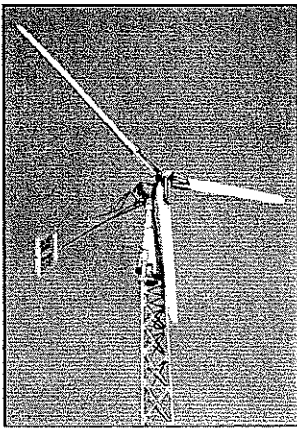


Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 1/9

N.B : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le candidat rédige sur le sujet et rend toutes les feuilles à la fin de l'épreuve.

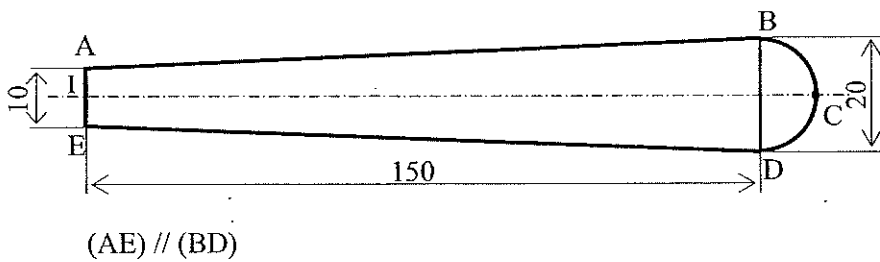


Un particulier décide d'installer une éolienne afin d'alimenter sa maison en électricité.

PARTIE MATHÉMATIQUES (10 points)

EXERCICE 1 (4 points)

On étudie une des trois pales de l'éolienne.



Les cotes sont données en centimètres. Le dessin n'est pas à l'échelle.

1.1. Nature du quadrilatère ABDE

1.1.1. Cocher la réponse correcte.

ABDE est un rectangle losange trapèze parallélogramme carré

1.1.2. Nommer la droite axe de symétrie.

.....

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 2/9

1.2. Aire d'une pale

1.2.1. Vérifier par le calcul que l'aire de ABDE est 2 250 cm².

.....

.....

1.2.2. Calculer, en cm², l'aire du demi-disque BCD. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

.....

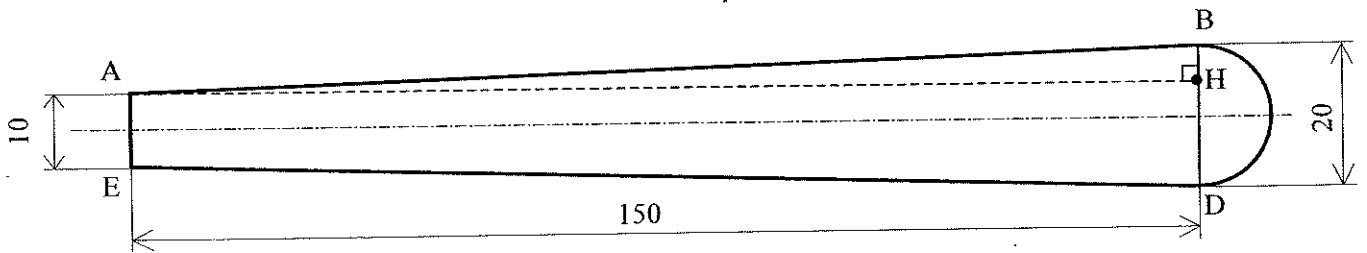
1.2.3. Calculer, en cm², l'aire totale d'une pale.

.....

.....

EXERCICE 2 (2,5 points)

Plan d'une pale
Les cotes sont données en centimètres.
Le dessin n'est pas à l'échelle.



Dans le triangle rectangle ABH, on donne : $BH = 5$ cm.

Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir le résultat au centième.

.....

.....

.....

