

SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes

**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.

SUJET

BP MENUISIER

E1 / C1

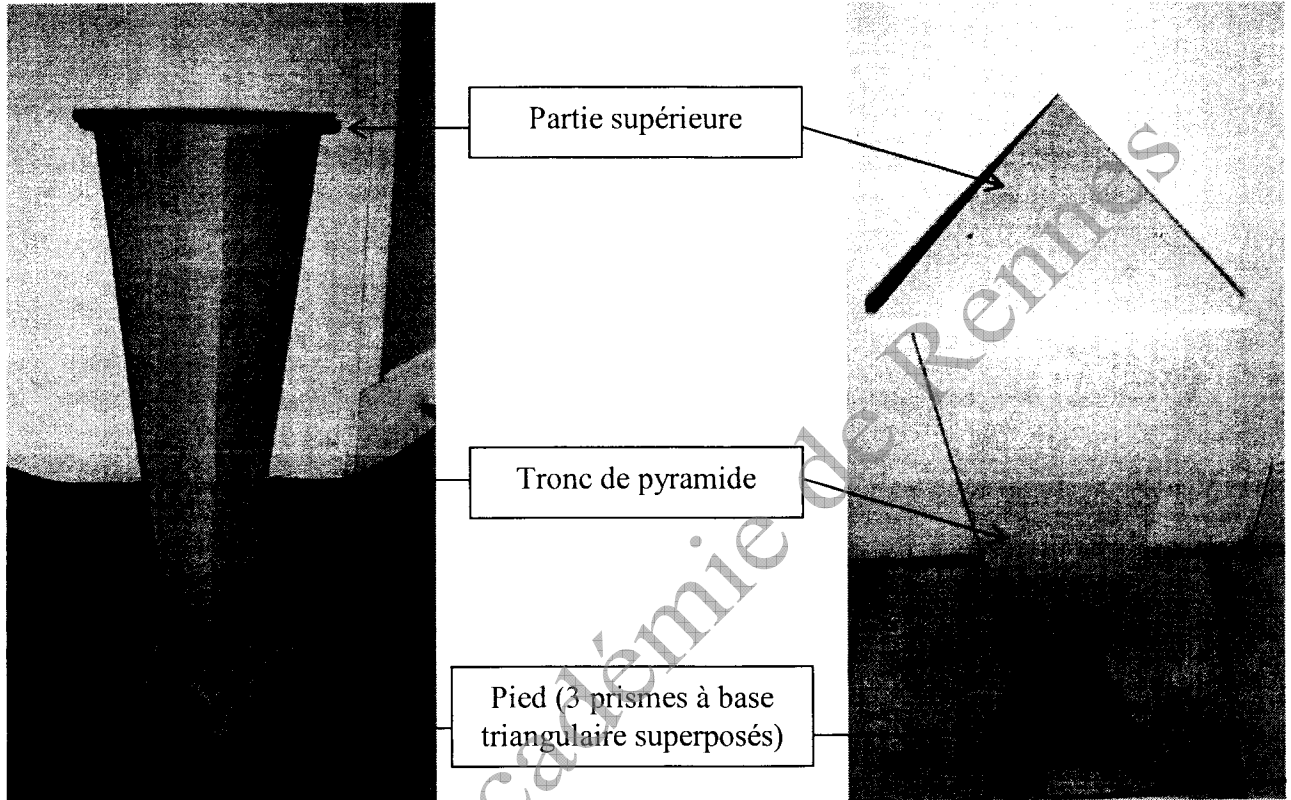
**ÉTUDE MATHÉMATIQUE ET
SCIENTIFIQUE**

| | | | | |
|--|----------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| | Session 2009 | Facultatif : code | | |
| Examen et spécialité Brevet Professionnel Menuisier | | | | |
| Intitulé de l'épreuve E1/C1 Etude mathématique et scientifique | | | | |
| Type SUJET | Facultatif : date et heure | Durée 2H00 | Coefficient 2 | N° de page / total 1/12 |

SUJET

MATHÉMATIQUES

Le but des trois premières parties est de déterminer l'aire de la surface et le coût de médium (MDF) nécessaire à la réalisation d'une colonne (photos ci-dessous).



