

| | | | |
|------------------|--|-----------------------------|---|
| DANS CE CADRE | Académie: _____ | Session : _____ | Modèle E.N. _____ |
| | Examen : _____ | Série : _____ | |
| | Spécialité/option : _____ | Repère de l'épreuve : _____ | |
| | Epreuve/sous épreuve : _____ | | |
| | NOM <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small> | | |
| | Prénoms : _____ | n° du candidat | <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> |
| Né(e) le : _____ | | | <small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small> |
| NE RIEN ECRIRE | | | |

SUJET : SECTEUR SECONDAIRE

ECRITS DU 21 SEPTEMBRE

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

BEP -

Bioservices : Agent technique de l'alimentation

Bioservices : Maintenance et hygiène des locaux

Carrières sanitaires et sociales

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

| | |
|-----------|---|
| BEP / CAP | Epreuve : MATHÉMATIQUES / SCIENCES 2 heures |
| Secteur 4 | Session 2004 Page 1 / 12 |

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

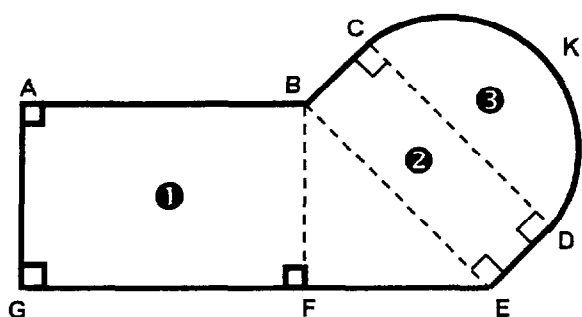
Barème
BEP

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 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 A_2 du rectangle ❷ représenté par BCDE.

.....
.....
.....
.....
.....

2.3 - Calculer, en mètre carré (résultat arrondi au décimètre carré), l'aire A_3 du demi-disque ❸ représenté par CKD.

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

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2.4 - Calculer, en mètre carré, l'aire totale A_t du local.

.....
.....
.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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

Barème
BEP

Dans la salle de restauration on dispose des tables de **6 places** ; l'aire de chaque table est **$a = 1,44 \text{ m}^2$** .

3.1 - L'aire de la salle de restauration est **$A_1 = 129 \text{ m}^2$** .

L'aire occupée par l'ensemble des tables ne doit pas dépasser **40 %** de l'aire **A_1** de la salle de restauration.

3.1.1 - Calculer l'aire maximale **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 $\theta = \frac{n_{\text{moy}}}{P_{\max}}$

(**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.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

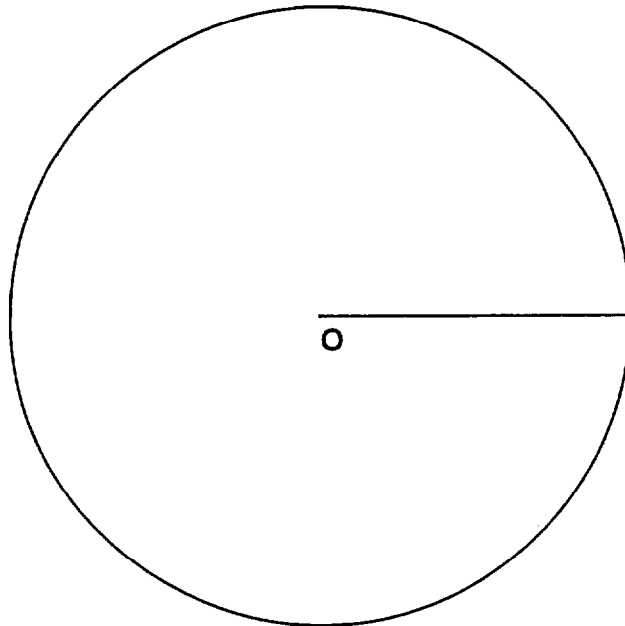
.....

.....

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 tache de couleur orange.

