

**Examen : C.A.P.**

**Epreuve : Mathématiques-Sciences Physiques**

**Durée : 2 h 00**

**SECTEUR 7 : TERTIAIRE 2**

**Sont concernées les spécialités suivantes**

- Agent d'accueil et de conduite routière, transport de voyageurs
- Agent de prévention et de médiation
- Boucher
- Boulanger
- Bijoutier - option polissage
- Bronzier option A : monteur en bronze  
option B : ciseleur en bronze  
option C : tourneur en bronze
- Charcutier traiteur
- Chocolatier confiseur
- Cuisine
- Doreur à la feuille ornementaliste
- Émailleur d'art sur métaux
- Encadreur
- Fleuriste
- Glacier, fabricant
- Lapidaire option A : diamant  
option B : pierres de couleur
- Livreur
- Mareyage
- Métiers du football
- Orfèvre option A : monteur en orfèvrerie  
option B : tourneur repousseur en orfèvrerie  
option C : polisseur aviveur en orfèvrerie  
option D : planeur en orfèvrerie
- ***Pâtissier, glacier, chocolatier, confiseur : abrogé - DS 2008***
- ***Pâtissier : création 1<sup>ère</sup> session 2009***
- ***Poissonnier : rénovation - 1<sup>ère</sup> session 2009***
- Restaurant
- ***Salaisonnier conserveur de viande - abrogé DS 2007, rattr 2008***
- Services en brasserie café
- Services hôteliers
- Sertisseur en haute joaillerie
- Taxidermiste
- Tri acheminement et distribution du courrier

|                                  |                                    |              |               |          |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------|---------------|----------|
| Métropole – La réunion - Mayotte |                                    | Session 2011 | Coefficient : | 2        |
| <b>SUJET</b>                     | Examen : CAP                       |              | Durée :       | 2 heures |
|                                  | Spécialité : Secteur 7             |              | Page :        | 1/8      |
|                                  | Epreuve : Mathématiques - Sciences |              |               |          |

Le sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. Le formulaire est en dernière page.  
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
 Les candidats répondent directement sur le sujet.  
 L'usage de la calculatrice est autorisé.

notation

### Mathématiques (10 points)

#### Exercice 1 (2 points)

Le gérant d'un grand magasin d'électroménager souhaite acheter un lot de fers à repasser à vapeur. Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de quatre modèles proposés par ses fournisseurs.

| Modèle       | Prix unitaire brut HT en euros (€) | Puissance en Watts (W) | Volume du réservoir d'eau en Litres (L) |
|--------------|------------------------------------|------------------------|---|
| Confort plus | 25                                 | 1 200                  | 0,3                                     |
| Vapo extra   | 41                                 | 1 800                  | 0,5                                     |
| Super glisse | 35                                 | 2 000                  | 0,35                                    |
| Top vapeur   | 29                                 | 1 800                  | 0,42                                    |

1.1. Le gérant doit choisir son modèle en tenant compte des contraintes suivantes :

- Le prix unitaire brut HT doit être inférieur à 37 €.
- La puissance doit être supérieure à 1 500 W.

Quel(s) modèle(s) peut-il choisir ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

1.2. Son chef de rayon lui indique, qu'en plus des deux premières contraintes, le volume du réservoir d'eau du fer à repasser doit être supérieur à 0,4 L.

Quel fer à repasser doit-il choisir pour respecter toutes ces contraintes ? Justifier la réponse.

.....

.....

**Exercice 2 (3,5 points)**

notation

Le gérant décide de commander un lot de 200 fers à repasser. Il choisit le modèle de fer à repasser « Top Vapeur », dont le prix brut unitaire hors taxe est 29 €.

2.1 Calculer, en euro, le prix brut hors taxe du lot de fers à repasser.

.....

2.2 Le gérant souhaite réaliser une marge de 8 € par fer à repasser.  
Calculer, en euro, le montant de la marge réalisée sur le lot de fers à repasser.

.....

2.3 Le prix de vente hors taxe du lot de fers à repasser s'élève à 7 400 €.  
Compléter le tableau suivant correspondant au lot de 200 fers à repasser de modèle « Top Vapeur ».

|                                       | Montant en euros |
|---------------------------------------|------------------|
| Prix de vente hors taxe du lot        | 7 400            |
| Montant de la TVA sur le lot (19,6 %) |                  |
| Prix de vente taxe comprise du lot    |                  |

2.4 Le prix de vente taxe comprise du lot correspond au prix de vente en magasin du lot de fers à repasser.

Calculer, en euro, le prix de vente en magasin d'un fer à repasser de modèle « Top Vapeur »  
Arrondir au centime d'euro.

