DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen ou concours :	Série* :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Épreuve/sous-épreuve :	
	NOM (en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	n° du candidat (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Né(e) le :	
NE RIEN ÉCRIRE	Examen :	Série* :
	Spécialité/option :	
	Repère de l'épreuve :	
	Épreuve/sous-épreuve :	

Note sur 20 pt

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BEP
SECTEUR 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène

session septembre 2004

MATHÈMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES - **Durée : 2 heures**

Recommandations aux candidats : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. Il est conseillé de ne pas rester bloquer sur une question trop longtemps et de passer à la suite afin de pouvoir essayer de traiter l'ensemble des questions du sujet.

L'usage de la calculatrice est autorisé : Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

RÉPARTITION

Bioservices
Carrières sanitaires et sociales

Les réponses sont à rédiger sur les documents
A l'issue de l'épreuve, vous rendrez l'ensemble des documents

BARÈME sur 40 points dont : mathématiques : 20 points
sciences physiques : 20 points

Ce sujet est composé de **12** pages :

- ➔ Le sujet numéroté de **DS 1/12 à DS 10/12**
- ➔ 1 classification périodique des éléments page **DS 11/12**
- ➔ 1 formulaire de mathématiques page **DS 12/12**

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

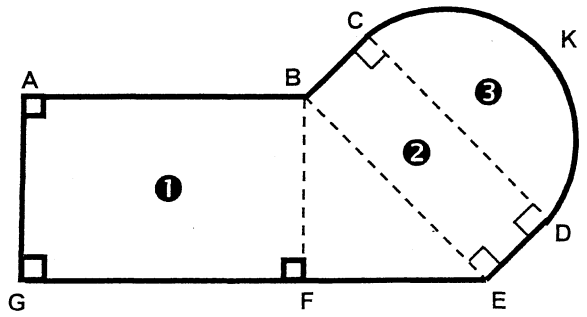
MATHEMATIQUES

Barème
BEP

Les différentes parties sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

L'espace déjeuner d'une entreprise est constitué d'une partie ❶ " salle de restauration " et d'une partie ❷ et ❸ " bar ".
Le schéma ci-dessous indique la disposition et les dimensions des locaux.

Sur le schéma, les proportions ne sont pas respectées.



❶ **ABEG** est un trapèze rectangle.
❷ **BCDE** est un rectangle
❸ **CKD** est un demi-disque de diamètre **[CD]**

Dimensions :
Longueur représentée par **[AB] : 12,7 m**
Longueur représentée par **[AG] : 8,9 m**
Longueur représentée par **[GE] : 16,3 m**
Longueur représentée par **[ED] : 4,0 m**

PREMIERE PARTIE : calcul de quelques éléments géométriques du local. (5 points)

1.1 - Calculer, **en mètre**, la longueur représentée par **[EF]**.

.....

.....

1.2 - Calculer, **en mètre**, la longueur représentée par **[BE]** (résultat arrondi au décimètre).

.....

.....

.....

.....

1.3 - Calculer, **en degré**, la valeur de l'angle $\widehat{ABE}$ du trapèze rectangle **ABEG** (résultat arrondi à l'unité).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

DEUXIEME PARTIE : calcul de l'aire totale du local. (5 points)

2.1 - Calculer, **en mètre carré**, l'aire $\mathcal{A}_1$ du trapèze ❶ représenté par **ABEG**.

.....

.....

.....

.....

.....

2.2 - En prenant **9,6 m** pour la longueur représentée par **[BE]**, calculer, **en mètre carré**, l'aire $\mathcal{A}_2$ du rectangle ❷ représenté par **BCDE**.

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 - Calculer, **en mètre carré** (résultat arrondi au décimètre carré), l'aire $\mathcal{A}_3$ du demi-disque ❸ représenté par **CKD**.

