



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
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.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :	Modèle E.N.				
	Examen :	Série :					
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :					
	Epreuve/sous épreuve :						
	NOM						
NE RIEN ÉCRIRE	(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)					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20%;">Note :</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">/20</td> <td colspan="2">Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).</td> </tr> </table>				Note :	/20	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).	
Note :	/20	Appréciation du correcteur (uniquement s'il s'agit d'un examen).					

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER

ÉPREUVE C1 : ÉTUDE MATHÉMATIQUE ET SCIENTIFIQUE

Le candidat répond sur le sujet. Les calculatrices sont autorisées.

Le sujet comporte 12 pages.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 1 sur 12

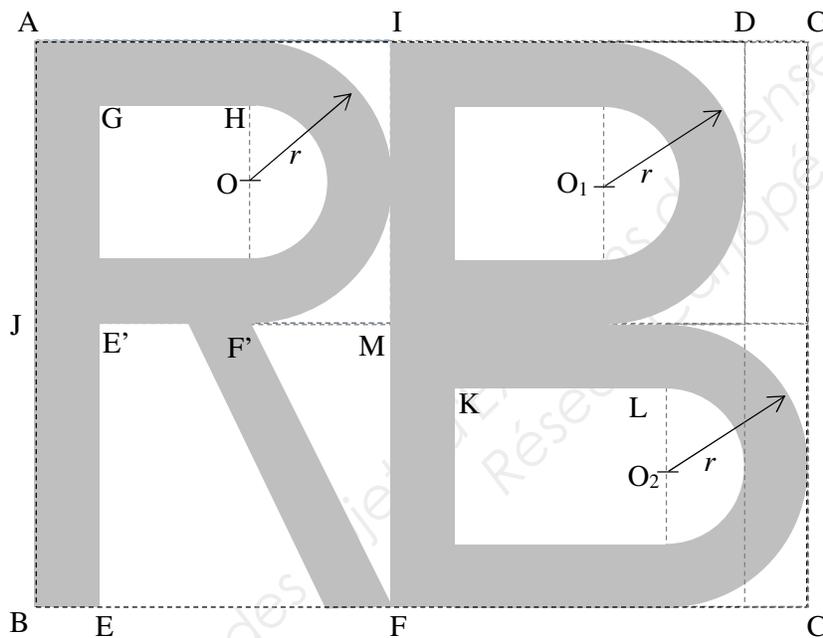
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

Exercice 1 : Géométrie (10,5 points)

Un formulaire se trouve à la fin de l'exercice

L'entreprise René Bijoux souhaite faire fabriquer, pour ses différents magasins, un logo en frêne constitué de ses initiales R et B. Ce logo est schématisé en gris ci-dessous.



Les cotes sont en millimètres.

- $ABCC'$ est un rectangle de longueur $BC = 1\,090$ et de largeur $AB = 800$.
- La largeur ℓ des lettres est partout la même : $\ell = BE = JE' = DC' = 90$.
- $(IF) \parallel (AB)$ et $(JM) \parallel (BC)$.
- Le point I est le milieu de $[AD]$ et le point J celui de $[AB]$.
- Les points J, E', F' et M sont alignés.
- Les points I, M et F sont alignés.
- Les parties arrondies des lettres R et B sont 3 demi-couronnes de centres respectifs O, O_1 et O_2 , de rayon extérieur r et de rayon intérieur $r - 90$.
- $MF' = r$.

PARTIE I : Calcul des dimensions des différentes pièces à couper

Les longueurs seront arrondies au millimètre.

1. Calculer la longueur AD .
2. En déduire la longueur AI .
3. Calculer la longueur AJ .

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 2 sur 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4. Calculer le rayon r .
5. Calculer la longueur GH.
6. Calculer la longueur FF'.
7. Calculer la valeur de l'angle $\widehat{MFF'}$. Arrondir le résultat au degré.
8. En déduire la valeur de l'angle \widehat{FFE} . Arrondir le résultat au degré.
9. On s'intéresse à la lettre B du logo.
 - 9.1. Calculer la longueur FC.
 - 9.2. En déduire la longueur KL, sachant que $r = 200$ mm.