.....

.....

**Exercice 3 (4,5 points)**

La consommation d'énergie  $E$  (en kWh) d'un fer à repasser est proportionnelle à son temps  $t$  (en heures) d'utilisation.

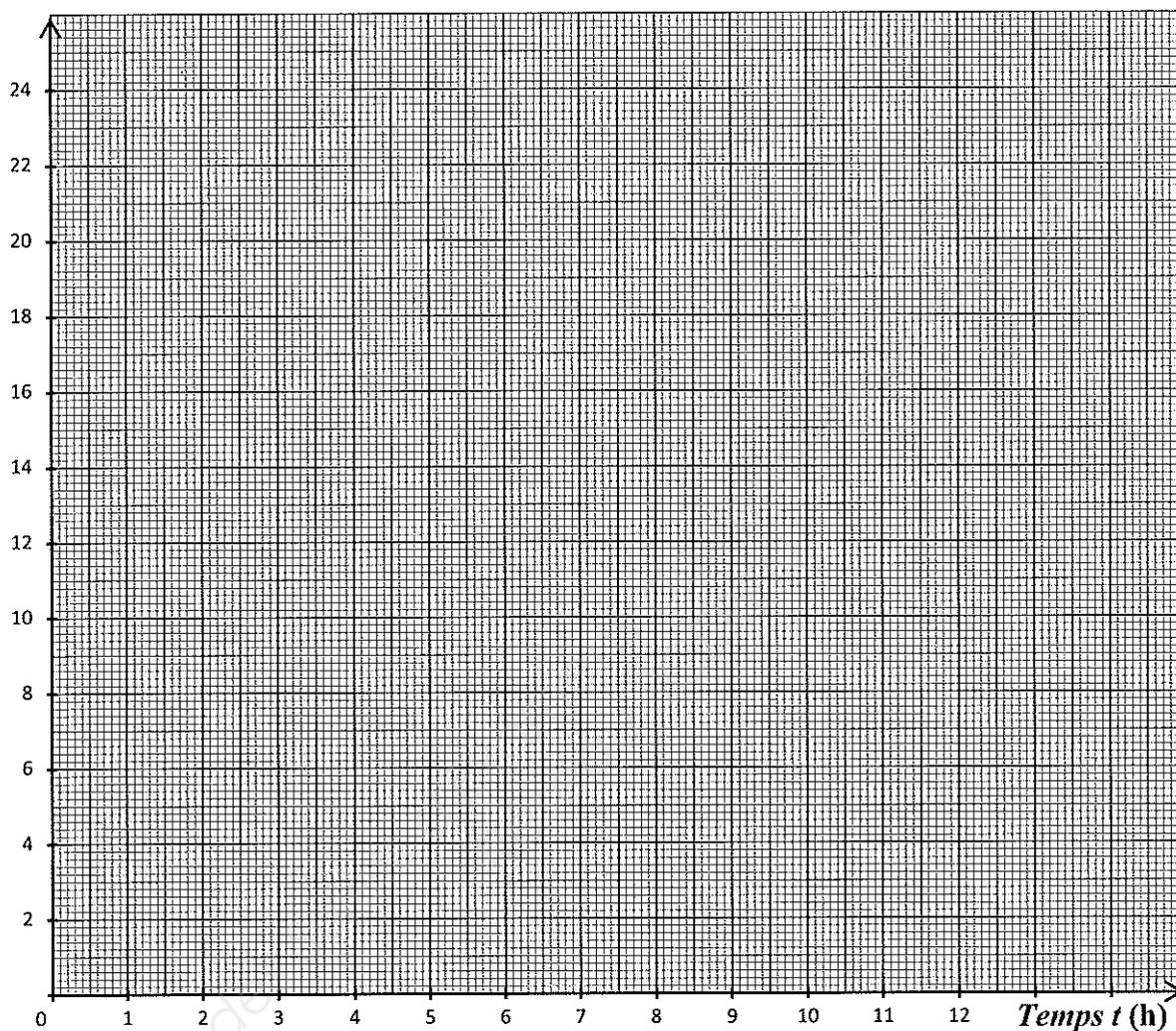
Le fer à repasser « Top Vapeur » consomme 1,8 kWh en une heure.

