

CAP
Petite enfance
Strasbourg 1994

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures / Coefficient 2

Mathématiques
1, 2 et 3
Note : / 10

Sciences Physiques
4, 5 et 6
Note : / 10

Calcul numérique	/2 pts
Calculs géométrique / calculs de prix	/4 pts
Calculs de proportionnalité	/4 pts

Electricité	/5 pts
Chimie	/5 pts
Mécanique	/5 pts

REMARQUES :

- La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- Il est interdit de communiquer d'une quelconque façon que ce soit.
- **Tout résultat non justifié ne sera pas pris en compte : les formules utilisées devront être citées, les résultats seront encadrés ou soulignés à la règle.**
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le sujet de maths sera rédigé sur une copie différente de celle des sciences physiques.
- Le formulaire est disponible à la fin du sujet.

NOM :	Prénom :
--------------------	-----------------------

Exercice n°1 (1 points)

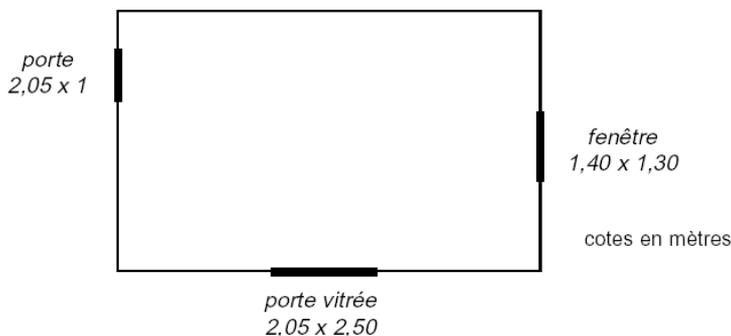
Un ballon-sonde a la forme d'une sphère de rayon 1,8 m. **Calculer** son volume en utilisant la formule :

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

Prendre $\pi = 3,14$. **Arrondir** le résultat au dm³ le plus proche.

Exercice n°2 (2 points)

Une salle de halte-garderie, schématisée ci-dessous, mesure 8m de long, 5 m de large et 2,60 m de haut. On veut peindre le plafond et les murs de cette salle .



1) **Calculer** :

- l'aire du plafond
- l'aire des trois ouvertures
- l'aire de la surface à peindre

2) On suppose, dans la suite du problème, que l'aire de la surface à peindre est de 100 m². La peinture prévue est vendue, soit en pots de 25 kg à 48,5 € le pot, soit en pots de 10 kg à 22,90 € le pot. Le pouvoir couvrant de la peinture est de 8 m² par kg. Trois couches de peinture sont nécessaires.

Calculer :

- la masse de peinture nécessaire aux trois couches
 - la dépense minimale prévue pour l'achat de cette peinture. 4 pts
- cotes en mètres

Exercice n°3 (4 points)

Une cuve contient 800 litres de mazout. Un robinet, situé à la base de cette cuve, permet de la vider en 16 minutes.

1) **Calculer** :

- la durée nécessaire pour prélever un quart du contenu de cette cuve
- le volume de mazout restant dans cette cuve au bout d'une minute d'ouverture du robinet
- le volume de mazout restant dans cette cuve au bout de 2 minutes 30 secondes d'ouverture.

2) **Compléter** le tableau en *annexe 1*.

3) **Tracer**, en *annexe 1*, la représentation graphique de la fonction qui, à la durée d'ouverture du robinet, associe le volume de mazout restant dans la cuve.

4) **Déterminer** à l'aide de ce graphique :

- le volume de mazout restant dans la cuve au bout de 11 minutes.
- la durée nécessaire pour prélever 150 litres de mazout.

