



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.

		<b>Session 2011</b>
<b>SUJET</b>	Examen :	<b>C A P</b>
	Spécialité :	<b>Secteur 6 : Tertiaire - Services</b>
	Épreuve :	<b>Mathématiques - Sciences</b>
		Coefficient : <b>2</b>
		Durée : <b>2h 00</b>
		Page : <b>1/8</b>

- *Ce sujet est composé de 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.*
- *À l'issue de l'épreuve, le sujet sera agrafé dans une copie d'examen*
- *L'usage de la calculatrice est autorisé.*

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Agent d'entreposage et de messagerie.
- Employé de commerce multi-spécialités.
- Employé de vente spécialisée :
  - Option A : produits alimentaires
  - Option B : produits d'équipements courants
  - Option C : service à la clientèle
  - Option D : produits de librairie papeterie presse
- Vendeur-magasinier en pièces de rechange et équipements automobiles.

**MATHÉMATIQUES (10 points)****Exercice 1 : (4,5 points)**

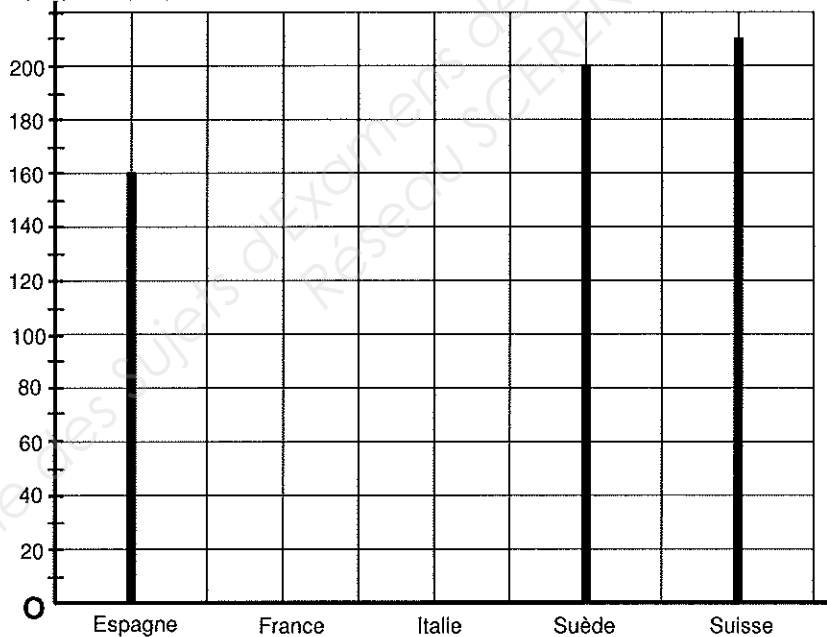
La consommation moyenne d'eau domestique (en litre par jour et par personne) de cinq pays européens est donnée dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Tableau

Pays	Consommation moyenne d'eau (en litre par jour et par personne)
Espagne	...
France	150
Italie	220
Suède	...
Suisse	...
<b>TOTAL :</b>	.....

Graphique

Consommation moyenne d'eau  
(en litre par jour et par personne)



1.1. Indiquer la nature du caractère étudié (la consommation moyenne d'eau domestique).

Cocher la bonne réponse.

qualitatif

quantitatif

1.2. Nommer le graphique représenté ci-dessus. Cocher la bonne réponse.

Histogramme

Diagramme en bâtons

Diagramme circulaire

1.3. A l'aide du tableau, compléter le graphique.

1.4. A l'aide du graphique, compléter les valeurs manquantes dans le tableau.

1.5. Nommer le pays plus grand consommateur d'eau domestique parmi ceux proposés.

.....

1.6. Calculer, en litre par jour et par personne, la consommation moyenne  $C_m$  de ces 5 pays.  
Donner le détail de calcul.

.....