Le tronc de pyramide est réalisé à partir de trois trapèzes isocèles identiques. Le pied est constitué de trois prismes droits à base triangulaire superposés et la partie supérieure de la colonne d'un autre prisme droit à base triangulaire. Tous ces éléments sont réalisés avec le même médium.

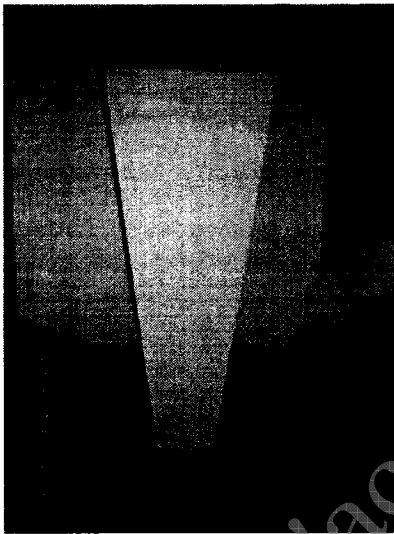
La quatrième partie concerne les dimensions du plateau en verre dont la forme géométrique est un demi-cylindre (non représenté) permettant de réaliser une console.

SUJET

Le medium utilisé a une épaisseur de 18 mm et la hauteur du tronc de pyramide est de 66,8 cm.

Déterminer, en centimètre, la hauteur h totale de l'ouvrage. (1 point)

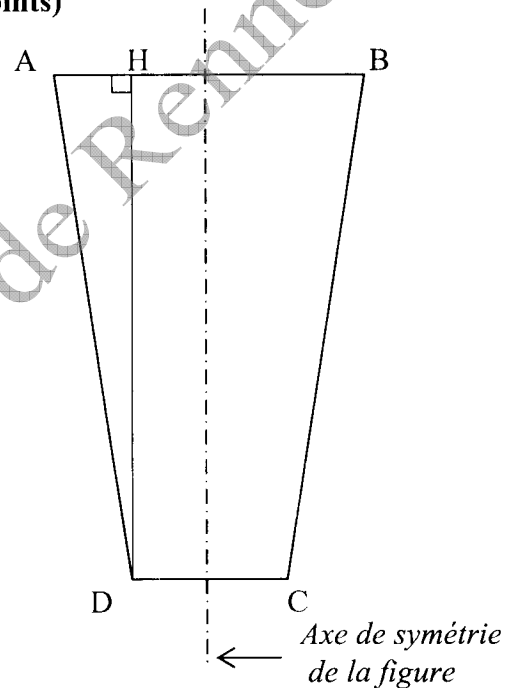
Première partie : Étude d'une face du tronc de pyramide (7 points)



$$AB = 27,5 \text{ cm}$$

$$AD = 67,5 \text{ cm}$$

$$CD = 10,5 \text{ cm}$$



1. Calculer la cote AH.

2. Calculer la hauteur DH. Arrondir le résultat à 0,1 cm.

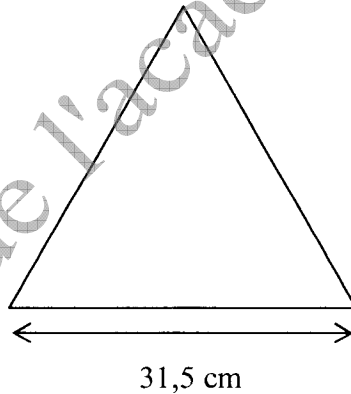
SUJET

3. Calculer, au cm^2 près, l'aire du trapèze ABCD. On rappelle l'aire d'un trapèze : $\frac{(B + b) \times h}{2}$.

4. Déterminer la mesure de l'angle \hat{A} arrondie à $0,1^\circ$.

Deuxième partie : Étude de la partie supérieure de la colonne (4 points)

La vue du dessus de la partie supérieure est représentée par le triangle équilatéral ci-dessous.

