



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand  
pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	

DANS CE CADRE

NE RIEN ÉCRIRE

Note :	<input type="text"/>
--------	----------------------

Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).

**BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER**  
**EPREUVE C1 : ETUDE MATHÉMATIQUES ET SCIENTIFIQUE**  
**SESSION 2013**

Le sujet comporte 14 pages.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DURÉE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 1 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

## ETUDE MATHEMATIQUE

Le terrain en pente a nécessité la création d'une rampe d'accès pour handicapés.

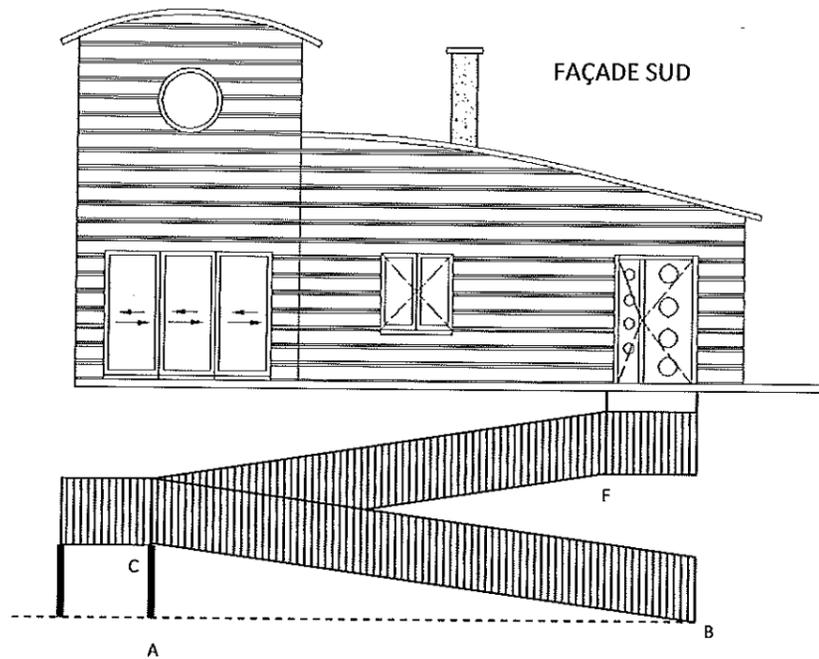


Schéma 1

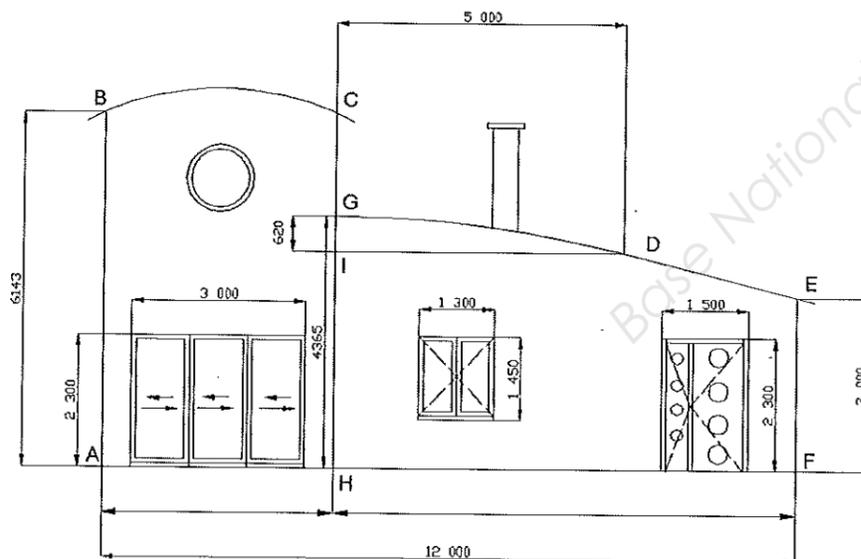


Schéma 2

Cotes en mm

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 2 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

## ANNEXES

### Annexe 1

Pente maximale autorisée	
Entre 4 et 5 %	longueur maxi 10 m
8 %	sur 2 m maxi
12 %	sur 0,5 m maxi