1.7. La consommation moyenne des pays du Tiers Monde est de **30 litres** d'eau par jour et par personne.  
Exprimer **en pourcentage (%)** cette consommation par rapport à la consommation moyenne de la France. Donner le détail de calcul.  
(On rappelle que la consommation moyenne de la France est de **150 litres** d'eau par jour et par personne).

.....

.....

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

La facture d'une commande d'eau d'un restaurant a été partiellement effacée.

On se propose de retrouver les valeurs manquantes de cette facture.

Désignation	Quantité	Prix unitaire hors taxe (en euro)	Montant (en euro)
Eau minérale 1,50 L	40	0,35	<b>14,00</b>
Eau minérale 0,50 L	100	0,25	<b>25,00</b>
Eau gazeuse 1,25 L	30	.....	<b>12,00</b>
Eau gazeuse 0,50 L	.....	0,30	.....
Total brut hors taxe :			<b>75,00</b>
T.V.A. (taux 5,5%) :			.....
Prix de vente taxe comprise :			.....

2.1. Calculer, en euro, le montant de « l'eau gazeuse 0,50 L ». Donner le détail de calcul.

.....

.....

2.2. Le taux de la T.V.A. est de 5,5 %. Calculer, en euro, le montant de la T.V.A.  
Donner le détail de calcul et arrondir le résultat au centième.

.....

.....

