

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen ou concours :	Série* :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous-épreuve :	
NOM	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	n° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	<small>( le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Examen :	Série* :	
Spécialité/option :		
Repère de l'épreuve :		
Épreuve/sous-épreuve :		

<b>Note sur 20 pt</b>
-----------------------

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 2004

#### MATHEMATIQUES - 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.

#### REPARTITION

<b>BEP</b>
Maritime de conchyliculture
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

**BAREME sur 40 points dont : mathématiques : 20 points  
sciences physiques : 20 points**

Ce sujet est composé de 14 pages :

- Le sujet numéroté de 1/14 à 12/14
- 1 Annexe page 13/14
- 1 formulaire de mathématiques page 14/14

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## MATHEMATIQUES

Barème  
BEP

### EXERCICE N°1 : ( 6,5 points )

Dans une classe de **22** enfants d'une école maternelle, pour fêter la fin du premier trimestre, il est décidé de confectionner un gâteau au chocolat.

Les ingrédients nécessaires pour la recette du gâteau au chocolat pour **8 personnes** sont les suivants :

**- 8 œufs - 240 g de beurre - 250 g de farine - 300 g de sucre - 100 g de chocolat**

**1** - Pour chacun des ingrédients, calculer la quantité nécessaire pour **22** personnes.  
( résultats arrondis à l'unité ).

Ingrédient	Œufs	Beurre ( en g )	Farine ( en g )	Sucre ( en g )	Chocolat ( en g )
Quantité pour 22 personnes		660		825	

Détailler le calcul pour la quantité de farine :

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

**2** - Les ingrédients sont vendus en magasin dans des conditionnements imposés :

- Œufs : par boîtes de 6 œufs
- Beurre : plaquettes de 250 g
- Farine : paquets de 1 kg
- Sucre : paquets de 1 kg
- Chocolat : plaquettes de 200 g

**2.1** - En prenant les résultats obtenus à la **question 1**, indiquer :

- le nombre de boîtes d'œufs à acheter.
- le nombre de plaquettes de beurre à acheter.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

2.2 - Compléter le document suivant permettant de calculer le coût des ingrédients :

Ingrédients	Quantité à acheter	Prix unitaire ( € )	Prix total ( € )
Boite de 6 œufs		1,64	
Plaquettes de 250 g de beurre		1,45	
Farine paquet de 1 kg	1	0,68	0,68
Sucre paquet de 1 kg	1	1,20	1,20
Tablette de 200 g de chocolat noir	2	1,83	

3 - Du fait des conditionnement imposés, une partie des ingrédients achetés ne sera pas utilisée pour confectionner le gâteau.

3.1 - Calculer, **en gramme**, la quantité du beurre non utilisée et calculer son prix **en euro** ( arrondi au centième ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 - Le coût des ingrédients à acheter est **C = 16,45 euros** et le prix des ingrédients qui ne seront pas utilisés est **P = 2,63 euros**.

Calculer, **en pourcentage** ( résultat arrondi à l'unité ), la part **p** que représente le prix des ingrédients non utilisés par rapport au coût **C** des ingrédients à acheter.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

**EXERCICE N°2 : ( 6,5 points )**

Dans le cadre d'une enquête médico-sociale, le médecin scolaire a relevé la taille des **80 enfants** de l'école. La répartition des tailles est présentée dans le tableau ci-dessous.

1 - Compléter le tableau statistique suivant:

Tailles ( en cm )	Fréquences en pourcentages	Nombres d'enfants ( $n_i$ )	Effectifs cumulés croissants	Centres des classes ( $T_i$ )	$n_i \cdot T_i$
[ 90 ; 95 [	16,25	13	13	92,5	
[ 95 ; 100 [	23,75	19		97,5	
[ 100 ; 105 [	11,25	9		102,5	
[ 105 ; 110 [	18,75			107,5	
[ 110 ; 115 [	17,50	14		112,5	
[ 115 ; 120 [	12,50			117,5	
	100,00	80			

2 - Combien y-a-t-il d'enfants dont la taille est inférieure à **110 cm** ?

.....

.....

.....

3 - Calculer la taille moyenne  $T_m$  des élèves de cette école ( arrondie au millimètre ) en considérant que dans chaque classe toutes les valeurs sont ramenées au centre de la classe.

Reporter le résultat dans la dernière colonne du tableau de la **question ( 4 ) page 5/14**.

Les candidats peuvent remplir la dernière colonne du tableau mais ce n'est pas une exigence.

