

CORRIGÉ

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

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 :		

CORRIGE

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

BEP
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	22	660	688	825	275

1

Détailler le calcul pour la quantité de farine :

- 0,5 pts erreur au calcul

.....La quantité de farine pour 22 personnes est de :.....

..... $\frac{250}{8} \times 22 = 687,5$; arrondie à l'unité : 688

0,5

.....La quantité de farine est donc de 688 g.

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. 4 boîtes ($22/6 = 3,6$)
- le nombre de plaquettes de beurre à acheter. 3 plaquettes ($660/250 = 2,6$)

0,5
0,5

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	4	1,64	6,56
Plaquettes de 250 g de beurre	3	1,45	4,35
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	3,66

1,5

- 0,5 pour erreur ou oubli.

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).

La quantité de beurre non utilisée est :...

$$(3 \times 250) - 660 = 750 - 660 = 90$$

0,5

La quantité de beurre non utilisée est donc de 90 grammes.

$$\text{Le prix est de : } \frac{1,45}{250} \times 90 = 0,522$$

- 0,5 si arrondi incorrect

1

Le prix de la quantité de beurre non utilisé est de 0,52 euros.

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.

$$\text{Part du prix des ingrédients non utilisés : } 2,63 / 16,45$$

$$\text{En pourcentage : } \frac{2,63}{16,45} \times 100 = 15,9878... ; \quad \text{arrondi à l'unité : } 16\%$$

- 0,5 si arrondi incorrect

1

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	1202,5
[95 ; 100 [	23,75	19	32	97,5	1852,5
[100 ; 105 [	11,25	9	41	102,5	922,5
[105 ; 110 [	18,75	15	56	107,5	1612,5
[110 ; 115 [	17,50	14	70	112,5	1575
[115 ; 120 [	12,50	10	80	117,5	1175
	100,00	80			8340

- 0,5 par erreur ou oubli

(non exigé)

3

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

Nombre d'enfants de taille inférieure à 110 cm : 56

0,5

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.

$T_m = 104,25$ (calcul direct à la machine)

ou $T_m = \frac{8340}{80} = 104,25 ;$

d'où $T_m = 104,3$ cm

- 0,5 si arrondi incorrect

1,5

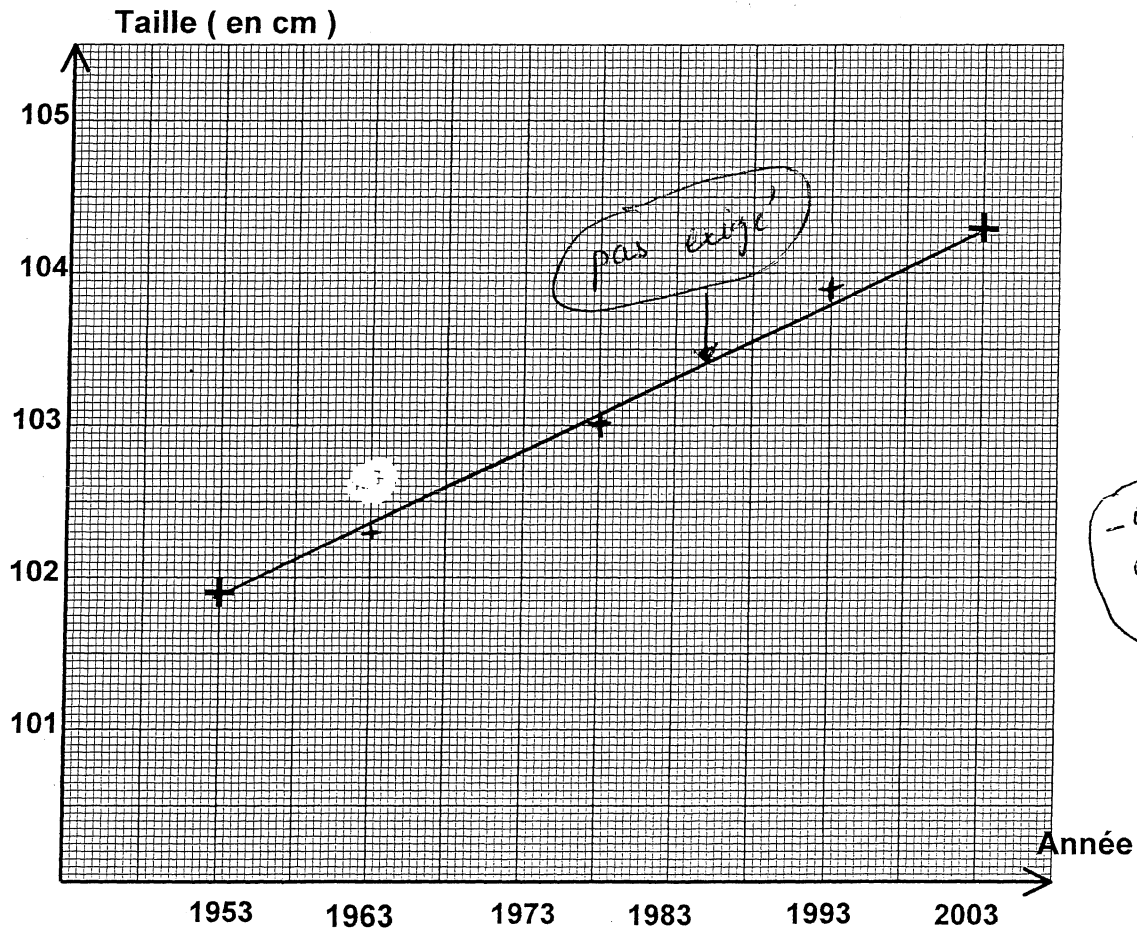
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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	104,3

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



1

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.

La taille moyenne des enfants augmente au cours du temps.

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

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 :

$$ED = 2,6 \text{ cm}$$

$$EF = 3 \text{ cm}$$

$$AD = 3,5 \text{ cm}$$

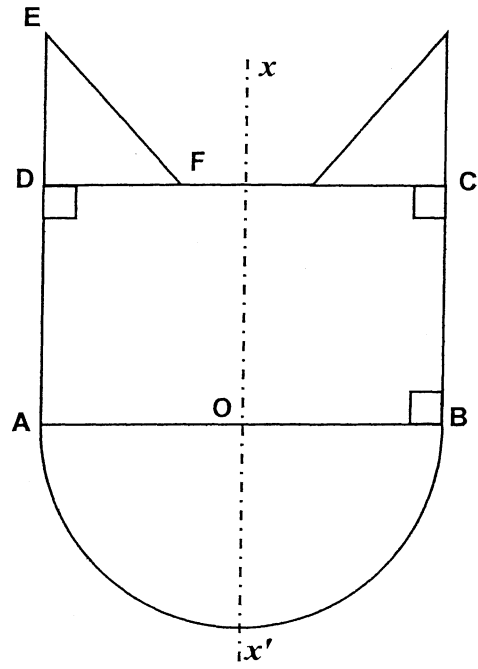
$$DC = 6 \text{ cm}$$

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



Barème
BEP

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

$$DF^2 = EF^2 - DE^2$$

$$DF^2 = 3^2 - 2,6^2 = 9 - 6,76 = 2,24$$

$$DF = \sqrt{2,24} = 1,496662955 \quad ;$$

Donc : la longueur DF (arrondie au millimètre) est 1,5 cm

- 0,5 si arrondi incorrect

2 - Calculer, en cm², l'aire A₁ du rectangle ABCD.

$$A_1 = AD \times DC$$

$$A_1 = 3,5 \times 6 = 21$$

L'aire A₁ du rectangle ABCD est de 21 cm²

2

0,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

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

$$A_2 = \frac{\pi \times AB^2}{4 \times 2} \quad ; \quad A_2 = \frac{\pi \times 36}{8} = 14,13716694 \dots$$

L'aire A_2 du demi-disque de centre O et de diamètre $[AB]$ est de $14,14 \text{ cm}^2$

- 0,5 si arrondi incorrect

2

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

$$A_3 = \frac{DE \times DF}{2} \quad ; \quad A_3 = \frac{2,6 \times 1,5}{2} = 1,95$$

L'aire A_3 du triangle rectangle DEF est de $1,95 \text{ cm}^2$

1

5 - Calculer, en cm^2 , l'aire totale A_t du mobile.

$$A_t = 2 \times A_3 + A_1 + A_2$$

$$A_t = 2 \times 1,95 + 21 + 14,14 = 39,04$$

L'aire totale A_t du mobile est de $39,04 \text{ cm}^2$

1,5

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.

CE	U = 220 V
	P = 3 000 W
	I

- 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 :

220 volts

0,5

- la puissance du four avec l'unité correcte :

3000 watts

0,5

- 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 :

$$P = U \times I ; \text{ donc } I = \frac{P}{U} ; I = \frac{3000}{220} = 13,6363636\dots$$

L'intensité **I** du courant est donc $I = 13,636 \text{ A}$

On prendra la prise **B** car $I > 10 \text{ A}$ et $I < 16 \text{ A}$

- 0,5 à arrondi
milliampère

1,5

0,5

- 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.

$$E = P \times t ; E = 2250 \times (42/60) ; E = 2250 \times 0,7 = 1575$$

L'énergie consommée par le four est donc $E = 1575 \text{ Wh}$

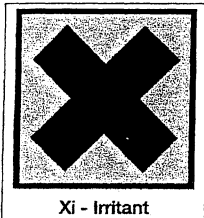
1,5

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

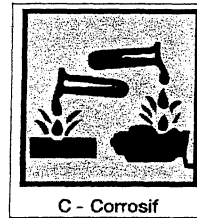
Barème
BEP

EXERCICE N°2 : (9,5 points)

Pour désinfecter les locaux, on utilise le produit suivant :



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



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)

Étiquetage CEE

N° 203 - 625 - 9

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

1 - Quel est le nom du produit ?

Eau de Javel

0,5

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

NaOCl

0,5

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

- Irritation des yeux ; irritation de la peau

0,5 par réponse correcte

1

- brûlures ; dégagement de gaz toxique en présence d'un acide

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	<i>Sodium</i>	23	11
O	Oxygène	16	8
Cl	<i>Chlore</i>	35,5	17

- 0,5 par erreur ou oubli

2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

5 - Dans les composés ioniques, le sodium est sous forme d'ions Na^+ .

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

L'atome de sodium (électriquement neutre) contient 11 électrons, donc un seul sur la couche externe. Il peut donc perdre cet électron pour acquérir la configuration du néon ; c'est l'application de la règle de l'octet.

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

Hypochlorite de sodium NaOCl ; ion sodium Na^+ , donc ion hypochlorite OCl^-

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

$$M_{\text{NaOCl}} = 23 + 16 + 35,5 = 74,5 ; M_{\text{NaOCl}} = 74,5 \text{ g/mol}$$

7 - On peut préparer des solutions désinfectantes en dissolvant des " pastilles de Javel dans l'eau. Ces pastilles 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)

$$\text{Le nombre } n \text{ de mole est } n = \frac{3,35}{74,5} = 0,044966442\dots$$

$$\text{Donc } n = 0,045 \text{ mole}$$

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.

$$C_m = \frac{2 \times n}{V} ; C_m = \frac{2 \times 0,045}{6} = \frac{0,09}{6} = 0,015$$

La concentration molaire C_m est donc de $0,015 \text{ mol/L}$

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

Une solution de $\text{pH} = 3$ est une solution acide ; il y a donc risque (R31)

Barème
BEP

1

0,5

1

1

1

1

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.

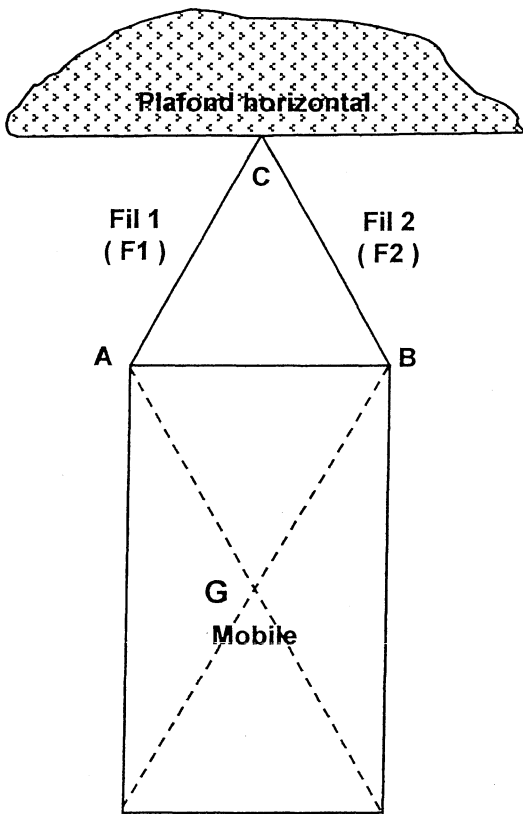


Figure 1

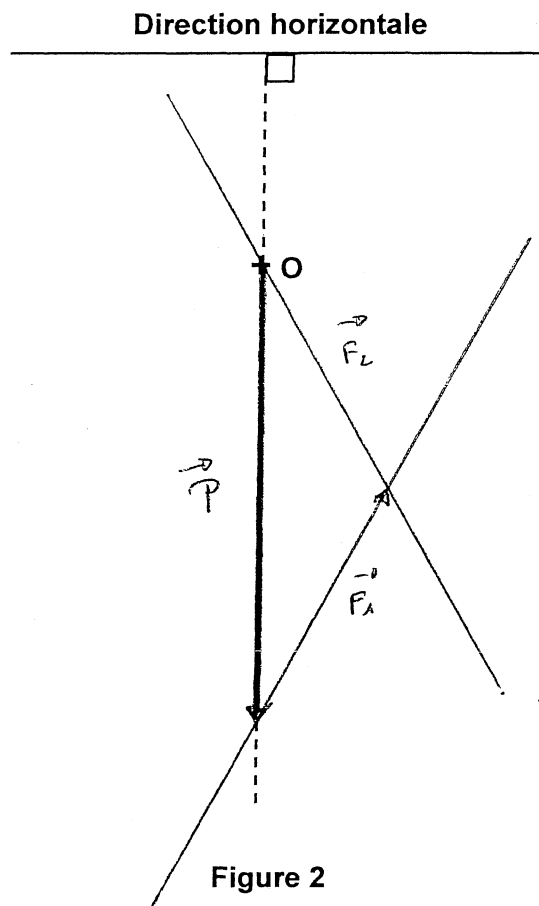


Figure 2

- 1 - Sachant que le mobile a une masse $m = 1200 \text{ g}$, calculer la valeur P du poids du mobile;
On prendra 10 N/kg pour valeur approchée de g .

$$m = 1200 \text{ g} = 1,2 \text{ kg}$$

$$P = m \times g \quad ; \quad P = 1,2 \times 10 = 12$$

1

La valeur du poids P du mobile est donc $P = 12 \text{ N}$.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

Barème
BEP

0,5

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	<i>Verticale par G</i>	<i>Vers le bas</i>	<i>12 N</i>
\vec{F}_1	A	(AC)	<i>De A vers C</i>	?
\vec{F}_2	B	(BC)	<i>De B vers C</i>	?

2

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.**

1,5

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.

Par mesure sur le dynamique construit, on trouve environ 3,5 cm pour les représentations de F_1 et F_2

$$\text{Donc } F_1 = F_2 = 3,5\text{cm} \times 2 \text{ N/cm} = 7 \text{ N}$$

La valeur commune des forces F_1 et F_2 est donc approximativement de 7 newtons.

1

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 σ

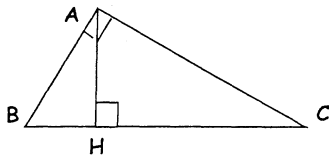
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

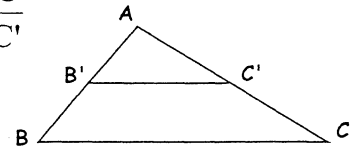


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



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

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

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

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