2.3. Compléter les valeurs manquantes de la facture.

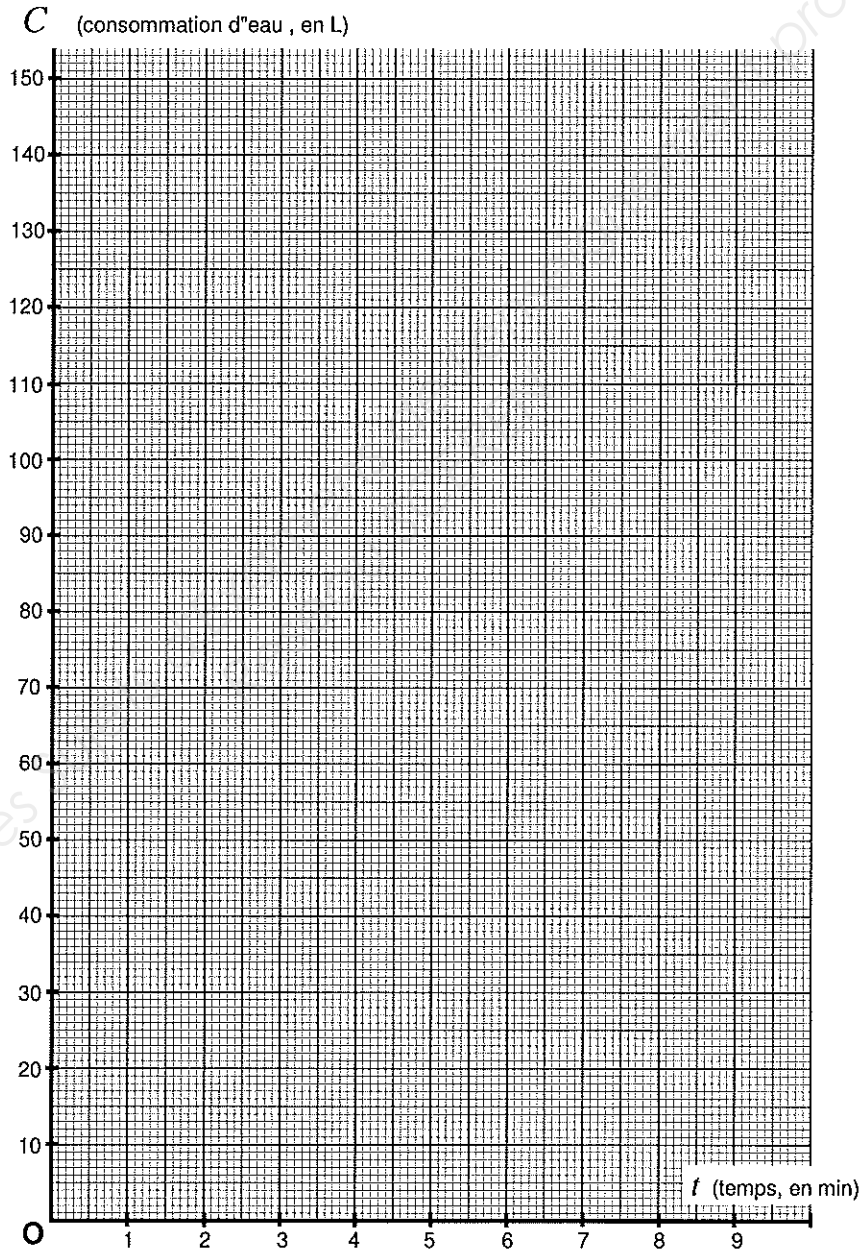
**Exercice 3 : (3 points)**

On suppose que lorsqu'on prend une douche, la consommation d'eau  $C$  (en litre) est proportionnelle au temps  $t$  passé sous la douche (en minute).

3.1. Compléter le tableau ci-dessous.

Temps $t$ (en min)	1	5	.....
Consommation d'eau $C$ (en L)	.....	80	144

3.2. Dans le repère ci-dessous, placer les points de coordonnées  $(t ; C)$  correspondants aux valeurs du tableau.



3.3. On note  $(\mathcal{D})$  la représentation graphique de la consommation d'eau  $C$ , sur l'intervalle  $[0 ; 9]$ , en fonction du temps  $t$  passé sous la douche. Tracer  $(\mathcal{D})$ .

3.4. Déterminer graphiquement la consommation d'eau  $C$  pour une douche de 7 minutes (laisser apparents les traits de lecture sur le graphique) : .....

## SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Note

**Exercice 4 : (2 points)**

Un moulin à eau est constitué d'une roue circulaire avec des pales trempant dans un canal.

4.1. Le diamètre  $D$  de la roue mesure 1,5 mètre. Sa fréquence de rotation  $n$  est 0,22 tour/seconde.

Calculer, en m/s, la vitesse linéaire  $v$  d'un point situé à la périphérie de la roue.

Arrondir le résultat au centième.

On donne la relation :  $v = \pi \times D \times n$  (avec :  $n$  la fréquence de rotation en tour/seconde,  $v$  la vitesse linéaire en m/s et  $D$  le diamètre en mètre)

.....  
 .....

4.2. Exprimer la vitesse linéaire  $v$  en km/h. On donne : 1 m/s = 3,6 km/h.

.....

4.3. La rotation de la roue du moulin est supposée uniforme (vitesse constante).

Parmi les diagrammes ci-dessous, indiquer celui représentant l'évolution de la vitesse de la roue en fonction du temps (cocher la bonne réponse).