3.1 Compléter le tableau des consommations de ce fer à repasser en fonction du temps de fonctionnement.

|                         |     |   |      |    |
|-------------------------|-----|---|------|----|
| Temps $t$ en heures     | 1   | 3 |      | 12 |
| Consommation $E$ en kWh | 1,8 |   | 14,4 |    |

- 3.2 À l'aide du repère ci-dessous, placer les points dont les coordonnées  $(t ; E)$  sont données dans le tableau. Tracer la représentation graphique donnant  $E$  en fonction de  $t$ , pour  $t$  compris entre 0 et 12.

*Energie E (kWh)*



- 3.3 Monsieur Lamart utilise le fer à repasser « Top Vapeur » neuf heures par mois.  
Déterminer, en kWh, à l'aide du graphique précédent la consommation d'énergie mensuelle du fer à repasser.

Laisser apparents les traits de construction utiles à la lecture.

.....

- 3.4 Exprimer la consommation  $E$  en fonction du temps  $t$ .

.....

- 3.5 Madame Voisin consomme chaque mois 37,8 kWh avec son fer à repasser « Top Vapeur ».  
Calculer le temps d'utilisation mensuel du fer à repasser de Madame Voisin.

.....

.....

## Sciences (10 points)

## Exercice 4 (5,5 points)

Sur le socle de son fer à repasser « Top Vapeur », Madame Voisin peut lire la plaque signalétique suivante :

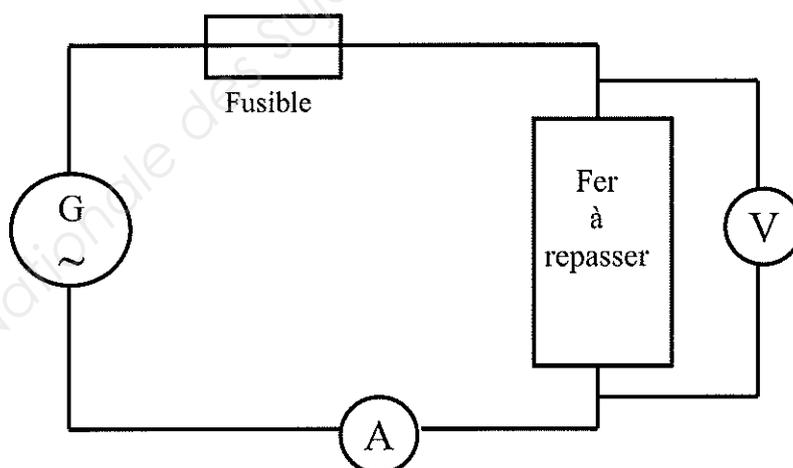
|               |
|---------------|
| Type : HD 156 |
| 1 800 W       |
| 230 V ~ 50 Hz |

4.1 Compléter le tableau suivant :

| Indication | Symbole | Grandeur physique | Unité<br>(en toutes lettres) |
|------------|---------|-------------------|------------------------------|
| 1 800 W    | $P$     |                   |                              |
| 230 V      | $U$     |                   |                              |
| 50 Hz      | $f$     | Fréquence         | Hertz                        |

4.2 Quelle est la nature du courant électrique utilisé par le fer à repasser ? Justifier la réponse.

.....  
En laboratoire, on vérifie le circuit électrique correspondant à l'alimentation du fer à repasser en faisant le montage ci-dessous :



4.3 Compléter.

- L'appareil de mesure de symbole  $\textcircled{A}$  est un ....., cet appareil permet de mesurer .....
- L'appareil de mesure de symbole  $\textcircled{V}$  est un ....., cet appareil permet de mesurer .....

**4.4** On donne  $P = U \times I$  avec  $P$  en watt,  $U$  en volt et  $I$  en ampère.  
Calculer, en ampère, l'intensité  $I$  du courant qui traverse le fer à repasser. Arrondir la valeur au dixième.

.....  
 .....

**4.5** Quel est le rôle du fusible dans ce circuit ?

.....

**4.6** Le fusible porte l'indication 10 A.  
Madame Voisin peut-elle utiliser son fer à repasser « Top Vapeur » dans ce circuit ? Justifier la réponse.

.....  
 .....

**Exercice 5 (2 points)**

Pour utiliser son fer à vapeur, Madame Voisin doit verser de l'eau dans le réservoir de son fer. Toutes les eaux ne conviennent pas pour un fer à repasser. Madame Voisin décide donc de tester quatre eaux pour savoir si elles contiennent des ions calcium  $Ca^{2+}$ .

