

**Examen : CAP**

**Session 2010**

**Épreuve : Mathématiques-Sciences**

**durée : 2 heures**

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

Sont concernées les spécialités suivantes :

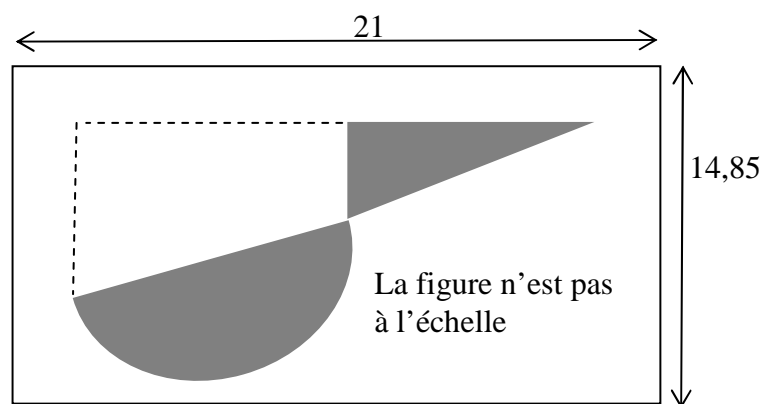
- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Assistant technique en instruments de musique
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Facteur d'orgues
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Monteur en optique lunetterie
- Opérateur projectionniste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

Guadeloupe, Guyane, Martinique, Polynésie française		Session 2010	
SUJET	Examen : CAP		
	Spécialité : Secteur 3	Coeff :	2
	Métiers de l'électricité –Électronique – Audiovisuel -Industries graphiques	Durée :	2 h
	Épreuve : Mathématiques - Sciences	Page :	1/11

Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11. 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)

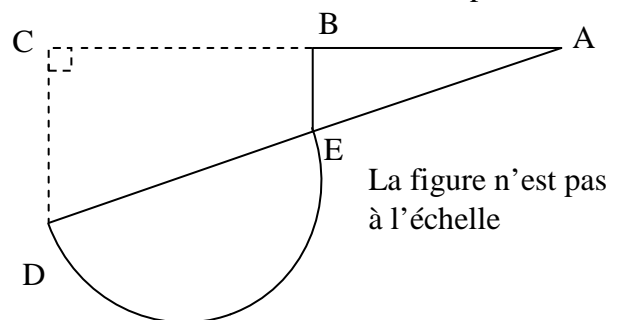
Monsieur Clint commande une grande quantité de documents à une imprimerie.  
Chaque document, de format A5, comporte un logo avec une partie sombre (partie grisée de la figure ci-contre).



#### Exercice 1. (4 points)

Pour estimer la quantité d'encre nécessaire à l'impression, il faut calculer l'aire totale de la partie sombre du logo.

Le triangle CAD est rectangle en C.  
 $AC = 14,4$  cm,  $BC = 8$  cm et  $BE = 3,3$  cm.  
 La droite (CD) est parallèle à la droite (BE).  
 Les points A, E et D sont alignés.  
 Les points A, B et C sont alignés.



**Calcul de l'aire du triangle ABE.**

1.1. Calculer, en cm, la longueur AB.

.....

1.2. Quelle est la nature du triangle ABE ?

.....

1.3. Appliquer le théorème de Pythagore dans le triangle ABE, pour calculer, en cm, la longueur AE.  
Arrondir au dixième.

.....

.....

<b>CAP Secteur 3</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences</b>	<b>Session</b> <b>2010</b>		
		<b>Page :</b>	2/11

1.4. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_1$  du triangle ABE.

.....

*Calcul de l'aire du demi-disque de diamètre DE.*

1.5. Sachant que  $AE = 7,2$  cm, appliquer la propriété de Thalès dans le triangle ACD pour calculer, en cm, la longueur AD.

.....

.....

.....

1.6. Sachant que  $AD = 16,2$  cm, calculer, en cm, la longueur DE.

.....

.....

1.7. Calculer le rayon du demi-disque de diamètre DE.

.....

.....