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 4/9

PARTIE SCIENCES (10 points)

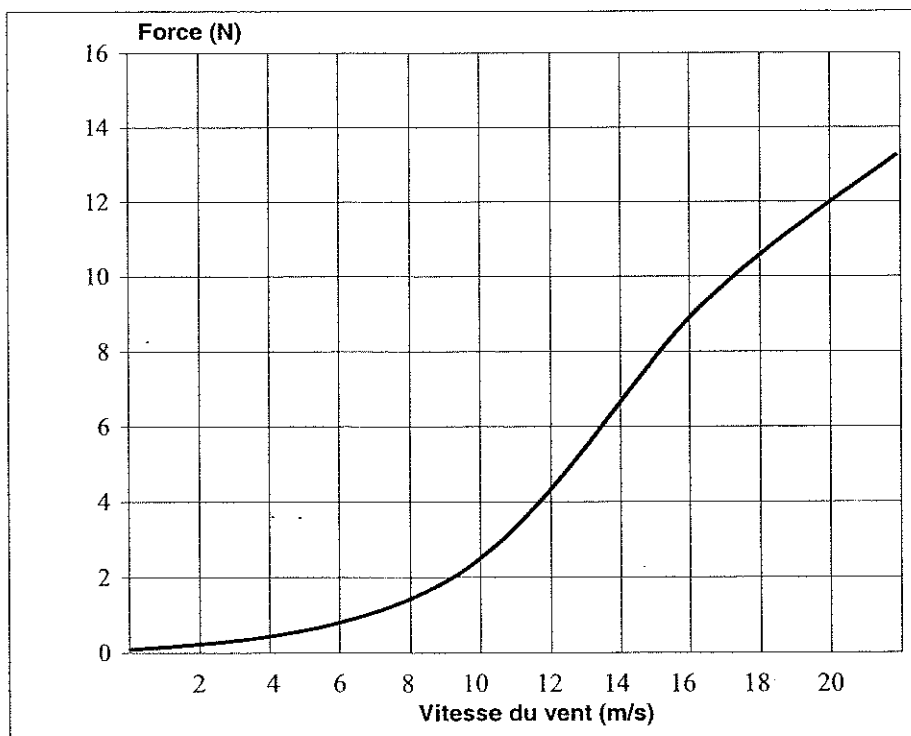
EXERCICE 4 (3 points)

Le vent exerce une force \vec{V} sur la pale de l'éolienne et fait tourner le rotor.

4.1. La pale effectue 90 tours en 75 secondes.

Calculer, en tr/s, la fréquence moyenne de rotation de la pale.

4.2. La pale a été testée en soufflerie. Le graphique suivant a été obtenu.



Déterminer graphiquement la valeur de la force \vec{V} obtenue pour un vent de vitesse 14 m/s. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

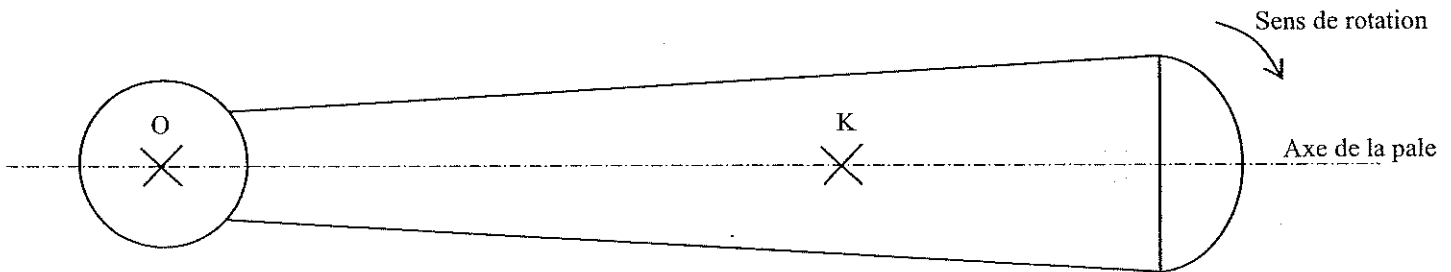
$V = \dots\dots\dots$

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 5/9

4.3. Une force \vec{F} , appliquée au point K, est perpendiculaire à l'axe de la pale. Cette force fait tourner la pale dans le sens de rotation indiqué.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
\vec{F}	K	verticale	du haut vers le bas	6,4

Représenter sur le schéma ci-dessous la force \vec{F} . L'axe de la pale est considéré en position horizontale. Prendre 1 cm pour 2 N.



