



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier 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.

**Examen : CAP**

**Session 2009**

**Épreuve : Mathématiques-Sciences**

**durée : 2 heures**

**Secteur 3 : Métiers de l'Électricité - Électronique - Audiovisuel - Industries graphiques**

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Assistant technique en instruments de musique
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Facteur d'orgues
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Monteur en optique lunetterie
- Opérateur projectionniste de cinéma
- Photographe
- Préparation et réalisation d'ouvrages électriques
- Sérigraphie industrielle
- Signalétique, enseigne et décor
- Tuyautier en orgues



|                             |  |              |     |
|-----------------------------|--|--------------|-----|
| Métropole, Réunion, Mayotte |  | Session 2009 |     |
| SUJET                       | Examen : CAP   |              |     |
|                             | Spécialité : Secteur 3   | Coeff :      | 2   |
|                             | Métiers de l'électricité – Électronique –<br>Audiovisuel – Industries graphiques | Durée :      | 2 h |
|                             | Épreuve : Mathématiques – Sciences   | Page :       | 1/8 |

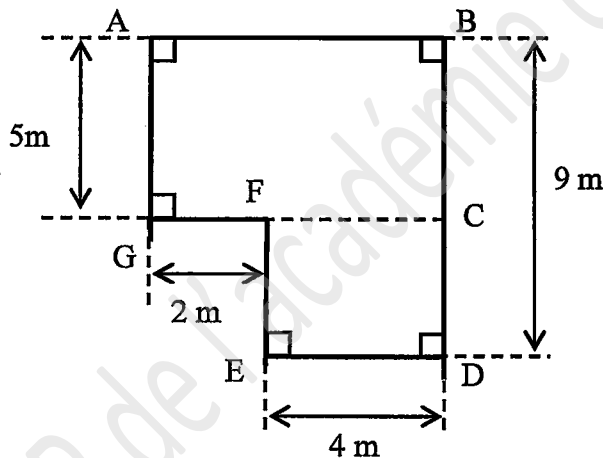
**Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. Le formulaire est en dernière page.  
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
Les candidats répondent directement sur le sujet.  
L'usage de la calculatrice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

## Mathématiques (10 points)

Paul vient d'acheter une maison. Il souhaite équiper la pièce principale d'un système de chauffage.

### Exercice 1 : (2,5 points)

La pièce principale est représentée par la figure ABCDEFG ci-dessous.



*La figure n'est pas à l'échelle.*

1.1. Calculer, en mètre, les longueurs  $AB$  et  $EF$ .

.....

1.2. Calculer, en mètre carré, l'aire  $A_1$  du rectangle  $ABCG$  représentant la salle à manger.

.....

