



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

# C.A.P.

## Groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés

Session 2012

### Épreuve : *Mathématiques - Sciences Physiques*

*Durée : 2 heures*

*Coefficient : 2*

Spécialités concernées :

- Agent polyvalent de restauration
- Assistant technique en milieu familial et collectif
- Coiffure
- Esthétique cosmétique parfumerie
- Maintenance et hygiène des locaux
- Opérateur des industries de recyclage
- Petite enfance
- Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux
- Agent de la qualité de l'eau
- Employé technique de laboratoire
- Gestion de déchets et propreté urbaine
- Industries chimiques
- Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques

Remarque

Ce sujet comporte 9 pages numérotées de 1/9 à 9/9.

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.

*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.*

(Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

|   |                  |                 |              |
|---|------------------|-----------------|--------------|
| CAP groupement B Hygiène – Santé – Chimie et procédés | N° Sujet : 12-42 | Session 2012    | <b>SUJET</b> |
| Épreuve : Mathématiques et sciences physiques         | Durée : 2H       | Coefficient : 2 | Page 1/9     |

|                |  |                       |
|----------------|--|-----------------------|
| DANS CE CADRE  | Académie :   | Session :             |
|                | Examen :   | Série :               |
|                | Spécialité/option :  | Repère de l'épreuve : |
|                | Épreuve/sous-épreuve :   |                       |
|                | NOM :  |                       |
|                | (en majuscule, suivi s'il y a du nom d'épouse)                       |                       |
|                | Prénoms :  | N° du candidat        |
| Né(e) le :     | <input type="text"/>   |                       |
|                | (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel) |                       |
| NE RIEN ÉCRIRE | Appréciation du correcteur   |                       |
|                | <input style="width: 150px; height: 50px;" type="text"/>             |                       |

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

## MATHÉMATIQUES (10 points)

### Exercice 1 : Centrales nucléaires (3,5 points)

Le tableau suivant donne la répartition des réacteurs nucléaires dans le monde en 2006. On souhaite représenter cette répartition par un diagramme circulaire.

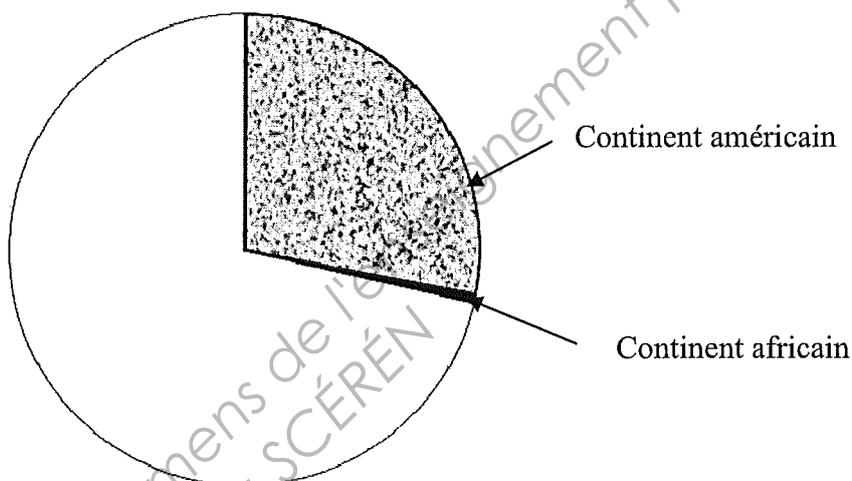
| Continent | Nombre de réacteurs | Angle en °<br>(arrondir à l'unité) |
|-----------|---------------------|------------------------------------|
| Européen  | 209                 | 165                                |
| Américain | 128                 | .....                              |
| Asiatique | 117                 | 92                                 |
| Africain  | 2                   | .....                              |
| Total :   | .....               | 360                                |

1.1. Compléter le tableau ci-dessus. Arrondir à l'unité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Terminer le diagramme circulaire ci-dessous.