1.8. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire  $A_2$  du demi-disque de diamètre DE. Arrondir au centième.

.....

.....

*Calcul de l'aire totale de la partie sombre du logo.*

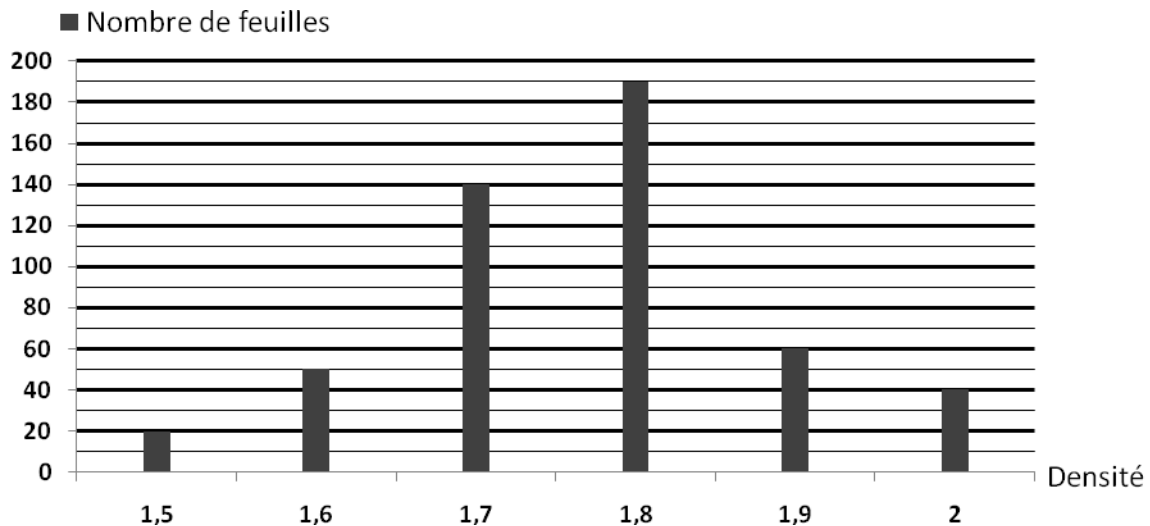
1.9. Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire totale  $A$  correspondant à la partie sombre du logo.

.....

.....

**Exercice 2. (2 points)**

Au cours de l'impression du document publicitaire, on contrôle la qualité d'encrage pour s'assurer que la machine est bien réglée. Pour cela on étudie la densité du noir sur 500 feuilles successives. Le diagramme ci-dessous représente le nombre de feuilles en fonction de la valeur de la densité.



On considère que la machine est bien réglée lorsqu'il y a au moins 80 % du nombre de feuilles pour lesquelles la densité du noir est supérieure ou égale à 1,6 et inférieure ou égale à 1,9.

2.1. À l'aide du diagramme ci-dessus, compléter le tableau suivant :

Densité	1,5	1,6	.....	1,8	1,9	2
Nombre de feuilles	20	.....	140	190	60	40

2.2. Calculer le nombre de feuilles qui vérifient une densité du noir supérieure ou égale à 1,6 et inférieure ou égale à 1,9.

.....

2.3. Parmi les propositions suivantes, cocher le pourcentage du nombre de feuilles pour lesquelles la qualité est satisfaisante. Justifier votre choix.

- 12 %     
  37 %     
  88 %     
  99 %

.....

2.4. La machine est-elle bien réglée ?

.....

**Exercice 3. (4 points)**

Dans le service finition de cette imprimerie, on utilise une trieuse à poche (voir photo ci-dessous).



Cette machine permet de plier en deux une feuille de format A4 pour obtenir le format A5. Le tableau suivant donne le temps de pliage  $t$  exprimé en seconde en fonction du nombre d'exemplaires  $e$  à plier.

