

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**Durée : 2 heures**

CAP AGENT TECHNIQUE D'ALIMENTATION + PETITE ENFANCE + ESTHETIQUE - COSMETIQUE : SOINS ESTHETIQUES, CONSEILS, VENTE + MAINTENANCE ET HYGIENE DES LOCAUX + PROTHESISTE DENTAIRE + ENTRETIEN DES ARTICLES TEXTILES EN ENTREPRISES INDUSTRIELLES ET ARTISANALES

Le candidat répond directement sur le document. Aucune copie n'est à ajouter.

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

L'usage des instruments de calcul est autorisé.

NOTE EN POINTS ENTIERS PAR EXCES :

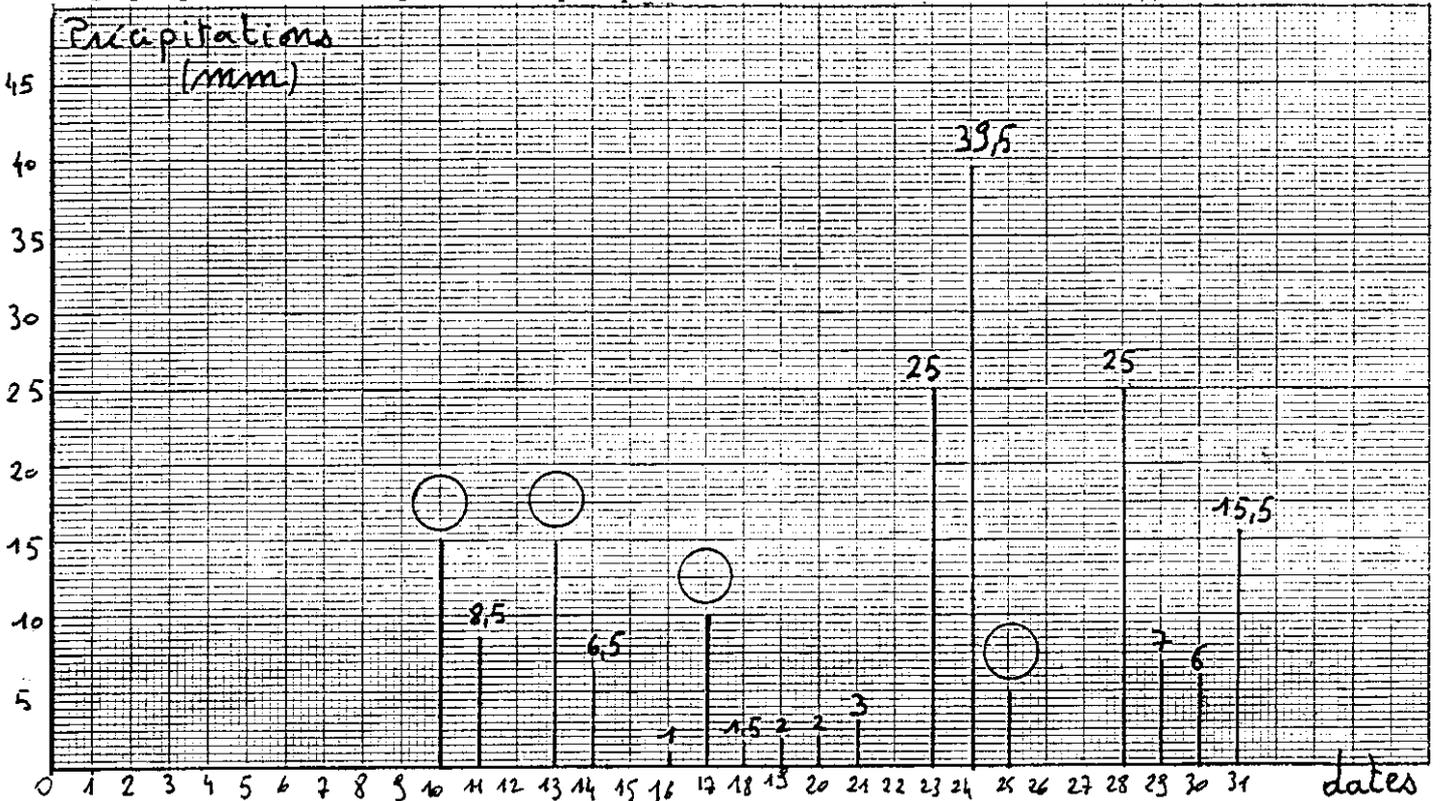
CAP : /20

Ce sujet comporte 7 pages

NOM : Prénom : N° d'inscr. :

Exercice 1

Le graphique ci-dessous représente les précipitations du mois d'octobre dans notre région.