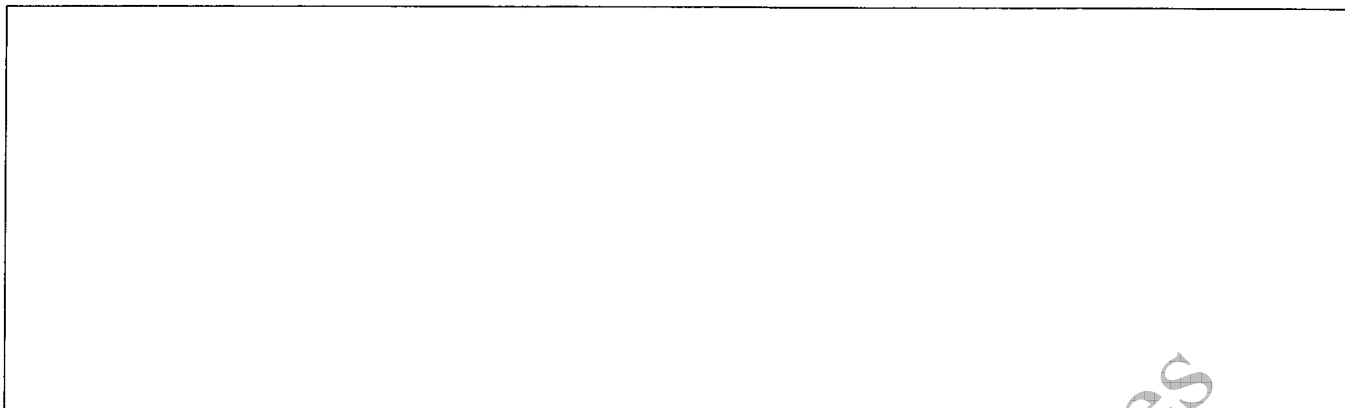


La figure n'est pas à l'échelle

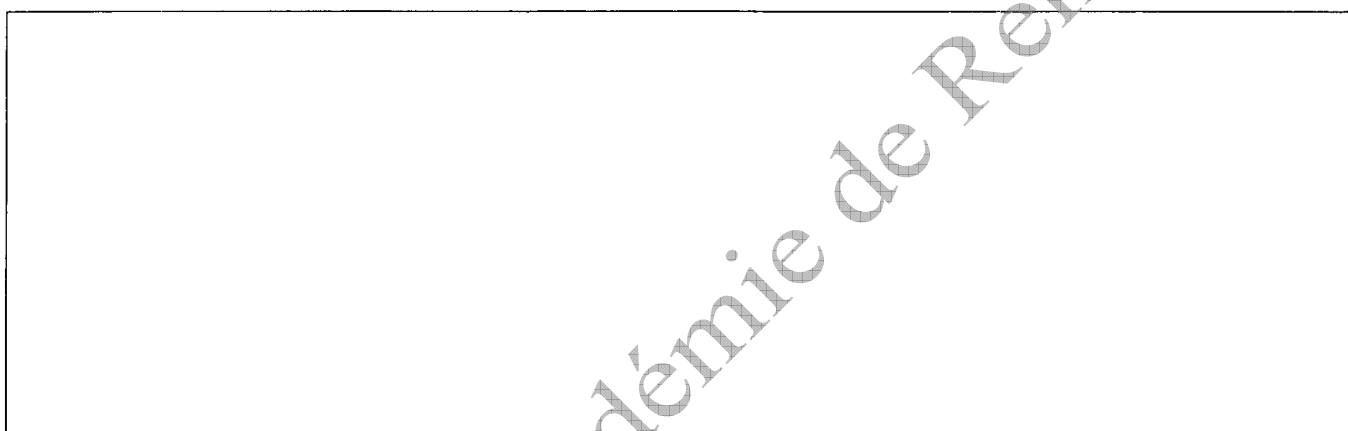
1. Tracer une hauteur du triangle sur la figure.