Partie II : Calcul de la masse du logo

1. Vérifier que l'aire A d'une des demi-couronnes constituant les parties arrondies des lettres R et B du logo, arrondie au mm^2 , est $43\,825 \text{ mm}^2$.

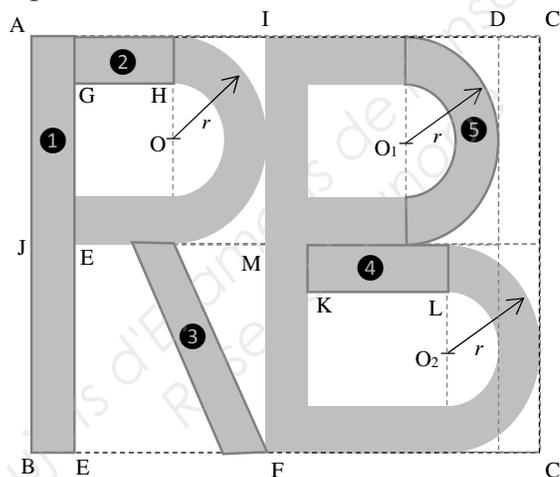
BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 3 sur 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

2. Le schéma des lettres du logo est formé à partir de 5 figures géométriques :

- figure ❶ : rectangle de longueur AB et de largeur ℓ ;
- figure ❷ : rectangle de longueur GH et de largeur ℓ ;
- figure ❸ : parallélogramme dont un des côtés est [FF'] (de hauteur MF et de base ℓ) ;
- figure ❹ : rectangle de longueur KL et de largeur ℓ ;
- figure ❺ : demi-couronne de centre O_1 , de rayon extérieur r et de rayon intérieur $r - 90$.

Ces 5 figures sont représentées ci-dessous.



Compléter le tableau suivant, en détaillant les calculs concernant l'aire totale des figures.

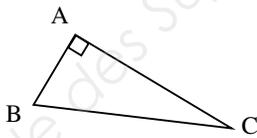
	Nombre de figures dans le schéma des lettres du logo	Aire totale des figures (en mm^2)
figure ❶	
figure ❷	4	
figure ❸	1	
figure ❹	2	
figure ❺	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3. Calculer l'aire totale \mathcal{A} des 12 figures formant les lettres du logo.
4. Les lettres sont découpées dans une planche de frêne d'épaisseur 50 mm. Calculer le volume V du logo. Exprimer le résultat en m^3 , arrondi au millième de m^3 .
5. On sait que la masse volumique du frêne est 720 kg/m^3 . Calculer la masse m du logo.