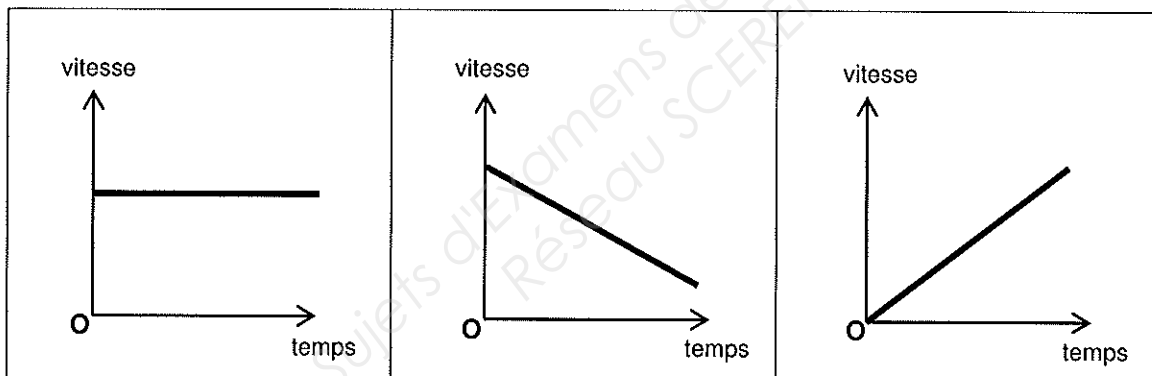


diagramme 1

diagramme 2

diagramme 3

**Exercice 5 : (4 points)**

L'eau déminéralisée est une solution neutre. Sa formule brute est  $H_2O$ .

5.1. On donne ci-dessous l'extrait de « la classification périodique des éléments ».

Masse molaire atomique en g/mol								
<b>H</b> Hydrogène 1,0								<b>He</b> Hélium 4,00
<b>Li</b> Lithium 6,9	<b>Be</b> Beryllium 9,0	<b>B</b> Bore 10,8	<b>C</b> Carbone 12,0	<b>N</b> Azote 14,0	<b>O</b> Oxygène 16,0	<b>F</b> Fluor 19,0	<b>Ne</b> Néon 20,2	
<b>Na</b> Sodium 23,0	<b>Mg</b> Magnésium 24,3	<b>Al</b> Aluminium 27,0	<b>Si</b> Silicium 28,1	<b>P</b> Phosphore 31,0	<b>S</b> Soufre 32,1	<b>Cl</b> Chlore 35,5	<b>Ar</b> Argon 39,9	
<b>K</b> Potassium 39,1	<b>Ca</b> Calcium 40,1							

Annotations: 'Symbole' points to He, 'Nom' points to Hélium, and 'Masse molaire atomique en g/mol' points to 4,00.

5.1.a. Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nom de l'élément chimique	Masse molaire atomique (en g/mol)
O		
H		

5.1.b. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire  $M$  de l'eau ( $H_2O$ ).  
Donner le détail de calcul.

.....

5.1.c. Nommer l'appareil qui sert à mesurer le pH d'une solution : .....

5.1.d. Indiquer la valeur du pH de l'eau déminéralisée (cocher la bonne réponse).

3,5

6

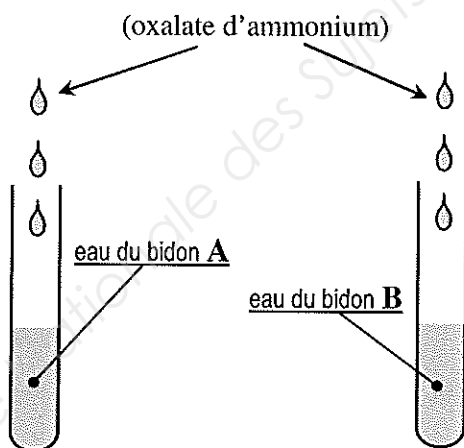
7

10,5

5.2. Afin d'éviter les dépôts de calcaire dans un fer à repasser, il est préférable d'utiliser de l'eau déminéralisée qui ne contient pas d'ions calcium ( $Ca^{2+}$ ).

On dispose de deux bidons **A** et **B** dont l'un contient l'eau déminéralisée et l'autre contient l'eau minérale (avec les ions calcium  $Ca^{2+}$ ).

Les étiquettes sur ces bidons ne sont plus lisibles. On veut déterminer celui à utiliser pour remplir le fer à repasser en réalisant l'expérience suivante :



Tube 1

Tube 2

■ On verse de l'eau de chaque bidon dans deux tubes à essais ① et ②.

■ On ajoute quelques gouttes d'oxalate d'ammonium (réactif) dans chaque tube.

Voici les résultats observés :

- Tube 1 : aucune réaction.
- Tube 2 : l'apparition d'un précipité blanc.

