

Polynésie Française - Guadeloupe - Guyane - Martinique - Saint-Pierre-et-Miquelon		Session 2010	Coefficient :	2
<b>SUJET</b>	Examen : CAP		Durée :	2 heures
	Spécialité : Secteur 7		Page :	1/7
	Epreuve : Mathématiques - Sciences			

Ce sujet comporte 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7. 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)

#### Exercice 1 (3 points)

La vitesse moyenne  $v$  d'un trajet se calcule en divisant la distance parcourue  $d$  par le temps de parcours  $t$  :

$$v = \frac{d}{t}.$$

- 1.1. Un automobiliste effectue 270 km en 3 heures.  
Calculer, en km/h, la vitesse moyenne  $v$  de ce trajet.

.....

.....

.....

- 1.2. Notre automobiliste doit effectuer un trajet de 1 350 km.  
Sa voiture a une consommation moyenne de 6 litres d'essence aux 100 km.  
Calculer, en litre, la consommation  $C$  d'essence nécessaire pour effectuer ce trajet.

.....

.....

.....

- 1.3. Après avoir parcouru les  $\frac{3}{5}$  de son trajet total de 1 350 km, notre automobiliste s'arrête à un hôtel-restaurant.  
Calculer, en km, la distance  $D$  déjà parcourue au moment de cet arrêt.

.....

.....

.....

notation

CAP Secteur 7	Session 2010	Page 2/7
Epreuve : Mathématiques - Sciences		

### Exercice 2 (2,5 points)

- 2.1. La facture d'hôtel que doit régler notre automobiliste s'établit comme suit :  
Tous les calculs seront arrondis au centime d'euros.

Libellé	Prix unitaire (en €)	Taux de TVA en %	Montant de la TVA (en €)	Montant taxe comprise (en €)
Hébergement	38,00	5,5 %		
Petit déjeuner		19,6 %	3,28	20,00
			A payer	60,09

- 2.1.1. Calculer, en euro, le montant de la TVA pour l'hébergement et reporter les résultats dans le tableau.

.....

.....

- 2.1.2. Calculer, en euro, le montant taxe comprise pour l'hébergement et reporter les résultats dans le tableau.

.....

.....

- 2.2. Calculer, en euro, le prix unitaire du petit déjeuner et reporter le résultat dans le tableau.

.....

.....

.....

- 2.3. Vérifier le montant taxe comprise du petit déjeuner en utilisant la formule suivante :

$$\text{Montant taxe comprise} = \text{Prix unitaire} \times 1,196$$

.....

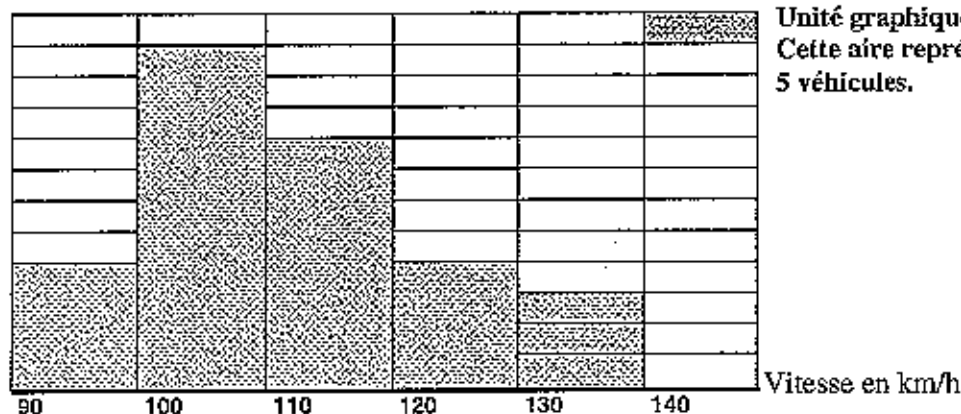
.....

notation

## Exercice 3 (4,5 points)

On a relevé la vitesse de 150 véhicules sur une voie express empruntée par notre automobiliste. La vitesse est limitée à 110 km/h.

L'histogramme ci-dessous représente les résultats obtenus :



3.1. Indiquer, pour cette étude, le caractère étudié.

3.2. La répartition des vitesses des 150 véhicules peut aussi être présentée sous la forme du tableau suivant :

Vitesse des véhicules en km/h	Nombre de véhicules $n_i$	Fréquence $f_i$ en %
[90 ; 100[	20	13
[100 ; 110[	55	
[110 ; 120[		27
[120 ; 130[	20	13
[130 ; 140[		10
Total	$N = 150$	100

3.2.1. Par lecture sur l'histogramme donné, porter dans le tableau les valeurs manquantes pour le « nombre de véhicules ».

3.2.2. Calculer la fréquence  $f$  pour la classe [100 ; 110[, puis compléter la colonne « Fréquence  $f_i$  en % » du tableau. Arrondir le résultat à l'unité.

3.2.3. Calculer la fréquence  $F$  de véhicules dont la vitesse est supérieures ou égales à 110 km/h.

## Sciences (10 points)

notation

## Exercice 4 (4,5 points)

Sur la plaque signalétique d'un four à micro-ondes, on lit les indications suivantes :

230V	50 Hz
1200 W	

## 4.1. Compléter le tableau suivant

Indication	230 V	50 Hz	1 200 W
Grandeur physique	Tension		

4.2. Calculer, en ampère, l'intensité  $I$  du courant qui traverse ce four. Arrondir la valeur au dixième.  
On donne  $P = U \times I$  avec  $P$  en Watt,  $U$  en Volt et  $I$  en Ampère.