1.3. L'aire  $A_2$  du quadrilatère  $FCDE$ , représentant le séjour a pour valeur  $16 \text{ m}^2$ .

1.3.1. Quelle est la nature de ce quadrilatère ? Justifier la réponse.

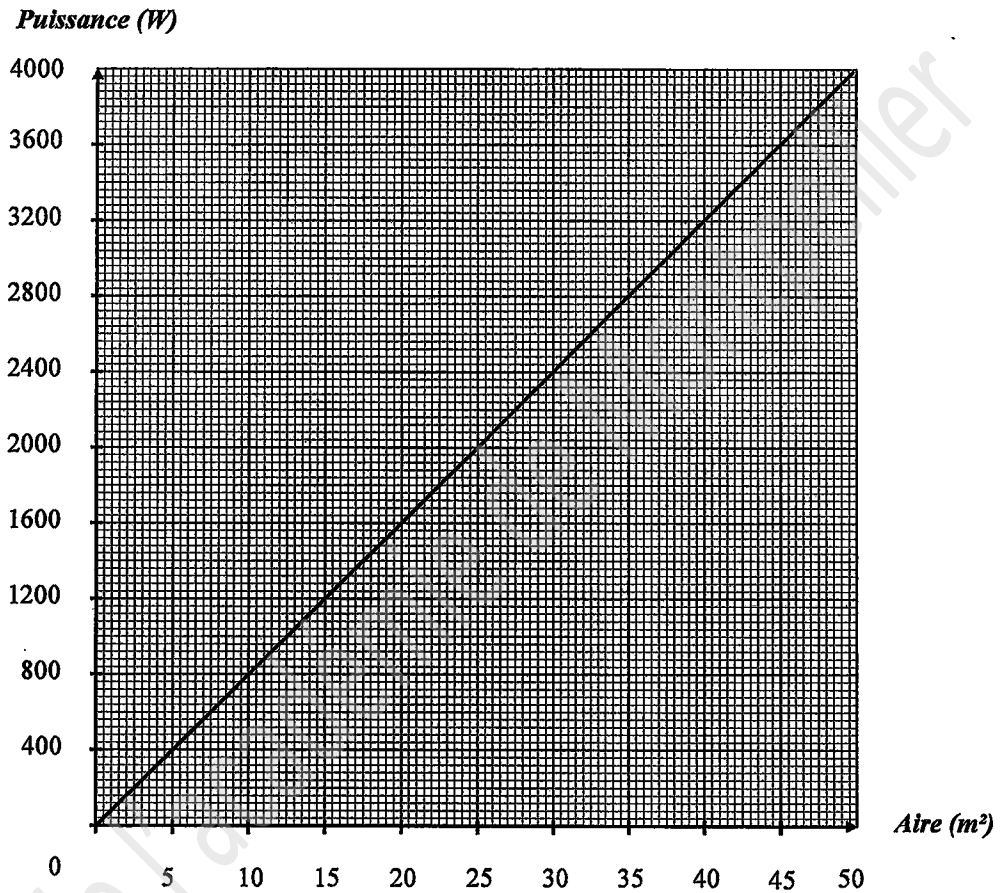
.....

1.3.2. En déduire, en mètre carré, l'aire totale  $A$  de la pièce.

.....

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

Le graphique ci-dessous représente la puissance nécessaire  $P$  en watt d'un chauffage en fonction de l'aire, en mètre carré, d'une pièce bien isolée :



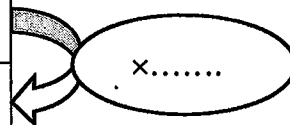
2.1. En utilisant la représentation graphique ci-dessus peut-on conclure que la puissance  $P$  et l'aire de la pièce  $A$  sont des grandeurs proportionnelles ? Justifier la réponse.

.....  
 .....



2.2 À l'aide du graphique ci-dessus, compléter le tableau suivant :

|                               |     |      |    |       |
|-------------------------------|-----|------|----|-------|
| Aire $A$<br>(m <sup>2</sup> ) | 5   | 12,5 | 25 |       |
| Puissance $P$<br>(W)          | 400 |      |    | 2 600 |



2.3. Si on note  $x$  l'aire de la pièce et  $y$  la puissance, donner la relation qui lie les grandeurs  $x$  et  $y$  :

$y = \dots\dots\dots$

2.4. À l'aide de cette relation, calculer en watt, puis en kilowatt, la puissance  $P$  nécessaire pour chauffer une pièce de  $46 \text{ m}^2$ .

.....

.....

2.5. Retrouver ce résultat par lecture graphique. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

**Exercice 3 : (4 points)**

Pour choisir son chauffage, Paul navigue sur Internet et relève les différentes propositions de prix pour un même modèle de convecteur électrique.

| Prix (€)     | Nombre de sites<br>$n_i$ | Centre de la classe<br>$x_i$ | Mesure de l'angle<br>en ° |
|--------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------|
| [70 ; 90[    | 4                        |                              | 72                        |
| [90 ; 110[   | 7                        |                              | 126                       |
| [110 ; 130[  | 6                        |                              |                           |
| [130 ; 150[  | 3                        |                              |                           |
| <b>Total</b> |                          |                              | <b>360</b>                |

3.1. Compléter le tableau statistique ci-dessus.

3.2. Combien y a-t-il de sites qui proposent un prix inférieur à 110 € ?

.....