### Annexe 2

#### Propriétés physico-chimiques

Formule brute

Masse molaire

#### Propriétés physiques

T° fusion

-40 °C

T° ébullition

66 °C

Masse volumique

1,1 g/cm<sup>3</sup>

Point d'éclair

79 °C

Pression de vapeur saturante

à 25 °C : 24 Pa

#### Précautions

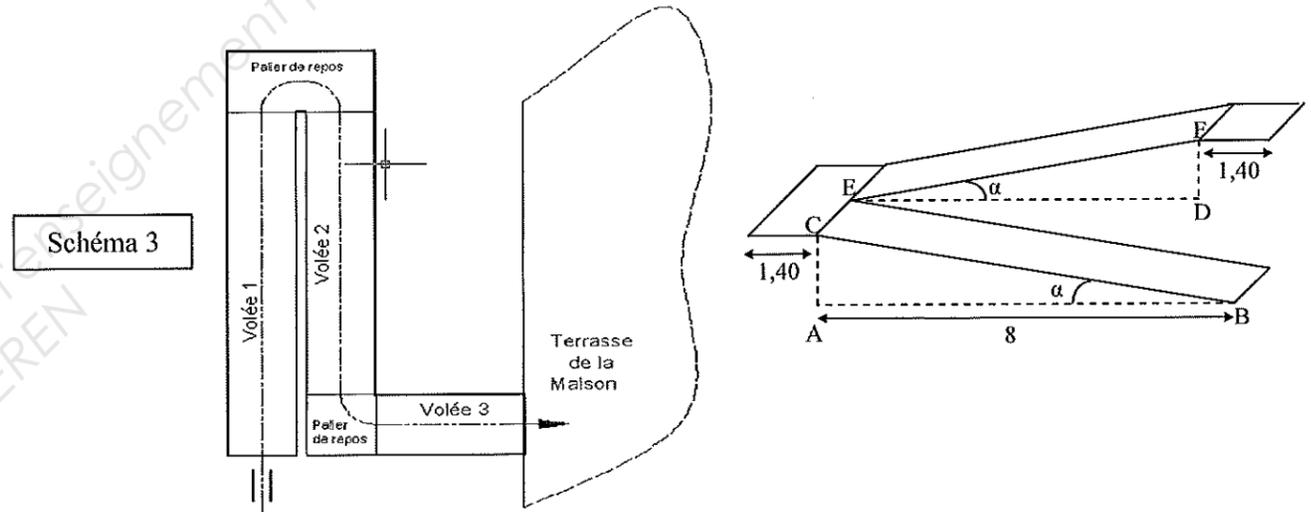
Directive 67/548/EEC



Ne rien écrire dans ce cadre

### Partie A : LA RAMPE D'ACCÈS (6 points)

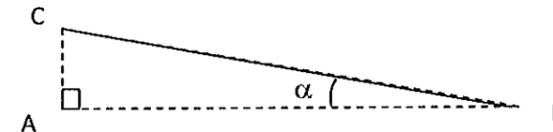
Cette rampe se fera en trois volées suivant le modèle ci-dessous :



Les volées 1 et 2 ont une pente de 5%.

Les paliers de repos doivent avoir une profondeur de 1,40 m pour permettre la rotation des fauteuils roulants.

A-1 La 1<sup>ère</sup> volée est schématisée par le triangle ABC ci-dessous.



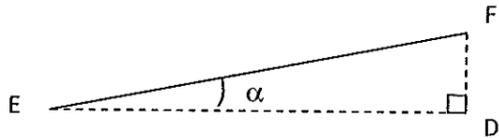
A-1-1- Calculer l'angle  $\alpha$  que fait la 1<sup>ère</sup> volée avec le sol.

Donner le résultat en degré ; arrondir au centième.

A-1-2- Calculer, en m, la hauteur à franchir AC par la volée 1. On donne  $AB = 8\text{m}$ .

Ne rien écrire dans ce cadre

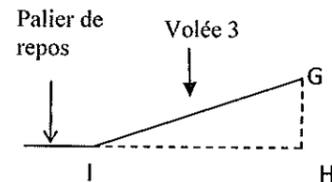
A-2 La 2<sup>ème</sup> volée est schématisée par le triangle DEF ci-dessous. .