Rappel : l'aire $\mathcal{A}$ d'un disque de rayon **R** est donnée par la relation $\mathcal{A} = \pi R^2$.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 - Calculer, **en mètre carré**, l'aire totale $\mathcal{A}_t$ du local.

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

TROISIEME PARTIE : occupation de la salle de restaurant. (3,5 points)

Dans la salle de restauration on dispose des tables de **6 places** ; l'aire de chaque table est **a = 1,44 m²**.

3.1 - L'aire de la salle de restauration est $\mathcal{A}_1$ **= 129 m²** .

L'aire occupée par l'ensemble des tables ne doit pas dépasser **40 %** de l'aire $\mathcal{A}_1$ de la salle de restauration.

3.1.1 - Calculer l'aire maximale $\mathcal{A}_m$ que peuvent occuper les tables.

.....

.....

.....

3.1.2 - Calculer le nombre maximum n_{max} de tables que l'on pourra disposer dans la salle ainsi que le nombre maximum de place P_{max} disponibles.

.....

.....

.....

3.2 - Les repas peuvent être servis entre **11h45 et 14h00**.

On a relevé le nombre de personnes venues déjeuner sur une période de **13 jours** ; les valeurs obtenues sont données ci-dessous :

397 - 423 - 459 - 382 - 305 - 453 - 408 - 372 - 478 - 381 - 415 - 407 - 383

3.2.1 - Calculer le nombre moyen n_{moy} de déjeuners servis par jour durant cette période de **13 jours** (résultat arrondi à l'unité).

.....

.....

.....

.....

.....

3.2.2 - On définit le taux d'occupation de la salle θ par $\theta = \frac{n_{moy}}{P_{max}}$

(P_{max} = nombre maximum de places disponibles).

Calculer, **exprimé en pourcentage**, le taux d'occupation de la salle θ pour cette période de **13 jours**.

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

QUATRIEME PARTIE : répartition des personnes venues déjeuner. (6,5 points)

On a relevé également la catégorie de personnel de chacune des personnes venue déjeuner.
Les résultats sont portés dans le tableau ci-dessous:

Catégorie de personnel (1)	Effectif (2)	Fréquence en pourcentage (arrondie au dixième) (3)	Valeur de l'angle au centre du diagramme en degré (arrondie à l'unité) (4)
Cadres	369	7,0	25
Techniciens	631		43
Secrétaires	771	14,6	
Ouvriers	2 904		
Transporteurs	588		
Total		100	360

4.1 - Compléter les colonnes **(2)**, **(3)** et **(4)** du tableau.

Détailler ci-dessous un calcul de fréquence et un calcul d'angle.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

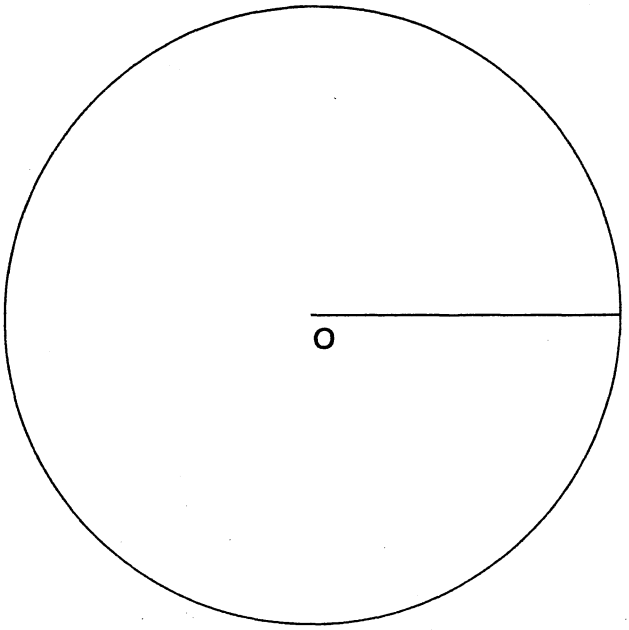
.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

4.2 - Dans le disque de centre **O** donné ci-dessous, tracer le diagramme circulaire représentant cette répartition des personnes selon la catégorie de personnel à laquelle ils appartiennent.



SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N°1 : (8 points)

Le sol de la salle de restauration est en carrelage.

Une bouteille de boisson pétillante et de saveur piquante tombe et se brise ; au moment du nettoyage, on constate qu'il y a une marque comme si le carrelage avait été " attaqué " par le liquide.

1 - Pour essayer de comprendre, on réalise la manipulation décrite en plaçant une goutte de boisson sur du papier **pH**.
On constate qu'il se forme une tâche de couleur orange.

En utilisant les renseignement du tableau suivant :

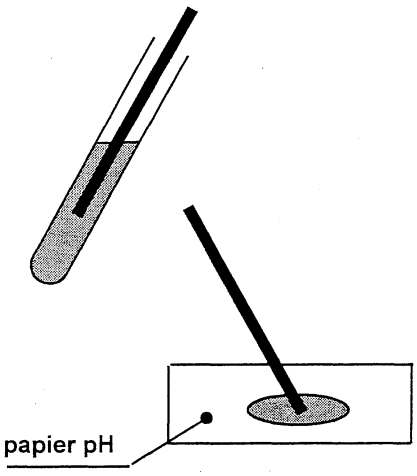
pH du liquide	2	4	7	12
Couleur du papier	rouge	orange	verdâtre	bleu

Préciser le pH de la boisson : ☐

Préciser si cette boisson peut être considérée comme :

BASIQUE NEUTRE ACIDE

(rayer les réponses incorrectes)

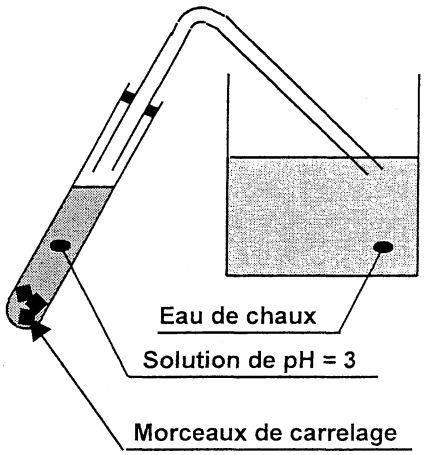


NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

2 - Au laboratoire, on réalise l'expérience décrite ci-contre.

On constate un dégagement de gaz (bulles) dans le tube à essai. Ce dégagement gazeux trouble l'eau de chaux.



2.1 - Parmi les produits suivants :

- solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; OH^-)
- eau distillé (H_2O)
- solution de chlorure d'hydrogène (H_3O^+ ; $C\ell^-$)

lequel faut-il mettre dans le tube pour avoir un **pH = 3** ?
Justifier la réponse donnée.

.....

.....

2.2 - Quel est le nom du gaz qui se dégage et trouble l'eau de chaux ?

.....

Donner sa formule chimique :

.....

Représenter la formule développée de la molécule de ce gaz.

.....

.....

.....

.....

3 - Le carrelage contient en grande partie du calcaire, de formule chimique $CaCO_3$.

Compléter le tableau ci-dessous en indiquant le nom de chaque élément dont le symbole est donné.

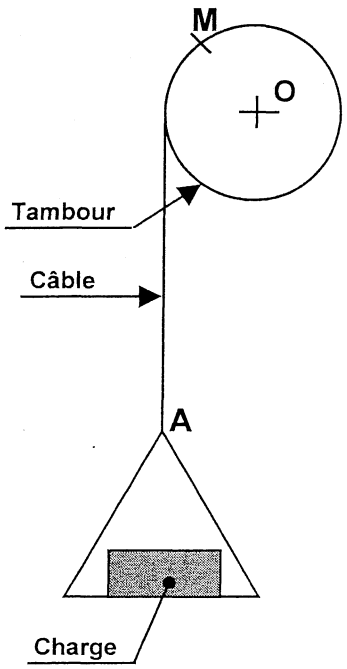
Symbole chimique	Nom de l'élément
Ca	
C	
O	

