

Sont concernées les spécialités suivantes :

- Accessoiriste réalisateur
- Accordeur de piano
- Agent d'exécution graphiste décorateur
- Assistant technique en instruments de musique
- Dessinateur d'exécution en communication graphique
- Électricien systèmes d'aéronefs
- Électrobobinage
- Électrotechnique
- Équipement, connectique, contrôle
- Équipements électriques et électroniques de l'automobile
- Facteur d'orgues
- Installation en équipement électrique
- Installation en télécommunications et courant faible
- Métiers de l'enseigne et de la signalétique
- Monteur en optique lunetterie
- Monteur raccordeur de réseaux de télécommunication et vidéocommunications
- Opérateur projectionniste de l'audiovisuel
- Photographe
- Sérigraphie industrielle
- Tuyautier en orgues

Métropole – la Réunion - Mayotte		Session 2006	
SUJET	Examen : CAP		
	Spécialité : Secteur 3	Coeff : 2	
	Métiers de l'électricité – Electronique – Audiovisuel - Industries graphiques	Durée : 2 h	
	Épreuve : Mathématiques - Sciences	Page : 1/7	

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)

Philippe achète 3 planches pour fabriquer une étagère. Le prix de chaque planche est de 5,40 €.

1.1. Calculer le prix total des 3 planches.

.....

1.2. Il obtient une réduction de 20 % sur le prix total. Calculer, en euro, le montant de la réduction.

.....

.....

1.3. Calculer, en euro, le montant réel à payer pour les trois planches avec une réduction arrondie à 3,20 €.

.....

Exercice 2 (3 points)

La construction du meuble nécessite l'utilisation d'une perceuse. La fréquence de rotation n du foret est donnée en tr/s par la formule :

$$n = \frac{v}{\pi D}$$

où v est la vitesse de coupe en m/s et D le diamètre du foret en m.

2.1. Calculer la fréquence de rotation si $v = 0,4$ m/s et $D = 0,008$ m. Arrondir la valeur au dixième.

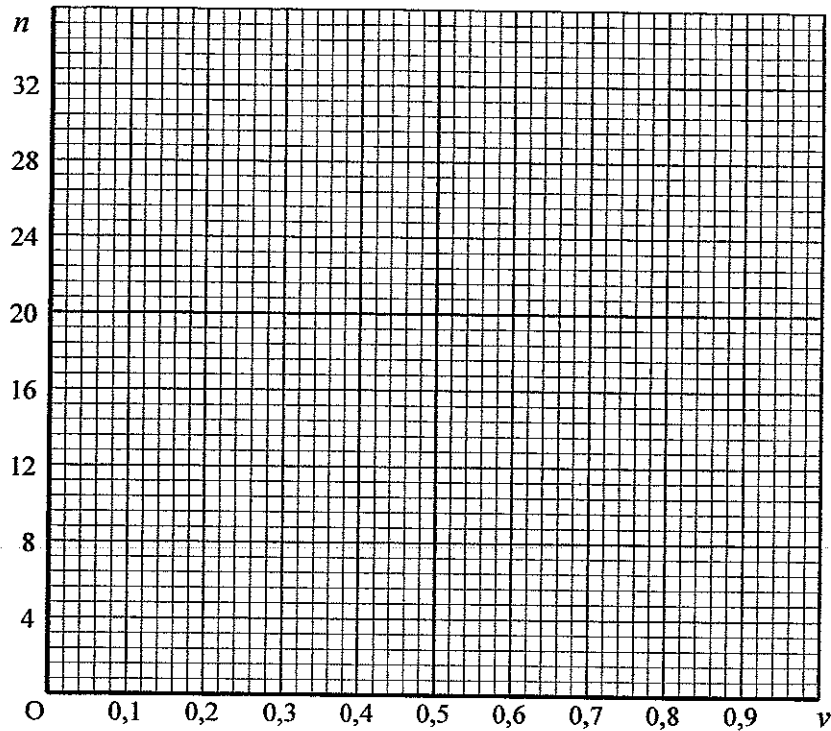
.....

.....

2.2. Pour un foret de 8 mm de diamètre, on admet que $n = 40v$. Compléter le tableau suivant :

Points	A	B	C	D	E
v (m/s)	0	0,3	0,5	0,8
n (tr/s)	0	20	28	32

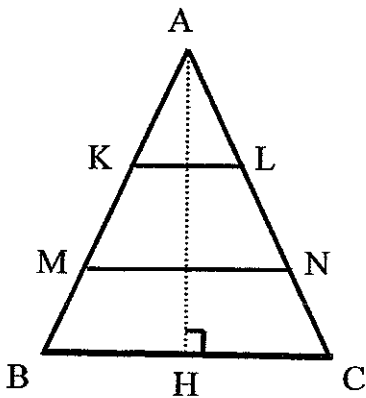
2.3. Placer les points A, C, et E. sur repère orthogonal ci-dessous.



