

Métropole		Session 2011	
<b>Examen : CAP</b> <b>Spécialités concernées :</b>	<b>Secteur 4 : Métiers de la santé et de l'hygiène</b> Agent polyvalent de restauration Assistant en milieu familial et collectif Coiffure Esthétique cosmétique : soins esthétiques, conseils, vente Maintenance et hygiène des locaux Perruquier-posticheur Petite enfance	<b>Coefficient</b>	<b>2</b>
		<b>Durée</b>	<b>2 h</b>
		<b>Page</b>	<b>1/7</b>
		<b>Sujet : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	

- 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 (4 points)

En prévision d'un voyage Monsieur PLEIN doit mettre du carburant dans sa voiture. Les schémas ci-dessous représentent l'écran d'affichage avant et après utilisation d'une pompe à carburant.

0000	01,50	0000
Volume en L	Prix en €/L	Prix en €
Pompe à carburant SCHAL		

Schéma 1

0040	01,50	0060
Volume en L	Prix en €/L	Prix en €
Pompe à carburant SCHAL		

Schéma 2

1.1. **Déterminer** la grandeur qui n'a pas changé entre les schémas 1 et 2. **Cocher** la bonne réponse :

- ☐ Le prix à payer
☐ Le prix au litre
☐ Le volume de carburant

1.2. **Relever** le prix d'un litre de carburant.

.....

1.3. **Relever** le prix à payer pour un volume de 40 L de carburant.

.....

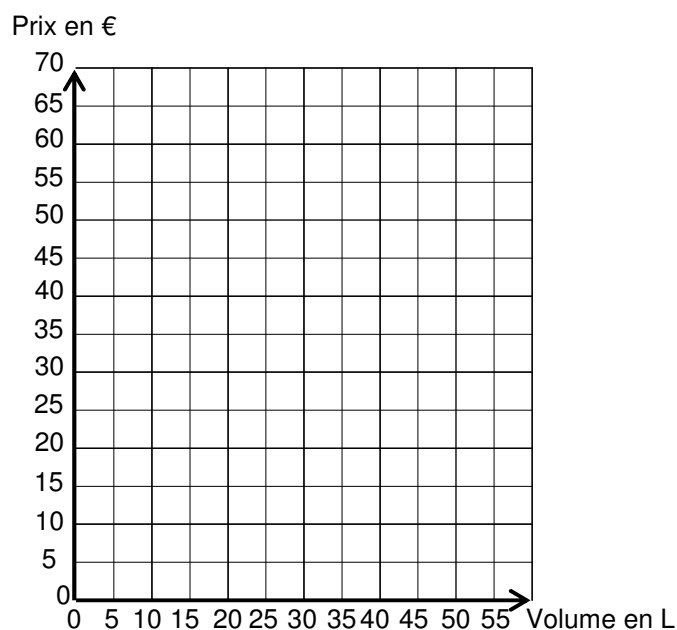
<b>Métropole</b>	<b>Session 2011</b>	<b>Sujet</b>
<b>CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		<b>2 heures</b>
<b>Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques</b>		<b>Coef. 2</b>
		<b>Page 2/7</b>

- 1.4. Le tableau ci-dessous donne le prix à payer en euro (€) en fonction du volume de carburant en litre.

$V$ Volume de carburant en litre	10	20	40
$P$ Prix à payer en euro	15	30	60

- 1.4.a. **Placer** sur le graphique ci-contre les points de coordonnées  $(V ; P)$  à l'aide du tableau précédent. **Joindre** les points obtenus.

- 1.4.b. A partir du graphique, **déterminer** le prix à payer pour un volume de 30L de carburant. **Laisser** apparents les traits de lecture.



.....

## EXERCICE 2 (2 points)

Monsieur PLEIN qui habite Roanne doit se rendre à Paris. Pour estimer la distance à parcourir, il mesure son trajet avec une règle sur une carte routière. L'échelle de cette carte est : 1 cm mesuré représente 25 km.

- 2.1. Parmi les affirmations suivantes, **cocher** la bonne réponse :

- ☐ Les longueurs mesurées sur la carte sont 2 500 000 fois plus petites que les distances réelles.
- ☐ Les distances réelles sont 2 500 000 fois plus petites que les longueurs mesurées sur la carte.
- ☐ Les longueurs mesurées sur la carte sont les mêmes que les distances réelles.