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

EXERCICE N°2 : (6 points)

Le schéma simplifié du système qui permet de monter les charges au niveau de la salle de restauration est représenté ci-contre.
Il comprend un tambour cylindrique d'axe passant par **O** sur lequel s'enroule un câble.
La plaque de l'appareil porte les indications suivantes :



Charge maximale : **17,5 kg**
Rotation : **12 tr/min**
Diamètre du tambour : **20 cm**

1 - On note ω la vitesse de rotation du tambour ; relever dans les indications fournies la valeur et l'unité de cette vitesse.

ω =

Donner la valeur de ω **en tour par seconde**.

ω =

2 - Dans les indications fournies, relever la valeur et l'unité du diamètre du tambour ; on notera **D** ce diamètre ; donner sa valeur **en mètre**.

D =

3 - Calculer, **en m**, la longueur **L** de la circonférence (un tour) du tambour (résultat arrondi au millimètre). **Rappel : L = π . D**

.....

.....

.....

4 - Calculer, **en m**, la distance **d** parcourue par un point **M** de la surface du tambour en une seconde.

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

5 - Le câble étant inélastique, déduire de ce qui précède la vitesse **V (exprimée en m/s)** de montée du point **A** lors de l'enroulement du câble sur le tambour.

.....

.....

.....

6 - Il existe une relation entre la vitesse de rotation ω exprimée en tours par minutes **(tr/min)**, le diamètre **D** du tambour exprimé en centimètre et la vitesse **V** de montée de la charge exprimée en mètre par seconde **(m/s)**.

$$\omega = \frac{6000.V}{\pi.D}$$

A l'aide de cette relation, calculer la vitesse de rotation du tambour de diamètre **20 cm** si la vitesse de montée de la charge est de **0,126 m/s**.

.....

.....

.....

.....

.....

Le résultat est-il en accord avec l'indication fournie sur la plaque de l'appareil ?

.....

.....

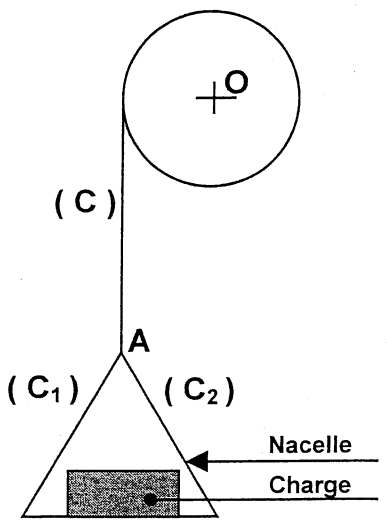
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème BEP

Direction horizontale

EXERCICE N°3 : (6 points)



Le tambour du monte-charge précédent étant arrêté, la charge portée par la nacelle est donc en équilibre.

La charge a une masse **m = 17,5 kg**.
La masse de la nacelle est **m' = 2,5 kg**.

1 - Calculer, **en newton**, la valeur **P** du poids de l'ensemble " charge + nacelle ".

On prendra **10 N/kg** comme valeur approchée de **g**.

.....

2 - On étudie l'équilibre du point **A**. Il est soumis à trois forces :

- **la force exercée par le câble (C).**
- **les deux forces exercées par les câbles (C_1) et (C_2).**

On admet que la force exercée par le câble **(C)** est opposée au poids de l'ensemble " charge + nacelle ".
A partir du point **K** donné ci-dessus et par construction graphique (tracés de parallèle) construire le dynamique de ces trois forces.
Unité graphique : 1 cm correspond à 40 N.

3 - A partir de la construction réalisée, déterminer les valeurs, **en newton**, des forces exercées par les câbles **(C_1)** et **(C_2)** (sachant qu'elles sont identiques).

