



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

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ÉCRIRE

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER
Epreuve C1
ETUDE MATHÉMATIQUE ET SCIENTIFIQUE
SESSION 2011

Le sujet comporte quatorze pages numérotées de 1/14 à 14/14.
Le candidat répond sur le sujet

Cette épreuve comporte 6 parties :

- | | |
|--|-------|
| - partie 1 : Géométrie, calculs numériques | 9 pts |
| - partie 2 : Fonctions | 6 pts |
| - partie 3 : Statistiques | 5 pts |
| - partie 4 : Electricité | 8 pts |
| - partie 5 : Mécanique | 7 pts |
| - partie 6 : Thermique | 5 pts |

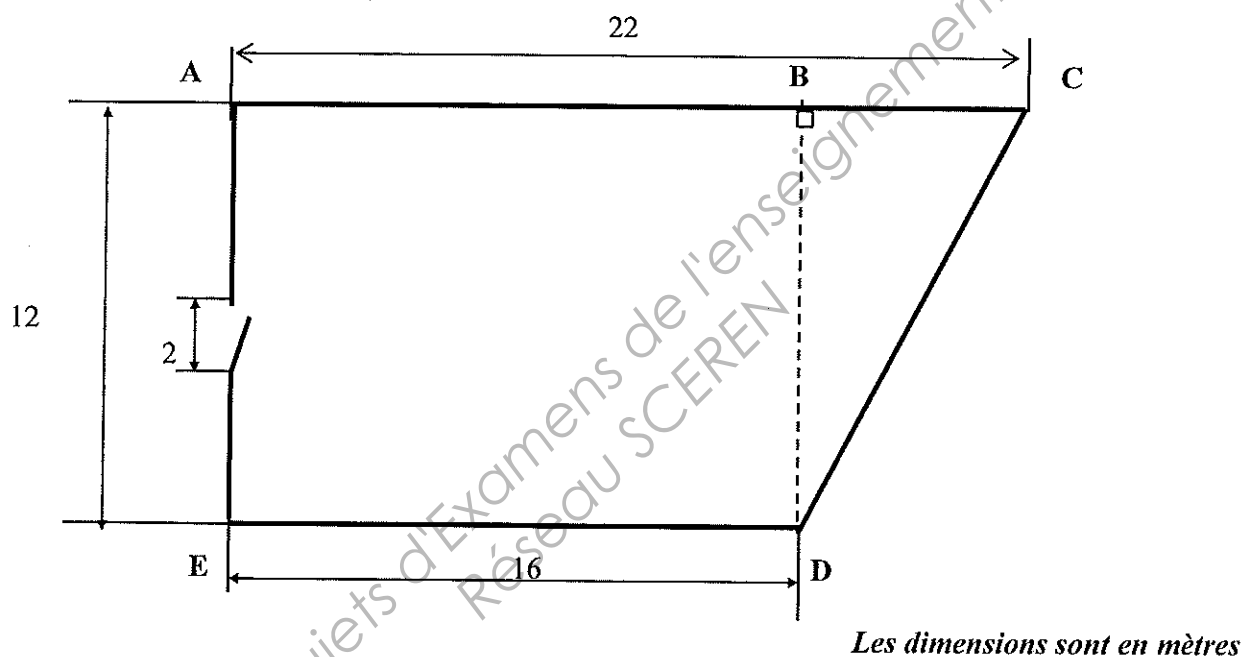
L'usage des instruments de calcul est autorisé.

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER			
SUJET	SESSION 2011	Durée : 2h00	Coef. : 2
ETUDE MATHÉMATIQUE ET SCIENTIFIQUE			Page : 1 / 14

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE I : GEOMETRIE – CALCULS NUMERIQUES (9 points)

ENTREPÔT D'UNE USINE



1- Mesurer AC, puis encadrer et justifier l'échelle du plan de l'entrepôt.