2.4. Tracer la droite (AE).

2.5. Pour percer dans le bois, la vitesse de coupe est $v = 0,4$ m/s. Déterminer graphiquement la fréquence de rotation du foret. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

Exercice 3 (4 points)



Philippe fabrique une étagère de forme triangulaire. Pour l'installer, il dispose d'une largeur $BC = 1,2$ m et d'une hauteur $AH = 1,5$ m.

Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma.

3.1. $AB = AC$, indiquer la nature du triangle ABC.

.....

3.2. Que représente le point H pour le segment [BC] ? Justifier la réponse et calculer HC.

.....

3.3. La longueur BH est de 0,6 m. Détailler les calculs de la mesure de l'angle \widehat{ABH} . Arrondir la valeur à l'unité.

.....

.....

3.4. Calculer AB en utilisant le théorème de Pythagore dans le triangle ABH . Arrondir la valeur au centième.

.....

.....

3.5. La droite (MN) est parallèle à la droite (BC) et $\frac{AB}{AM} = 1,5$.

Calculer MN en utilisant la propriété de Thalès.

.....

.....

3.6. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant :

Planche	AB	AC	BC	KL	MN
Longueur en mètre.		1,62		0,40	

3.6.1. Compléter le tableau sachant que $MN = 2 KL$.

3.6.2. Calculer la longueur totale de planche nécessaire à la réalisation de l'étagère.

.....

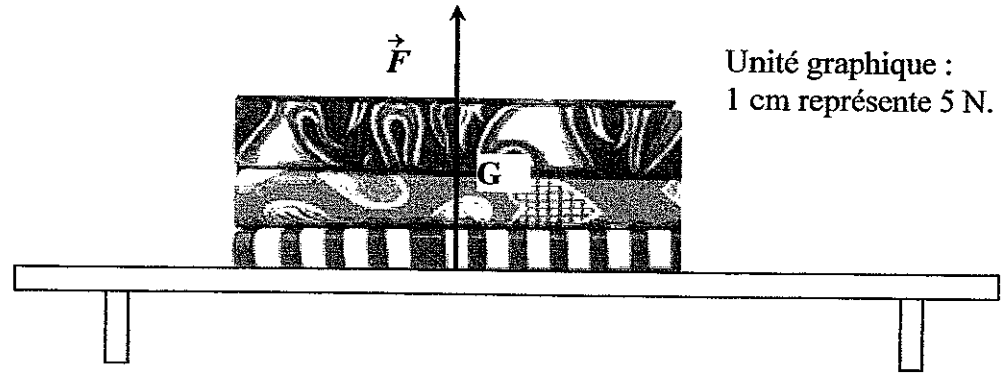
.....

Sciences (10 points)

Exercice 4 (4 points)

Philippe a déposé des livres sur l'étagère. Ils sont, en équilibre, soumis à l'action des forces \vec{P} et \vec{F} .

4.1. Sur le schéma page 4/7, tracer la force \vec{P} s'exerçant par la Terre sur les livres, appliquée au point G. La réaction de l'étagère sur les livres est représentée par la force \vec{F} . Celle-ci est représentée par un vecteur de longueur 3,5 cm.



4.2. Nommer la grandeur représentée par \vec{P} .

.....

4.3. A l'aide de l'unité graphique, calculer la valeur de la force \vec{F} .

.....

4.4. Nommer l'appareil permettant de mesurer la valeur de la force \vec{P} .

.....

4.5. Philippe pose d'autres livres d'une masse totale de 11 kg.

4.5.1. Calculer, en N, la valeur du poids de ces livres. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

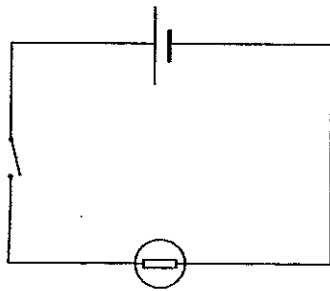
4.5.2. Le plateau de l'étagère ne peut pas résister à une force verticale supérieure à 100 N.
Que se passe-t-il ?

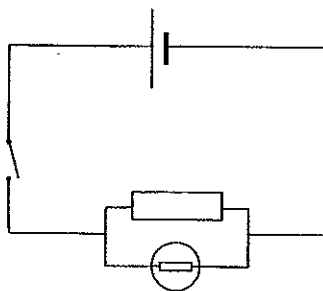
.....

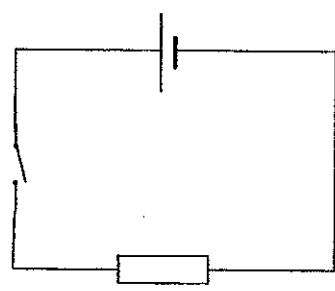
Exercice 5 (4 points)

La batterie d'accumulateurs 12V de la perceuse de Philippe est défectueuse. Un technicien la teste dans son atelier.

5.1. Le technicien mesure la tension aux bornes de la batterie quand elle alimente un résistor.
Cocher le schéma correspondant à cette situation.