Répartition des réacteurs nucléaires dans le monde en 2006

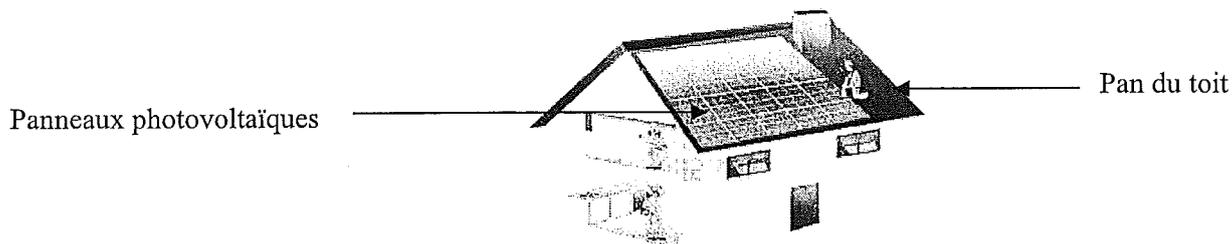


1.3. Il y a 59 réacteurs nucléaires en France. La France possède-t-elle plus de 25% des réacteurs nucléaires situés en Europe ? Justifier la réponse.

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

**PARTIE 1 : Panneaux solaires**

Monsieur Élec veut installer des panneaux photovoltaïques de forme rectangulaire sur son toit afin de produire de l'électricité. L'aire d'un panneau est de  $1,67 \text{ m}^2$ .



**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

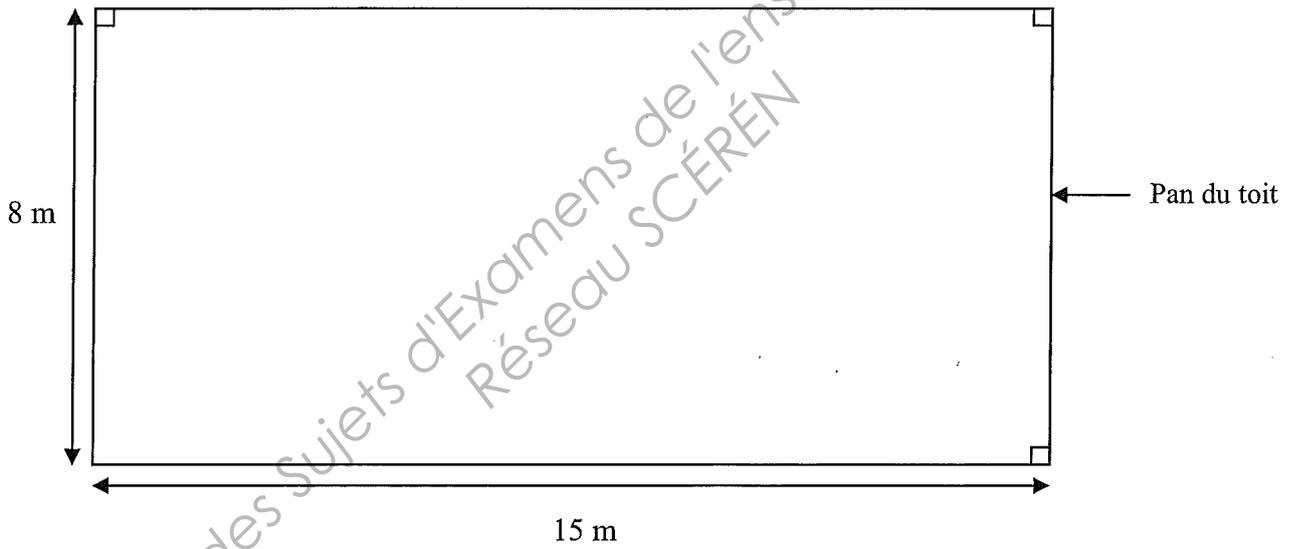
- 2.1.  
2.1.1. **Déterminer** le nombre de panneaux à acheter afin de recouvrir  $20 \text{ m}^2$  de son toit ?