SUJET

2. Calculer la hauteur de ce triangle. Arrondir le résultat à 0,1 cm.



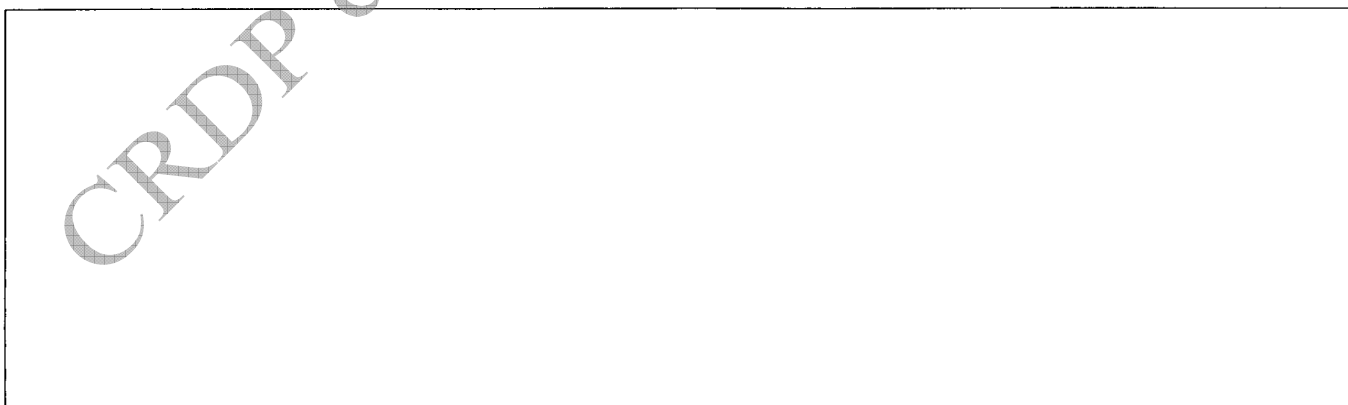
3. Déterminer l'aire de ce triangle. Arrondir le résultat au cm^2 .



Troisième partie : Étude du coût de réalisation (5 points)

L'aire de la surface du trapèze ABCD est de $1\,273\text{ cm}^2$ et l'aire de la surface des prismes triangulaires formant le pied est de 815 cm^2 .

1. Calculer l'aire totale de medium nécessaire à la réalisation de la colonne.



SUJET

Les coupes sont réalisées à partir de panneaux carrés de medium de dimensions $122 \text{ cm} \times 122 \text{ cm}$ dont le coût de revient unitaire est de 9,90 €. Dans les questions suivantes, les coûts seront arrondis au centime d'euro.

2. Calculer le coût de revient au mètre carré du matériau.

| |
|--|
| |
|--|

3. En déduire le coût correspondant à une surface de $0,51 \text{ m}^2$.

| |
|--|
| |
|--|

4. Déterminer le pourcentage de chutes donné à 0,1 %.

| |
|--|
| |
|--|

SUJET

Quatrième partie : Dimensions du plateau demi-cylindrique (3 points)

L'aspect esthétique d'une console dépend du rapport entre la hauteur h de la colonne et le rayon R du

plateau. Pour cela, la proportion $\frac{h}{R} = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ correspondant au nombre d'or doit être respectée. On

prendra 74,8 cm pour la hauteur totale de la console.

1. Calculer le rayon R arrondi au centimètre.

2. Calculer, au cm^3 près, le volume du plateau demi-cylindrique dont l'épaisseur est 0,8 cm.

Rappel :