- 1 - Sur le graphique quatre nombres ont été malencontreusement effacés. Retrouvez-les. 2
- 2 - Le 26 octobre, il est tombé 4 mm d'eau. Représentez-le sur le graphique. 1
- 3 - Calculez le total des précipitations du mois d'octobre. 1

- 4 - Une piscine rectangulaire mesure 9 m de long et 4 m de large. 2
 Quel volume d'eau de pluie (en mètre cube) est-il tombé dans la piscine le 24 octobre ?

Exercice 2

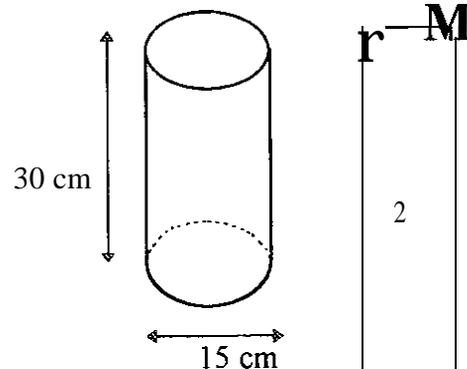
Note d'information sur le coût des fuites d'eau pour la collectivité

Goutte à goutte	35 m ³ /an	Fuite	175 m ³ /an
Mince filet d'eau	140 m ³ /an	Filet d'eau	43 8 m ³ /an

A Caen, le prix du mètre cube d'eau froide, en 1997 est de 14,07 F. On sait qu'une année dure 365 jour

- 1 - Quel est : 1
 - 1.1 - le coût annuel causé par la fuite d'un "filet d'eau" ?
 - 1.2 - le coût journalier causé par la fuite d'un "mince filet d'eau" ? 2

2 - Un locataire ayant une fuite dans son logement prend une vieille boîte de conserve cylindrique pour récupérer l'eau



2.1 - Calculer le volume, en décimètre cube, du cylindre.
(résultat arrondi à 0,1 près)

2.2 - Vérifier que le volume d'eau journalier correspondant à une fuite "goutte à goutte" est d'environ 96 L.

2.3 - Combien de fois par jour ce locataire devrait-il vider la boîte ?

Exercice 3

En 1806, les fontaines de Paris fournissaient 5 millions de litres d'eau par jour, soit environ 9 litres d'eau par habitant.

Combien y avait-il alors de parisiens ? (résultat arrondi au millier)

Exercice 4

L'eau dans l'organisme.

	Homme	Femme	Jeune enfant
Masse (kg) d'eau dans l'organisme	45	30	C
Masse (kg) de l'organisme	70	B	20
Pourcentage d'eau dans l'organisme	A	53 %	70 %

Indiquer les calculs permettant de trouver les réponses des cases A, B, et C puis compléter le tableau.

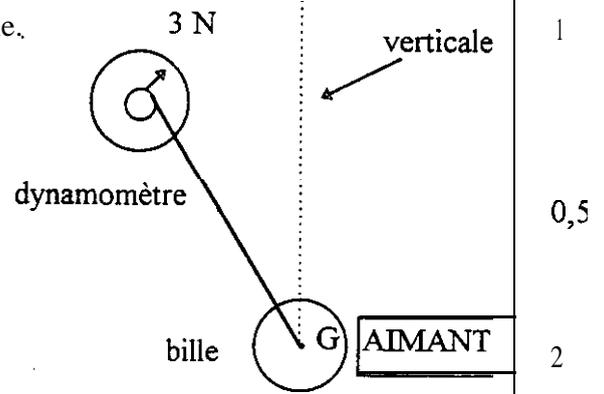
Exercice 5

Une bille de fer, suspendue à un fil, est attirée horizontalement par un aimant.
La bille a un poids de 2,6 N.

