

**CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE**  
**“ Secteur 2 ”**  
**Bâtiment – Travaux Publics**

**MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES**  
**DUREE 2 HEURES**

**Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10. 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.**

Sont concernées les spécialités suivantes :

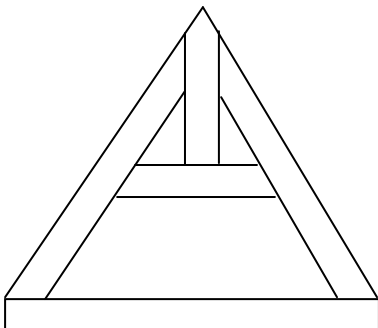
- Agent de maintenance des matériaux de construction et connexes
- Agent de prévention et de sécurité
- Agent vérificateur d'appareils extincteurs
- Art du bois :
  - option A : sculpteur ornemaniste*
  - option B : tourneur*
  - option C : marqueteur*
- Arts et techniques du verre :
  - option C : vitrailliste*
- Cannage et paillage en ameublement
- Carreleur mosaïste
- Charpentier bois
- Conducteur opérateur de scierie
- Conduite d'installation thermique et climatique
- Constructeur bois
- Constructeur d'ouvrages du bâtiment en aluminium, verre et matériaux de synthèse
- Constructeur de routes
- Constructeur en béton armé du bâtiment
- Constructeur en canalisation des travaux publics
- Constructeur en ouvrages d'art
- Construction et entretien des lignes caténaïres
- Couvreur
- Décoration en céramique
- Déménageur professionnel
- Ébéniste
- Emballeur professionnel
- Étancheur du bâtiment et travaux publics
- Froid et climatisation
- Gardien d'immeuble
- Graveur sur pierre
- Installateur sanitaire
- Installateur thermique
- Lutherie
- Maçon
- Maintenance de bâtiments de collectivités
- Menuisier en sièges
- Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
- Menuisier installateur
- Monteur en chapiteaux
- Monteur en isolation thermique et acoustique
- Monteur en structures mobiles
- Ouvrier archetier
- Peintre-applicateur de revêtements
- Plâtrier-plaquiste
- Solier moquettiste
- Staffeur ornemaniste
- Tailleur de pierre et de marbrier de bâtiment et de décoration
- Tonnellerie

**Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il soit complet**

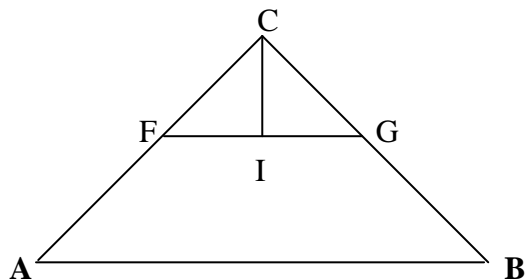
<b>Guadeloupe – Martinique - Guyane</b>		<b>Session 2010</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b> <b>Spécialité : Secteur 2</b> <b>Bâtiment – Travaux Publics</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coeff :	2
		Durée :	2 h
		Page :	1/10

<b>MATHÉMATIQUES</b>	<b>10 points</b>
----------------------	------------------

L'objectif est de déterminer le volume de bois nécessaire à la fabrication d'une ferme de charpente ainsi que sa masse. Cette ferme a la forme suivante :



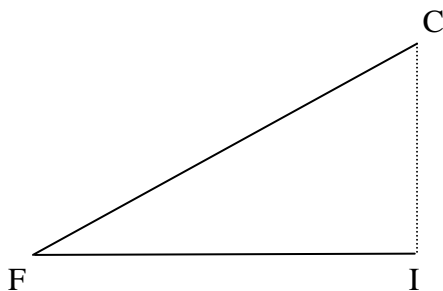
Dans la suite du sujet, elle sera schématisée comme suit :



**Exercice 1 : (6 points)** Calcul du volume de bois utilisé pour fabriquer cette ferme.

On donne  $AB = 10 \text{ m}$  ;  $AC = 5,77 \text{ m}$  ;  $CF = 1,47 \text{ m}$  ;  $(FG) \parallel (AB)$  ;  $I$  milieu de  $[FG]$  ;  $(CI) \perp (FG)$

1.1. **Tracer**, ci-dessous, le symétrique du triangle CFI par la symétrie d'axe  $(CI)$ .



