

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		Corrigé-barème FOLIO : 1/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Calculatrices autorisées

Répondre directement sur l'énoncé

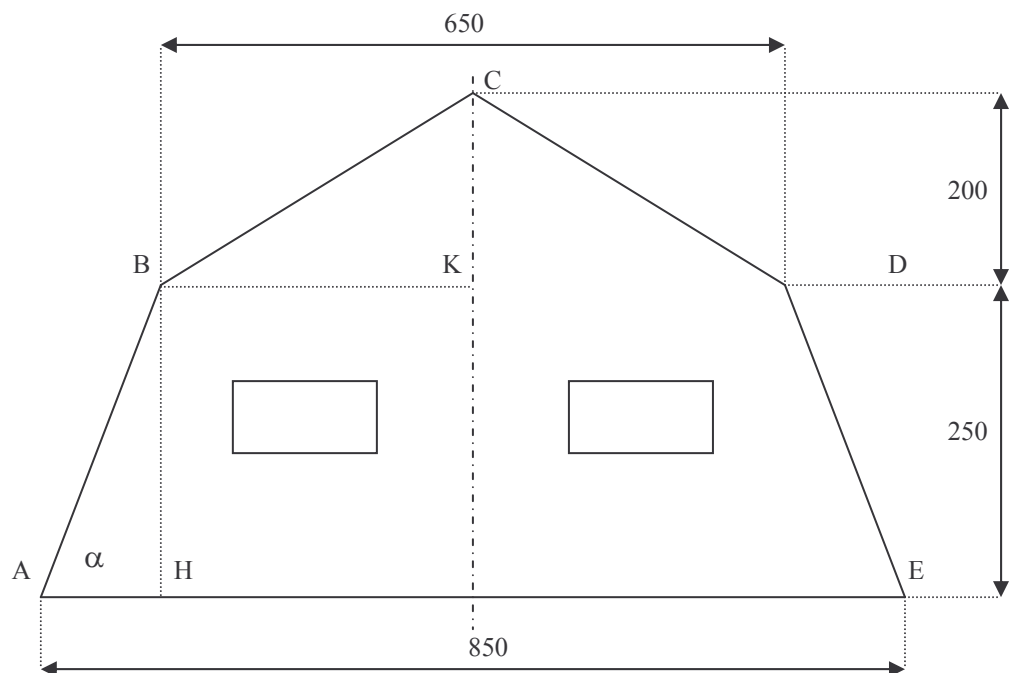
Exercice 1 : Réalisation d'un lambris (8 points)

Il s'agit de lambrisser un mur intérieur de chalet, représenté ci-dessous.

Ce mur présente une symétrie axiale.

Les dimensions sont en cm.

Les ouvertures rectangulaires sont identiques et de dimensions : *longueur* : 110 ; *largeur* : 80.



1) Calculer les mesures des angles α et β , arrondies au degré près :

$$AH = \frac{850 - 650}{2} = 100 \quad (0,5 \text{ point}) \quad KB = \frac{650}{2} = 325 \quad (0,5 \text{ point})$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{250}{100}\right) = 68 \text{ deg} \quad (1 \text{ point}) \quad \beta = \tan^{-1}\left(\frac{200}{325}\right) = 32 \text{ deg} \quad (1 \text{ point})$$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 2/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

2) Calculer les longueurs AB et BC, en centimètre (cm), arrondies à l'unité :

$$AB = \sqrt{100^2 + 250^2} = \mathbf{269} \quad (1 \text{ point})$$

$$BC = \sqrt{325^2 + 200^2} = \mathbf{382} \quad (1 \text{ point})$$

3) Calculer la longueur totale de baguette à poser le long de la ligne brisée ABCDE :

$$L = 2 \times (269 + 382) = \mathbf{1302 \text{ cm}, \text{ ou } 13,02 \text{ m}} \quad (1 \text{ point})$$

4) Calculer l'aire de la surface à lambrisser, en m², arrondie à l'unité :

$$\text{Aire(BCD)} = \frac{650 \times 200}{2} = \mathbf{65000 \text{ cm}^2} \quad (0,5 \text{ point})$$

