

DANS CE CADRE	Académie :	Séssion :	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				

<p><b>BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER</b></p> <p><b>Epreuve C1</b></p> <p><b>ETUDE MATHEMATIQUE ET SCIENTIFIQUE</b></p> <p><b>SESSION 2008</b></p>
---

**Etude Mathématique : 20 points**

Première partie : **Géométrie** 10 points

Deuxième partie : **Fonctions numériques** 10 points

**Etude scientifique : 20 points**

Exercice n°1 : **Hygroscopie** 5 points

Exercice n°2 : **Confort acoustique** 8 points

Exercice n°3 : **Electricité** 7 points

**Le candidat répond sur le sujet. L'usage des instruments de calcul est autorisé.**

BREVET PROFESSIONNEL MENUISIER			
SUJET	SESSION 2008	Durée : 2h00	Coef. : 2
ETUDE MATHEMATIQUE ET SCIENTIFIQUE			Page : 1 / 14

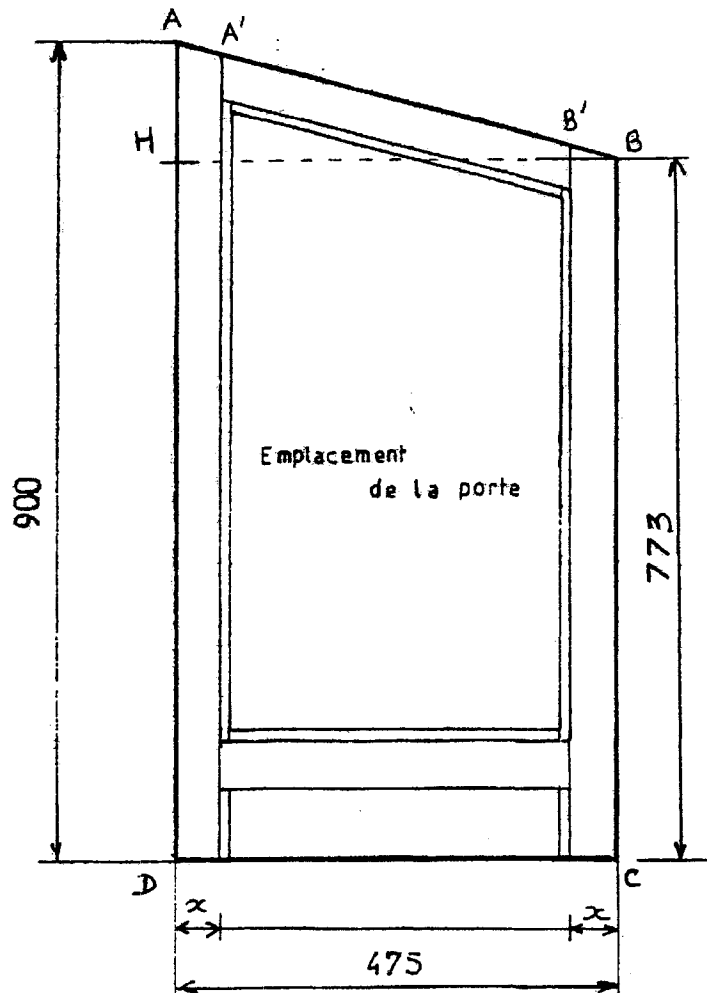
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Etude Mathématique : 20 points

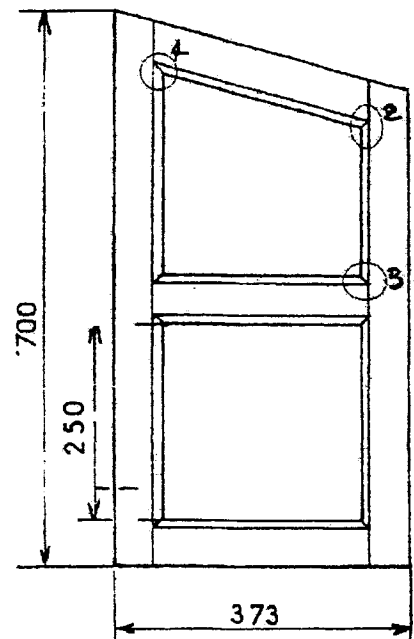
Première partie :

Géométrie : (10 points)

**Une porte rampante sous escalier droit**



Bâti de la porte



Pour une meilleure compréhension du document  
la porte a été sortie de son bâti.