1 - Calculer, en kilogramme puis en gramme, la masse de la bille, sachant que $g = 10 \text{ N/kg}$

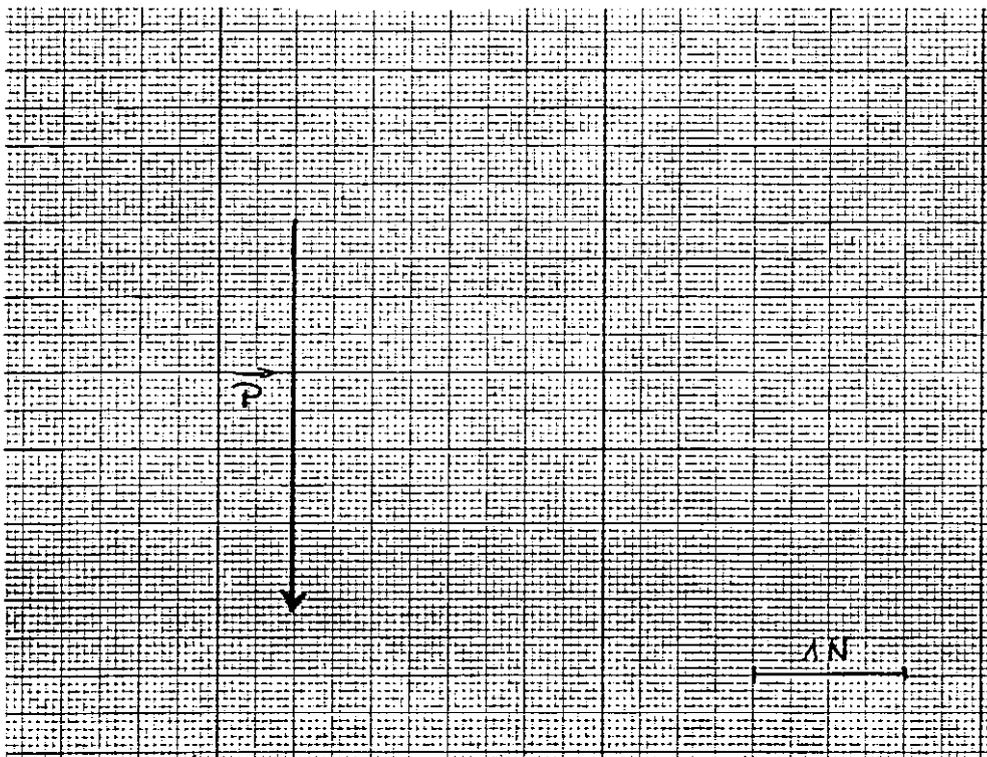
2 - Mesurer l'inclinaison du fil par rapport à la verticale,

3 - Compléter les cases n° 2, 3, 4 et 6



	Direction et sens	Intensité (N)
Poids	1 ↓	4
Force magnétique	2	5
Tension du fil	3	6

4 - Compléter le dynamique des forces.



5 - Compléter la case n° 5.

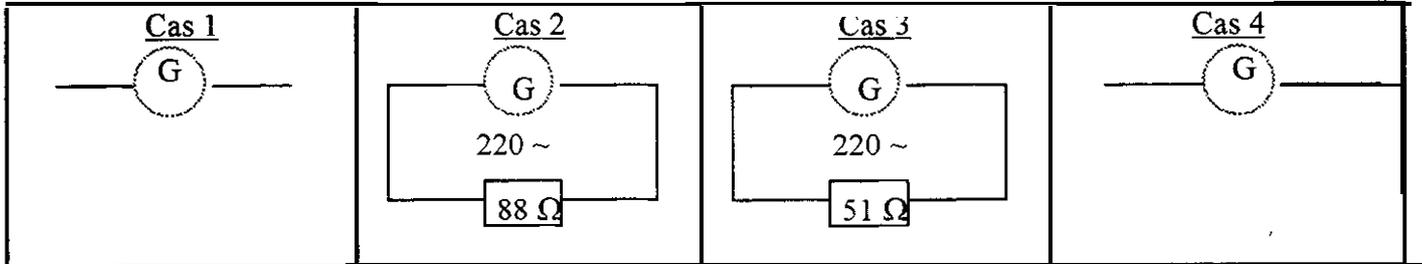
Exercice 6

Une plaque de cuisson électrique réglable contient deux dipôles résistifs de résistances respectives 88Ω et 51Ω . Cette plaque fonctionne sous 220 V . Le bouton de réglage comporte 4 allures de chauffe.