.....

.....

Classification périodique des éléments

Numéro atomique (nombre d'électrons)

Nom de l'élément

8	16,0
O	
Oxygène	

Masse atomique molaire en g/mol

Symbole de l'élément

1 1,0 H Hydrogène																	2 4 He Hélium
3 6,9 Li Lithium	4 9,0 Be Berryllium											5 10,8 B Bore	6 12,0 C Carbone	7 14,0 N Azote	8 16,0 O Oxygène	9 19,0 F Fluor	10 20,2 Ne Néon
11 23,0 Na Sodium	12 24,3 Mg Magnésium											13 27,0 Al Aluminium	14 28,1 Si Silicium	15 31,0 P Phosphore	16 32,1 S Soufre	17 35,5 Cl Chlore	18 39,9 Ar Argon
19 39,1 K Potassium	20 40,1 Ca Calcium	21 45,0 Sc Scandium	22 47,9 Ti Titane	23 50,9 V Vanadium	24 52,0 Cr Chrome	25 54,9 Mn Manganèse	26 55,8 Fe Fer	27 58,9 Co Cobalt	28 58,7 Ni Nickel	29 63,5 Cu Cuivre	30 65,4 Zn Zinc	31 69,7 Ga Gallium	32 72,6 Ge Germanium	33 74,9 As Arsenic	34 79,0 Se Sélénium	35 79,9 Br Brome	36 83,8 Kr Krypton
37 85,5 Rb Rubidium	38 87,6 Sr Strontium	39 88,9 Y Yttrium	40 91,2 Zr Zirconium	41 92,9 Nb Niobium	42 95,9 Mo Molybdène	43 99 Tc Technétium	44 101,1 Ru Ruthénium	45 102,9 Rh Rhodium	46 106,4 Pd Palladium	47 107,9 Ag Argent	48 112,4 Cd Cadmium	49 114,8 In Indium	50 118,7 Sn Etain	51 121,8 Sb Antimoine	52 127,6 Te Tellure	53 126,9 I Iode	54 131,3 Xe Xénon
55 132,9 Cs Césium	56 137,3 Ba Baryum	57 138,9 La Lanthane	72 178,5 Hf Hafnium	73 180,9 Ta Tantale	74 183,9 W Tungtène	75 186,2 Re Rhénium	76 190,2 Os Osmium	77 192,2 Ir Iridium	78 195,1 Pt Platine	79 197,0 Au Or	80 200,6 Hg Mercure	81 204,4 Th Thallium	82 207,2 Pb Plomb	83 209,0 Bi Bismuth	84 210,0 Po Polonium	85 210 At Astate	86 222 Rn Radon
85 223 Fr Francium	88 226 Ra Radium	89 227 Ac Actinium															

Eléments 58 à 71 - Lanthanides

Eléments 90 à 105 - Actinides

Formulaire BEP SANITAIRE ET SOCIAL

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 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 $\bar{x}$

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

Ecart type σ

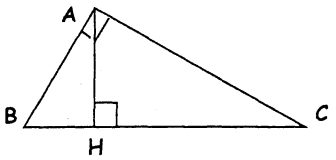
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \ldots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

$AH.BC = AB.AC$

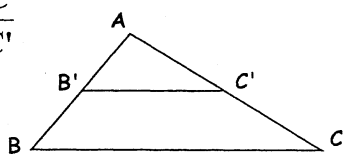


$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$; $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$; $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si (BC) // (B'C')

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



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 $aa' = -1$

Calculs 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	Intérêts composés
$I = Ctn$	$A = C(1 + t)^n$
$A = C + I$	

Calcul d'aires dans le plan

Aire $\mathcal{A}$ d'un disque : $A = \frac{\pi \times D^2}{4}$

D = Diamètre du disque

Aire $\mathcal{A}$ d'un triangle $A = \frac{1}{2} \times B \times h$

B = base du triangle.

h = hauteur du triangle