A-2-1- Calculer la mesure de la longueur ED, projection horizontale de la deuxième volée.

A-2-2- Calculer la mesure de la longueur FD, hauteur franchie grâce à cette deuxième volée.

A-3 Il reste 0,12 m à franchir (GH = 0,12). Cette hauteur devra être franchie grâce à la volée 3, schématisée ci-dessous. On donne IH de 1,70 m.



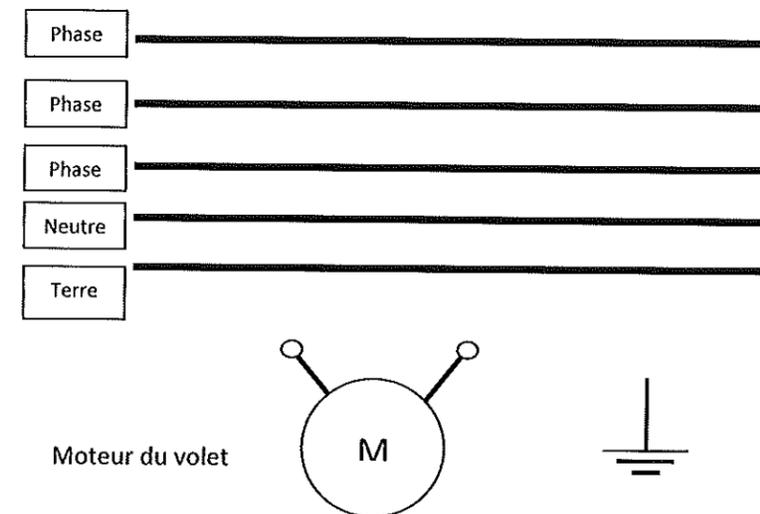
A-3-1- Calculer la pente de la volée 3. Donner le résultat en % arrondi au dixième.

A-3-2- Correspond-elle aux normes d'accès pour handicapés ? (voir annexe 1) Justifier votre réponse.

Ne rien écrire dans ce cadre

C-2- La puissance électrique absorbée par le moteur est de 190 W. On donne le facteur de puissance  $\cos \varphi = 0,9$ . Calculer l'intensité efficace du moteur monophasé. Arrondir le résultat au centième.

C-3- L'installation comporte 3 fils de phases, 1 fil de neutre et un fil de terre. Représenter sur le schéma ci-dessous le câblage du moteur monophasé.



C-4- Calculer la masse maximale que pourra soulever le moteur de ce volet sachant que le diamètre du tambour du moteur est de 50 mm et que le moment du couple est de  $\mathcal{M} = 25 \text{ N.m}$ .

On donne :

$$g = 9,81 \text{ N/kg} \quad Pa = U \times I \times \cos \varphi \quad \mathcal{M} = F \times d \text{ avec } \mathcal{M} \text{ en N.m, } F \text{ en N, } d \text{ en m}$$

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 4 sur 14

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 13 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

**Partie C : ELECTRICITE (7 points)**

On veut placer un volet roulant électrique sur la baie vitrée. Les volets roulants électriques peuvent monter ou descendre grâce à un moteur électrique et à un commutateur placés dans un circuit schématisé ci-dessous. La lame, mobile autour de O, peut basculer sur les 3 positions A, B ou C.