Nombre d'exemplaires ( $e$ )	500	1 000	2 000	2 500	3 000
Temps ( $t$ ) en seconde	260	520	1 040	1 300	1 560

3.1. Le temps  $t$  est-il proportionnel au nombre d'exemplaires  $e$  ? Justifier la réponse.

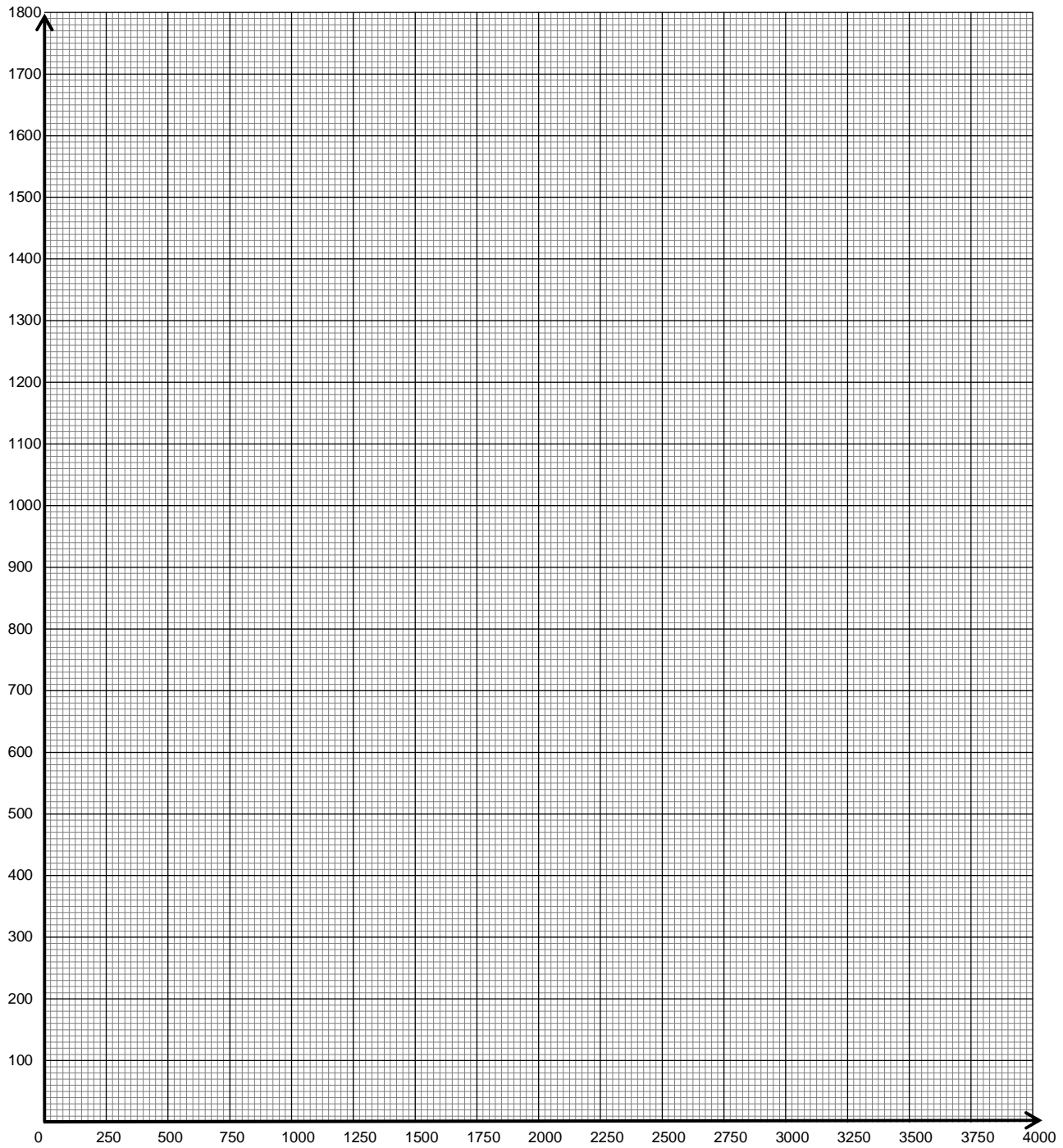
.....

.....

.....

3.2. Placer les points de coordonnées  $(e ; t)$  dans le repère ci-dessous : Que remarque-t-on ?

Temps  $t$  en seconde



Nombre d'exemplaires  $e$

.....  
.....