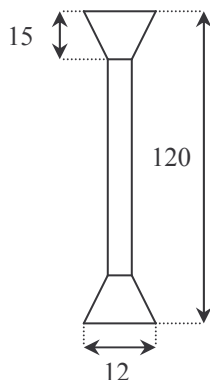
$$\text{Aire(ABDE)} = \frac{(850 + 650) \times 250}{2} = \mathbf{187500 \text{ cm}^2} \quad (0,5 \text{ point})$$

$$\text{Aire(ouvertures)} = 2 \times 80 \times 110 = \mathbf{17600 \text{ cm}^2} \quad (0,5 \text{ point})$$

$$\text{Aire totale} = \mathbf{234900 \text{ cm}^2} \quad (0,5 \text{ point})$$

Exercice 2 : Réalisation de poteaux de balustrade (4 points)

L'artisan doit tourner des poteaux, à partir de chevrons de section carrée (12 cm par 12 cm), selon la forme et les dimensions (en cm) ci-dessous :



La partie cylindrique centrale a un diamètre de 8 cm.
Les parties tronconiques sont identiques.

Formule utile :

$$\text{Volume d'un tronc de cône : } V = \frac{\pi h}{3} (R^2 + r^2 + Rr)$$

(**R** et **r** désignent respectivement le grand et le petit rayon,
et **h** désigne la hauteur)

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 3/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

1) Calculer le volume d'un poteau avant tournage, en cm^3 .

$$V = 120 \times 12^2 = \mathbf{17280 \text{ cm}^3} \quad (1 \text{ point})$$

2) Calculer le volume d'un poteau tourné, en cm^3 , arrondi à l'unité.

$$V = \pi \times 4^2 \times 90 + \frac{2\pi \times 15}{3} (6^2 + 4^2 + 6 \times 4) = \mathbf{6912 \text{ cm}^3} \quad (2 \text{ points})$$

3) Calculer le pourcentage de perte, par rapport au volume de départ.

$$\frac{17280 - 6912}{17280} \times 100 = \mathbf{60\%} \quad (1 \text{ point})$$

Exercice 3 : Location de fourgonnette (8 points)

Son véhicule étant inutilisable, l'artisan doit louer une fourgonnette, pour une semaine, et a le choix entre les trois options suivantes :

- Option A : Un prix fixe de 30000 F.
- Option B : Un prix fixe de 10000 F, avec un supplément de 10 F par kilomètre.
- Option C : 25 F par kilomètre.

1) Il parcourt environ 1500 km par semaine ; déterminer la meilleure option.

Option A : 30000F ; Option B : $10000 + 1500 \times 10 = \mathbf{25000F}$; Option C : $25 \times 1500 = 37500$
C'est l'option B (1 point)

2) Décidant de faire une étude graphique plus complète, on désigne par :

- x le kilométrage hebdomadaire
- $P_A(x)$, $P_B(x)$, et $P_C(x)$ les tarifs de location respectifs selon les options A, B, ou C

a) Ecrire les expressions algébriques des trois fonctions $P_A(x)$, $P_B(x)$, et $P_C(x)$:

$$P_A(x) = \mathbf{30000}$$

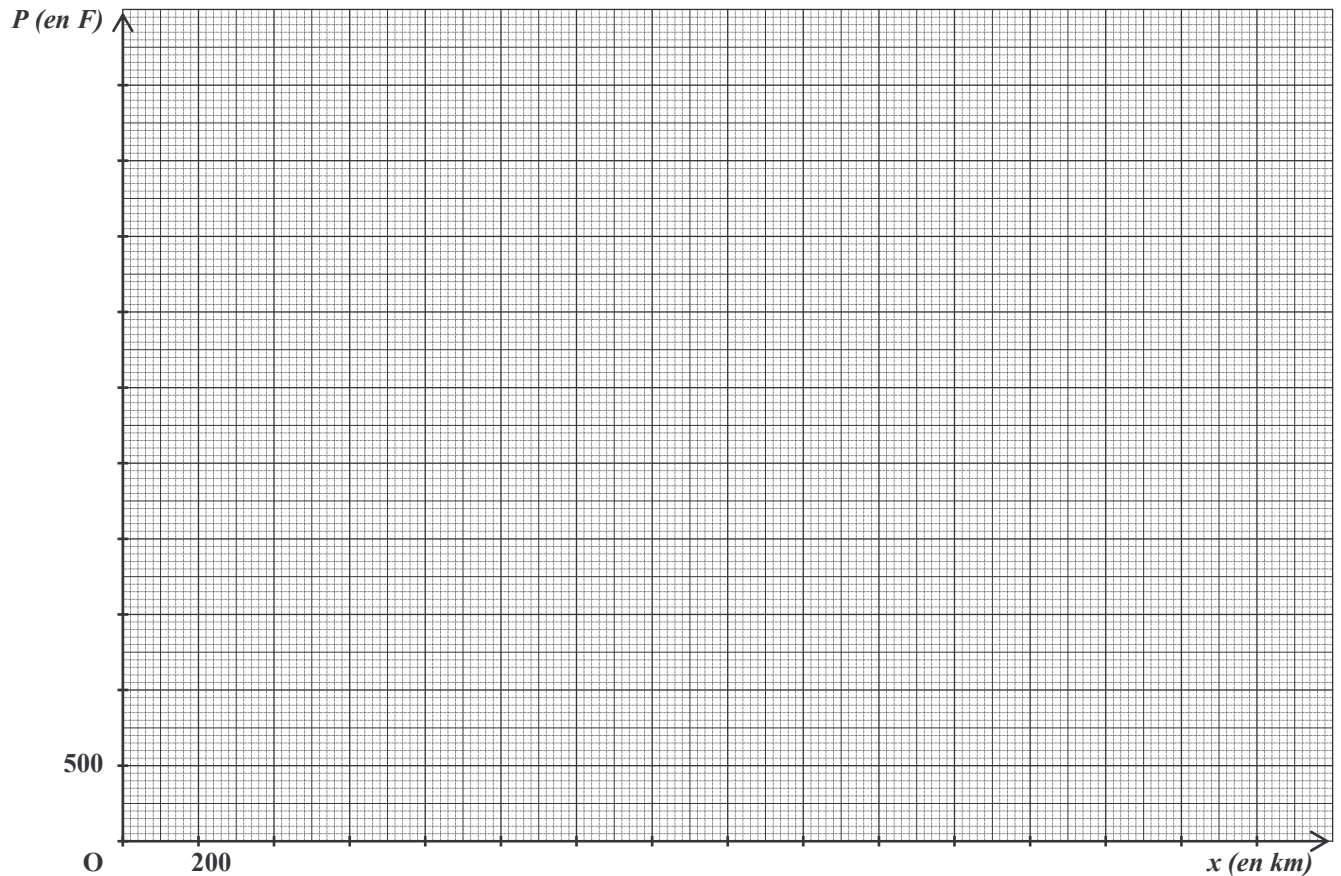
$$P_B(x) = \mathbf{10000 + 10x}$$

$$P_C(x) = \mathbf{25x} \quad (3 \times 0,5 = 1,5 \text{ point})$$

b) Représenter graphiquement ces trois fonctions dans le repère ci-après.

(0,5 point pour P_A 1 point pour P_B 1 point pour P_C)

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 4/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE



Calculs :

c) Déterminer graphiquement (laisser les traits apparents dans le repère) les intervalles de kilométrage pour lesquels :