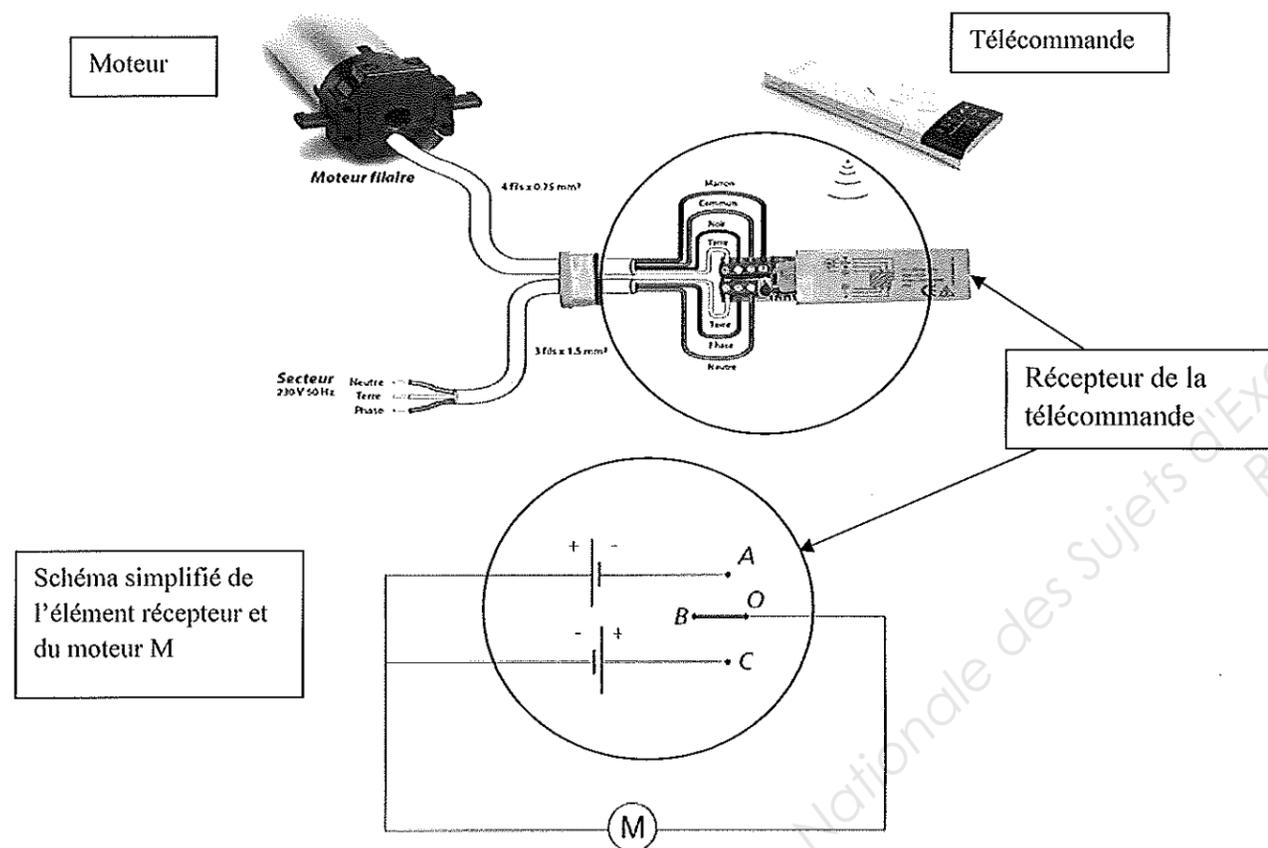


Schéma simplifié de l'élément récepteur et du moteur M

C1- La plaque signalétique du moteur donne les indications suivantes. Compléter leur signification à l'aide des mots proposés : Indice de protection, Vitesse de rotation, Fréquence, Tension d'alimentation, Couple, Intensité, Puissance.

• 230 V : .....	• 50 Hz : .....
• 15 tr/min : .....	• 25 Nm : .....

Ne rien écrire dans ce cadre

**Partie B : LA RÉPARTITION DES POTEAUX DE SOUTÈNEMENT DE LA RAMPE (3 points)**

On étudie la répartition des poteaux sous la volée 1.

On pose :

$x$  : le nombre de poteaux à répartir sous la volée 1

$y$  : le nombre d'intervalles entre les poteaux

Chaque poteau a une largeur de 0,15 m et, dans un premier temps, on considère que l'intervalle entre deux poteaux est de 1,50 m.

Les équations reliant les inconnues sont les suivantes :

$$\begin{cases} y = x + 1 \\ 0,15x + 1,5y = 8 \end{cases}$$

B-1- Résoudre ce système de deux équations à deux inconnues. Les valeurs de  $x$  et de  $y$  seront arrondies à l'unité.

B-2- En fait, l'intervalle entre les poteaux doit être inférieur ou égal à 1,50 m.

Déterminer la mesure exacte de l'intervalle.