<b>CAP Secteur 3</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences</b>	<b>Session</b> <b>2010</b>		
		<b>Page :</b>	6/11

3.3. Tracer la droite passant par les points du repère. Cette droite est la représentation graphique d'une fonction. Quel nom donne-t-on à ce type de fonction ?

.....

.....

3.4. Parmi les expressions suivantes, entourer celle qui correspond à la situation précédente.

$$t = 0,52 \times e$$

$$t = 0,8 \times e + 3$$

$$t = 1,9 \times e$$

3.5. Déterminer graphiquement le temps nécessaire à la trieuse pour plier 1 500 exemplaires. Laisser apparents les traits de construction et rédiger la réponse.

.....

3.6. Convertir ce temps en minute.

.....

.....

3.7. Combien d'exemplaires la trieuse peut-elle plier en 19,5 minutes ? Justifier la réponse.

.....

### Sciences Physiques (10 points)

**Exercice 4. (4,5 points)**

Pour l'impression du document, on utilise une presse Offset nécessitant l'emploi d'une solution de mouillage à base d'alcool de formule brute  $C_3H_8O$ .  
 On peut voir sur le flacon les pictogrammes suivants :



A



B

4.1. Donner la signification de ces pictogrammes.

A : .....

B : .....

4.2. Indiquer le nom et le nombre des atomes constituant la molécule  $C_3H_8O$ .

.....  
 .....  
 .....

4.3. En vous aidant de l'extrait du tableau de la classification périodique ci-dessous, calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de cet alcool.

.....  
 .....  
 .....

<b>1</b> <b>H</b> <b>1,0 g/mol</b> Hydrogène							<b>2</b> <b>He</b> <b>4,0 g/mol</b> Hélium
<b>3</b> <b>Li</b> <b>6,9 g/mol</b> Lithium	<b>4</b> <b>Be</b> <b>9,0 g/mol</b> Béryllium	<b>5</b> <b>B</b> <b>10,8 g/mol</b> Bore	<b>6</b> <b>C</b> <b>12,0 g/mol</b> Carbone	<b>7</b> <b>N</b> <b>14,0 g/mol</b> Azote	<b>8</b> <b>O</b> <b>16,0 g/mol</b> Oxygène	<b>9</b> <b>F</b> <b>19,0 g/mol</b> Fluor	<b>10</b> <b>Ne</b> <b>20,2 g/mol</b> Néon



4.4. On souhaite déterminer expérimentalement au laboratoire de sciences la masse volumique de cet alcool. Pour cela :

- on effectue une tare sur une balance avec un bécher.
- on prélève 200 mL de cet alcool que l'on verse dans le bécher.
- on relève la valeur indiquée par la balance soit : 158 g.

4.4.1. Convertir le volume en L.

200 mL = .....L

4.4.2. Calculer en g/L, la masse volumique de cet alcool. Rappel :  $\rho = \frac{m}{v}$

.....

.....

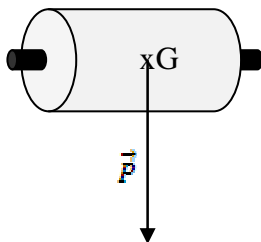
4.4.3. Un litre d'alcool pèse 790 g. Pour préparer une solution de mouillage, il faut une masse de 6 300 g d'alcool. Calculer, en L, le volume d'alcool nécessaire à la solution. Arrondir à l'unité.

.....

.....

**Exercice 5. (2 points)**

Le papier utilisé pour l'impression du document publicitaire provient d'une bobine cylindrique.



5.1. Calculer le poids de cette bobine si sa masse est de 4 960 kg. (Sachant que  $P = m \times g$  avec  $g = 10 \text{ N/kg}$ )

.....

.....