Le tableau suivant donne les résultats des tests de reconnaissance de quelques ions :

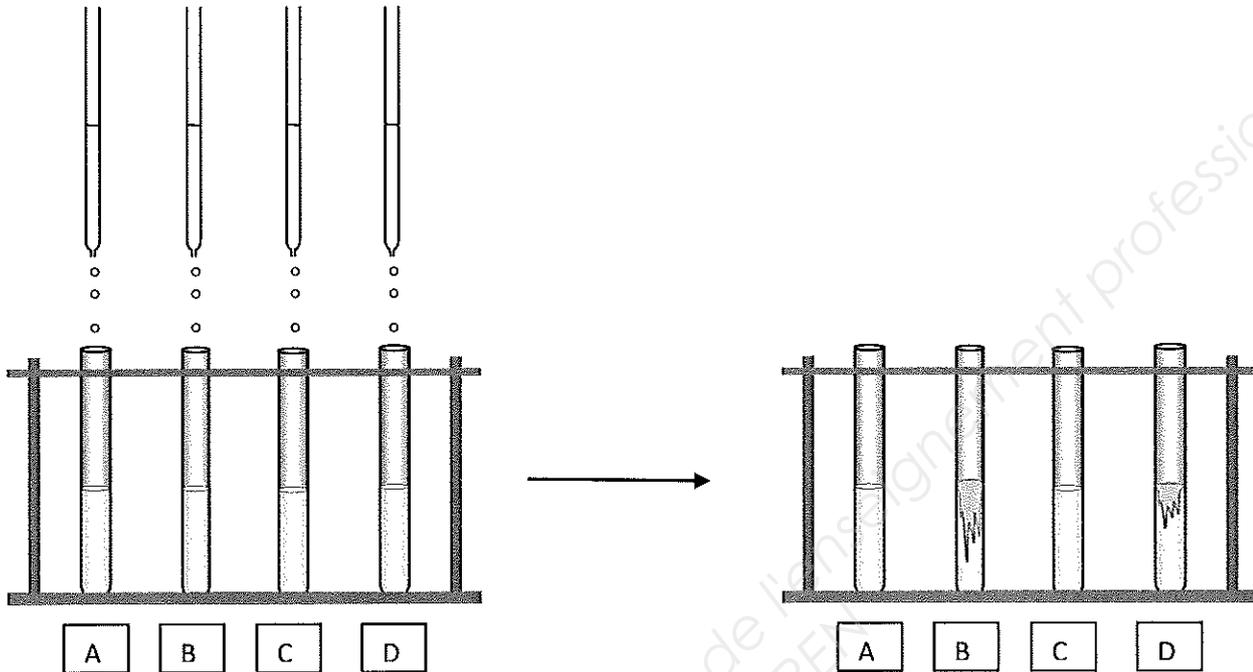
| Ion dont on veut tester la présence | Réactif utilisé    | Couleur du précipité (si l'ion est présent) |
|-------------------------------------|--------------------|---|
| $Cu^{2+}$                           | Soude              | Bleu  |
| $Cl^-$                              | Nitrate d'argent   | Blanc                                       |
| $Ca^{2+}$                           | Oxalate d'ammonium | Blanc                                       |
| $SO_4^{2-}$                         | Chlorure de baryum | Blanc                                       |

**5.1** Quel réactif madame Voisin doit-elle utiliser pour tester la présence d'ions  $Ca^{2+}$  dans une eau ?

.....

notation

5.2 Elle réalise le test d'identification de l'ion calcium  $\text{Ca}^{2+}$  en ajoutant ce réactif à quatre eaux différentes.



Les résultats des tests sont résumés dans le tableau ci-dessous :

| Tube                | A            | B               | C                 | D                     |
|---------------------|--------------|-----------------|-------------------|-----------------------|
| <b>Solution</b>     | Eau de pluie | Eau minérale    | Eau déminéralisée | Eau du robinet        |
| <b>Observations</b> | Rien         | Précipité blanc | Rien              | Léger précipité blanc |

Pour éviter que le fer à repasser ne s'entarte, l'eau introduite dans le réservoir ne doit pas contenir d'ions calcium  $\text{Ca}^{2+}$ .

Quelle(s) eau(x) madame Voisin peut-elle choisir parmi les quatre eaux testées ? Justifier la réponse.

.....

.....