EXERCICE 5 (3 points)

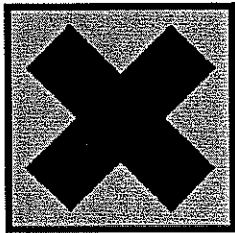
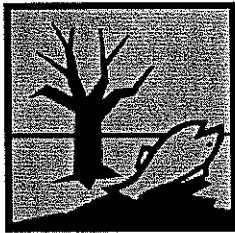
Les pales sont fabriquées en fibre de verre recouverte de résine « époxy » dont un des composants a pour formule brute $C_8H_{12}O_2$.

5.1. Compléter le tableau des éléments composant la molécule de formule $C_8H_{12}O_2$.

Elément	Nom de l'élément	Nombre d'atomes présents dans la molécule
C		
H		
O		

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 6/9

5.2. Sur un pot de résine « époxy », figurent les indications suivantes :

	HENLAB S.A. 14 rue Lavoisier 75 000 Paris	
DANGEREUX pour l'ENVIRONNEMENT		
Risques : R 10 ; R 36/38 ; R 51		
Conseils de prudence : S 24/25 ; S 51 ; S 61		

5.2.1. Indiquer sous le premier pictogramme sa signification.

5.2.2. Donner, dans le tableau suivant, pour chaque pictogramme, une consigne de précaution.

On rappelle que :

R10 : Inflammable.



R36/38 : Irritant pour les yeux et la peau.

R51 : Toxique pour les organismes aquatiques.

S 24/25 : Eviter le contact avec la peau et les yeux.

S 51 : Utiliser seulement dans des zones très ventilées.

S 61 : Eviter le rejet dans l'environnement. Consulter la fiche de données de sécurité.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés	2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 7/9

EXERCICE 6 (4 points)

L'éolienne alimente une résistance chauffante.

Au laboratoire de sciences physiques, on réalise le montage ci-dessous pour déterminer la valeur de la résistance chauffante.

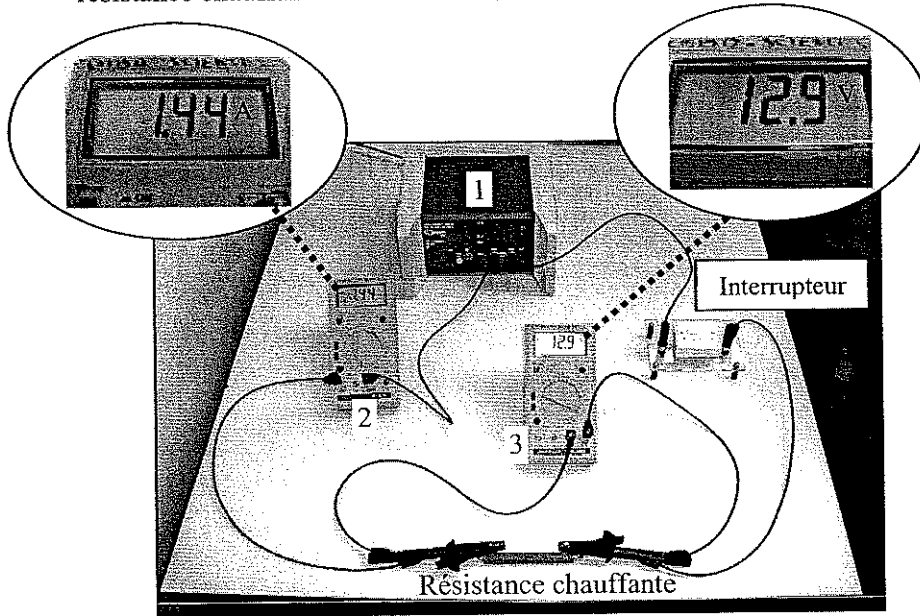
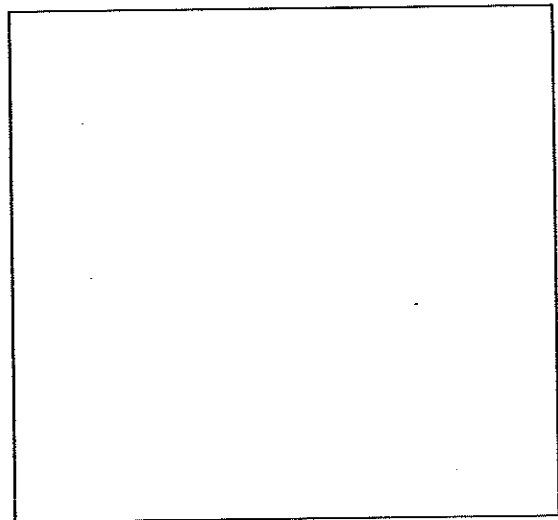


Photo 1

Schéma électrique



6.1. Indiquer le nom de l'appareil qui permet de mesurer :

6.1.1. la tension aux bornes de la résistance chauffante ;

.....