5.2. Compléter le tableau des caractéristiques du poids de la bobine.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur du poids (N)
$\vec{P}$				

<b>CAP Secteur 3</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences</b>	<b>Session</b> <b>2010</b>		
		<b>Page :</b>	9/11

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

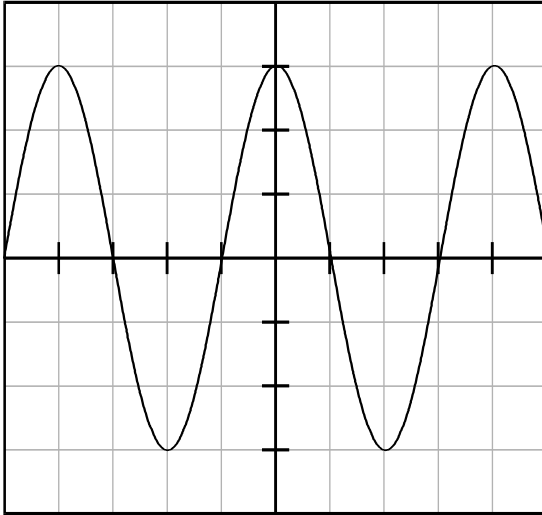
La plaque signalétique du compresseur qui alimente la plieuse est la suivante :



6.1. Compléter le tableau ci-dessous :

	Nom de la grandeur physique	Nom de l'unité en toutes lettres	Nom de l'appareil de mesure
1 440 tr/min			
6,65 A			
230 V			

6.2. Afin d'étudier le bon fonctionnement du compresseur, un agent de maintenance branche un oscilloscope aux bornes d'un composant de l'appareil. Il obtient l'oscillogramme suivant :



Sensibilité verticale : 2 V / Div

Sensibilité horizontale : 5 ms / Div

6.2.1. Cette tension est-elle continue ou alternative ?

.....

6.2.2. Calculer, en seconde, la période  $T$  de ce signal.

.....

.....

6.2.3. Calculer en Hz, la fréquence  $f$  qui correspond à cette période. Rappel :  $f = \frac{1}{T}$

.....

.....

6.2.4. La valeur de la fréquence obtenue à la question précédente est-elle en accord avec celle indiquée sur la plaque signalétique de l'appareil ?

.....

.....

**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**

$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$  avec  $b \neq 0$

$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b}$  avec  $b \neq 0$  et  $c \neq 0$

**Proportionnalité**

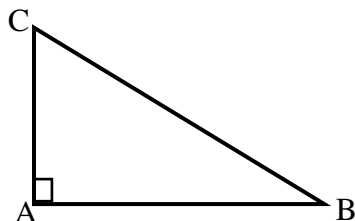
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
 (avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

équivalent à  $ad = bc$

**Relations dans le triangle rectangle**

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



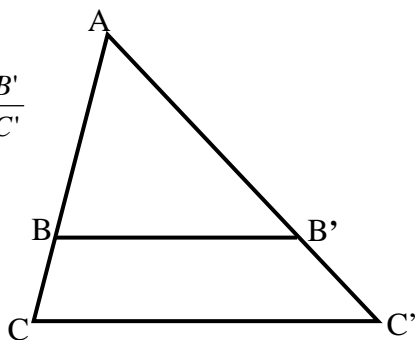
$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}$      $\cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}$      $\tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$

**Propriété de Thalès relative au triangle**

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

alors :

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



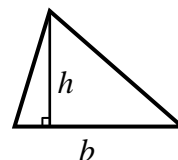
**Périmètres**

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

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

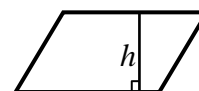
**Aires**

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

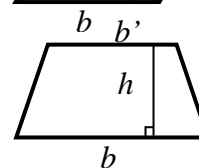


**Rectangle**  $A = L \times l$

**Parallélogramme**  $A = b \times h$



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



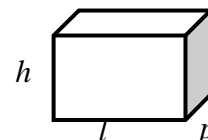
**Disque** de rayon  $R$      $A = \pi \times R^2$

**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 :  $f$

$f_1 = \frac{n_1}{N}$  ;  $f_2 = \frac{n_2}{N}$  ; ... ;  $f_p = \frac{n_p}{N}$

Effectif total :  $N$

**Calculs d'intérêts simples**

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$I = C t n$

$A = C + I$