.....

.....

## 4.3. La ligne qui alimente le four est traversée par un courant électrique d'intensité 5,2 A. Entourer parmi les valeurs de fusible proposées celle qui protégerait le mieux cette installation électrique.

10 A

16 A

20 A

32 A

4.4. L'énergie  $E$  consommée par le four est donnée par la formule suivante:  
On donne :  $E = P \times t$  avec  $E$  en joule (J),  $P$  en watt (W) et  $t$  en seconde (s).  
Le four a fonctionné pendant 30 minutes.

## 4.4.1. Convertir 30 minutes en secondes .

.....

4.4.2. Calculer, en Joule, l'énergie  $E$  consommée par le four pendant la durée de fonctionnement.

.....

.....

## 4.5. Sachant que 3 600 000 J représente 1 kWh, convertir cette énergie en kWh.

.....

.....

## Exercice 5 (5,5 points)

notation

Trois béchers de 250 ml contiennent les solutions suivantes :

Bécher N°1	Bécher N°2	Bécher N°3
eau distillée	eau + lessive	vinaigre blanc

- On ajoute, dans le bécher N°1, 3 gouttes d'indicateur coloré (bleu de bromothymol ou BBT).  
La solution N°1 prend une couleur verte.
- On procède de la même façon pour les deux autres béchers.  
La solution N°2 prend une couleur bleue.  
La solution N°3 prend une couleur jaune.

5.1. En utilisant les données suivantes, répondre aux questions en cochant la bonne case.

Indicateur	Acide	Neutre	Basique
BBT	Jaune	Vert	Bleu

- La solution N°1 est :: ☐ acide ☐ neutre ☐ basique
- La solution N°2 est : ☐ acide ☐ neutre ☐ basique
- La solution N°3 est : ☐ acide ☐ neutre ☐ basique

5.2. A l'aide d'un pH-mètre, on relève le pH de chacune des trois solutions.

Solution N°1	Solution N°2	Solution N°3
pH = 7	pH = 10	pH = 4

Dans chaque cas, indiquer la variation du pH en cochant la case correspondant à la bonne réponse.

5.2.1. Si on dilue la solution N°1 avec une grande quantité d'eau,

- ☐ la valeur du pH augmente.
- ☐ la valeur du pH diminue.
- ☐ la valeur du pH reste constante.

5.2.2. Si on dilue la solution N°2 avec une grande quantité d'eau,

- ☐ la valeur du pH augmente.
- ☐ la valeur du pH diminue.
- ☐ la valeur du pH reste constante.

La solution N°3 de vinaigre blanc contient de l'acide acétique ( $C_2H_4O_2$ ). Ce qui lui donne son goût acide et son odeur piquante.



5.3. On donne un extrait de la classification périodique des éléments :

1 H 1 g/mol hydrogène							2 He 4 g/mol hélium
3 Li 7 g/mol lithium	4 Be 9 g/mol béryllium	5 B 11 g/mol bore	6 C 12 g/mol carbone	7 N 14 g/mol azote	8 O 16 g/mol oxygène	9 F 19 g/mol fluor	10 Ne 20 g/mol néon

Compléter le tableau suivant :

Acide acétique	Symboles des éléments chimiques	Nom des éléments chimiques	Nombre d'atomes de chaque élément constituant la molécule
$C_2H_4O_2$	C		
	H		
	O		

5.4. L'étiquette de l'acide acétique est donnée ci-dessous :

 Corrosif	R 10 : Inflammable R 35 : Provoque de graves brûlures S 1 : Conserver sous clef. S 2 : Conserver hors de la portée des enfants. S 23 : Ne pas respirer les gaz/vapeurs/fumées/aérosols. S 26 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement, consulter un ophtalmologiste.
 Inflammable	

5.4.1. Citer une précaution à prendre lors de la manipulation de ce produit.

.....

5.4.2. Citer les risques encourus lors de l'utilisation de ce produit.

.....

.....

notation

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

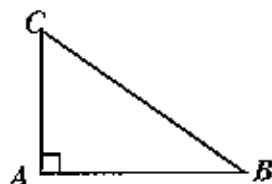
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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

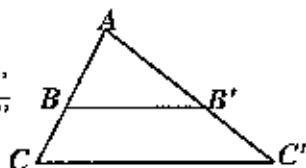


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

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

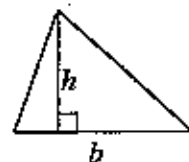
Périmètres

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

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

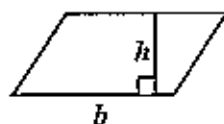
Aires

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

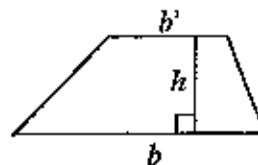


Rectangle :  $A = L l$

Parallélogramme :  $A = b h$



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



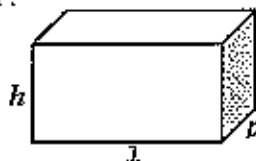
Disque de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

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 :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$