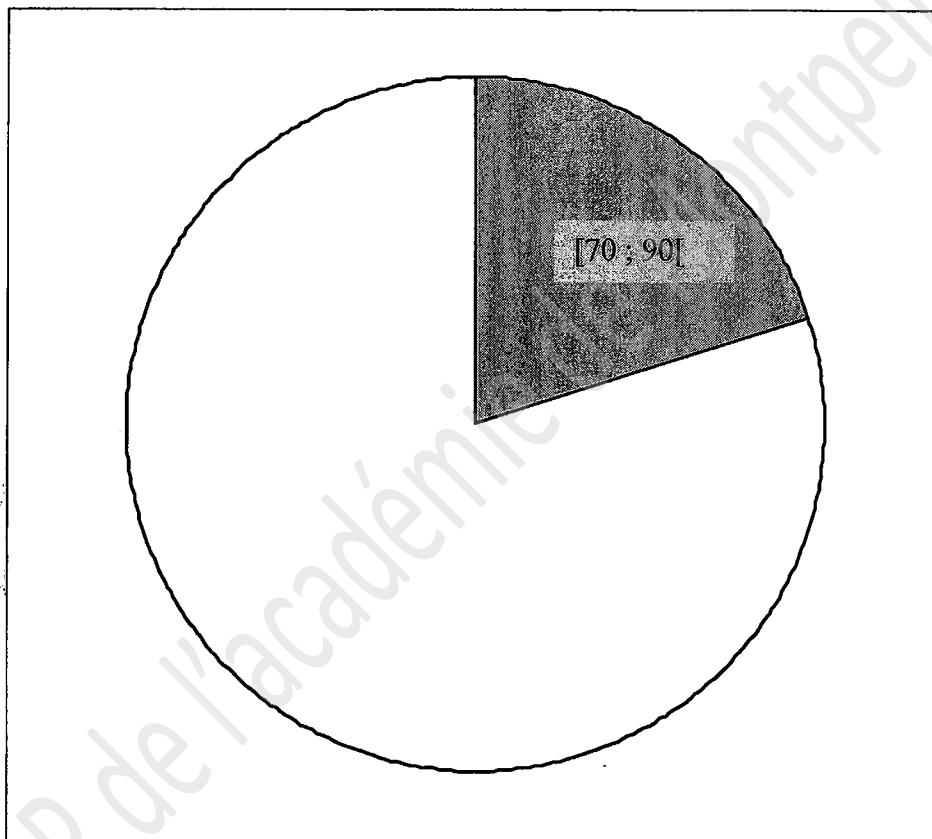


3.3. Calculer le prix moyen  $\bar{x}$  d'un convecteur.

.....

.....

3.4. Compléter le diagramme circulaire suivant (ne pas oublier la légende) :



CRDP de MONTPELLIER  
RÉSERVÉ AU SERVICE

## Sciences (10 points)

### Exercice 4 : (3 points)

À l'arrière du convecteur, la plaque signalétique porte les indications suivantes :

|       |         |                           |
|-------|---------|---------------------------|
| 230 V | 2 000 W | $I_{\max} = 10 \text{ A}$ |
|-------|---------|---------------------------|

4.1. Donner en toutes lettres les grandeurs physiques et les unités des indications lues sur la plaque signalétique.

|         | Grandeur physique | Unité |
|---------|-------------------|-------|
| 230 V   |                   |       |
| 2 000 W |                   |       |
| 10 A    |                   |       |

4.2. Calculer, en ampère, l'intensité  $I$  absorbée par ce convecteur. Arrondir au dixième.

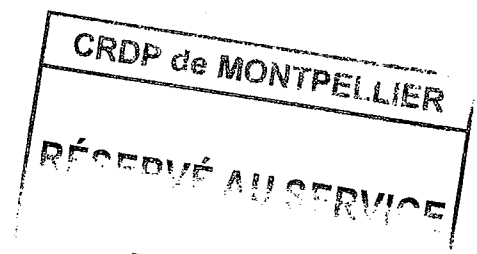
.....