- 2.2. Monsieur PLEIN mesure sur la carte 16 cm entre Roanne et Paris. **Calculer** la distance réelle estimée en kilomètres.

.....

.....

<b>Métropole</b>	<b>Session 2011</b>	<b>Sujet</b>
<b>CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		<b>2 heures</b>
<b>Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques</b>	<b>Coef. 2</b>	<b>Page 3/7</b>

### EXERCICE 3 (4 points)

Sur la route nationale 7 entre Roanne et Moulins, la gendarmerie effectue un contrôle radar. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

<i>Colonne 1</i>	<i>Colonne 2</i>	<i>Colonne 3</i>
<b>Vitesse en km/h</b>	<b>Nombre de véhicules <math>n_i</math></b>	<b>Angles (degrés)</b>
[60 ; 70 [	6	18
[70 ; 90 [	24	
[90 ; 110 [	72	
[110 ; 140 [	18	54
TOTAL	N = .....	360

3.1. **Calculer** le nombre total de véhicules contrôlés et **compléter** la colonne 2.

3.2. **Déterminer** le nombre de véhicules qui roulent à plus de 90 km/h.

.....

3.3. **Déterminer** le nombre de véhicules qui roulent à moins de 110 km/h.

.....

3.4. Le contrôle radar a lieu sur une portion de route limitée à 110 km/h.

3.4.a. **Déterminer** le nombre de véhicules en infraction.

.....

3.4.b. En **déduire** le rapport du nombre de véhicules en infraction sur le nombre de véhicules contrôlés. **Donner** le résultat sous forme de pourcentage.

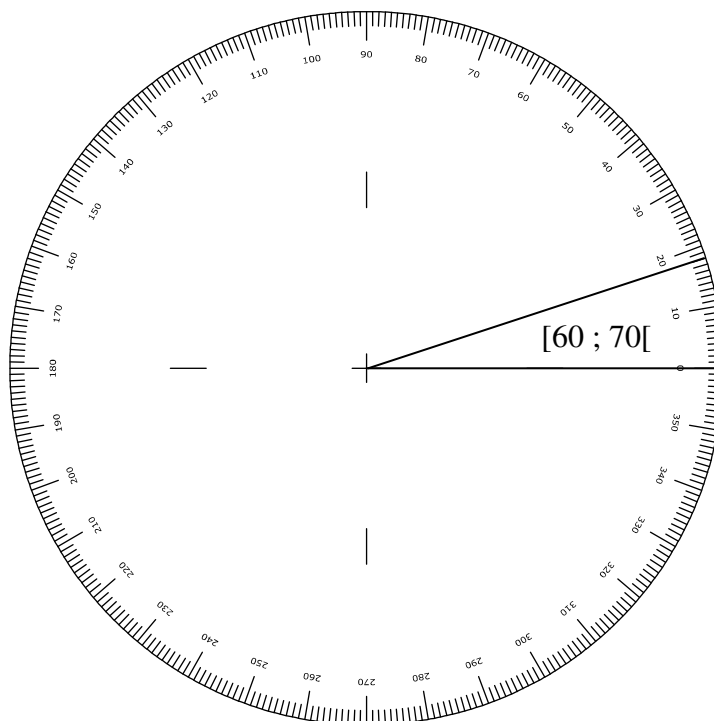
.....

3.5. On désire construire le diagramme circulaire correspondant aux vitesses des véhicules contrôlés.

3.5.a. **Compléter** la colonne 3 du tableau précédent. La mesure des angles de chaque secteur est proportionnelle au nombre de véhicules contrôlés.

Métropole	Session 2011	Sujet
CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène		2 heures
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques		Coef. 2
		Page 4/7

3.5.b. **Représenter** les secteurs angulaires correspondant aux angles de la colonne 3 du tableau précédent. **Indiquer** la légende du diagramme.



## SCIENCES PHYSIQUES (10 POINTS)

### EXERCICE 4 (3,5 points)

Les caractéristiques du véhicule de M. PLEIN sont données dans le tableau suivant.

Constructeur	Peugeot
Puissance	170 CV
Longueur	4005 mm
Largeur	1770 mm
Hauteur	1300 mm
Masse	1350 kg



4.1. **Indiquer** ce que représente le point G sur la photo du véhicule de Monsieur PLEIN.

.....

4.2. **Relever** dans le tableau précédent la masse  $m$  du véhicule.

.....