Volume du cylindre de hauteur e : $V = \pi R^2 e$

SUJET

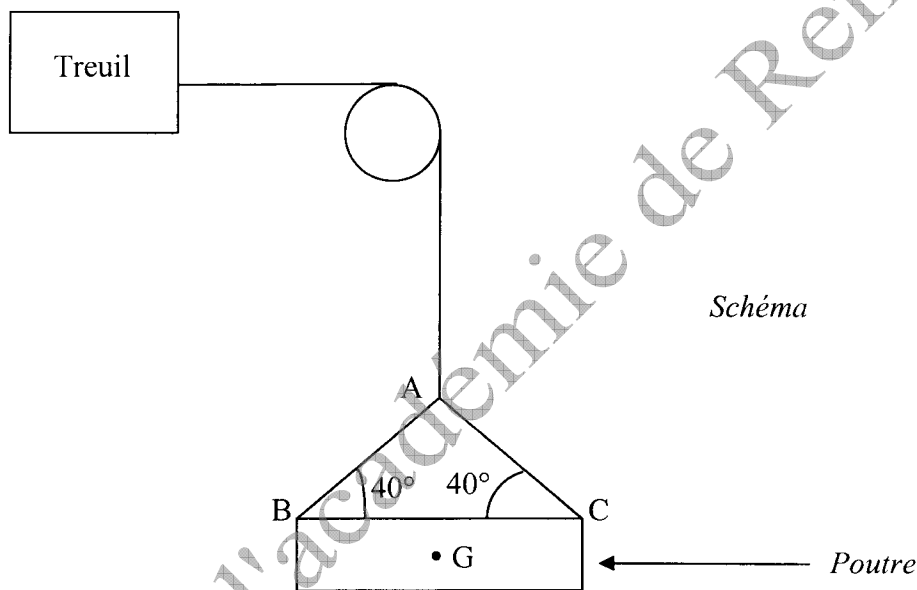
SCIENCES PHYSIQUES

Première partie : Mécanique (9 points)

A l'aide d'un treuil, on soulève une poutre en hêtre, de forme parallélépipédique, jusqu'au quatrième étage d'une construction qui se situe à 12 m de hauteur (voir schéma ci-dessous).

On donne :

Dimension de la poutre : Longueur : 2,43 m largeur : 33 cm hauteur : 27 cm
Masse volumique du hêtre : $\rho = 750 \text{ kg.m}^{-3}$
Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$



1. Calculer, à 10^{-4} m^3 près, le volume V de la poutre.

2. Calculer, à 10^{-1} kg près, la masse m de la poutre.

SUJET

3. Calculer, à 10^{-1} N près, le poids P de la poutre.

Pour la suite du problème, on prendra pour le poids de la poutre $P = 1\,600$ N.

4. La poutre est soulevée par deux câbles formant un angle de 40° par rapport à l'horizontale (voir schéma page précédente).

a) Compléter le tableau ci-dessous des caractéristiques des forces agissant sur la poutre.

| Force | Point d'application | Droite d'action | Sens | Valeur |
|-------------|---------------------|-----------------|------|--------|
| \vec{P} | | | | |
| \vec{T}_1 | B | | | X |
| \vec{T}_2 | C | | | X |

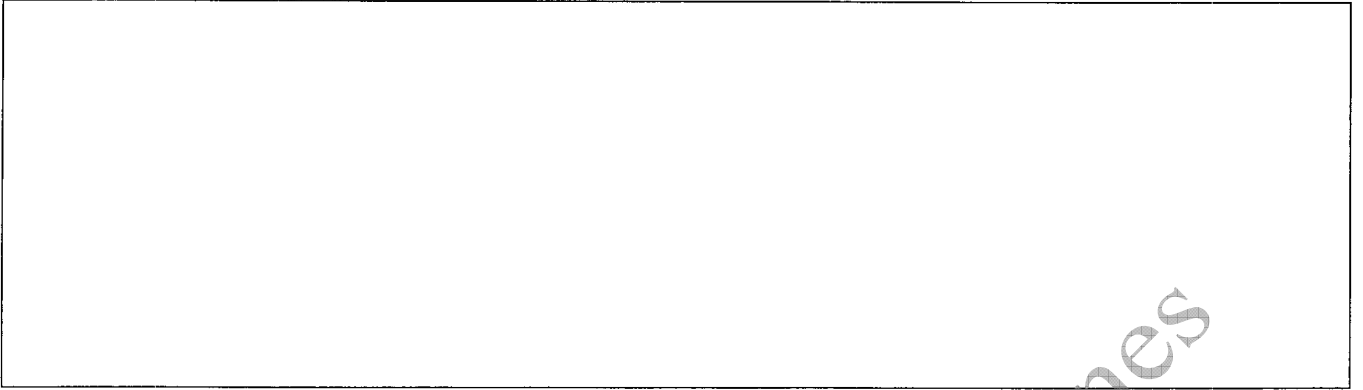
b) Construire ci-dessous le dynamique des forces.