.....

- 2.1.2. La pose d'un mètre carré de panneaux coûte 1 000 euros.  
**Calculer**, en euro, la somme dépensée par M. Élec pour l'installation de  $20 \text{ m}^2$  de panneaux.

.....

- 2.2. Le pan du toit qu'il doit recouvrir est représenté ci-dessous. Le schéma n'est pas à l'échelle.



- 2.2.1. **Donner** le nom du quadrilatère ci-dessus.

.....

- 2.2.2. **Vérifier** que l'aire de ce pan est de  $120 \text{ m}^2$ .

.....

- 2.2.3. Par souci d'esthétique, M. Élec ne veut pas recouvrir plus de 30 % de la surface du pan du toit avec des panneaux photovoltaïques. La surface recouverte par les  $20 \text{ m}^2$  de panneaux remplit-elle cette condition ? **Justifier** la réponse.

.....

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

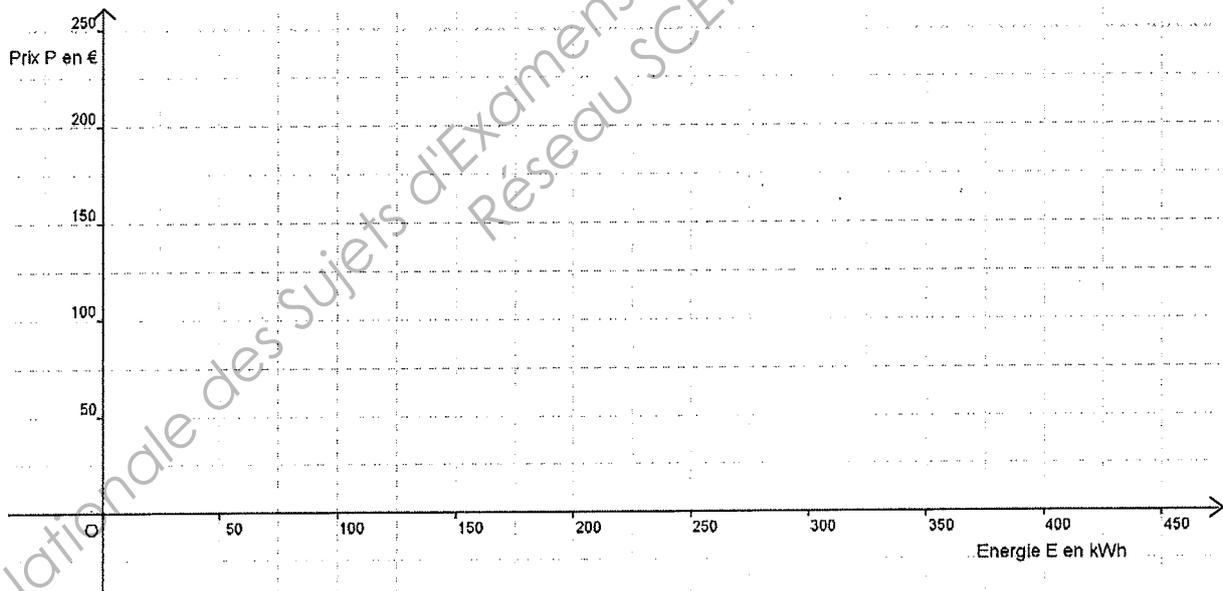
### PARTIE 2 : Revente d'électricité à EDF

M. Élec revend l'énergie électrique fournie par ses panneaux photovoltaïques à EDF.  
Le prix de vente d'un kilowattheure est de 0,50 €.

2.3. On note  $E$  l'énergie en kilowattheure produite par les panneaux et  $P$  le prix de vente en euro. **Compléter** le tableau suivant :

|                         |       |     |       |       |     |
|-------------------------|-------|-----|-------|-------|-----|
| Energie $E$<br>(en kWh) | 50    | 100 | ..... | 300   | 400 |
| Prix $P$ (en €)         | ..... | 50  | 100   | ..... | 200 |

2.4. **Placer** les points de coordonnées  $(E ; P)$  dans le repère ci-dessous et **tracer** la droite passant par ces points.