$\frac{1}{10}$ $\frac{1}{20}$ $\frac{1}{100}$ $\frac{1}{200}$ $\frac{1}{1\ 000}$ $\frac{1}{2\ 000}$

2- En supposant que l'aire de la surface de l'usine soit de 920 m^2 et que celle de l'entrepôt soit de 230 m^2 . Encadrer et justifier la fraction correspondante à l'occupation de l'entrepôt :

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$ $\frac{1}{6}$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

3- Connaissant la hauteur de l'entrepôt (3,5 m), calculer son aire et son volume, arrondir à l'unité.

4- Calculer l'angle \widehat{BCD} formé par les murs. Arrondir au degré.

5- En utilisant les propriétés de Pythagore, calculer la mesure du côté CD, arrondir au dixième.
En déduire le périmètre de l'entrepôt.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

6- Connaissant le périmètre (environ 64 m) et la hauteur de l'entrepôt (3,5 m) ainsi que l'aire de la porte et des fenêtres (25 m²).

Calculer l'aire restante des murs afin de poser du lambris, arrondir à l'unité.

7- Sachant que nous aurons environ 200 m² de lambris à poser avec 15% de chute.
Calculer l'aire de bois à commander.

8- Calculer le temps de travail journalier du poseur travaillant dans l'entrepôt de 8 h 30 à 12 h 45
puis de 13 h 45 à 17 h 30.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE II : FONCTIONS (6 points)

1 - L'entreprise fabriquant le lambris propose deux tarifs à ses clients :

- Tarif A : 5 euros le m^2 , vernissage gratuit.
- Tarif B : 4 euros le m^2 , plus 300 euros de vernissage.

Compléter le tableau en indiquant le prix à payer pour chaque tarif.

	100 m^2	200 m^2	400 m^2
Tarif A			
Tarif B			

2 - Le plan est rapporté à un repère orthogonal.

On associe au tarif A la fonction $f(x) = 5x$ et au tarif B la fonction $g(x) = 4x + 300$.

Représenter les fonctions f et g dans l'intervalle $[0 ; 350]$ sur la feuille millimétrée 6/14.

Avec sur l'axe des abscisses, 1cm pour 25 m^2 et sur l'axe des ordonnées, 1cm pour 100 €.

Le coût de fabrication avec les tarifs A et B est représenté par les équations de droites suivantes :

$$y = 5x$$

et

$$y = 4x + 300$$

3 - Parmi les deux propositions précédentes, indiquer la droite représentative d'une fonction affine :