En utilisant les renseignements du tableau suivant :

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

Préciser le pH de la boisson :

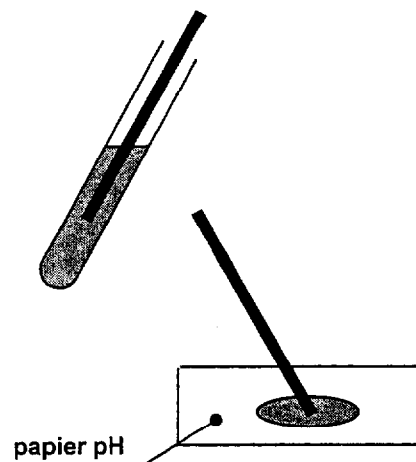
Préciser si cette boisson peut être considérée comme :

BASIQUE

NEUTRE

ACIDE

(rayer les réponses incorrectes)



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

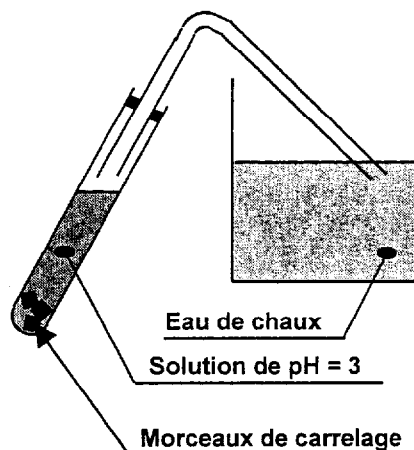
2 - Au laboratoire, on réalise l'expérience décrite ci-contre.

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 ($\text{Na}^+ ; \text{OH}^-$)
- eau distillé (H_2O)
- solution de chlorure d'hydrogène ($\text{H}_3\text{O}^+ ; \text{Cl}^-$)

lequel faut-il mettre dans le tube pour avoir un $\text{pH} = 3$?
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.

$\omega =$

Donner la valeur de ω en tour par seconde.

$\omega =$

- 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.

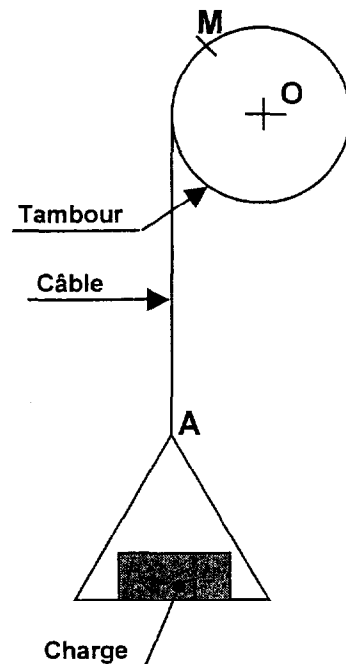
D =

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

.....
.....
.....

- 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 ?

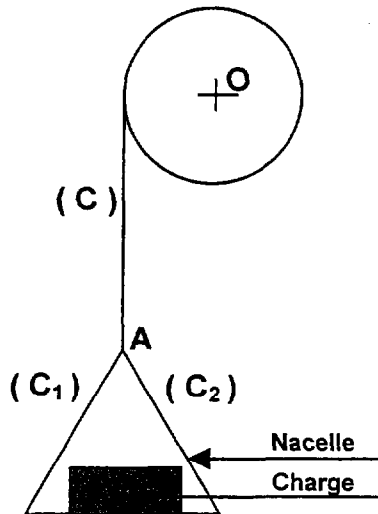
.....
.....
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Direction horizontale

Barème
BEP

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 $m = 17,5 \text{ kg}$.
La masse de la nacelle est $m' = 2,5 \text{ kg}$.

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

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

Masse atomique molaire en g/mol
Symbole de l'élément

| | | |
|---|------|---------------------|
| 8 | 16,0 | O Oxygène |
|---|------|---------------------|

Numéro atomique (nombre d'électrons)

Nom de l'élément

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}

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

Ecart type σ

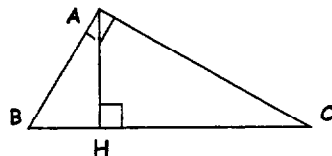
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

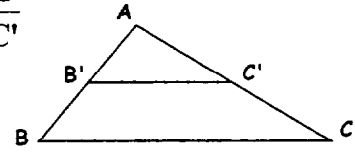


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \quad \text{et} \quad y = a'x + b'$$

sont

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

- *orthogonales si et seulement si* $aa' = -1$

Calculs vectoriel dans le plan

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

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

Calcul d'intérêts

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

Intérêts simples

Intérêts composés

$$I = Ctm$$

$$A = C(1 + t)^n$$

$$A = C + I$$

Calcul d'aires dans le plan

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

D = Diamètre du disque

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

B = base du triangle.

h = hauteur du triangle