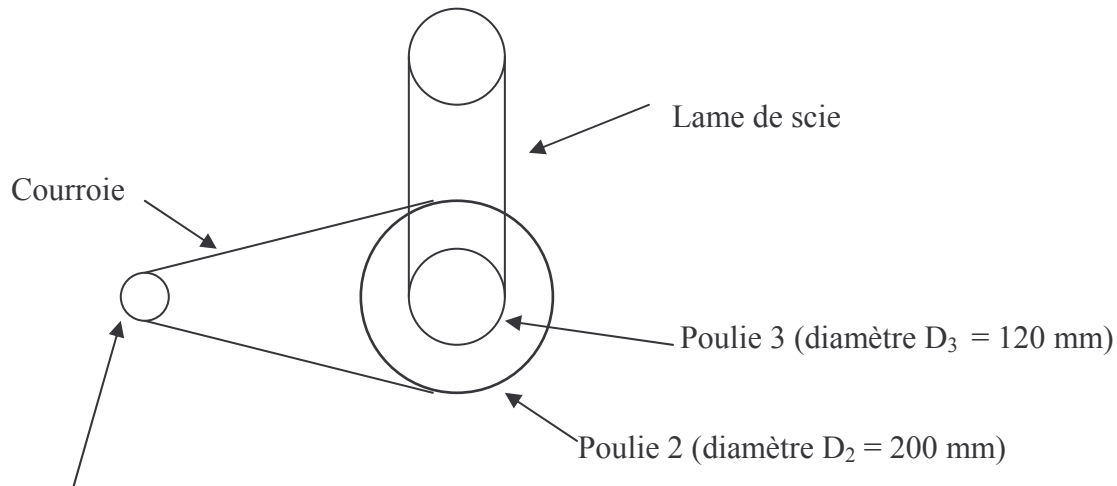
- l'option A est avantageuse : $[2000 ; +\infty [$ ou : $x \geq 2000$ (1 point)
- l'option B est avantageuse : $[650 ; 2000[$ ou : $650 \leq x < 2000$ (1 point)
- l'option C est avantageuse : $[0 ; 650[$ ou : $0 \leq x < 650$ (1 point)

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 5/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Exercice 4 : La scie à ruban (6 points)

Cette machine comporte un moteur asynchrone monophasé, couplé à un groupe réducteur.

1) le groupe réducteur est schématisé ci-dessous ; les poulies 2 et 3 sont solidaires.



Poulie 1 (diamètre $D_1 = 80$ mm ; fréquence $N_1 = 900$ tr/min)

- Calculer la fréquence de rotation de la poulie 2, exprimée en tour par minute, puis en tour par seconde (tr/s)

$$N_2 = 900 \times \frac{80}{200} = \mathbf{360 \text{ tr/min}} \quad (1 \text{ point}) \quad \frac{360}{60} = \mathbf{6 \text{ tr/s}} \quad (1 \text{ point})$$

- Calculer la vitesse linéaire de la lame de scie, exprimée en mètre par seconde (m/s)

$$V = \pi \times 0,12 \times 6 = \mathbf{2,3 \text{ m/s}} \quad (1 \text{ point})$$

2) la plaque signalétique du moteur porte les indications suivantes :

tension : 220V / 50 Hz	$P_{\text{utile}} : 2,8 \text{ kW}$	rendement $\eta : 0,85$	$\cos\varphi : 0,9$
------------------------	-------------------------------------	-------------------------	---------------------

- Calculer la puissance absorbée par ce moteur, exprimée en Watt (W)

$$P_a = \frac{2800}{0,85} = \mathbf{3294 \text{ W}} \quad (1,5 \text{ point})$$

- Calculer l'intensité utilisée par ce moteur, exprimée en Ampère (A)

$$I = \frac{3294}{220 \times 0,9} = \mathbf{17 \text{ A}} \quad (1,5 \text{ point})$$

Formules utiles : $\boxed{\frac{N_2}{N_1} = \frac{D_1}{D_2}}$; $\boxed{v = \pi DN}$; $\boxed{\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{absorbée}}}}$; $\boxed{P = UI \cos\varphi}$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 6/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Exercice 5 : Le pont roulant (6 points)

Dans son atelier, l'artisan dispose d'un pont roulant muni d'un treuil, pour soulever et déplacer les pièces lourdes ; l'ensemble est représenté ci-dessous, à l'équilibre.

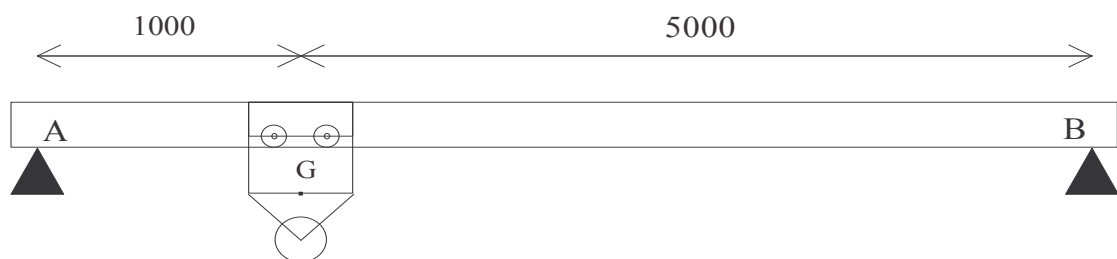
Les dimensions sont en mm.