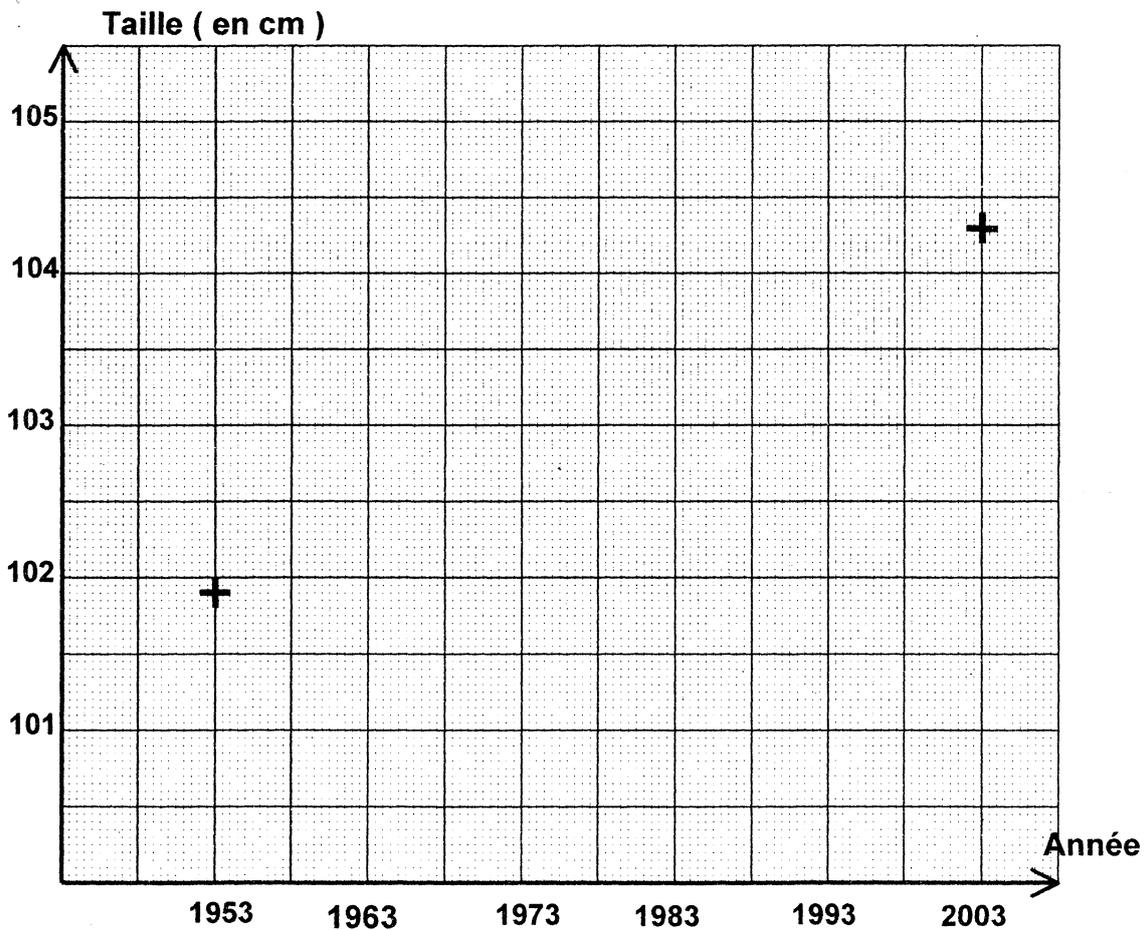
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

4 - On a retrouvé les tailles moyennes des enfants calculées dans des années antérieures; les valeurs sont données ci-dessous.

Année	1953	1963	1978	1993	2003
Taille moyenne ( en cm )	101,9	102,3	103,0	103,9	

4.1 - Dans le plan rapporté au repère donné ci-dessous, représenter la série chronologique donnant les tailles moyennes au cours du temps.



4.2 - Exprimer à l'aide d'une phrase, ce que l'on peut en conclure pour la taille moyenne des enfants au cours du temps.

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

**EXERCICE N°3 : ( 7 points )**

Pour décorer la salle les enfants souhaitent réaliser des mobiles. Un mobile représentera une tête de chat simplifiée dont les dimensions sont données sur le schéma ci-contre :

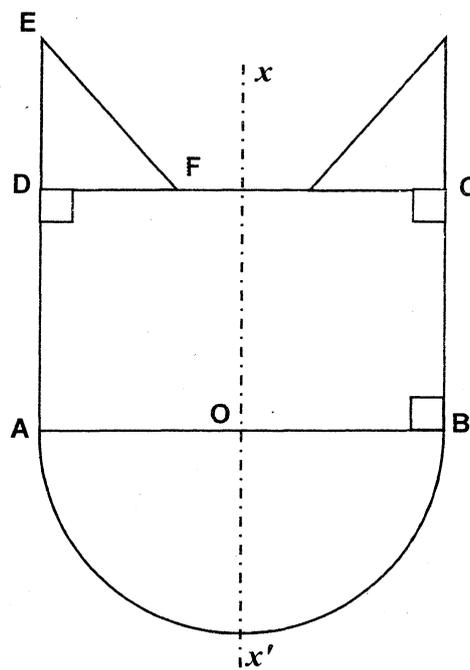
- ED = 2,6 cm
- EF = 3 cm
- AD = 3,5 cm
- DC = 6 cm

ABCD est un rectangle.