$y =$

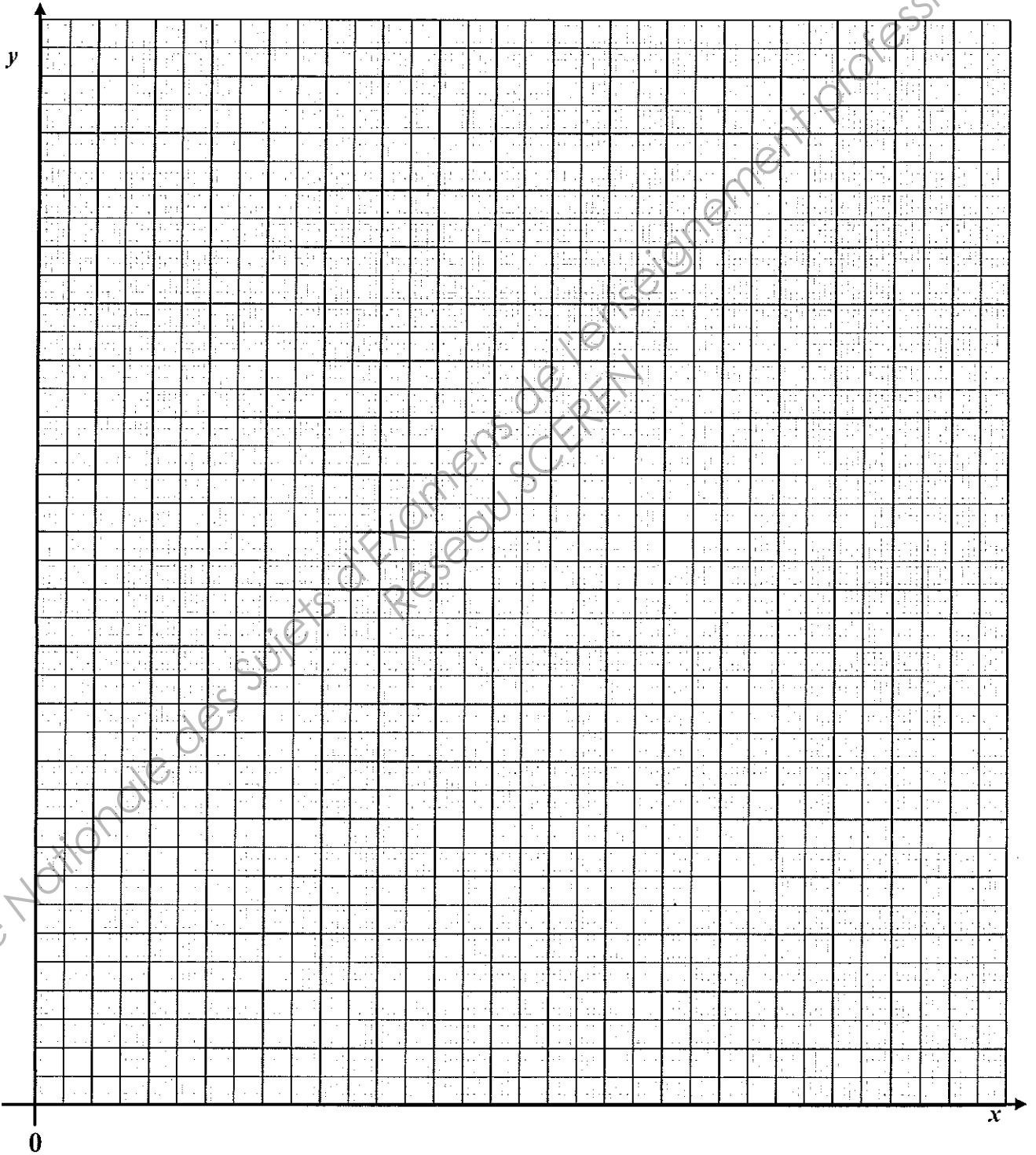
4 - Calculer les coordonnées du point d'intersection des droites représentatives des fonctions f et g .

5 - Vérifier graphiquement les coordonnées du point d'intersection des deux droites, laisser les traits apparents.

$x =$

$y =$

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE III : STATISTIQUES (5 points).

Afin de commercialiser son lambris, une entreprise fait une étude sur le nombre d'entrepôts d'usines (ou autres locaux aménageables), dans 60 départements.

Nombre d'entrepôt par département	Centre de classe : x_i	Effectifs (nombre de département) : n_i	Fréquence en pourcentage : f_i %	Produit $x_i n_i$
[0 ; 4 [		2	3,3%	
[4 ; 8 [		9		
[8 ; 12 [		12		
[12 ; 16[		14	23,3%	
[16 ; 20[		13	21,7%	
[20 ; 24 [
[24 ; 28 [		4	6,7%	
TOTAL		$N =$	100 %	844

1 - Compléter le tableau ci-dessus.

2 - Détailler le calcul de la fréquence correspondant à la classe [4 ; 8 [.

3 - Indiquer le nombre de départements ayant 16 ou plus de 16 entrepôts.

4 - Calculer le nombre moyen d'entrepôts par département (Arrondir à l'unité).

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE IV : ELECTRICITE (8 points)

Formulaire :

Tension :	$U = R I$	$U_{max} = U_{eff} \sqrt{2}$
Puissance utile pour résistance :	$P = U I$	$P = R I^2$
Puissance utile pour moteur :	$P = U I \sqrt{3} \cos \varphi$	
Energie :	$W = P t$	
Rendement :	$\eta = P_{ut.} / P_{abs.}$	
Transformateur :	$U_2 / U_1 = N_2 / N_1$	$U_2 / U_1 = I_1 / I_2$

Pour poser le lambris, un menuisier utilise une scie à ruban en atelier et une scie sauteuse dans l'entrepôt.

Plaque signalétique de la scie à ruban.

230 / 400 V
50 Hz
$\cos \varphi = 0,8$
$\eta = 85 \%$
5 kW

Plaque signalétique du chargeur de batterie de la scie sauteuse.