5.2. Il utilise pour cette mesure un voltmètre analogique (à aiguille) symbolisé par $\text{---} \text{V} \text{---}$.

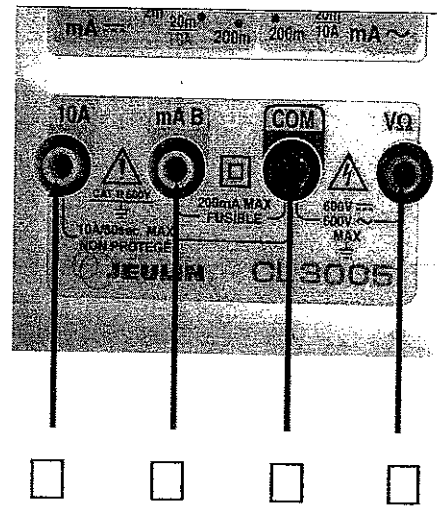
- 5.2.1. Représenter sur le schéma coché page 4/7 le voltmètre permettant d'effectuer cette mesure.
- 5.2.2. Quelles sont les règles d'utilisation à respecter ?

.....

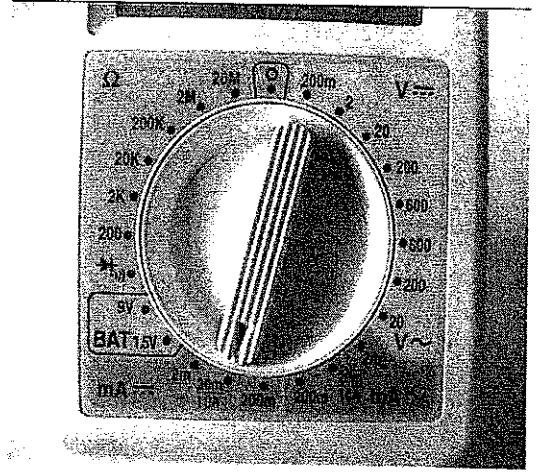
.....

5.3. Il utilise maintenant un multimètre numérique pour avoir une confirmation de la mesure.

- 5.3.1. Cocher les cases du schéma ci-contre correspondant au branchement correct des fils en utilisation « voltmètre ».



- 5.3.2. Entourer sur la photographie la meilleure position du commutateur permettant de mesurer une tension continue de 11 V.



- 5.4. Il branche un appareil pour mesurer l'intensité délivrée par la batterie.
- 5.4.1. Indiquer le nom et représenter le symbole de cet appareil.

.....

.....

- 5.4.2. Nommer l'unité de la grandeur mesurée.

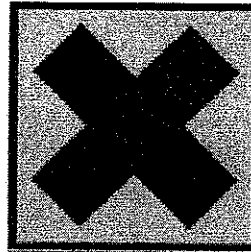
.....

Exercice 6 (2 points)

Après avoir terminé la fabrication de l'étagère, Philippe la recouvre d'un vernis.
 Sur le flacon figurent les pictogrammes suivants :



Pictogramme 1



Pictogramme 2

6.1. Nommer les dangers symbolisés par chacun des pictogrammes ci-dessus.

Pictogramme 1 :

Pictogramme 2 :

6.2. Quelles sont les précautions à prendre pour utiliser le vernis.

- ✓
- ✓
- ✓

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

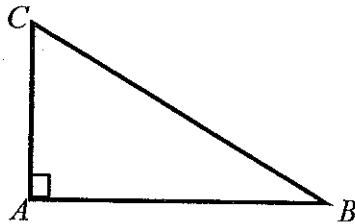
a et b sont proportionnels à c et d
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

équivalent à $ad = bc$

Relations dans le triangle rectangle

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



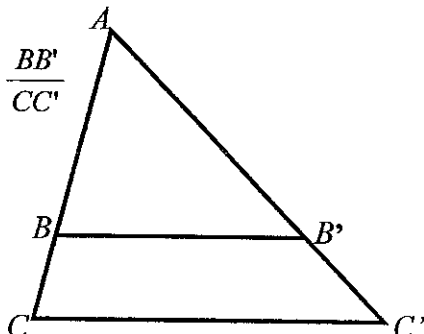
$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC}; \quad \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC}; \quad \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

Alors :

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



Périmètre

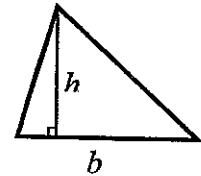
Cercle de rayon R : $p = 2\pi R$

Rectangle de longueur L et largeur ℓ :

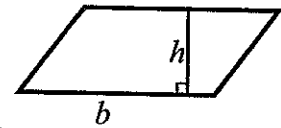
$$p = 2(L + \ell)$$

Aires

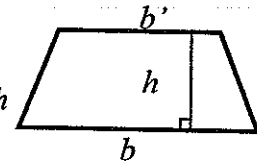
Triangle : $A = \frac{1}{2} b \times h$



Rectangle : $A = L \times \ell$



Parallélogramme : $A = b \times h$



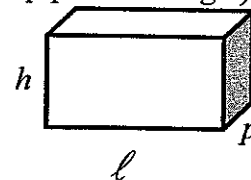
Trapèze : $A = \frac{1}{2} (b + b') \times h$

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 :



$$V = \ell \times p \times h$$

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

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

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

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

$$A = C + I$$