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Une porte rampante sous escalier droit :

1) Calculer la mesure de AB en millimètres arrondie à l'unité :

1,5 point

2) Calculer la mesure des angles  $\widehat{DAB}$  ;  $\widehat{ABH}$  ;  $\widehat{ABC}$ .  
Donner les résultats en degrés arrondis à l'unité.

2,5 points

3) Calcul des mesures de A'B', de AA' et de BB', en millimètres arrondies à l'unité, sachant que l'angle  $\widehat{BAD}$  a une mesure de  $75^\circ$

2 points

a) Déterminer  $x$  sachant qu'il y a un jeu de fonctionnement de 1 millimètre tout autour de la porte.

b) Calculer A'B'

c) En déduire la mesure de AA' et de BB' (mesure de AB=492 mm).

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

4) Sachant que l'angle  $\widehat{ABC}$  a une mesure de 105 degrés :

Calculer :

a) la pente de l'escalier en pourcentage (arrondir à l'unité).

*1 point*

b) la mesure des angles des coupes d'onglet ① ② ③ de la porte.

*1,5 point*

5) Pour fabriquer cette porte, un ouvrier l'exécute en trois heures trente minutes.  
Le prix horaire hors taxe est de 24,40 € et la TVA est de 5,5 % en rénovation

*1.5 point*

Calculer :

1. Le prix hors taxe de la main d'œuvre en Euro.

2. Le prix toutes taxes de la main d'œuvre en Euro.

# NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Deuxième partie : Fonctions numériques : 10 points

Une ampoule économie d'énergie, une ampoule standard :

Des ampoules économies d'énergie qui cachent bien leur jeu. Faites jusqu'à 60 % d'économies grâce à ces ampoules économies d'énergie nouvelle génération. De forme classique, comme les ampoules à vis standard (E27), offrant les mêmes qualités et quantités de lumière (20 W équivalent à 100 W et 11 W à 55/60 W), avec un temps d'allumage rapide, une lumière chaude et un excellent rendu des couleurs, elles consomment 5 fois moins et durent 8 fois plus longtemps.

Coût d'une ampoule économie d'énergie :  
14,50 euro

Coût d'une ampoule standard :  
0,80 euro

1) Quelle est la puissance d'une ampoule économie d'énergie équivalente à 100 W d'une ampoule standard ?

Donner la réponse avec l'unité écrite en toute lettre :

Puissance : .....

Le coût de fonctionnement par heure pour chacune de ces ampoules est obtenu par la formule suivante :

$h$  représente le nombre d'heures

$y_1$  représente le coût de l'ampoule économie d'énergie en euro

$y_2$  représente le coût de l'ampoule standard en euro

$$y_1 = 0,002 \cdot h + 14,5$$

$$y_2 = 0,01 \cdot h + 0,80$$

2) Remplir le tableau :

Nombre d'heures $h$	1 000	2 000	4 000	6 000	10 000
$y_1$					
$y_2$					

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Le plan est rapporté à un repère orthogonal ;

3) Représenter graphiquement sur l'annexe page 14/14

$$\text{la fonction } y_1 = f(h) = 0,002.h + 14,50$$

$$\text{la fonction } y_2 = g(h) = 0,01.h + 0,80$$

Unités graphiques :

Abscisses : 1 cm représente 1 000 heures

Ordonnées : 1 cm représente 10 €

4) A partir du graphique, déterminer au bout de combien d'heures de fonctionnement l'ampoule économie d'énergie devient plus économique ?