Ne rien écrire dans ce cadre

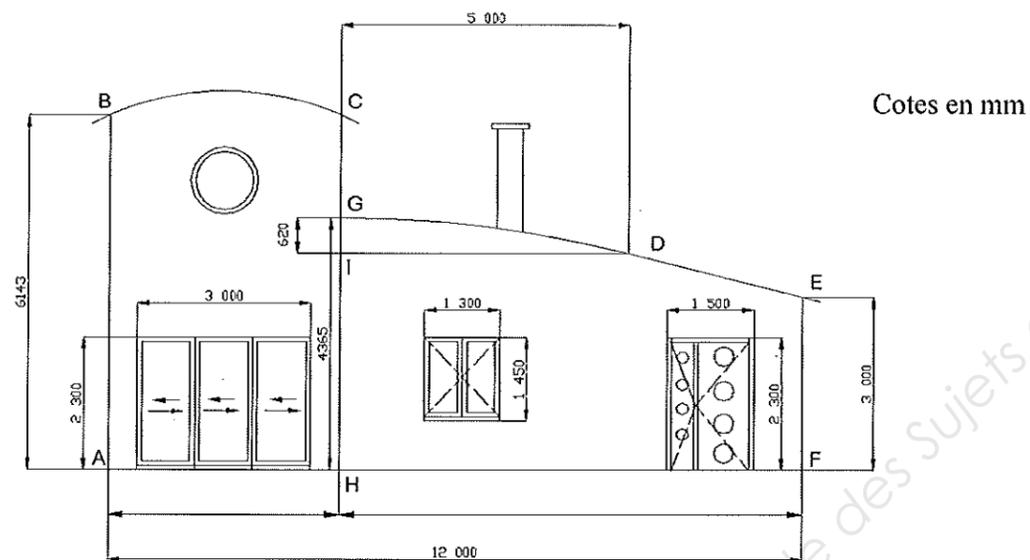
Ne rien écrire dans ce cadre

**Partie C : LE BARDAGE EXTÉRIEUR EN BOIS (7 points)**

On veut poser un bardage sur l'ensemble de la façade sud (schéma 1). Le but de cette partie est de calculer la surface de bois à commander. Les cotes se trouvent sur le schéma ci-dessous.

On donne aussi  $AH = 1/3 AF$ .

Dans cette partie, tous les résultats seront exprimés en m et  $m^2$ . Arrondir au centième.



C-1- Déterminer la mesure AH.

C-2- Calculer l'aire IDEFH.

La Réglementation Thermique, RT 2012, impose une résistance thermique  $R$  supérieure à 5.

La solution envisagée est la pose d'une couche d'isolant sous chevron et d'une couche d'isolant entre chevrons.

Un fournisseur nous propose la solution suivante : couches d'isolants en laine de bois.

Couche sous chevrons 80 + couche entre chevrons 60

B-4- Calculer la résistance thermique  $R_1$  des isolants extérieurs obtenue avec cette solution.

Arrondir au centième.

B-5- Indiquer si la solution proposée respecte la norme RT 2012 ? Justifier la réponse.

(On calculera la résistance thermique totale du mur avec son isolation intérieure et extérieure)

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 6 sur 14

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 11 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

A-4- Calculer la masse molaire moléculaire du 2-cyanoacrylate de méthyle . On donne les masses molaires atomiques suivantes  $M_C = 12 \text{ g/mol}$ ,  $M_O = 16 \text{ g/mol}$ ,  $M_N = 14 \text{ g/mol}$ ,  $M_H = 1 \text{ g/mol}$ .

A-5- Un tube de colle contient 20 g de 2-cyanoacrylate de méthyle .  
Calculer le nombre de moles de cette molécule contenues dans un tube de colle.

**Partie B : ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR (6 points)**

	e	$\lambda$ (W/(m·K))	R (m <sup>2</sup> .K/W)
Parpaing	20 cm		0,2
Isolant intérieur type polystyrène	100 mm	0,05	
Laine de bois	140 mm	0,038	
Laine de bois	60 mm	0,038	1,58
Laine de bois	80 mm	0,038	

On donne  $R = \frac{e}{\lambda}$   
R = résistance thermique  
en m<sup>2</sup>.K/W  
e = épaisseur en m  
 $\lambda$  = conductivité thermique  
en W/(m·K)

B-1- Calculer la conductivité thermique  $\lambda$  du parpaing.