La partie inférieure est un demi-disque de centre **O** et de diamètre **[AB]**.

( $xx'$ ) est axe de symétrie.

Sur le schéma, les proportions ne sont pas forcément respectées



1 - Calculer la longueur **DF** ( arrondie au millimètre ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2 - Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_1$  du rectangle **ABCD**.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

3 - Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_2$  du demi-disque de centre  $O$  et de diamètre  $[AB]$   
(résultat arrondi au  $\text{mm}^2$ ).

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

4 - Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_3$  du triangle rectangle  $DEF$  si on considère que  $DF = 1,5 \text{ cm}$ .

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

5 - Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire totale  $A_4$  du mobile.

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

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

## SCIENCES PHYSIQUES

Barème  
BEP

**L'annexe 1 page 13/14 contient des renseignements relatifs à quelques éléments chimiques et un formulaire**

### EXERCICE N°1 : ( 4,5 points )

Pour la cuisson du gâteau, le personnel de l'école utilise un four électrique.

Les caractéristiques de ce four sont données sur la plaque signalétique ci-contre.

<b>CE</b>	U = 220 V
	P = 3 000 W

1 - Détériorée par le temps, certaines indications ont en parties disparues.

Proposer cependant des valeurs pour :

- la tension d'utilisation du four avec l'unité correcte :

- la puissance du four avec l'unité correcte :

2 - Le local pour réaliser la cuisson est équipé de deux prises électriques :

- prise **A** : protégée par un fusible de **10 A**

- prise **B** : protégée par un fusible de **16 A**

Après avoir calculé, **en ampère** ( résultat arrondi au milliampère ) l'intensité **I** du courant circulant dans le four en fonctionnement, indiquer sur quelle prise il faudra le brancher.

Justifier le choix fait :

3 - Pour la cuisson du gâteau le four doit fonctionner un temps **t = 42 minutes** à thermostat 7.

On considérera que la puissance **P** de l'appareil est alors égale à **2 250 W**.

Calculer, **en watt-heure**, l'énergie **E** consommée par le four pour réaliser la cuisson.

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

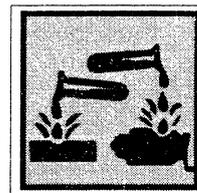
**EXERCICE N°2 : ( 9,5 points )**

Pour désinfecter les locaux, on utilise le produit suivant :



Xi - Irritant

**EAU DE JAVEL**  
Etablissement D Richet  
02 250 TAVAUX  
Tél : 03 44 33 14 54



C - Corrosif

**Solution contenant de l'hypochlorite de sodium (  $NaOCl$  )**

R31 - au contact d'un acide, dégage un gaz toxique  
R34 - provoque des brûlures  
R36 - irritant pour les yeux  
R38 - irritant pour la peau

S1 S2 - conserver sous clés et hors de la portée des enfants  
S25 - éviter le contact avec les yeux  
S28 - après contact avec la peau se laver immédiatement et abondamment  
S46 - en cas d'ingestion, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage et l'étiquette  
Attention, ne pas utiliser en combinaison avec un produit acide, des gaz dangereux peuvent se libérer ( chlore )

Etiquetage CEE

N° 203 - 625 - 9

centre anti-poison : Téléphone : 01 40 05 48 48

1 - Quel est le nom du produit ?

2 - Quelle est la formule chimique de l'hypochlorite de sodium ?

3 - Citer deux risques possibles lors de l'utilisation de ce produit

.....  
.....

4 - A l'aide de l'annexe 1, compléter le tableau suivant :

Symbole chimique	Nom de l'élément	Masse molaire atomique	Nombre d'électrons
Na		23	
O	Oxygène		
Cl			17

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

5 - Dans les composés ioniques, le sodium est sous forme d'ions  $\text{Na}^+$ .

5.1 - Justifier, en rappelant la règle nécessaire, la formation de ces ions.

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

5.2 - Ecrire alors la formule chimique de l'ion hypochlorite.

.....

6 - Calculer la masse molaire  $M_{\text{NaOCl}}$  de l'hypochlorite de sodium.

.....  
.....

7 - On peut préparer des solutions désinfectantes en dissolvant des " pastilles de Javel dans l'eau. Ces pastille contiennent une masse  $m = 3,35 \text{ g}$  d'hypochlorite.

7.1 - Calculer le nombre  $n$  de mole d'hypochlorite contenue dans une pastille.  
( arrondi au millième )

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

7.2 - On prépare **6 litres** de désinfectant en ajoutant deux " pastilles de Javel " à **6 litres** d'eau.

Calculer, **en mole par litre**, la concentration molaire  $C_m$  de cette solution.

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

8 - En se référant aux consignes du fabricant, peut - on verser sans risque de " l'eau de Javel " dans une solution dont le **pH est égal à 3** ?

Cocher la case qui semble correspondre à la bonne réponse : OUI  NON

Justifier la réponse

.....  
.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

**EXERCICE N°3 : ( 6 points )**

Pour l'étude de l'équilibre d'un mobile, nous assimilerons celui-ci à un rectangle maintenu au plafond par deux fils fixés au point C.

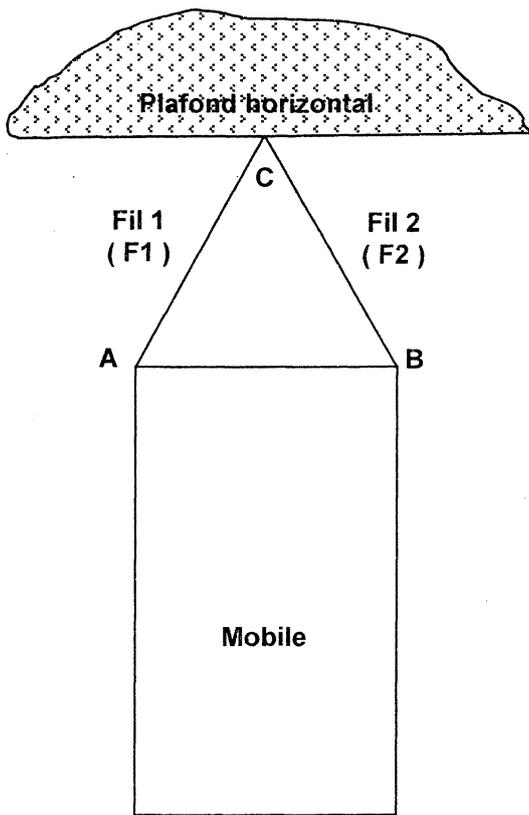


Figure 1

Direction horizontale

+ O

Figure 2

1 - Sachant que le mobile a une masse  $m = 1\ 200\text{ g}$ , calculer la valeur  $P$  du poids du mobile;  
On prendra  $10\text{ N/kg}$  pour valeur approchée de  $g$ .

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème  
BEP

2 - Sur la **figure 1**, déterminer par tracé géométrique, la position du centre de gravité ( **G** ) du mobile.

3 - Le mobile est en équilibre sous l'action de trois forces.

$\vec{P}$	Poids
$\vec{F}_1$	Fil 1 / mobile
$\vec{F}_2$	Fil 2 / mobile

Compléter les colonnes **2** et **3** du tableau ci-dessous:

	1	2	3	4
Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur de l'intensité
$\vec{P}$	G			
$\vec{F}_1$	A			
$\vec{F}_2$	B			

4 - Sur la **figure 2 page 11/14**, par tracé géométrique ( à la règle et à l'équerre ), construire le dynamique des forces à partir du point **O**. **Unités graphiques : 1 cm représente 2 N.**

A partir du graphique réalisé, proposer une valeur pour les forces exercées par les fils et compléter la colonne ( **4** ) du tableau des caractéristiques mécaniques.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

**ANNEXE 1**

Barème  
BEP

Nom de l'élément	A	Z
Hydrogène	1	1
Hélium	4	2
Lithium	7	3
Béryllium	9	4
Bore	11	5
Carbone	12	6
Azote	14	7
Oxygène	16	8
Fluor	19	9
Néon	20	10
Sodium	23	11
Magnésium	24	12
Aluminium	27	13
Silicium	28	14
Phosphore	31	15
Soufre	32	16
Chlore	35,5	17
Argon	40	18

**Mécanique**

$$P = m \times g$$

**Electricité**

$$P = U \times I$$
$$U = R \times I$$
$$E = P \times t$$

**Chimie**

$$n = \frac{m}{M}$$

$$C_m = \frac{m}{V}$$

# 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 $\sigma$

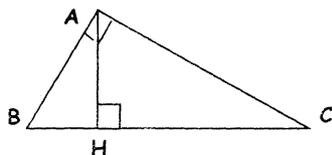
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

## Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

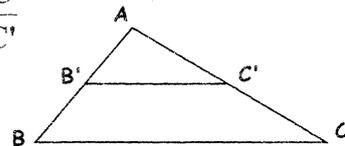


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Enoncé de Thalès ( relatif au triangle )

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

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

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

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

## 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