5.2.a. On donne le document suivant :

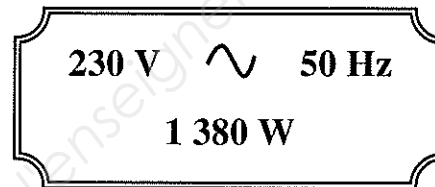
Réactif utilisé	Ion testé	Couleur du précipité observé
Chlorure de baryum	$\text{SO}_4^{2-}$	blanc
Oxalate d'ammonium	$\text{Ca}^{2+}$	blanc
Soude	$\text{Zn}^{2+}$	blanc

Indiquer le tube contenant des ions  $\text{Ca}^{2+}$  : .....

5.2.b. En déduire le bidon à utiliser pour remplir le fer à repasser.  
 .....

**Exercice 6 : (4 points)**

Sur la plaque signalétique d'une bouilloire électrique, on peut lire les informations ci-contre.



6.1. Relier chaque indication à sa grandeur physique.

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| 50 Hz •   | • Tension $U$   |
| 230 V •   | • Puissance $P$ |
| 1 380 W • | • Fréquence $f$ |

6.2. Indiquer si l'appareil fonctionne en courant continu ou en courant alternatif. Justifier la réponse.  
 .....  
 .....

6.3. Calculer, en ampère, l'intensité  $I$  traversant la bouilloire lorsqu'elle fonctionne.

On donne la relation :  $I = \frac{P}{U}$  (avec :  $I$  en ampère,  $P$  en watt,  $U$  en volt).  
 .....  
 .....

6.4. On branche cette bouilloire et deux autres appareils, en dérivation, sur une même ligne de l'installation. Ils consomment respectivement 6A pour le premier, 8,3 A pour le second et 2,7 A pour le dernier.

Cette ligne est protégée par un fusible de calibre 16 A.

Dans ce cas, indiquer si on peut faire fonctionner ces trois appareils en même temps. Justifier la réponse.  
 .....  
 .....



## 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

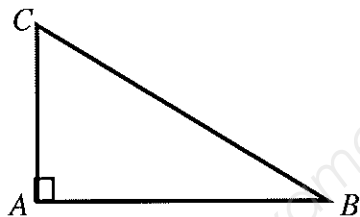
a et b sont proportionnels à c et d  
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



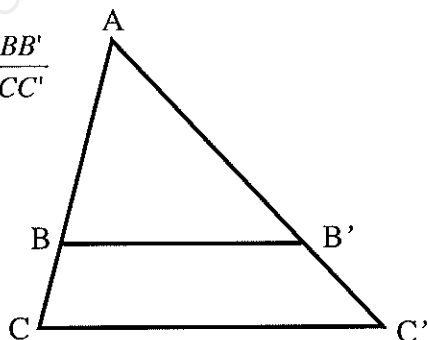
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

Alors :

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

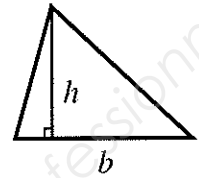
Périmètre

Cercle de rayon  $R$  :  $p = 2\pi R$

Rectangle de longueur  $L$  et largeur  $l$  :  $p = 2(L + l)$

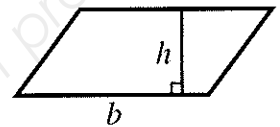
Aires

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

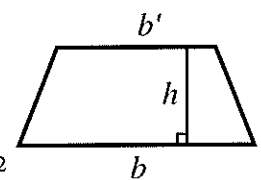


Rectangle :  $A = L \times l$

Parallélogramme :  $A = b \times h$



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



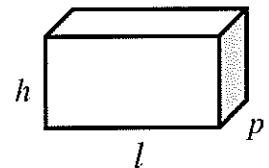
Disque de rayon  $R$  :  $A = \pi \times R^2$

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 :  $A$

$$I = C \times t \times n$$

$$A = C + I$$