Exercice n°4 (4 points)

La plaque signalétique d'un four à micro-ondes avec gril porte les indications suivantes :

Tension	220 V
Puissance absorbée en micro-ondes	1 650 W
Puissance restituée en micro-ondes	1 000 W
Puissance du gril	1 250 W

1) **Calculer** :

- a) l'intensité du courant dans la ligne lorsque le grill fonctionne seul. Arrondir le résultat au 1/10e d'ampère le plus proche.
 b) la résistance du grill. Arrondir le résultat à l'ohm le plus proche.
 c) le pourcentage de la puissance restituée en micro-ondes par rapport à la puissance absorbée en micro-ondes.
- 2) Lorsque le four fonctionne en cuisson micro-ondes, le compteur d'énergie électrique enregistre 27,5 Wh en une minute. **Calculer** la puissance absorbée par le four.

Formulaire :	$P = U I$	$U = R I$	$W = P t$	$P = R I^2$		
	avec P en watts	U en volts	t en secondes	I en ampères	R en ohms	W en joules
	1 Wh = 3 600 J					

Exercice n°5 (5 points)

Les étiquettes ci-dessous représentent la composition de 3 eaux minérales. Les résultats d'analyse sont exprimés en milligrammes par litre.

VICHY ST YORRE	
sodium	: 8
calcium	: 10
potassium	: 5
magnésium	: 9
bicarbonate	: 4209
chlorure	: 296
sulfate	: 129
nitrate	: 2

CONTREXEVILLE	
sodium	: 8
calcium	: 10
potassium	: 3
magnésium	: 66
bicarbonate	: 386
chlorure	: 6
sulfate	: 1058
nitrate	: 1

VOLVIC	
sodium	: 8
calcium	: 90
potassium	: 5
magnésium	: 10
bicarbonate	: 64
chlorure	: 7
sulfate	: 7
nitrate	: 2

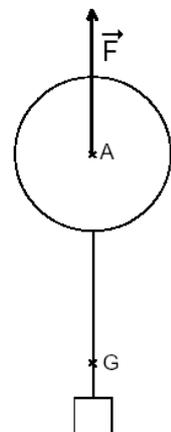
- 1) **Ranger** les eaux dans l'ordre croissant des masses d'ions chlorures qu'elles contiennent, puis dans l'ordre décroissant des masses d'ions sulfates qu'elles contiennent.
 2) Dans une solution, la présence d'ions chlorures est mise en évidence par réaction avec le nitrate d'argent, celle d'ions sulfates par réaction avec le chlorure de baryum. Dans les deux cas il se forme un précipité blanc si la concentration en ions dépasse 10 milligrammes par litre.
 On réalise six expériences associant réactifs et eaux minérales. Les résultats figurent dans le tableau en *annexe 2*. **Compléter** ce tableau en indiquant le nom des eaux correspondantes.
 3) **Calculer** la masse molaire du nitrate d'argent $AgNO_3$.

On donne : Ag : 107 g/mol N : 14 g/mol O : 16 g/mol

Exercice n°6 (5 points)

Le dessin ci-contre représente un ballon-sonde contenant de l'hélium. Sa masse totale est 3,5 kg.

- 1) **Calculer** l'intensité du poids P de ce ballon en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$.
 2) L'air exerce sur ce ballon une force \vec{F} représentée sur le dessin.
 a) **Compléter** le tableau en *annexe 2*.
 b) Le ballon montera-t-il ou descendra-t-il ? **Justifier** la réponse.
 c) **Calculer** l'intensité de la force ascensionnelle.