1.2. **Mesurer** sur la figure ci-dessus l'angle  $\widehat{FCI}$ , **en déduire** la mesure de l'angle  $\widehat{FCG}$

.....  
 .....

Guadeloupe – Martinique - Guyane		Session 2010	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b>	Coeff :	2
	<b>Spécialité : Secteur 2</b>	Durée :	2 h
	<b>Bâtiment – Travaux Publics</b>	Page :	2/10
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>			

1.3. En appliquant la relation de Thalès dans le triangle ACB, **calculer** la longueur FG. **Arrondir** le résultat à 0,01.

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

1.4. A l'aide de la relation de Pythagore dans le triangle rectangle CIF, **calculer** la hauteur CI, en sachant que FI = 1,275 m. **Arrondir** le résultat à 0,01.

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

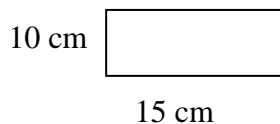
1.5. **Calculer**, en mètres, la longueur totale de bois nécessaire pour fabriquer une ferme.

.....

1.6. A l'aide de la relation trigonométrique de votre choix, **calculer**, dans le triangle rectangle CIF, la valeur de l'angle  $\widehat{CFI}$ . **Arrondir** le résultat au degré.

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

1.7. Les pièces de bois ont toutes la même section rectangulaire suivante :



1.7.1. **Calculer** l'aire de cette section en cm<sup>2</sup>. **Convertir** ce résultat en m<sup>2</sup>.

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

1.7.2. **En déduire** le volume total de bois nécessaire, à la fabrication d'une ferme, en m<sup>3</sup>, sachant que **Volume** = Aire<sub>section</sub> × Longueur<sub>totale</sub>. **Arrondir** le résultat à 0,001.

On donne Longueur<sub>totale</sub> = 24,82 m

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

<b>Guadeloupe – Martinique - Guyane</b>		<b>Session 2010</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP Spécialité : Secteur 2 Bâtiment – Travaux Publics Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coeff :	2
		Durée :	2 h
		Page :	3/10

**Exercice 2 : (4 points)** Calcul de la masse de bois nécessaire à la fabrication d'une ferme.

La masse volumique d'un corps est donnée par la relation :

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \text{avec} \quad \left\{ \begin{array}{l} \rho : \text{masse volumique du corps (kg / m}^3\text{)} \\ m : \text{masse du corps en kg} \\ V : \text{volume du corps en m}^3 \end{array} \right.$$

Le tableau ci-dessous donne la masse volumique de certains types de bois utilisés.

La ferme de charpente sera réalisée en sapin.

2.1. **Repérer** sa masse volumique dans le tableau ci-contre et la **recopier** ci-dessous :

$\rho =$  .....

Matière	Masse volumique (en kg / m <sup>3</sup> )
frêne	840
sapin	500
hêtre	800

Le volume total du bois utilisé pour la fabrication d'une ferme est estimé à 0,4 m<sup>3</sup>.

2.2. **Calculer** la masse  $m$  de cette ferme.

.....  
 .....

2.3. Une modélisation mathématique établit une relation entre la masse  $m$  (en kg) du sapin et le volume occupé  $V$  (en m<sup>3</sup>) telle que :  $m = 500 \times V$