5) Vérifier ce résultat en résolvant l'équation suivante :  $x$  représente le nombre d'heures

$$0,01. x + 0,80 = 0,002. x + 14,50$$

6) Calculer l'économie faite pour 10 000 heures de fonctionnement :

7) Calculer en pourcentage l'économie faite par rapport à une ampoule standard : (arrondir à l'unité)

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**Etude scientifique : 20 points**

Exercice n°1 : (5 points)

**HYGROSCOPIE**

Pour fabriquer la porte cet artisan a le choix entre trois lots de bois de degré d'humidité différent.

La porte sera dans un local chauffé.

1) *Déterminer à l'aide du tableau suivant le degré d'humidité à choisir.*

<b>Degré d'humidité</b>	<b>Qualification du bois</b>	<b>Emploi des bois</b>
Au-dessus de 30 %	Vert	Constructions hydrauliques
30 à 23 %	Mi-sec	Constructions exposées à la pluie
22 à 18 %	Commercialement sec	Constructions dans un local ouvert
17 à 13 %	Sec à l'air	Constructions dans un local chauffé
Au-dessous de 13 %	Desséché	Constructions dans un local très chauffé
0 %	Anhydre	Pas utilisé

*Le degré d'humidité choisi est : .....*

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Pour calculer le taux d'humidité exprimé en pourcentage d'un bois, on doit mesurer la masse du bois humide (Mh) et anhydre (Mo).

$$\text{Taux} = \frac{Mh - Mo}{Mo} \times 100$$

Lot A : Masse humide : 30 grammes  
Masse anhydre: 25 grammes

Lot B : Masse humide : 37 grammes  
Masse anhydre: 32 grammes

Lot C : Masse humide : 35 grammes  
Masse anhydre: 28 grammes

2) *Calculer pour chaque lot le taux d'humidité : (arrondir à l'unité)*

3) *Déterminer le lot à acheter :*



# NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice n°2 : (8 points)

## CONFORT ACOUSTIQUE :

Un groupe de jeunes vient d'obtenir de la ville un local pour créer un club musique. Ce local vide n'est pas insonorisé et semble avoir une mauvaise acoustique.

Avant de procéder à une correction acoustique, une étude sur le temps de réverbération ( T ) est nécessaire.

### Effectuer cette étude.

Le temps de réverbération (T) ou durée de l'écho est la persistance du son dans un local après interruption de la source sonore.

Il est calculé à partir de la formule de Sabine :

$$T = \frac{0,16 \times V}{A}$$

V : Volume du local en m<sup>3</sup>

A : pouvoir absorbant du local qui dépend de la surface des murs (S) et du coefficient d'absorption des matériaux constituant le local (a).

A = Somme des a . S

Pour une bonne acoustique il faut que ce temps T soit égal à quelques dixièmes de seconde.

$$0,4s < T < 0,7s$$

Dimensions du local en mètres : Longueur = 12 ; largeur = 6,2 ; hauteur = 2,8.

Revêtements :

- Plafond : plâtre + peinture lisse
- Murs : plâtre + peinture lisse
- Vitrage en m<sup>2</sup> : 22
- Sol : parquet en m<sup>2</sup>: 65,26 et carrelage en m<sup>2</sup>: 9,14

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Désignations des surfaces	graves	Absorption $a / m^2$ médium	aiguës
Ouverture vers l'extérieur	1	1	1
Crépi sur mur	0,02	0,04	0,08
Crépi sur mur avec peinture lisse	0,02	0,03	0,04
Vitres	0,03	0,03	0,02
Carrelage	0,01	0,01	0,01
Plancher bois	0,04	0,08	0,1

On veut calculer le temps de réverbération du local vide dans le son médium afin de déterminer si la salle a une bonne acoustique:

a) Calculer le volume  $V$  du local :

b) Compléter le tableau : (arrondir les valeurs au centième)

Désignation des surfaces	Surfaces $S$	Absorption $a$	Produit $a \cdot S$
Plafond		0,03	
Murs			
Vitrages			
Sol en parquet			
Sol en carrelage			
Somme des $a \cdot S$			