6.1.2. l'intensité du courant dans le circuit.

.....

6.2. Identifier les éléments 1, 2 et 3 apparaissant sur la photo 1.

1 :

2 :

3 :

6.3. Dessiner le schéma électrique du montage dans le cadre situé à côté de la photo 1.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 8/9

6.4. Le générateur délivre une tension continue de 13 V. Afin de mesurer la tension aux bornes de la résistance chauffante, indiquer sur la photo 2 :

6.4.1. les bornes du multimètre sur lesquelles doivent être placés les fils ;

6.4.2. la position du sélecteur de calibre.

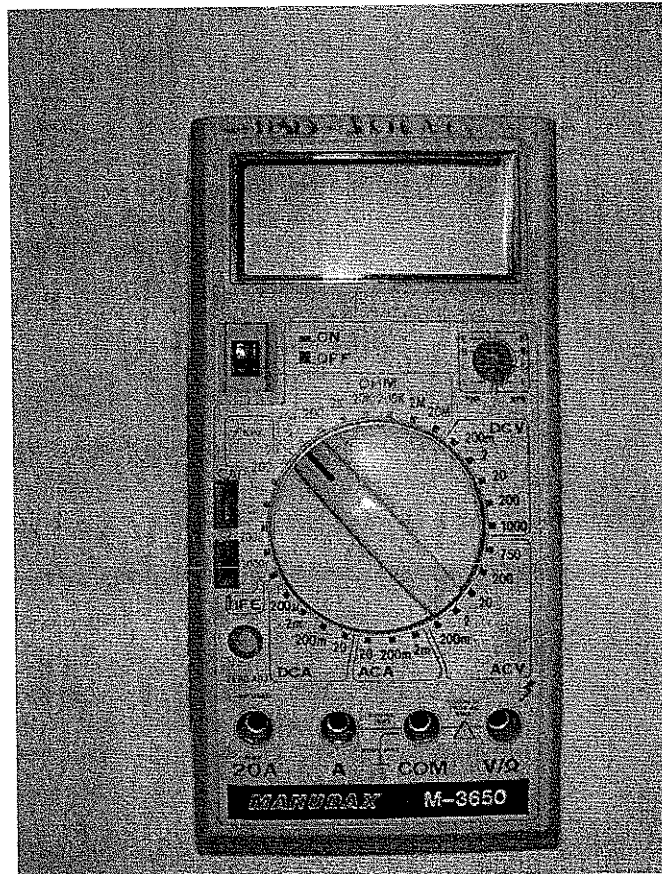


Photo 2

6.5. Lire sur la photo 1 les valeurs de la tension électrique et de l'intensité du courant. Reporter ces valeurs dans les cadres ci-dessous.

$U =$

$I =$

6.6. Calculer, en ohm, la valeur de la résistance chauffante. Arrondir le résultat à l'unité.

On rappelle la loi d'Ohm $U = R I$.

.....

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
SUJET	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 9/9

Puissances 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

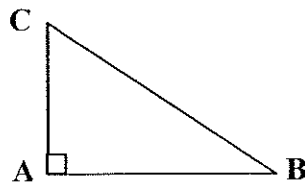
a et b sont proportionnels à c et d
(avec $c \neq 0$ et $d \neq 0$)

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

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

Relations dans le triangle rectangle

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



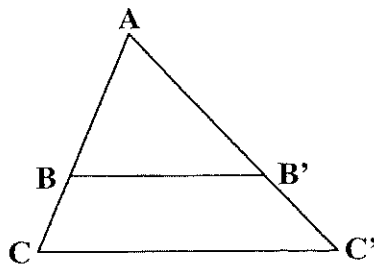
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