Formulaire

Théorème de Pythagore et trigonométrie



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

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

Aires dans le plan

$$\text{Triangle} : \frac{B \times h}{2}$$

$$\text{Parallélogramme} : B \times h$$

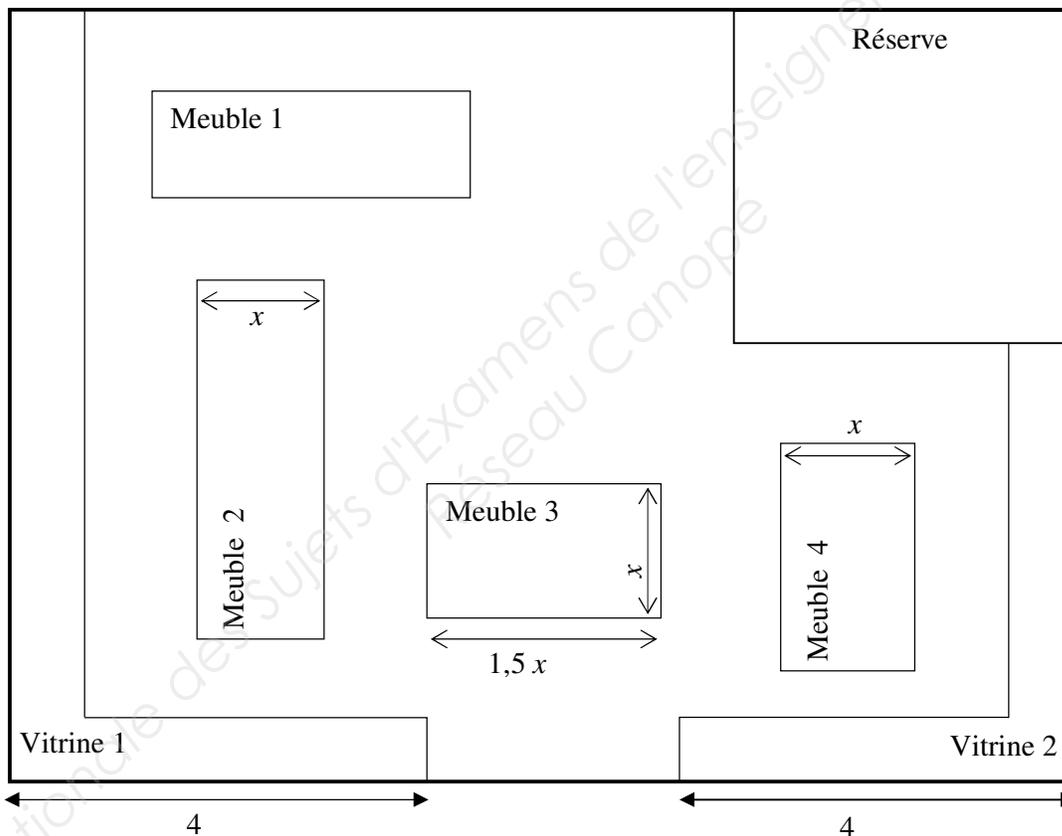
$$\text{Couronne} : \pi \times (R_{\text{ext}}^2 - R_{\text{int}}^2)$$

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 5 sur 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 2 : Fonctions (9,5 points)

Un magasin René Bijoux a la forme d'un rectangle de longueur 10 m et de largeur 8 m. Le schéma ci-dessous où les cotes sont en mètres indique la disposition des 4 meubles d'exposition, des 2 vitrines et de la réserve de ce magasin. Sur ce schéma, les proportions ne sont pas respectées.



Informations :

- la réserve est un carré dont la longueur du côté est 3 m ;
- les surfaces d'exposition des vitrines sont des rectangles de largeur 0,5 m ;
- la surface d'exposition du meuble 1 est un rectangle de longueur 2 m et de largeur 1,5 m ;
- la surface d'exposition du meuble 2 est un rectangle de longueur 3 m et de largeur x ;
- la surface d'exposition du meuble 3 est un rectangle de longueur $1,5x$ et de largeur x ;
- la surface d'exposition du meuble 4 est un rectangle de longueur 1,5 m et de largeur x .

Le gérant souhaite faire fabriquer les meubles d'exposition de manière que l'aire de la surface d'exposition de ces meubles soit au minimum égale à la moitié de celle des vitrines.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 6 sur 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