Métropole	Session 2011	Sujet
CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène		2 heures
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Coef. 2	Page 5/7

4.3. **Calculer**, en newton, la valeur du poids  $P$  du véhicule.

On donne :  $P = m \times g$  avec  $g \approx 10 \text{ N/kg}$

.....

4.4. **Compléter** le tableau ci-dessous :

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (newton)
Poids $\vec{P}$	.....	.....	.....	.....

4.5. **Représenter** sur la photo du véhicule page 4/7, le vecteur du poids  $\vec{P}$ .

Échelle : 1 cm pour 3000N.

### EXERCICE 5 (3 points)

Le véhicule de Monsieur PLEIN fonctionne au « sans plomb 95 » qui est essentiellement constitué d'octane. La formule brute de l'octane est  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ .

5.1. **Nommer** les différents atomes constituant la molécule d'octane et **indiquer** leur nombre.

.....

5.2. **Calculer** la masse molaire moléculaire de l'octane.

On donne  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$   $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

.....

5.3. La combustion de l'octane dans le dioxygène produit de l'eau et du dioxyde de carbone.

Dans le tableau ci-contre, **écrire** les noms des molécules correspondants aux formules chimiques proposées :

Formule	Nom de la molécule
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Octane
$\text{H}_2\text{O}$	
$\text{CO}_2$	
$\text{O}_2$	

Métropole	Session 2011	Sujet
CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène		2 heures
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques	Coef. 2	Page 6/7

## EXERCICE 6 (3,5 points)

Pour partir en vacances, Monsieur PLEIN a acheté un autoradio.

<p>Fiche technique Autoradio CD/MP3 avec tuner RDS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puissance totale : 180 W</li> <li>• Résistance 0,8 <math>\Omega</math></li> <li>• Tension : 12 V</li> <li>• Façade détachable</li> </ul>
--

6.1. Relever dans la fiche technique la puissance  $P$  de l'autoradio.

.....

6.2. L'autoradio a une résistance totale  $R = 1,2 \Omega$ . On donne  $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$ .

**Calculer**, en ampère, l'intensité  $I$ . Arrondir à l'unité.

.....

6.3. On considère que l'autoradio est traversé par un courant de 12 A. **Choisir** parmi les fusibles suivant celui qui protégera l'autoradio. **Cocher** la bonne réponse.

☐ Fusible 5 A

☐ Fusible 10 A

☐ Fusible 15 A

**Justifier :**

.....

6.4. **Compléter**, le tableau suivant.

Grandeurs	Symboles	Unités
Tension	U	Volt (V)
Intensité		
Puissance		
Résistance		

<b>Métropole</b>	<b>Session 2011</b>	<b>Sujet</b>
<b>CAP secteur 4 Métiers de la santé et de l'hygiène</b>		<b>2 heures</b>
<b>Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques</b>		<b>Coef. 2</b>
		<b>Page 7/7</b>

### 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

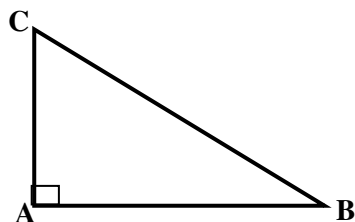
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$  (avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

### Relations dans le triangle rectangle

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



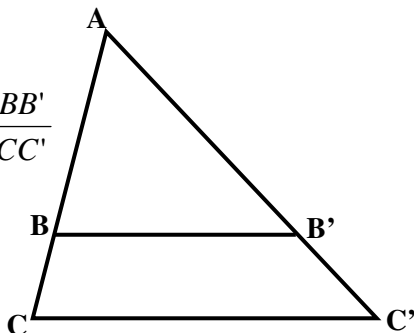
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



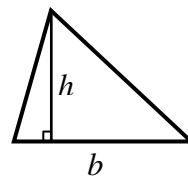
### Périmètres

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

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

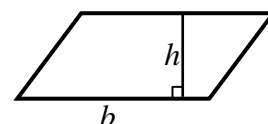
### Aires

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

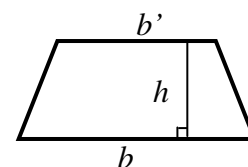


**Rectangle**  $A = L l$

**Parallélogramme**  $A = b h$



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



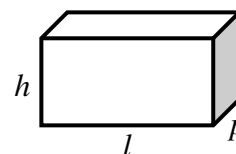
**Disque** de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$ .

### 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 période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$