Périmètres

Cercle de rayon R :

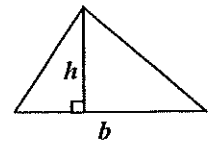
$$p = 2\pi R$$

Rectangle de longueur L et largeur l :

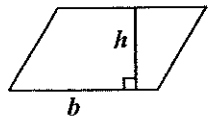
$$p = 2(L + l)$$

Aires

Triangle $A = \frac{1}{2}bh$

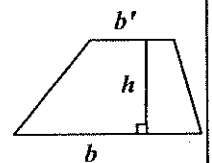


Rectangle $A = Ll$



Parallélogramme $A = bh$

Trapèze $A = \frac{1}{2}(b + b')h$



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

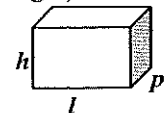
Volumes

Cube de côté a :

$$V = a^3$$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle)
de dimensions l, p, h :

$$V = lph$$



Cylindre de révolution où A est l'aire de la base et h la hauteur :

$$V = Ah$$

Statistiques

Moyenne : \bar{x}

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

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

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
CORRIGE	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés		2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène	
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 1/4

PARTIE MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1 (4 points)

1.1. Nature du quadrilatère ABDE

1.1.1. Cocher la réponse correcte.

0,5 point

ABDE est un rectangle losange **trapèze** parallélogramme carré

1.1.2. Nommer la droite axe de symétrie. **La droite (IC) est axe de symétrie.**

0,5 point

1.2. Aire d'une pale

1.2.1. Vérifier par le calcul que l'aire de ABDE est 2 250 cm².

1 point

$$A_1 = \frac{1}{2}(20 + 10) \times 150 = 2\,250 \text{ soit } \mathbf{2\,250 \text{ cm}^2}$$

1.2.2. Calculer, en cm², l'aire du demi disque BCD. Arrondir le résultat à l'unité.

1 point

$$A_2 = \frac{\pi \times 10^2}{2} \approx 157,08 \text{ soit } \mathbf{157 \text{ cm}^2}$$

1.2.3. Calculer, en cm², l'aire totale d'une pale.

1 point

$$A = A_1 + A_2 = 2\,250 + 157 = 2\,407 \text{ soit } \mathbf{2\,407 \text{ cm}^2}$$

EXERCICE 2 (2,5 points)

Calculer, en cm, la longueur AB. Arrondir le résultat au centième.

$$AB^2 = AH^2 + HB^2 = 150^2 + 5^2 = 22\,525 \text{ d'où } AB = \sqrt{22\,525} \approx 150,08 \text{ soit } \mathbf{150,08 \text{ cm}}$$

2,5 points

EXERCICE 3 (3,5 points)

3.1. Compléter le tableau ci-dessous :

1 point

mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Vitesse (m/s)	8	6	5	7	5	4

3.2. Calculer, en m/s, la vitesse moyenne du vent pendant ces six mois. Arrondir le résultat au dixième.

1 point

$$\bar{x} = \frac{8 + 6 + 5 + 7 + 5 + 4}{6} \approx 5,8 \text{ soit } \mathbf{5,8 \text{ m/s}}$$

3.3. Nommer les mois durant lesquels la vitesse moyenne du vent est supérieure à 5,5 m/s.

0,5 point

Janvier Février Avril

3.4. Le tableau de proportionnalité ci-dessous permet de convertir une vitesse en m/s en une vitesse en km/h

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
CORRIGE	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés	2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 2/4

Vitesse en m/s	5	7	8
Vitesse en km/h	18	25,2	28,8

3.4.1. Compléter le tableau ci-dessus. 0,5 point

3.4.2. Ecrire, en km/h, la vitesse moyenne du vent en janvier. $v = 28,8$ km/h 0,5 point

PARTIE SCIENCES

EXERCICE 4 (3 points)