B-2- Calculer la résistance thermique R de l'isolant intérieur en polystyrène.

B-3-En déduire la résistance totale du mur en parpaing avec son isolation intérieure. Arrondir au centième.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 10 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

C-3- Données :

- La baie vitrée à 3 châssis coulissants mesure 3,00 m sur 2,30 m.
- L'aire de la fenêtre à 2 vantaux est égale à 18850 cm<sup>2</sup>.
- L'aire de la porte est égale à 345 dm<sup>2</sup>.
- Le diamètre de la fenêtre ronde est de 1m.

C-3-1- Calculer l'aire de la fenêtre ronde.

C-3-2- Calculer l'aire de la baie vitrée.

C-3-3- En déduire l'aire totale de toutes les ouvertures exprimée en m<sup>2</sup>. Arrondir à l'unité.

C-4- L'aire du demi-onglet GID est de 1,57 m<sup>2</sup>. L'aire totale de la partie ABCH, sans tenir compte des ouvrants, est de 25,63 m<sup>2</sup>.

Calculer l'aire totale de la façade à barder.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 7 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

**Partie D : UN DEVIS POUR LE BARDAGE (4 points)**

Désignation du produit	unité	quantité	Prix unitaire	Prix
Revêtement extérieure bardage mélèze 20×135×4000	Paquet de 0,486 m <sup>2</sup>	.....	10,79	.....
Contre litorage calibre 22×45mm	m	.....	0,64	121,60
Parepluie	m <sup>2</sup>	45	.....	110,70
Panneaux de contreventement	m <sup>2</sup>	45	3,24	145,80
Ossature calibre 45 mm	m	200	2,39	.....
isolation	m <sup>2</sup>	45	7,26	326,70
Pare vapeur	m <sup>2</sup>	45	2,04	91,80
Adhésif pare vapeur	Rouleau 25 m	1	16,50	16,50
Lot de Pointes inox, bande d'arasement, mastic et compribande		1	257,90	257,90
Lisse basse	paquet de 5 m	3	.....	13,20
Prix total HT				.....
Remise ..... %				.....
Prix HT après remise				2437,39
TVA (19,6%)				.....
Prix TTC				2915,12

D-1- On considère que notre chantier représente une aire totale de 45 m<sup>2</sup>. La revêtement extérieure est vendue par paquet de 0,486 m<sup>2</sup>. Déterminer le nombre de paquets à prévoir. Arrondir le résultat à l'unité.

D-2- Compléter le tableau ci-dessus.

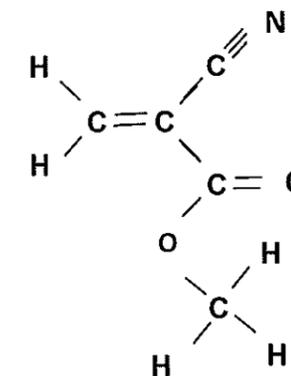
BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 8 sur 14

Ne rien écrire dans ce cadre

**ETUDE SCIENTIFIQUE**

**Partie A : CHIMIE (7 points)**

La colle dite « instantanée » contient du 2-cyanoacrylate de méthyle dont la formule développée est la suivante :



A-1- Donner le nom de chacun des atomes composant cette molécule.

A-2- Compléter la formule brute de cette molécule donnée ci-dessous :

C ..... H ..... N ..... O .....

A-3- On donne les informations physico-chimiques du cyanoacrylate dans sa fiche technique en annexe 2. A l'aide de ces données, répondre aux questions suivantes :

A-3-1- Indiquer l'état de ce produit à température ambiante.

A-3-2- La colle ne doit pas être utilisée au dessus de 66°C . Justifier cette affirmation.

A-3-3- Donner la signification des symboles suivants :



.....

.....

.....

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER		
SESSION 2013	DUREE 2 heures	COEFFICIENT : 2
Epreuve : Etude mathématiques et scientifique		Page 9 sur 14