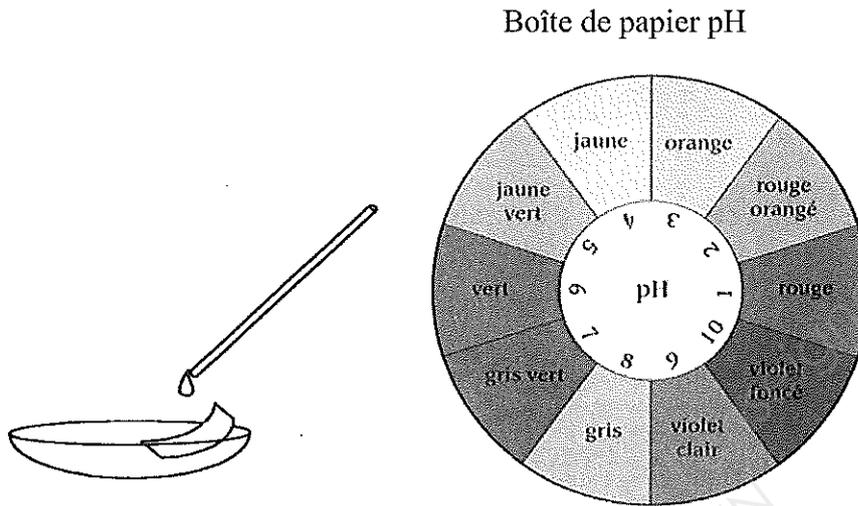
.....

.....

**Exercice 6 (2,5 points)**

Pour remplir le réservoir de son fer à repasser, madame Voisin hésite encore entre l'eau de pluie et l'eau déminéralisée.

Elle décide de mesurer le pH de ces deux eaux en versant quelques gouttes de chaque eau sur du papier pH.



Les résultats obtenus sont résumés dans le tableau ci-dessous.

| Eau testée        | Couleur du papier pH |
|-------------------|----------------------|
| Eau de pluie      | Jaune vert           |
| Eau déminéralisée | Gris vert            |

**6.1 Compléter**

- L'eau de pluie a un pH égal à .....
- L'eau déminéralisée a un pH égal à .....

**6.2** Quelle est le caractère (acide, basique ou neutre) de chaque eau ? Justifier la réponse.

- Eau de pluie : .....
- Eau déminéralisée : .....

**6.3** Pour ne pas endommager son fer à repasser, l'eau utilisée doit être neutre. Quelle eau madame Voisin doit-elle utiliser pour remplir le réservoir de son fer à repasser ? Justifier la réponse.

.....

.....

Puissance d'un nombre

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

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

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

Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

Proportionnalité

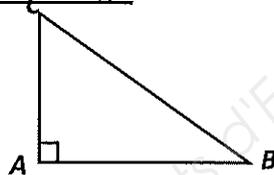
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
( avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$  )

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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

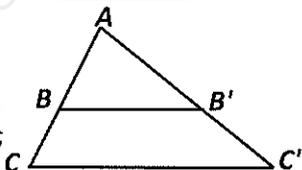


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

Si  $(BB') \parallel (CC')$

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

Périmètres

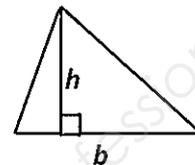
$$\text{Cercle de rayon } R : p = 2 \pi R$$

**Rectangle** de longueur  $L$  et largeur  $l$  :

$$p = 2(L + l)$$

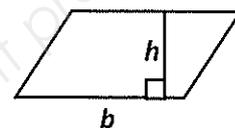
Aires

$$\text{Triangle : } A = \frac{1}{2} b h$$

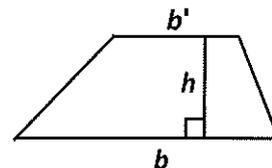


$$\text{Rectangle : } A = L l$$

$$\text{Parallélogramme : } A = b h$$



$$\text{Trapèze : } A = \frac{1}{2}(b + b')h$$



$$\text{Disque de rayon } R : A = \pi R^2$$

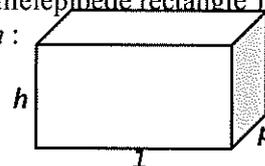
Volumes

**Cube** de côté  $a$  :

$$V = a^3$$

**Pavé droit** ( ou parallélépipède rectangle )  
de dimensions  $l, p, h$  :

$$V = l p h$$



**Cylindre de révolution** où  $A$  est l'aire de la base  
et  $h$  la hauteur :

$$V = A h$$

Statistiques

Moyenne :  $\bar{x}$

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

Fréquence :  $f$

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; f_2 = \frac{n_2}{N} ; \dots ; f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total :  $N$

Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de périodes :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$