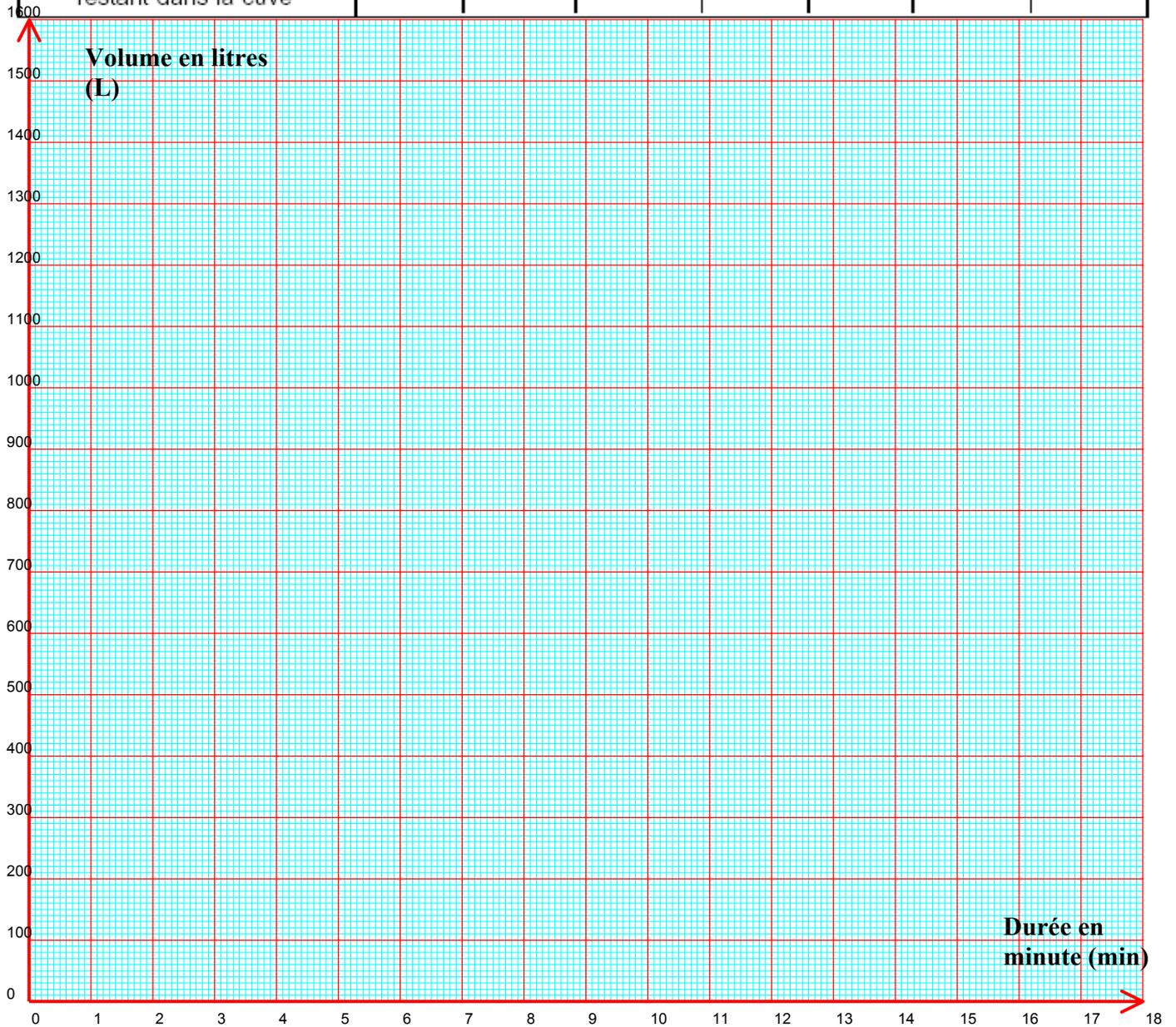


1 cm $\hat{=}$ 20 N

Annexe 1

Exercice n°3

Durée d'ouverture du robinet	1 min	2 min	2 min 30 s	4 min	8 min	12 min	16 min
Volume de mazout prélevé		100					
Volume de mazout restant dans la cuve		700					



NOM :

Prénom :

Classe :

Annexe 2

Exercice n°4

Eaux Réactifs			
Nitrate d'argent	pas de précipité	pas de précipité	précipité blanc
Chlorure de baryum	pas de précipité	précipité blanc	précipité blanc

Exercice n° 5

Désignation de la force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité (en N)
\vec{F}				