4.3. Le convecteur fonctionne pendant 3 heures. Calculer, en wattheure, puis en kilowattheure, l'énergie totale consommée par cet appareil.

.....

.....

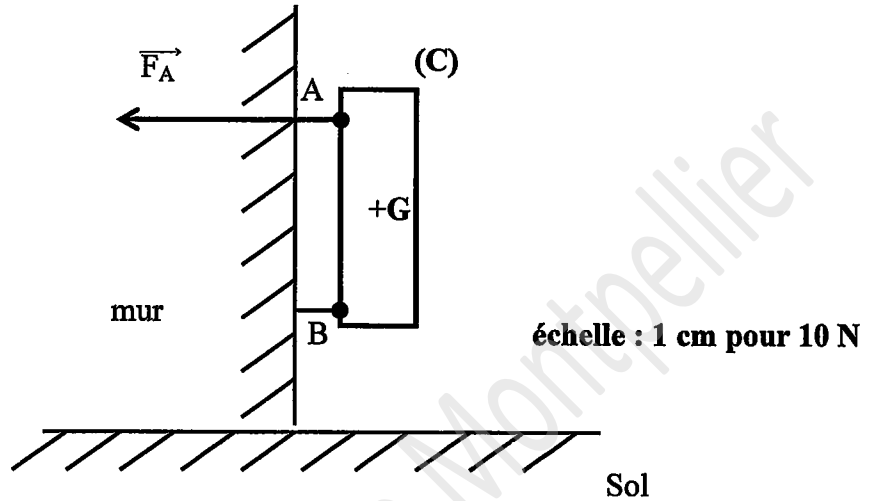
On donne :  $P = U \times I$                        $E = P \times t$



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

Le convecteur (C) doit être fixé au mur par 2 crochets A et B.

Schéma : vue de profil



5.1. La force exercée par le crochet A sur le convecteur est notée  $\vec{F}_A$ . À l'aide de l'échelle, calculer, en newton, la valeur  $F_A$  de la force  $\vec{F}_A$ .

.....

5.2. Le convecteur est soumis à une autre force : son poids  $\vec{P}$ . Calculer, en newton, la valeur du poids  $P$  du convecteur sachant que sa masse est  $m = 4$  kg. On donne :  $P = m \times g$   
 et  $g = 10$  N/kg

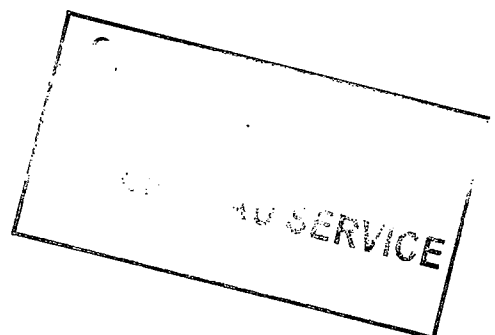
.....

.....

5.3. Compléter, ci-dessous, le tableau des caractéristiques des forces  $\vec{F}_A$  et  $\vec{P}$ .

| Force       | Point d'application | Droite d'action | Sens | Valeur (N) |
|-------------|---------------------|-----------------|------|------------|
| $\vec{F}_A$ |                     |                 |      |            |
| $\vec{P}$   |                     |                 |      |            |

5.4. Représenter, sur le schéma, la force  $\vec{P}$ .





**Exercice 6 : (3,5 points)**

Paul hésite entre : acheter des convecteurs ou installer un chauffage au gaz de ville.