2.5. En utilisant la représentation graphique ci-dessus, **déterminer** en laissant les traits de construction apparents :

2.5.1. le prix de vente, en €, de 150 kWh.

.....

2.5.2. l'énergie produite, en kWh, pour un prix de vente de 175 €.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 2.6. Tous les mois, EDF verse 119,05 € à M. Élec pour racheter sa production d'électricité. Sachant qu'il a dépensé 20 000 € pour l'installation de ses panneaux, **déterminer** le nombre d'années nécessaire pour rentabiliser son investissement.

.....

.....

**SCIENCES PHYSIQUES (10 points)**

**Exercice 3 : Électricité (5 points)**

Voici la fiche signalétique d'une machine à café :

Machine à café : COLOMBUS

230 V ~ 50 Hz 1 000 W

Made in France

CE

- 3.1. Donner la signification du symbole ~.

.....

- 3.2. Compléter le tableau ci-dessous.

|         | Grandeur  | Unité de mesure |
|---------|-----------|-----------------|
| 230 V   | .....     | .....           |
| 50 Hz   | fréquence | .....           |
| 1 000 W | .....     | watt            |

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3. M. Élec utilise sa cafetière 15 minutes par jour.

3.3.1. **Convertir** 15 minutes en heure. On donne :  $1\text{h} = 60\text{ min}$

.....

3.3.2. **Calculer**, en Wh, l'énergie  $E$  consommée par la cafetière pendant 0,25 h.  
On rappelle la relation  $E = P \times t$  avec  $E$  en Wh,  $P$  en W et  $t$  en heure.

.....

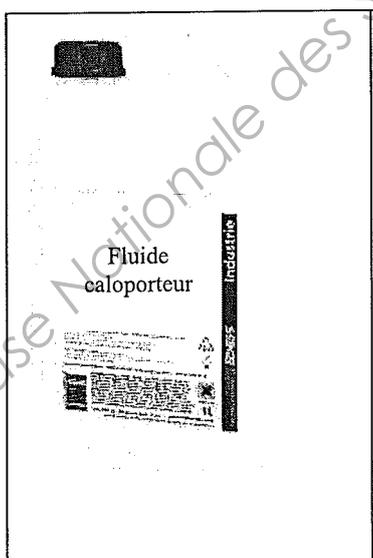
3.3.3. La machine à café consomme 7,5 kWh par mois. Le prix d'un kilowattheure étant de 0,07 €, **calculer**, en €, le coût occasionné par le fonctionnement de cette machine pendant un mois. **Arrondir** au centime d'euro.

.....

.....

### Exercice 4 : Entretien des panneaux solaires (5 points)

Les panneaux solaires thermiques sont généralement utilisés pour la production d'eau chaude. Ils sont constitués de tubes servant à transporter un fluide qu'on appelle fluide caloporteur.

|   |  |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Ne pas rejeter à l'égout ou dans l'environnement naturel.</li><li>- Ne pas fumer.</li><li>- Stocker le produit dans des locaux frais, bien ventilés à l'abri de la chaleur, à l'écart des produits oxydants.</li><li>- Éviter le contact du produit avec la peau et les yeux. Utiliser des vêtements de protection, des gants et des lunettes de sécurité.</li><li>- En cas de projection cutanée ou oculaire, laver à l'eau.</li><li>- Conserver hors de la portée des enfants.</li></ul> |
|---|--|

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

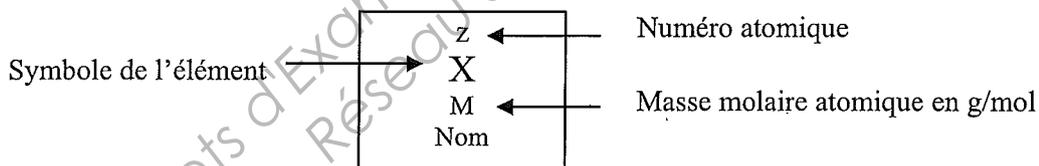
4.1. Citer deux précautions à prendre pour se protéger lors de l'utilisation de ce produit.