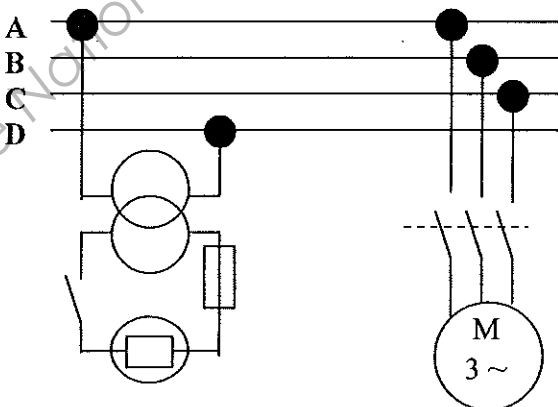
PRI : 230 V	50 Hz
SEC : 12 V	4,8 VA
400 mA	
	

Schéma électrique de la scie à ruban



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

I - ETUDE DE LA SCIE A RUBAN

La scie à ruban comporte un transformateur 230V/24V pour la lampe ($I = 3,12 \text{ A}$) et un moteur asynchrone triphasé.

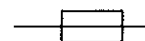
1 - Indiquer la lettre qui représente le fil de neutre.

2 - Calculer la puissance de la lampe.

3 - Donner la signification de :

50 Hz

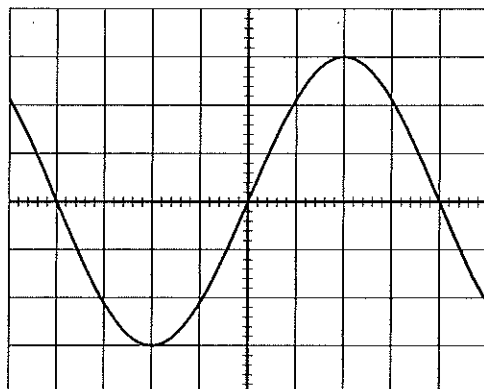
$\eta = 85 \%$



4 - Vous obtenez sur un oscilloscope le signal du courant distribué par EDF suivant :

Balayage horizontal : 2,5 ms/div

Sensibilité verticale : 100 V/div



NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

a) Déterminer en seconde la période (T) de ce signal.

b) Calculer la fréquence de ce signal.

c) Déterminer la tension électrique maximale.

d) Calculer la tension efficace, le résultat sera arrondi à l'unité près.

5 - Calculer la puissance absorbée du moteur de la scie à ruban. Arrondir le résultat à l'unité.

6 - Calculer l'intensité de fonctionnement du moteur. Arrondir au centième.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

II - ETUDE DE LA SCIE SAUTEUSE

Le coffret de chantier comprend une scie sauteuse et son chargeur : transformateur 230 V / 12 V.

- 1 - Les fils conducteurs du transformateur sont de trois couleurs différentes, indiquer la couleur réglementaire pour
le fil de phase :

le fil de neutre :

le fil de terre :

- 2 - L'enroulement primaire du transformateur comprend 400 spires, calculer le nombre de spires de l'enroulement secondaire, arrondir à la spire supérieure.

- 3 - Donner la signification de ces symboles :



400 mA

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE V : MECANIQUE (7 points)

Formulaire :

$$P = m g$$

N kg N/kg

$$p = \frac{F}{S}$$

Pa N m²

$$\rho = \frac{m}{V}$$

kg/m³ kg m³

Intensité de la gravité: 9,8 N/kg.

On utilise un chariot élévateur pour transporter 2,2 m³ de parquet ($\rho = 800 \text{ kg/m}^3$).

Connaissant les spécifications techniques suivantes :

- Vitesse de déplacement en charge: 18 km/h.
- Vitesse de levage: 0,6 m/s.
- Charge maxi transportable: 1,6 tonnes.
- Pression hydraulique: 170 bars.
- Dimension des 2 fourches : 1 100 mm de longueur,
110 mm de largeur,
35 mm d'épaisseur.

1 - Convertir la vitesse de déplacement en m/s.

2 - Convertir la vitesse de levage en km/h. Arrondir au centième.