Une expérience en laboratoire a montré que la combustion du méthane (gaz de ville), de formule brute  $\text{CH}_4$ , a produit :

- du dioxyde de carbone de formule brute  $\text{CO}_2$  ;
- de la vapeur d'eau de formule brute  $\text{H}_2\text{O}$ .

6.1. Indiquer, dans le tableau ci-dessous, le nom et le nombre d'atomes constituant la molécule de dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ .

| Molécule      | Atome | nom | nombre |
|---------------|-------|-----|--------|
| $\text{CO}_2$ | C     |     |        |
|               | O     |     |        |

6.2. Pour les questions suivantes, cocher à chaque fois la bonne réponse :

6.2.1.  $\text{CH}_4$  est la formule :

- d'un atome     
  d'un ion     
  d'une molécule

6.2.2. O est le symbole :

- d'un atome     
  d'un ion     
  d'une molécule

6.2.3. Dans les conditions normales de température et de pression, le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  est à l'état :

- solide     
  liquide     
  gazeux

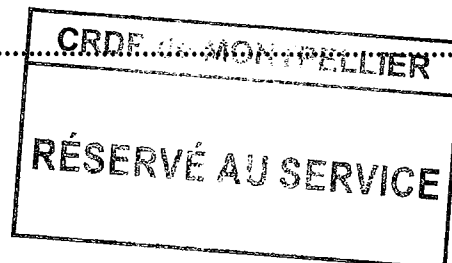
6.2.4. Quel réactif est utilisé en laboratoire pour mettre en évidence le dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$  ?

- Oxalate d'ammonium     
  eau de chaux     
  soude

6.2.5. Qu'observe-t-on lorsque l'on met en présence le réactif précédent et le dioxyde de carbone ?

.....

.....



**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES**

**Puissances d'un nombre**

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1\ 000$$

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

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

**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**

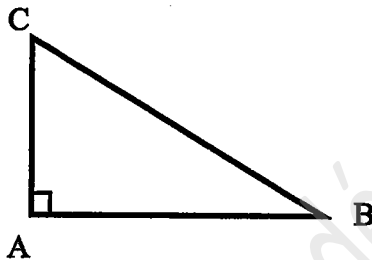
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

**Relations dans le triangle rectangle**

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



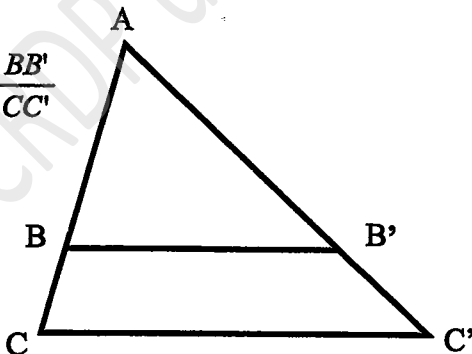
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

**Propriété de Thalès relative au triangle**

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

alors :

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



**Périmètres**

**Cercle** de rayon  $R$  :

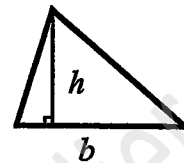
$$p = 2\pi R$$

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

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

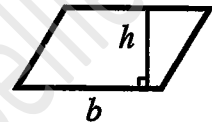
**Aires**

**Triangle**  $A = \frac{1}{2} b \times h$

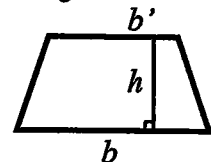


**Rectangle**  $A = L \times l$

**Parallélogramme**  $A = b \times h$



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



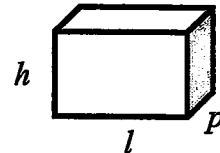
**Disque** de rayon  $R$   $A = \pi \times R^2$

**Volumes**

**Cube** de côté  $a$  :  $V = a^3$

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

$$V = l \times p \times h$$



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

$$V = A \times h$$

**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 période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$

CRDP de MONTPELLIER

RÉSERVÉ AU SERVICE