4.1. La pale effectue 90 tours en 75 secondes.

$$n = 90 / 75 = 1,2$$

$$n = 1,2 \text{ tr/s}$$

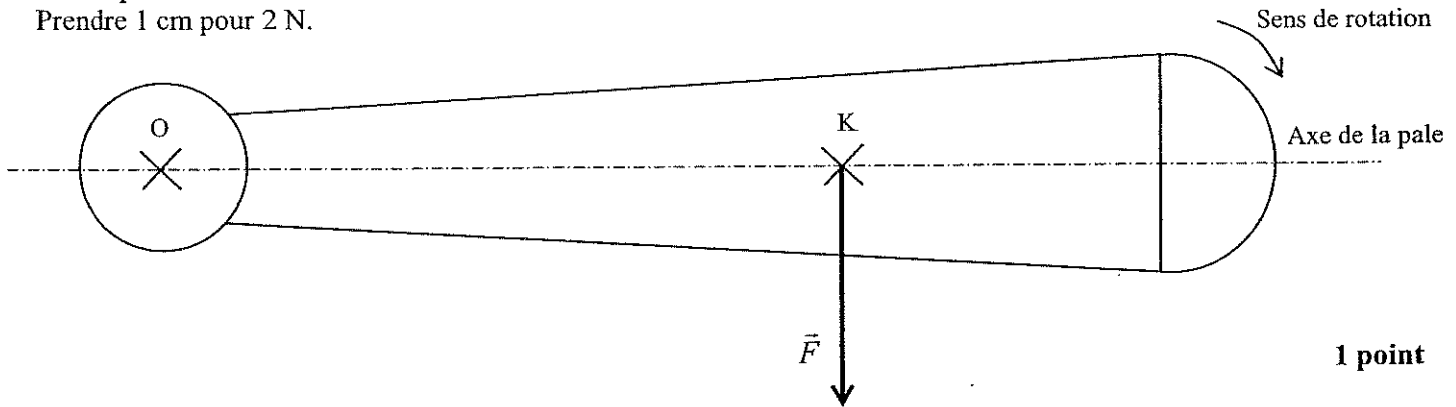
1 point

4.2. Déterminer graphiquement la valeur de la force \vec{V} obtenue pour un vent de vitesse 14 m/s.

1 point

$$V = 6,4 \text{ N}$$

4.3. Représenter sur le schéma ci-dessous la force \vec{F} . L'axe de la pale est considéré en position horizontale. Prendre 1 cm pour 2 N.



EXERCICE 5 (3 points)

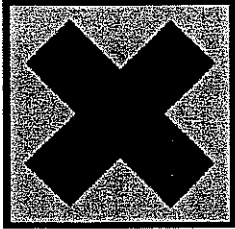
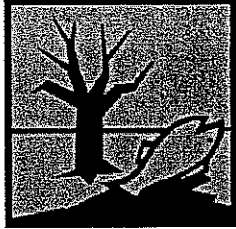
5.1. Compléter le tableau des éléments composant la molécule de formule $C_8 H_{12} O_2$.

1 point

Élément	Nom de l'élément	Nombre d'atomes présents dans la molécule
C	Carbone	8
H	Hydrogène	12
O	Oxygène	2

5.2. Sur un pot de résine « époxy », figurent les indications suivantes :

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
CORRIGE	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés	2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 3/4



	HENLAB S.A. 14 rue Lavoisier 75 000 Paris	
NOCIF ou IRRITANT		DANGEREUX pour l'ENVIRONNEMENT
Risques : R 10 ; R 36/38 ; R 51		
Conseils de prudence : S 24/25 ; S 51 ; S 61		

5.2.1. Indiquer sous le premier pictogramme sa signification.

1 point

5.2.2. Donner, dans le tableau suivant, pour chaque pictogramme, une consigne de précaution.

1 point

	Toute consigne de non contact ou incitant à porter lunettes, gants, masque est admise.
	Toute consigne de stockage des déchets ou de non déversement sauvage est admise.