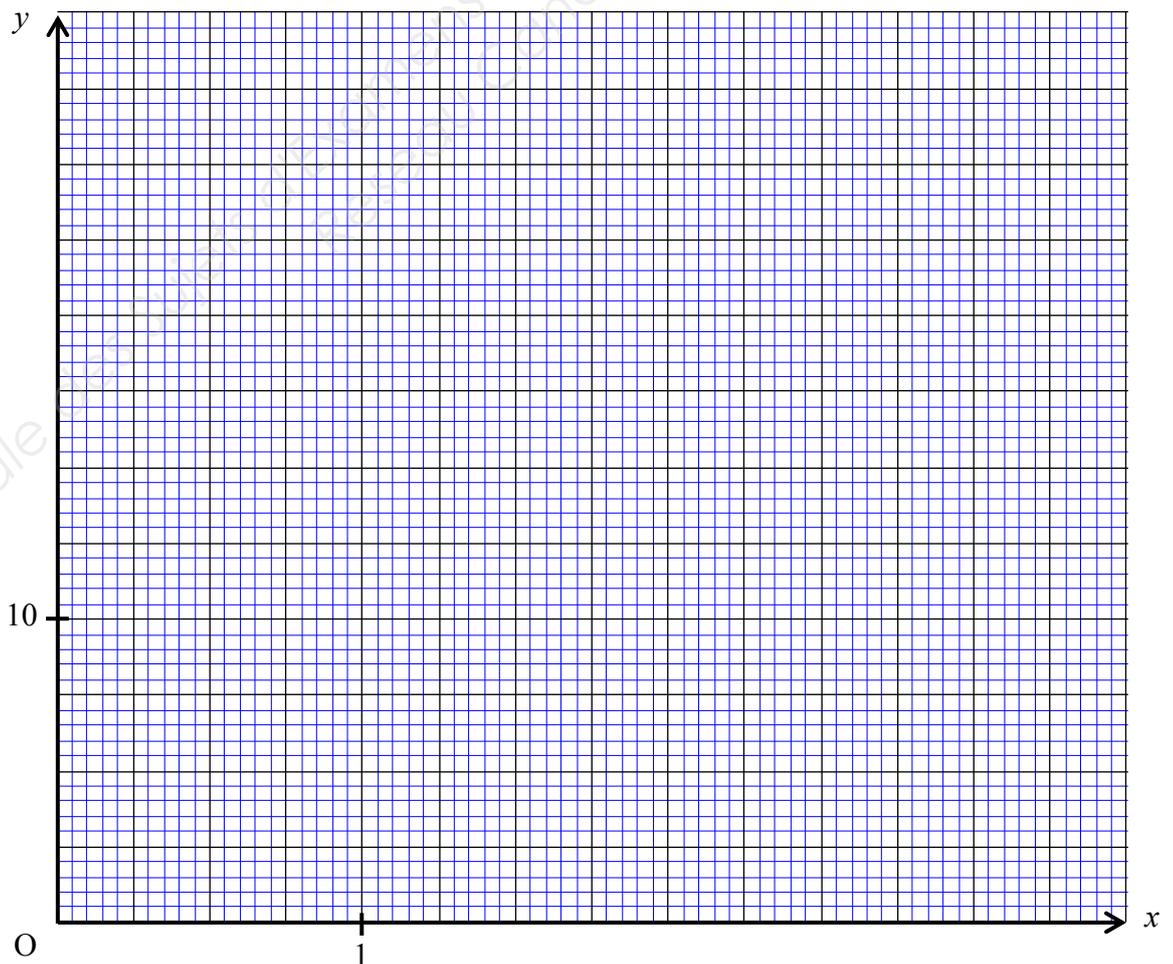
1. L'aire, en m^2 , de la surface d'exposition des meubles est notée A et x est exprimé en mètres. Montrer que $A = 1,5x^2 + 4,5x + 3$.

2. Soit f la fonction définie pour x appartenant à l'intervalle $[0, 3]$ par $f(x) = 1,5x^2 + 4,5x + 3$.

2.1. Compléter le tableau de valeurs suivant. Arrondir les résultats au dixième.

x	0	0,5	1	1,2	1,5	2	2,5	3
$f(x)$								

2.2. Représenter graphiquement ci-dessous les points de coordonnées $(x, f(x))$ puis tracer la représentation graphique de la fonction f .



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3. Calculer, en m^2 , l'aire A_v de la surface d'exposition des vitrines.
4. En déduire, en m^2 , l'aire minimale d'exposition A_m que souhaite le gérant.
5. En utilisant le graphique, lire la cote x_m telle que l'aire de la surface d'exposition des meubles soit égale à la moitié de celle des vitrines. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
6. Vérifier le résultat précédent en résolvant l'équation $1,5x^2 + 4,5x - 2 = 0$.