.....

.....

4.2. Ce fluide caloporteur contient un antigel appelé propylène glycol de formule brute  $C_3H_8O_2$ .

| <b>Extrait de la classification périodique</b>    |  |  |   |   |  |   |  |
|---|--|--|---|---|--|---|--|
| <sup>1</sup><br><b>H</b><br>1,0g/mol<br>hydrogène |  |  |   |   |  |   | <sup>2</sup><br><b>He</b><br>4g/mol<br>hélium    |
| <sup>3</sup><br><b>Li</b><br>6,9g/mol<br>lithium  | <sup>4</sup><br><b>Be</b><br>9,0g/mol<br>béryllium   | <sup>5</sup><br><b>B</b><br>10,8g/mol<br>bore        | <sup>6</sup><br><b>C</b><br>12,0g/mol<br>carbone    | <sup>7</sup><br><b>N</b><br>14,0g/mol<br>azote      | <sup>8</sup><br><b>O</b><br>16,0g/mol<br>oxygène | <sup>9</sup><br><b>F</b><br>19,0g/mol<br>fluor    | <sup>10</sup><br><b>Ne</b><br>20,1g/mol<br>néon  |
| <sup>11</sup><br><b>Na</b><br>23,0g/mol<br>sodium | <sup>12</sup><br><b>Mg</b><br>24,3g/mol<br>magnésium | <sup>13</sup><br><b>Al</b><br>27,0g/mol<br>aluminium | <sup>14</sup><br><b>Si</b><br>28,1g/mol<br>silicium | <sup>15</sup><br><b>P</b><br>31,0g/mol<br>phosphore | <sup>16</sup><br><b>S</b><br>32,1g/mol<br>soufre | <sup>17</sup><br><b>Cl</b><br>35,5g/mol<br>chlore | <sup>18</sup><br><b>Ar</b><br>39,9g/mol<br>argon |



4.2.1. Compléter le tableau suivant en utilisant l'extrait de la classification périodique.

| Symbole des éléments | Nom des éléments | Masse molaire atomique en g/mol |
|----------------------|------------------|---------------------------------|
| C                    | .....            | .....                           |
| O                    | oxygène          | 16,0                            |
| H                    | .....            | 1,0                             |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.2.2. **Calculer**, en g/mol, la masse molaire moléculaire du propylène glycol  $C_3H_8O_2$ .  
On donne :  $M(O) = 16$  g/mol,  $M(H) = 1$  g/mol et  $M(C) = 12$  g/mol.

.....

.....

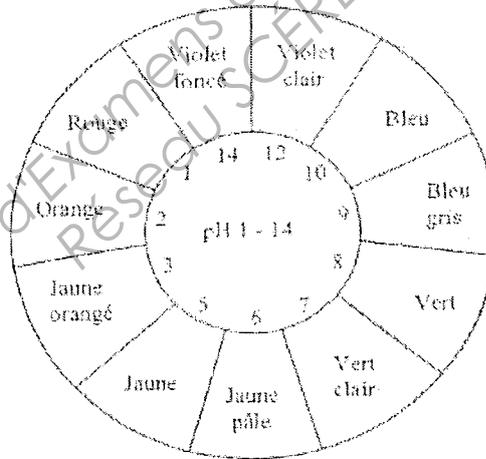
4.3. On veut connaître le pH du fluide caloporteur. On utilise du papier pH.

4.3.1. **Décrire** le mode d'utilisation du papier pH.

.....

.....

.....



4.3.2. La couleur obtenue est bleu gris. En vous aidant du nuancier de la boîte de papier pH précédent, **indiquer** le pH de la solution.

.....

.....

4.3.3. **Indiquer** si ce liquide caloporteur est une solution acide, basique ou neutre. **Justifier** la réponse.

.....

.....

.....