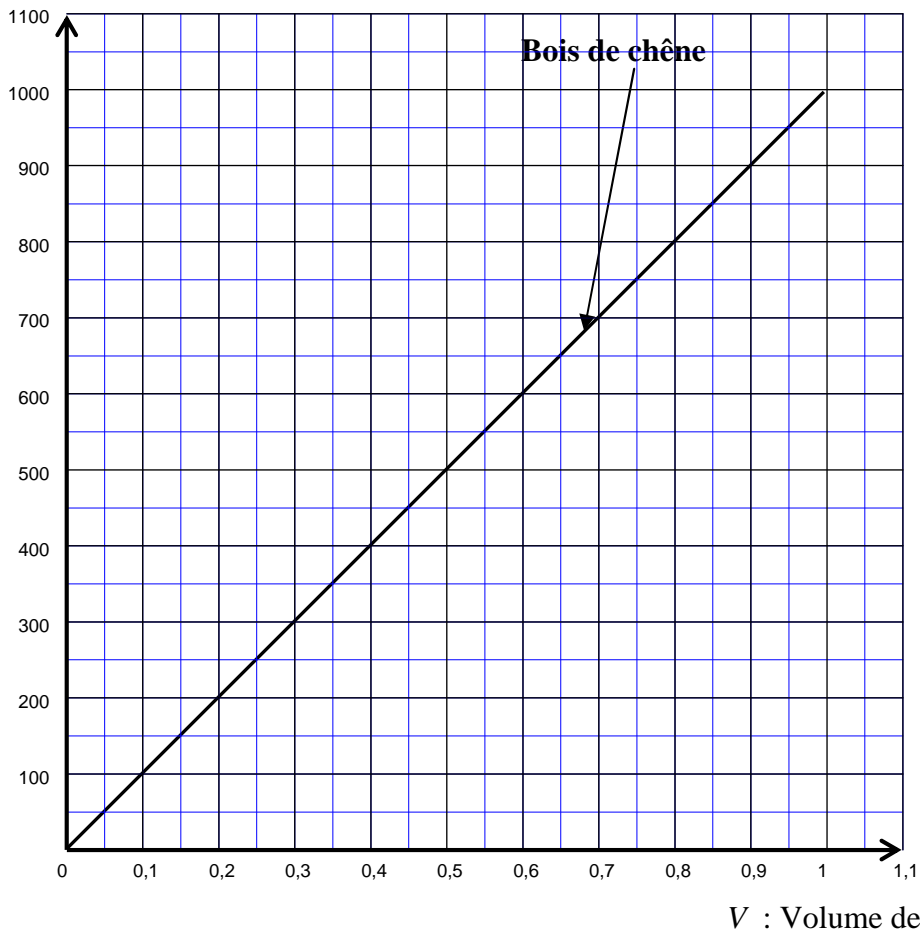
Volume $V$ (en m <sup>3</sup> )	0	.....	1
Masse $m$ (en kg)	.....	300	.....

2.3.1. **Compléter** le tableau ci-dessus.

2.3.2. **Placer**, dans le repère ci dessous, les points de coordonnées  $(V ; m)$  obtenus ci-dessus, puis **tracer** la droite passant par ces 3 points.

Guadeloupe – Martinique - Guyane		Session 2010	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b>	Coeff :	2
	<b>Spécialité : Secteur 2</b>	Durée :	2 h
	<b>Bâtiment – Travaux Publics</b>	Page :	4/10
	<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		

$m$  : masse du bois en kg



2.3.3. Le tracé sur le graphique ci-dessus concernant le bois de chêne, est-il la représentation d'une situation de proportionnalité ? **Justifier** la réponse par une phrase correctement rédigée.

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

2.3.4. **Déterminer** graphiquement le volume en  $m^3$ , occupé par 400 kg de bois de chêne. **Laisser** les traits de construction apparents et **faire** une phrase pour répondre.

.....  
 .....

2.3.5. **Déterminer** graphiquement la différence de masse entre une ferme en bois de sapin et de chêne pour un volume de  $0,4 m^3$ .

.....  
 .....

<b>Guadeloupe – Martinique - Guyane</b>		<b>Session 2010</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b>	Coeff :	2
	<b>Spécialité : Secteur 2</b>	Durée :	2 h
	<b>Bâtiment – Travaux Publics</b>	Page :	5/10
	<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>		

<b>SCIENCES PHYSIQUES</b>	<b>10 points</b>
---------------------------	------------------

**Exercice 3 : (4 points)**

Pour soulever la ferme, l'entreprise utilise un palan électrique dont les caractéristiques sont sur la plaque signalétique suivante :

230 V	~ 50 Hz	2760 W
Charge maximale admissible : 2500 N		

**3.1 Compléter** le tableau suivant avec les mots: *fréquence, volt, hertz, puissance, tension, watt.*

Valeur	Grandeur physique	Unité en toutes lettres
230 V	.....	.....
2760 W	.....	.....
50 Hz	.....	.....

**3.2 Calculer** l'énergie électrique  $E$  consommée par le moteur du palan pendant l'utilisation d'une durée de 20 secondes. **Préciser** l'unité de l'énergie électrique. On donne la formule  $E = P \times t$  avec  $E$  : énergie électrique,  $P$  : Puissance électrique,  $t$  : temps.