EXERCICE 6 (4 points)

6.1. Indiquer le nom de l'appareil qui permet de mesurer : 1 point

6.1.1. la tension aux bornes de la résistance chauffante
Voltmètre

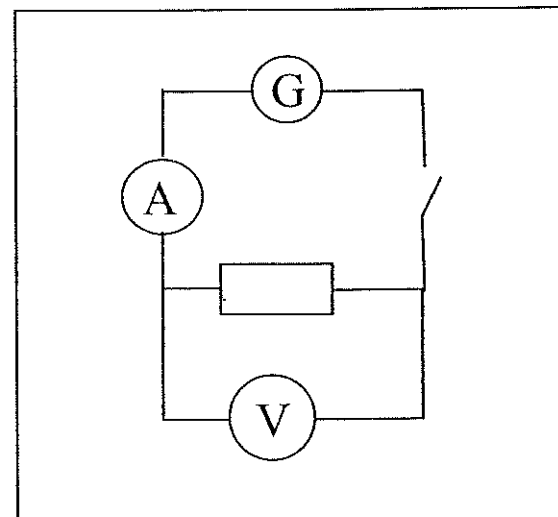
6.1.2. l'intensité du courant dans le circuit.
Ampèremètre

6.2. Identifier les éléments 1, 2 et 3 apparaissant sur la photo 1.0,5 point

1 : Générateur

2 : Ampèremètre

3 : Voltmètre



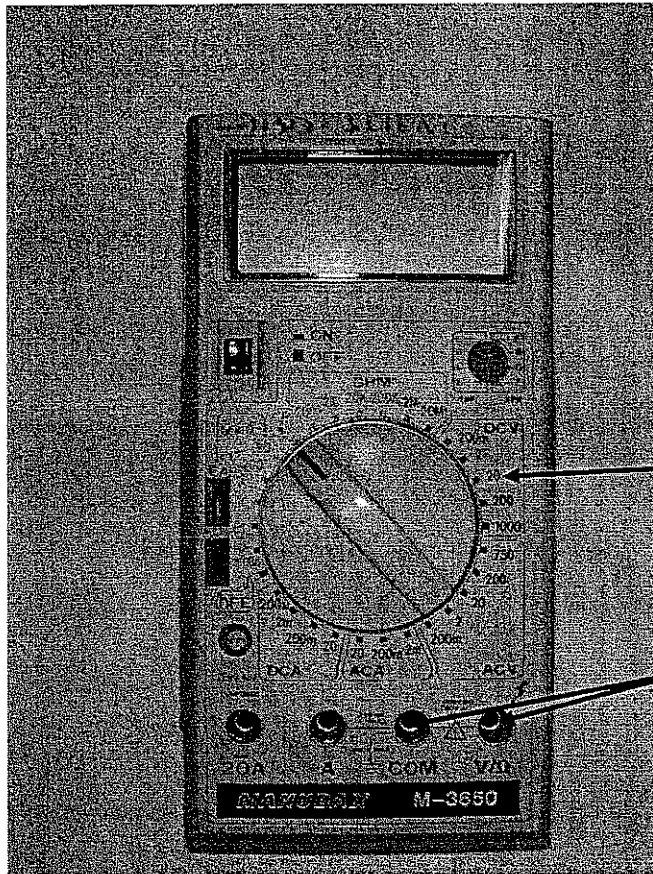
6.3. Dessiner le schéma électrique du montage dans le cadre situé à côté de la photo 1.

1 point

Groupement des Académies de l'Est		Session 2005	Code examen :	Tirages
CORRIGE	C.A.P. MÉTIERS DES SECTEURS			
	1 - Productique et maintenance 3 - Électricité-Électronique-Audio-Industries graphiques 5 - Chimie et procédés	2 - Bâtiment 4 - Métiers de la santé et de l'hygiène		
Épreuve : Mathématiques et Sciences		Durée : 2 heures	Coef. : 2	page 4/4

6.4. Le générateur délivre une tension continue de 13 V. Afin de mesurer la tension aux bornes de la résistance chauffante, indiquer sur la photo 2 :

0,5 point



6.4.2. la position du sélecteur de calibre.

6.4.1. les bornes du multimètre sur lesquelles doivent être placés les fils.

6.5. Lire sur la photo les valeurs de la tension électrique et de l'intensité du courant. Reporter ces valeurs dans les cadres ci-dessous.

0,5 point

$U = 12,9 \text{ V}$

$I = 1,44 \text{ A}$

6.6. Calculer, en ohm, la valeur de la résistance chauffante. Arrondir le résultat à l'unité.

0,5 point

$$R = \frac{U}{I} = \frac{12,9}{1,44} \approx 9 \Omega$$