Formulaire

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

$$\text{Si } \Delta > 0, \text{ deux solutions distinctes : } x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \text{ et } x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

$$\text{Si } \Delta = 0, \text{ deux solutions confondues : } x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

Si $\Delta < 0$, aucune solution.

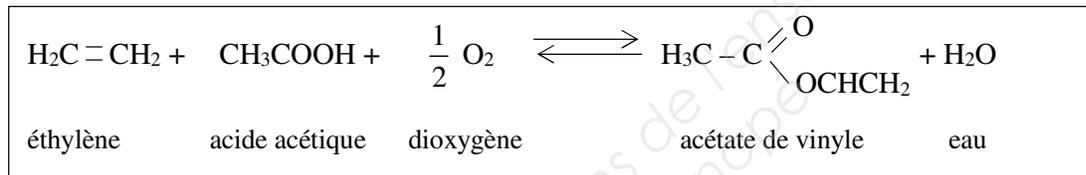
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

Exercice 3 : Chimie (8 points)

Un formulaire et des données se trouvent à la fin de l'exercice.

Les colles à bois fréquemment utilisées sont des polymères à base d'acétate de vinyle. L'acétate de vinyle est obtenu selon la réaction suivante :



1. Compléter ci-dessous la formule brute de l'acétate de vinyle :

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

2. On veut évaluer la quantité d'eau produite lors de la fabrication de 100 g d'acétate de vinyle.

2.1. Calculer, en g, la masse molaire M de l'acétate de vinyle.

2.2. Calculer, en g, la masse molaire m de l'eau.

2.3. Calculer la masse m_1 d'eau produite lors de la fabrication de 100 g d'acétate de vinyle. Arrondir le résultat au gramme.

Formulaire et données

Masses molaires atomiques : $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$ $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$

$n = \frac{m}{M}$ avec n : nombre de moles, m : masse (en g) et M masse molaire (en g/mol).

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 9 sur 12

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 4 : Électricité (4 points)

Pour vernir les logos, on utilise un compresseur dont certaines informations de la plaque signalétique sont reproduites dans le tableau ci-dessous.

230 V	10 A
50 Hz	1,5 kW

1. Compéter le tableau suivant :

	unité (en toutes lettres)	nom de la grandeur physique
V		
A		
kW		

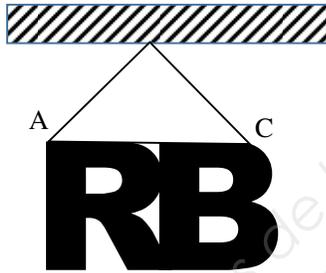
2. Calculer le rendement η du moteur, sachant qu'il absorbe une puissance de 2 330 W. Arrondir le résultat au centième.

On rappelle que $\eta = \frac{P_u}{P_a}$.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

Exercice 5 : Mécanique (8 points)

Après avoir collé les différentes pièces entre elles, le logo est verni puis mis à sécher. Pour cela, on le suspend de la manière suivante (voir schéma ci-dessous).



On note \vec{F}_1 et \vec{F}_2 les forces exercées par les deux câbles sur le logo. Les directions de ces forces font chacune un angle de 45° avec l'horizontale.

1. Quelle est l'autre force qui s'exerce sur le logo ?
2. Calculer sa valeur. On prendra $m = 16 \text{ kg}$ et $g = 10 \text{ N/kg}$.
3. Compléter ci-dessous le tableau des caractéristiques des forces.

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (N)
\vec{P}				
\vec{F}_1				
\vec{F}_2				

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4. Construire, ci-dessous, le dynamique des forces à partir du point O (échelle : 1 cm pour 20 N).



5. En déduire la valeur des forces exercées par les câbles sur le logo.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER – SUJET G		
Session 2015	Durée : 2 heures	Coefficient : 2
Épreuve : Étude mathématique et scientifique		Page 12 sur 12