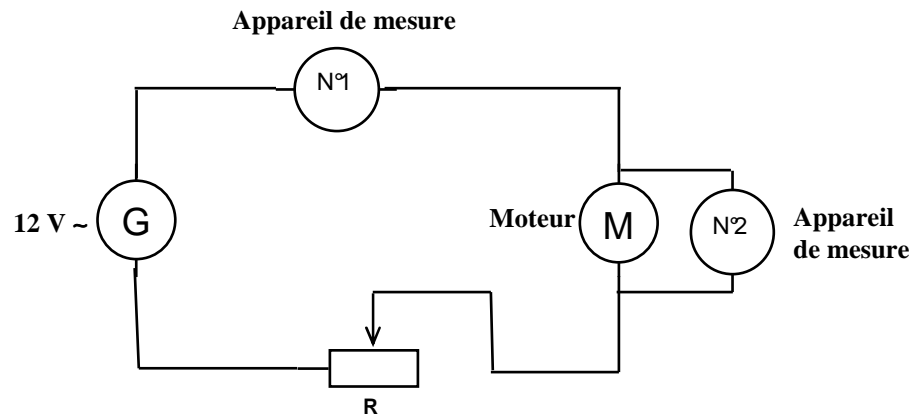
.....

.....

.....

<b>Guadeloupe – Martinique - Guyane</b>		<b>Session 2010</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b>	Coeff :	2
	<b>Spécialité : Secteur 2</b>	Durée :	2 h
	<b>Bâtiment – Travaux Publics</b>	Page :	6/10
<b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>			

3.3 Au laboratoire de sciences physiques, on réalise le montage ci-dessous pour modéliser le fonctionnement du palan.



3.3.1 a) Avec quel appareil **mesure**-t-on la tension électrique aux bornes du moteur ?

.....

b) A **quel appareil** de mesure correspond-il sur le schéma ci-dessus ? Quel est son **symbole** ?

.....

3.3.2 Donner le **nom** et le **symbole** de l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du courant électrique dans le circuit.

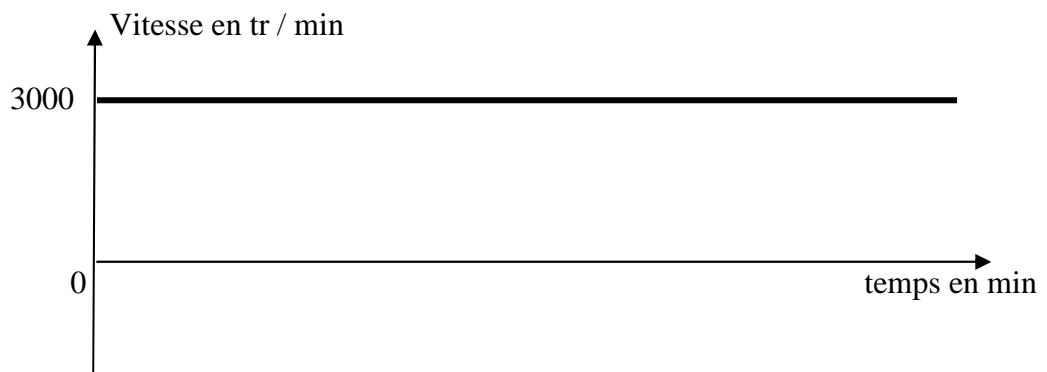
.....

3.3.3 Lorsqu'on allume l'alimentation, l'arbre du moteur tourne. Quelle est la nature de ce mouvement ?

.....

3.3.4 D'après la représentation graphique ci-dessous, **s'agit-il** d'un mouvement accéléré, ralenti ou uniforme ?

.....



Guadeloupe – Martinique - Guyane		Session 2010	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b> <b>Spécialité : Secteur 2</b> <b>Bâtiment – Travaux Publics</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coeff :	2
		Durée :	2 h
		Page :	7/10

**Exercice 4 : (3 points)**

L'acétone est un solvant utilisé pour rincer les pinceaux imbibés de lasure pour le bois.  
Les pictogrammes de sécurité placés sur la bouteille d'acétone sont ceux représentés ci-dessous.