La masse totale de la partie mobile (charge non représentée) est $m = 500 \text{ kg}$

La masse du rail est négligée

Les forces \vec{A} et \vec{B} exercées par les appuis sur le rail en A et B sont verticales

Le poids \vec{P} de la partie mobile est appliqué en G



1) Calculer le poids P de la partie mobile, exprimé en Newton (N)

$$P = 500 \times 9,8 = 4900 \text{ N} \quad (1 \text{ point})$$

2) On étudie l'équilibre du rail ; on désigne par A et B les intensités de \vec{A} et \vec{B}

1. Ecrire la relation vectorielle d'équilibre de ce rail

$$\vec{P} + \vec{A} + \vec{B} = \vec{0} \quad (1 \text{ point})$$

2. Traduire la relation précédente par une équation à deux inconnues

$$4900 - A - B = 0 \quad (1 \text{ point})$$

3. Justifier par un principe d'équilibre l'équation : $0,1A - 0,5B = 0$

Car $M(\vec{A}/G) = M(\vec{B}/G)$ (Théorème des moments) donc : $0,1 \times A = 0,5 \times B$ (1 point)

4. Déterminer les valeurs A et B, en utilisant les équations précédentes.

$$\begin{cases} A + B = 4900 \\ 0,1A = 0,5B \end{cases} \text{ donc : } \begin{cases} A = 5B \\ 6B = 4900 \end{cases} \text{ donc : } \mathbf{B = 817N} \text{ et } \mathbf{A = 4083 N} \quad (2 \text{ points})$$

Formules utiles : $P = mg$; $g = 9,8 \text{ N/kg}$; $M(\vec{F}) = F \times d$

EXAMENS : Brevet Professionnel	SESSION : 2003	N° du sujet : 03325
SPECIALITE : Menuisier		SUJET FOLIO : 7/7
EPREUVE : C1 (Etude mathématique et scientifique) DUREE DE L'EPREUVE: 2H 00	COEF : 2	VICE – RECTORAT NOUVELLE - CALEDONIE

Exercice 6 : Niveau sonore (4 points)

La scie circulaire de l'atelier produit une intensité sonore **I**, exprimée en W/m^2

1) Sachant que $I = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{d^2}$, calculer la distance **d** à laquelle I a pour valeur : $5 \cdot 10^{-4} W/m^2$

$$d = \sqrt{\frac{5 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-4}}} = \mathbf{10m} \quad (2 \text{ points})$$

2) Calculer le niveau sonore **L** correspondant, en décibel (dB)

$$L = 10 \log\left(\frac{5 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}}\right) = \mathbf{87dB} \quad (2 \text{ points})$$

Formule utile :

$$L = 10 \log\left(\frac{I}{10^{-12}}\right)$$

Exercice 7 : Essence de térébenthine (4 points)

L'un des produits utilisés à l'atelier est l'essence de térébenthine, de formule chimique : $C_{10}H_{16}$

La masse volumique de ce produit est : $\rho = 861 \text{ kg/m}^3$

1) Calculer la masse d'essence contenue dans un bidon de cinq litres.

$$m = 861 \times 5 \cdot 10^{-3} = \mathbf{4,305 \text{ kg ou } 4305 \text{ g}} \quad (2 \text{ points})$$

2) Calculer la masse molaire de cette essence (On donne : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$, $M(H) = 1 \text{ g/mol}$)

$$M(C_{10}H_{16}) = 10 \times 12 + 16 = \mathbf{136 \text{ g/mol}} \quad (1 \text{ point})$$

3) Calculer le nombre de moles d'essence contenues dans le bidon

$$N = \frac{4305}{136} = \mathbf{32 \text{ mol}} \quad (1 \text{ point})$$