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

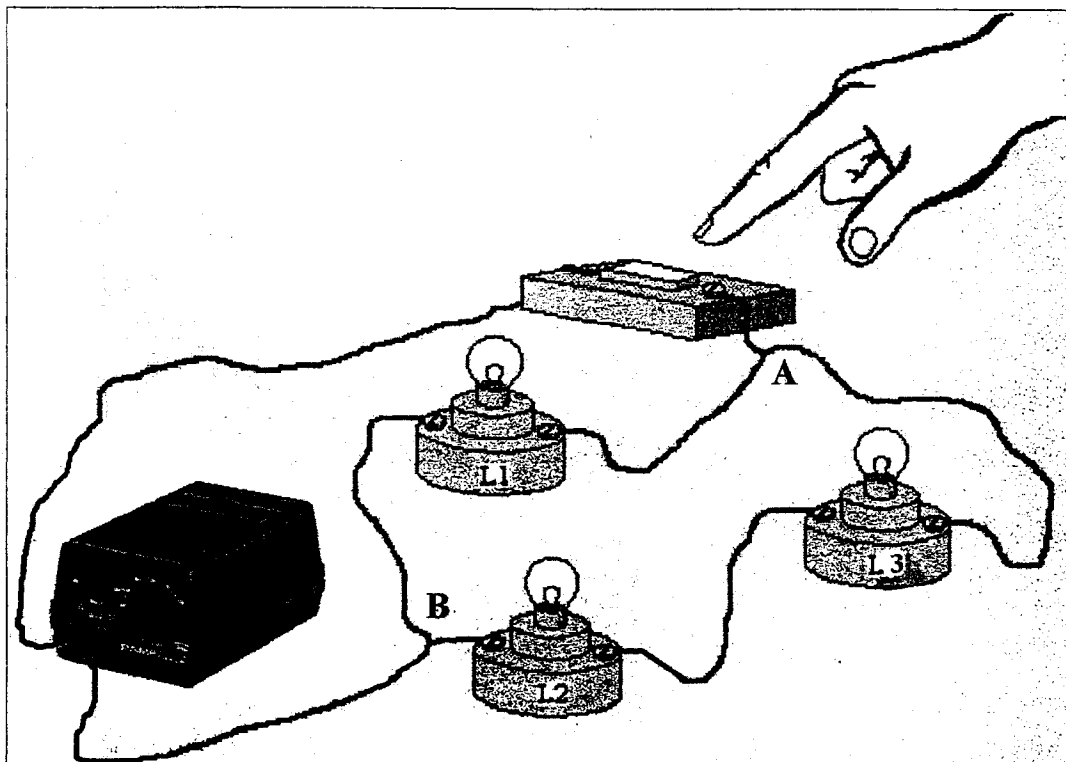
c) Calculer T (indiquer l'unité et arrondir au centième) :

d) La salle a-t-elle une bonne acoustique ? Justifier la réponse.

# NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice n°3 : ( 7 points)

**ELECTRICITE:** Etudier le circuit électrique suivant :



1. a) Quel type de circuit forme les deux lampes  $L_2$  et  $L_3$  ?  
b) Quel type de circuit forme l'ensemble des deux lampes  $L_2$  et  $L_3$  et la lampe  $L_1$  ?
2. Caractéristiques du montage :  
Tension en volts aux bornes du générateur de tension continue: 4,5.  
Tension nominale en volts des lampes identiques 4,5.
  - a) Que se passe-t-il lorsqu'on ferme l'interrupteur ?
  - b) Donner la valeur de la tension  $U_{AB}$  ;  $U_{L1}$  ;  $U_{L2}$  et  $U_{L3}$ .

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. Soit  $I$  l'intensité totale du circuit.

$I_1$  l'intensité du courant qui traverse  $L_1$ .

$I_2$  l'intensité du courant qui traverse  $L_2$ .

$I_3$  l'intensité du courant qui traverse  $L_3$ .

a) Comparer les valeurs de  $I_2$  et  $I_3$ .

b)  $I$  étant de 0,396 ampères,  $I_1$  de 0,245 ampères, Calculer les valeurs de  $I_2$  et  $I_3$ .

4. Que se passe-t-il si la lampe  $L_3$  est grillée ?

5. Schématiser le circuit.

Représenter à l'aide de flèches le parcours du courant électrique.

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

**ANNEXE**