**4.1 Cocher** en face de chaque pictogramme, la ou les précautions à prendre relatives à chacun d'entre eux.



- Porter un masque
- Se protéger les yeux
- Ne pas manipuler près d'une source de chaleur
- Porter des gants



Xi Irritant

- Porter un masque
- Se protéger les yeux
- Ne pas manipuler près d'une source de chaleur
- Porter des gants

**4.2** L'acétone a pour formule  $C_3H_6O$ .

**Déterminer** le nom et le nombre de chaque atome constituant la molécule d'acétone

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

**4.3 Calculer** la masse molaire de l'acétone sachant que  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$

$M(H) = 1 \text{ g/mol}$  et  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$

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

**Exercice 5 : (3 points)**

**5.1 Calculer** la valeur P du poids de la ferme de la charpente si la masse  $m$  est 228 kg.

On prendra  $g = 10 \text{ N/kg}$   $P = m \times g$

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

Guadeloupe – Martinique - Guyane		Session 2010	
SUJET	Examen : CAP	Coeff :	2
	Spécialité : Secteur 2	Durée :	2 h
	Bâtiment – Travaux Publics	Page :	8/10
	Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques		



**5.2 Pouvez-vous** soulever la ferme avec le palan ? **Justifier** votre réponse en utilisant une caractéristique de la fiche signalétique

230 V    ~ 50 Hz    2760 W
Charge maximale admissible : 2500 N

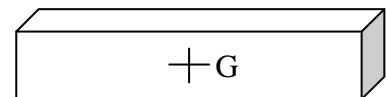
.....  
 .....

**5.3** Quel est le type d'action mécanique du poids  $\vec{P}$  ? **Cocher** la bonne réponse.  
 à distance                       de contact ponctuel                       de contact réparti

**5.4 Remplir** le tableau suivant des caractéristiques du poids  $\vec{P}$ .

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{P}$	.....	.....	.....	.....

**5.5 Tracer** à partir du point G, la représentation du poids  $\vec{P}$  de la ferme.  
 Echelle : 1cm représente 600 N.



<b>Guadeloupe – Martinique - Guyane</b>		<b>Session 2010</b>	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP Spécialité : Secteur 2 Bâtiment – Travaux Publics Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coeff :	2
		Durée :	2 h
		Page :	9/10

# Formulaire de mathématiques des CAP

## 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

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

$$\frac{c a}{c b} = \frac{a}{b} \quad \text{avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

## Proportionnalité

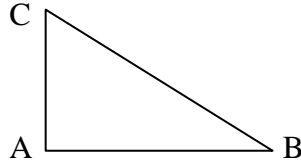
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

équivalent à  $a d = b c$

## Relations dans le triangle rectangle

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

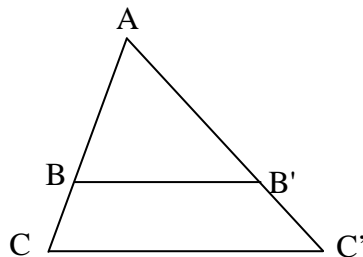


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

## Propriété de Thalès relative au triangle

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

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



## Périmètres

Cercle de rayon  $R$  :

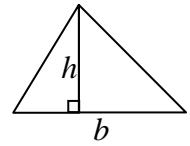
Rectangle de longueur  $L$  et largeur  $l$  :

$$p = 2 \pi R$$

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

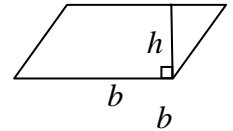
## Aires

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

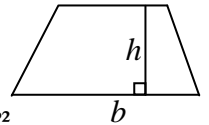


Rectangle  $A = L l$

Parallélogramme  $A = b h$



Trapèze  $A = \frac{1}{2} (b + b') h$



Disque de rayon  $R$

$$A = \pi R^2$$

## Volumes

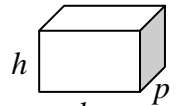
Cube de côté  $a$

$$V = a^3$$

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 :  $N$

## Calcul d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$

Guadeloupe – Martinique - Guyane		Session 2010	
<b>SUJET</b>	<b>Examen : CAP</b> <b>Spécialité : Secteur 2</b> <b>Bâtiment – Travaux Publics</b> <b>Épreuve : Mathématiques - Sciences Physiques</b>	Coeff :	2
		Durée :	2 h
		Page :	10/10