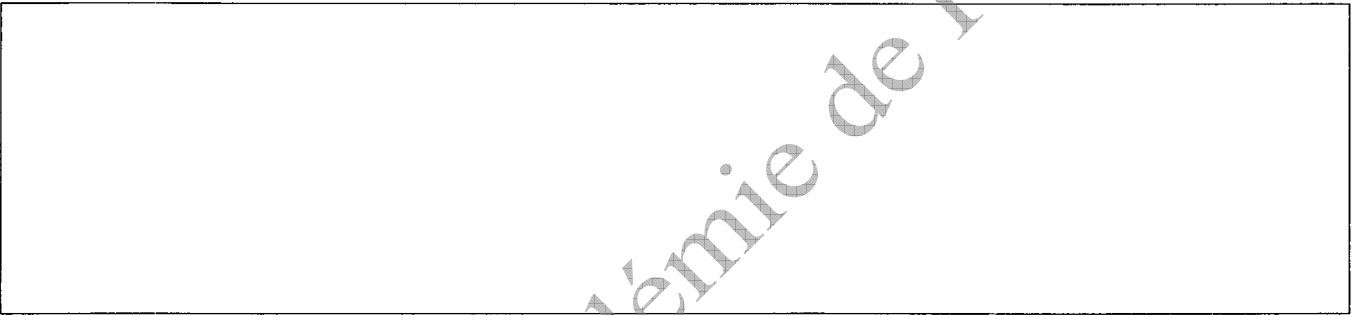
Échelle : 1 cm pour 200 N

SUJET

e) Déterminer graphiquement les valeurs T_1 et T_2 des forces qui s'exercent sur la poutre.



5. Calculer, en Joules, le travail W effectué par le treuil pour amener la poutre à la hauteur désirée.



On rappelle les relations suivantes :

$$P = m \times g \quad ; \quad m = \rho \times V \quad ; \quad W = F \times d$$

SUJET

Deuxième partie : Électricité (6 points)

Le moteur du treuil utilisé a une puissance utile $P_u = 600 \text{ W}$. La tension d'alimentation est de 230 V .

1. Le rendement du moteur est $\eta = 0,8$. Calculer en Watt, la puissance absorbée P_a par le moteur électrique du treuil.

2. Calculer, à 1 A près, l'intensité du courant alimentant le moteur.

3. Calculer, en Joules, l'énergie consommée par le treuil si la puissance absorbée est de 750 W et qu'il fonctionne pendant 45 secondes. Exprimer ensuite le résultat en Wh.

On rappelle les relations suivantes :

$$\eta = \frac{P_u}{P_a} \quad ; \quad P = U \times I \times \cos\varphi \quad \text{avec } \cos\varphi = 0,9 \quad ; \quad E = P \times t$$

| | |
|---|---------------|
| Brevet Professionnel Menuisier | Rappel codage |
| E1/C1 Etude mathématique et scientifique | 11/12 |

SUJET

Troisième partie : Chimie (5 points)

Le carbone a pour symbole ${}^{12}_6\text{C}$.

1. Compléter le tableau ci-dessous.

| | Nombre de protons | Nombre de neutrons | Nombre d'électrons |
|---------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Carbone | | | |

2. La combustion complète du propane C_3H_8 dans le dioxygène donne du dioxyde de carbone et de l'eau. Équilibrer ci-dessous l'équation bilan de cette réaction chimique.



3. Calculer la masse molaire moléculaire M du propane.

4. Quelle masse m de dioxyde de carbone obtient-on par combustion complète de 132 g de propane ?

On donne : $M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 $n = \frac{m}{M}$