3 - Convertir la pression hydraulique en pascal.

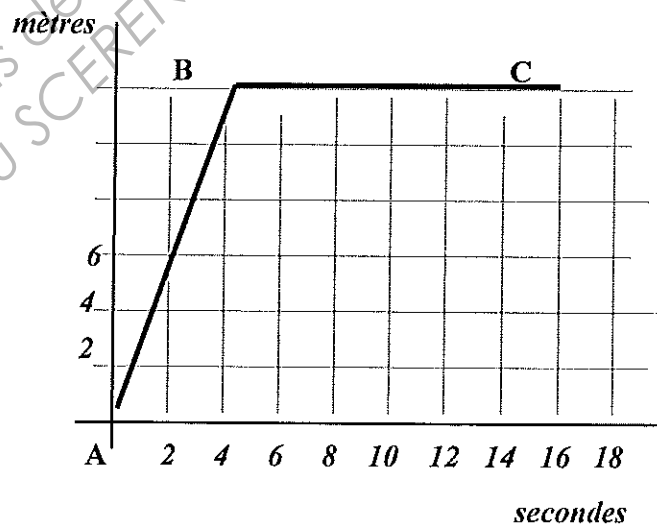
NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

4 - Calculer la masse et le poids du lambris. Arrondir à l'unité.

5 - Sachant qu'à chaque voyage le cariste transporte une charge de lambris dont le poids est de 1 500 daN. Calculer la pression exercée sur les fourches. Arrondir à l'unité.

L'espace parcouru par le chariot élévateur (en mouvement rectiligne uniforme) est représenté par le graphique ci-contre.

Au point C, le chariot revient à son point de départ (D) à la vitesse de 6 m/s.



6 - Calculer la vitesse de déplacement entre A et B.

7 - Calculer la vitesse de déplacement entre B et C.

8 - Calculer le temps de retour, puis tracer [CD].

NE RIEN ÉCRIRE DANS CE CADRE

PARTIE VI : THERMIQUE (5 points)

Pour isoler l'entrepôt, on compare plusieurs matériaux isolants.

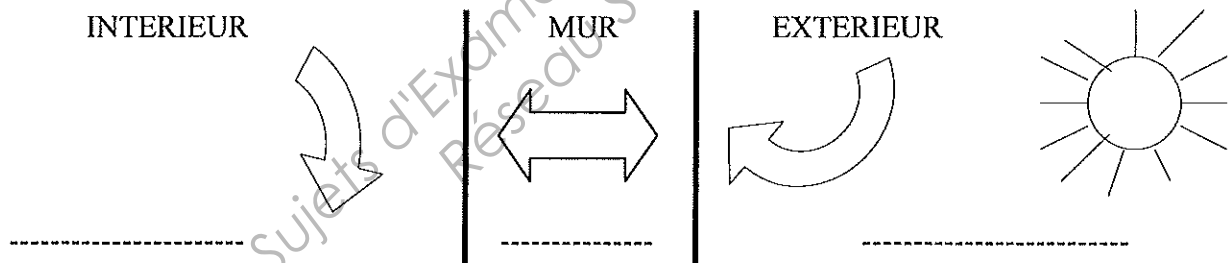
L'épaisseur d'une paroi (e) s'exprime en mètre.

Le coefficient de conductivité thermique (λ) s'exprime en W/m.K.

La résistance thermique (r) s'exprime en $m^2.K/W$ avec $r = e / \lambda$

Matériaux	Conductivité thermique (λ)
Béton	1,4 W/m.K
Placoplâtre	0,46 W/m.K
Lambris	0,12 W/m.K
Polystyrène	0,039 W/m.K

- 1 – Compléter le schéma en faisant apparaître les trois modes de transfert de chaleur au niveau du mur de l'entrepôt : rayonnement, convection et conduction.



- 2 - Calculer la résistance thermique du mur de l'entrepôt sachant qu'il est composé de 20 cm de béton, de 4 cm de placoplâtre et de 6 mm de lambris.
- 3 – En supposant que la résistance thermique du mur est de $0,28 m^2.K/W$, calculer l'épaisseur de polystyrène ayant la même résistance thermique.