- 0 - Circuit électrique ouvert (position d'arrêt)
- 1 - Les deux dipôles sont en série dans le circuit (chauffage très lent).
- 2 - Le dipôle de 88Ω est seul dans le circuit (chauffage lent).
- 3 - Le dipôle de 51Ω est seul dans le circuit (chauffage rapide).
- 4 - Les deux dipôles sont en dérivation dans le circuit (chauffage très rapide, environ 1500 W).

1 - Représenter ci-dessous les deux schémas correspondants aux cas 1 et 4

2



2 - Calculer la résistance équivalente dans le cas du montage 1 (en série)

1

3 - Calculer la résistance équivalente dans le cas du montage 4 (en dérivation).

2

4 - La puissance électrique est donnée par la relation : $P = \frac{U^2}{R}$ où

P est la puissance exprimée en watts (W)

U est la tension exprimée en volts (V)

R est la résistance exprimée en ohms (Ω)

4.1 - Calculer la puissance dans le cas 2 : $U = 220 \text{ V}$; $R = 88 \Omega$

1

4.2 - Dans le cas 4 la puissance est 1500 W , calculez la résistance du montage à l'aide de

$$P = \frac{U^2}{R} \text{ . Comparer ce résultat avec celui de la question 3.}$$

1

5 - Sur le tableau électrique nous avons les informations suivantes : 220 V - 10 A.

5.1 - Que signifient ces indications ?

1

5.2 - Quelles sont les conséquences matérielles si on branche sur cette prise un appareil traversé par un courant d'intensité 15 A?

1

6 - Pour éviter tout risque, il faut connaître l'intensité maximum demandée par votre plaque chauffante. Calculer cette intensité pour la puissance maximum qui est de 1 499 watts.

1

Exercice 7

Une solution aqueuse de nitrate d'argent n° 1 contient des ions NO_3^- et des ions Ag^+ .

Une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium n° 2 contient des ions Na^+ et des ions OH^- .

1 - Introduisons quelques gouttes de solution n° 1 dans chaque tube.

Diagram showing five test tubes labeled tube A, tube B, tube C, tube D, and tube E. Arrows point to each tube from the text 'Introduisons quelques gouttes de solution n° 1 dans chaque tube.'

Labels for the tubes:

- tube A: solution d'acide chlorhydrique (H^+ , Cl^-)
- tube B: solution de chlorure de sodium (Na^+ , Cl^-)
- tube C: solution de sulfate de sodium (2Na^+ , SO_4^{2-})
- tube D: solution de chlorure de zinc (Zn^{2+} , 2Cl^-)
- tube E: eau du robinet

Nous observons un précipité blanc dans les tubes A, B, D et E.

1.1 - Quel est l'ion identifié par le nitrate d'argent ? Justifier votre réponse.

1

2 -

Introduisons quelques gouttes de solution n° 2 dans chaque tube.

solution de sulfate de cuivre II (Cu^{2+} , SO_4^{2-})

solution de sulfate de sodium (2Na^+ , SO_4^{2-})

solution de chlorure de cuivre II (Cu^{2+} , 2Cl^-)

solution de nitrate de potassium (K^+ , NO_3^-)

eau de robinet

tube F tube G tube H tube J tube K

On observe un précipité blanc dans les tubes F, G et K.

2.1 - Quel est l'ion identifié par l'hydroxyde de sodium ? Justifier votre réponse

2.2 - Donner le nom des 2 ions identifiés dans la solution eau du robinet.

M

1

2

CAP autonomes du secteur industriel
Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a.$$

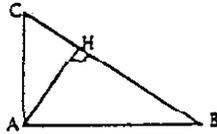
Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

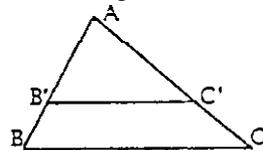


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

$$a \text{ l'ordre } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{A'C'}.$$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2}Bh$.

Parallélogramme : Bh .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^2 .

Secteur circulaire angle α en degré :

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2.$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou Prisme droit
d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : Bh .

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$. Volume : $\frac{4}{3}\pi R^3$.

Cône de révolution ou Pyramide
d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3}Bh$.