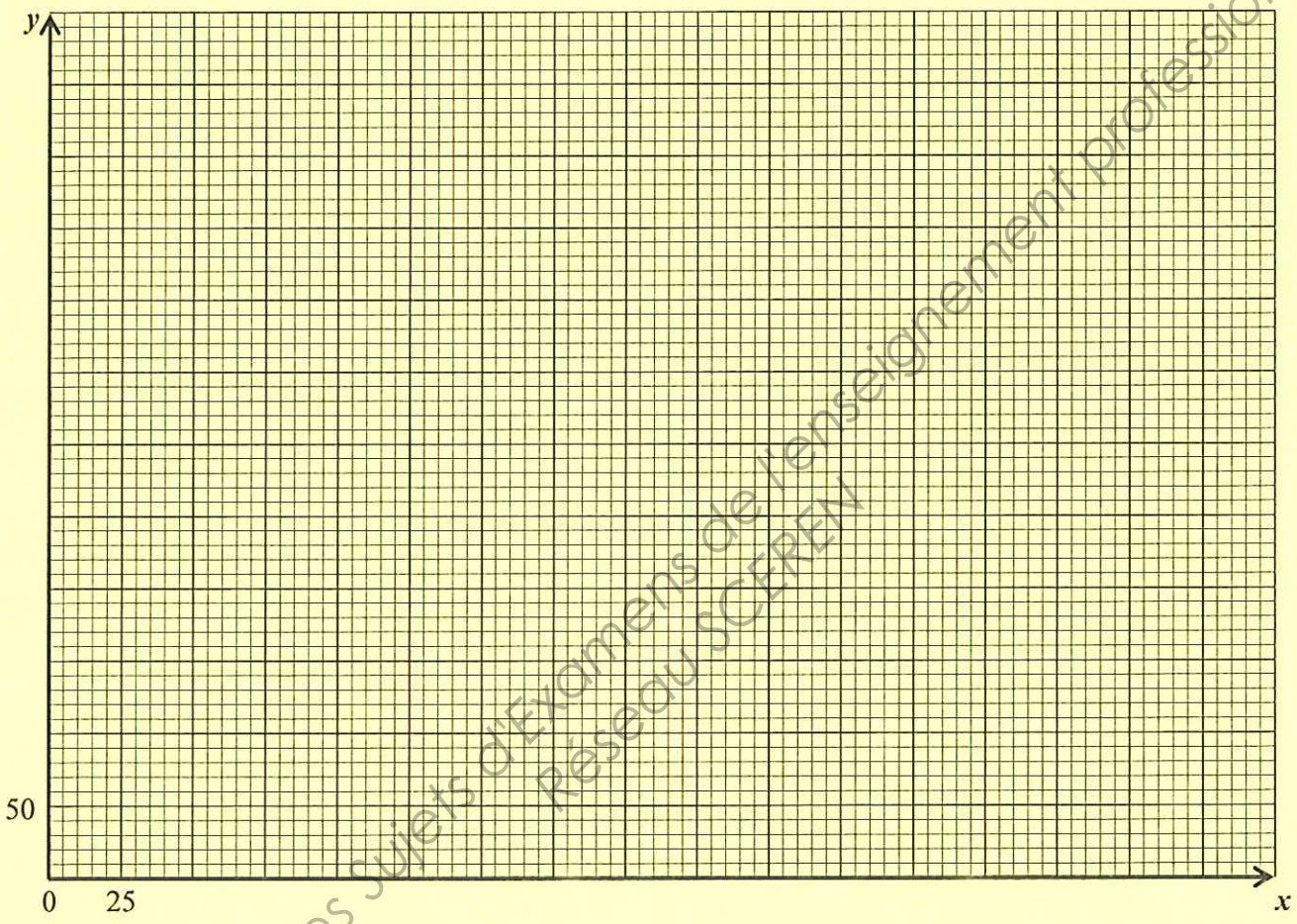
Distance parcourue (en km)	Nombre de véhicules	Angle (en °)
[20 000 ; 30 000 [	……	……
[30 000 ; 40 000 [	……	……
[40 000 ; 50 000 [	……	……
	……	……

Exercice 1 – Diagramme à secteurs circulaires

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

ANNEXE 2 À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 3 – Représentation graphique



Exercice 3 – Tableau de valeurs

x	0	200	400
$g(x) = 0{,}8\,x + 40$	.....	.....	360

Exercice 5 – Tableau des grandeurs physiques

Indication	Nom de la grandeur physique	Unité en toutes lettres
8 A	intensité	.....
230 V	.....	.....
1 840 W	.....	.....
50 Hz	.....	hertz

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

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 :
$u_n = u_{n-1} + r$
$u_n = u_1 + (n-1)r$

Suites géométriques :

Terme de rang 1 : u_1 et raison q
Terme de rang n :
$u_n = u_{n-1}\, q$
$u_n = u_1 . q^{n-1}$

Statistiques :

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

Écart type σ :

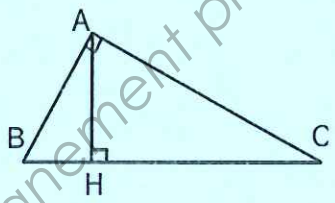
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle :

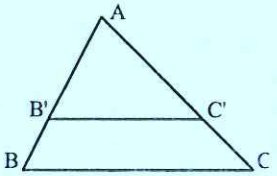
$AB^2 + AC^2 = BC^2$
$AH . BC = AB . AC$

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



Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si (BC)//(B'C')
Alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



Position relative de deux droites :

Les droites d'équation
$y = ax + b$ 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 :

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

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

Calcul d'intérêts :

C : capital ; t : taux périodique ;
n : nombre de périodes ;
A : valeur acquise après n périodes.

Intérêts simples
$I = Ctn$
$A = C + I$

Intérêts composés :
$A = C(1 + t)^n$

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN