

Partie mathématiques :

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).

Ingrédients	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 boîte de 6 œufs.
- Beurre : plaquette de 250 g.
- Farine : paquet de 1 kg.
- Sucre : paquets de 1 kg.
- Chocolat : plaquette 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.

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

Ingrédients	Quantité à acheter	Prix unitaire (€)	Prix total (€)
Boîte de 6 œufs		1,64	
Plaquette 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 conditionnements imposés, une partie des ingrédients achetés ne sera pas utilisée pour confectionner le gâteau.

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

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

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.

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 %	Nombre d'enfants (n_i)	Effectifs cumulés croissants	Centres de 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.

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

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

Années	1953	1963	1973	1993	2003
Taille moyenne (en cm)	101,9	102,3	103,0	103,9	

4.1) Dans le plan rapporté au repère 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.



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-dessous :

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

$EF = 3 \text{ cm}$

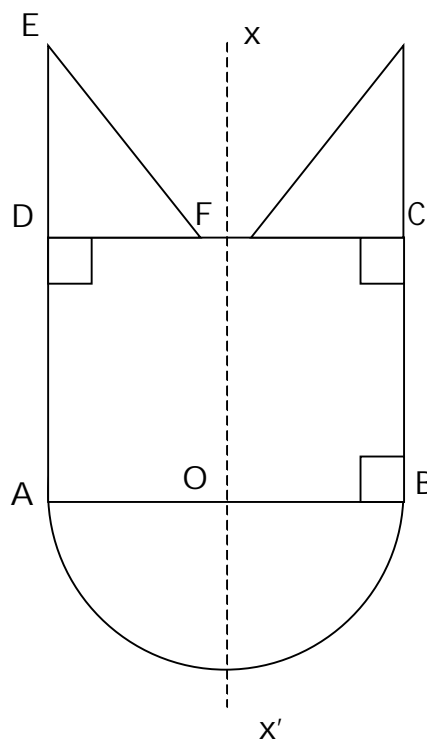
$AD = 3,5 \text{ cm}$

$DC = 6 \text{ cm}$

ABCD est un rectangle

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

(xx') est un axe de symétrie.



Sur le schéma,
les proportions
ne sont pas
forcément
respectées.

- 1) Calculer la longueur DF (arrondie au millimètre).
- 2) Calculer, en cm^2 , l'aire A_1 du rectangle ABCD.
- 3) Calculer, en cm^2 , l'aire A_2 du demi disque de centre O et de diamètre [AB] (résultat arrondi au mm^2).
- 4) Calculer, en cm^2 , l'aire A_3 du triangle rectangle DEF si l'on considère que DF = 1,5 cm.
- 5) Calculer, en cm^2 , l'aire totale A_t du mobile.

Partie sciences physiques :

Des renseignements relatifs à quelques éléments chimique et un formulaire se situent en fin d'énoncé.

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 partie 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 calculer 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.

Exercice N°2 : (9,5 points)

Pour désinfecter les locaux, on utilise le produit suivant :

 Xi- Irritant	EAU DE JAVEL Établissement 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 monter 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 antipoison : 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 :

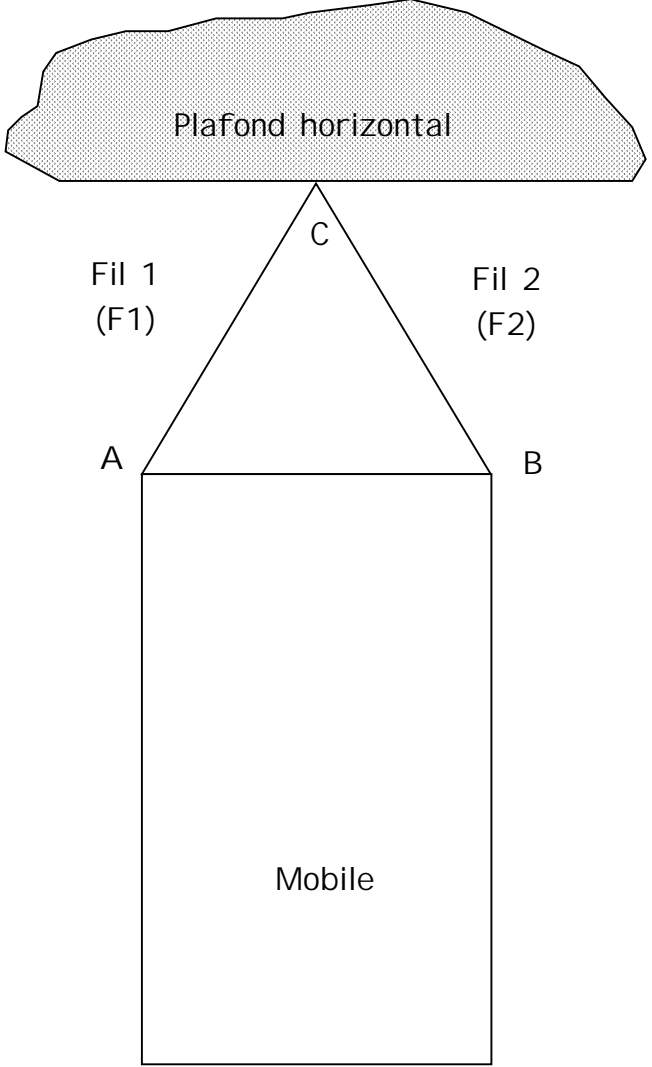
Symbole chimique	Nom de l'élément	Masse molaire atomique	Nombre d'électrons
Na		23	
O	Oxygène		
Cl			17

- 5) Dans les composés ioniques, le sodium est sous la forme Na^+ .
 - 5.1) Justifier, en rappelant la règle nécessaire, la formation de ces ions.
 - 5.2) Écrire la formule chimique de l'ion hypochlorite.
- 6) Calculer la masse molaire M_{NaOCl} de l'hypochlorite de sodium.
- 7) On peut préparer des solutions désinfectantes en dissolvant des « pastilles de Javel » dans l'eau. Ces pastilles contiennent une masse $m = 3,35$ 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.

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.

 <p style="text-align: center;">Figure 1</p>	<p style="text-align: center;">Direction horizontale</p> <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> <p style="text-align: center; margin: 20px 0;">+ o</p> <p style="text-align: center;">Figure 2</p>
--	--

- 1) Sachant que le mobile a une masse $m = 1\,200\text{ g}$, calculer la valeur P du poids du mobile. On prendra 10 N/kg pour valeur approchée de g .
- 2) Sur la figure 1, déterminer par tracé géométrique, la position de centre de gravité (G) du mobile.
- 3) Le mobile est en équilibre sous l'action de 3 forces.

P	Poids
F ₁	Fil 1 / mobile
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
P				
F ₁				
F ₂				

- 4) Sur la figure 2 (page précédente), par tracé géométrique (à la règle et à l'équerre), construire le dynamique des forces à partir du point O. Unité graphique : 1 cm à 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.

Annexe 1

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

$$P = m.g$$

Électricité

$$P = U.I$$

$$U = R.I$$

$$E = P.T$$

Chimie

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

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

Formulaire BEP SANI TAIRE 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

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

Ecart type S

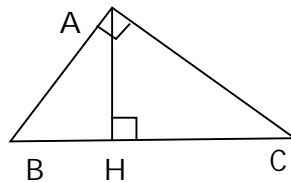
$$S^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relation métrique dans le triangle rectangle

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

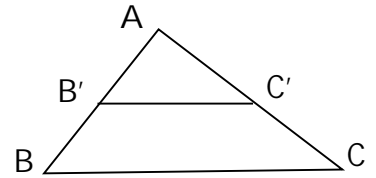
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$
 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 vectoriels dans le plan

$$\begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r' \\ v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} ; \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} r' \\ v' \end{pmatrix} \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix} ; \left| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \right| \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix} ;$$

$$\left\| \begin{pmatrix} r \\ v \end{pmatrix} \right\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Calculs 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

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

Calcul d'aires dans le plan

$$\text{Aire } A \text{ d'un disque : } A = \frac{p \cdot D^2}{4}$$

D = diamètre du disque

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

B = base du triangle

h = hauteur du triangle