

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
BOIS C.A.B

**Epreuve E1/C1– Epreuve Scientifique et Technique/ Mathématiques-
Sciences Physiques (U13)**

Durée de l'épreuve : 2 heures

Coefficient : 2

DOSSIER SUJET

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.

L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

CODE EPREUVE : 0406-BCA ST C		EXAMEN : BCP	SPECIALITE : BOIS C.A.B	
SESSION 2004	SUJET	EPREUVE : Mathématiques/Sciences Physiques		Calculatrice autorisée : OUI
Durée : 2 heures		Coefficient : 2	N° sujet : 09BCAB04	Page : 1 / 7

MATHÉMATIQUES (15 points)

Une entreprise doit aménager un bureau dans les combles d'une habitation.

La pièce à base rectangulaire DCC'D' terminée aura la forme donnée par la **figure 1**.

La longueur DD' de la pièce mesure 5 m.

Une table de travail sera positionnée sous la paroi oblique de la pièce (voir **figure 1**) à l'aide de pieds dont la forme générale est donnée par la **figure 4**.

Les cotes de l'ensemble des figures sont données, en mètre.

Remarque importante : les figures ne sont pas réalisées à l'échelle.

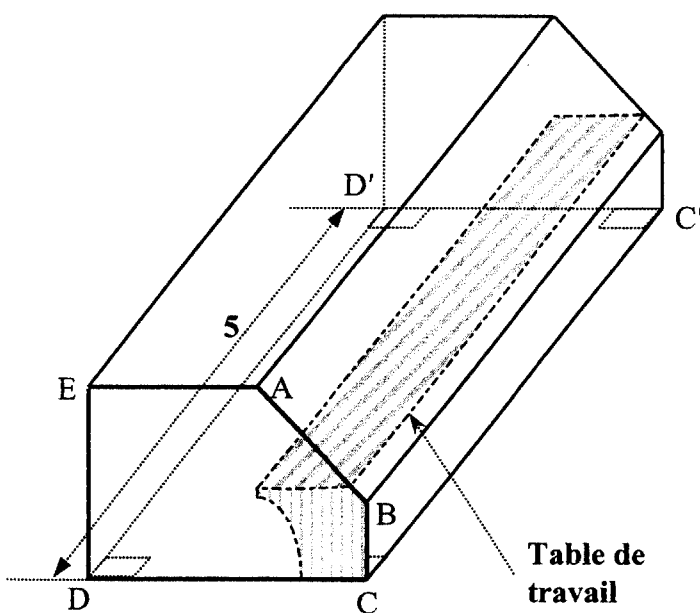


Figure 1 : pièce vue de profil

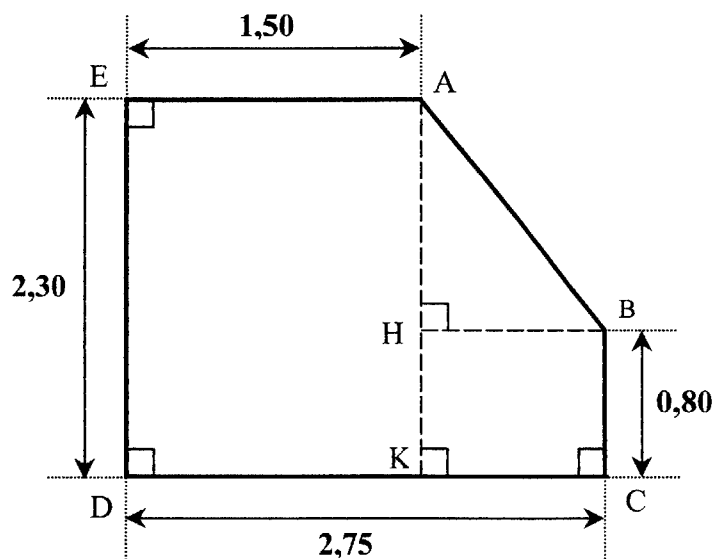


Figure 2 : pièce vue de côté

Partie I : (4 points) Recherche d'angle et de cotes inconnues.

1. Dans le triangle ABH, rectangle en H, calculer la valeur de l'angle \widehat{ABH} . Arrondir à $0,1^\circ$.
2. Dans le triangle ABH, calculer AB.
Le résultat sera arrondi à 0,01m.
3. Le plateau H'B' de la table de travail sera positionné parallèlement à (HB) à 0,85 m du sol (voir **figure 3**).

Calculer la largeur H'B' du plateau. Arrondir à 0,01m.

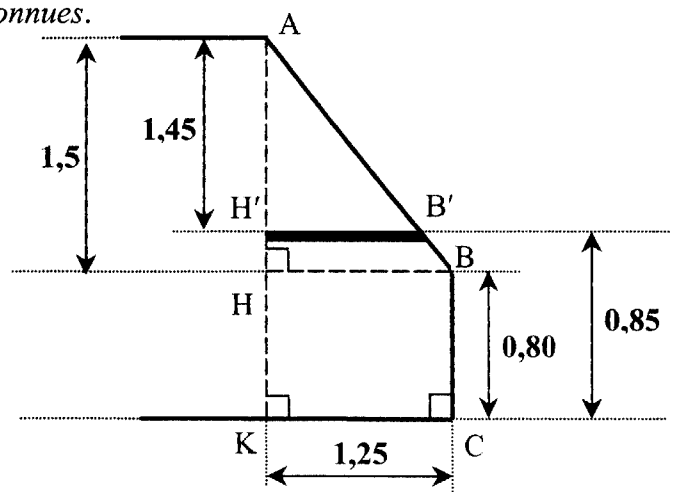


Figure 3

Partie II : (8 points) Étude d'un pied de la table de travail.

Chaque pied de la table de travail est réalisé dans un panneau mélaminé blanc et est schématiquement représenté sur la **figure 4** :

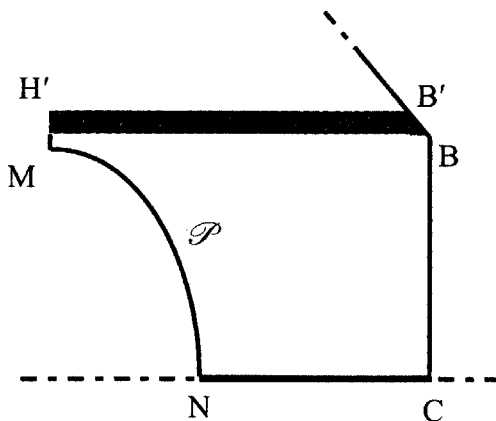


Figure 4

La partie \widehat{MN} d'un pied est un arc de parabole \mathcal{P} .

1. Afin de dessiner un pied de la table à l'échelle 1/10, on a représenté une partie de ce pied dans le plan rapporté au repère orthonormal de l'**annexe page 5 / 7**.

a) À partir d'une lecture graphique, donner les coordonnées des points M et N placés dans ce repère.

b) L'équation de l'arc de parabole \mathcal{P} est de la forme $y = ax^2 + b$.

- En écrivant que \mathcal{P} passe par M, déterminer la valeur de b .
- À l'aide du point N déterminer la valeur de a .

2. On considère la fonction numérique f définie, sur l'intervalle $[0 ; 50]$ par :

$$f(x) = -0,03x^2 + 75.$$

Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe page 5 / 7**.

3. Pour fabriquer ce pied de table, on souhaite réaliser un gabarit à l'échelle 1/10.

a) Calculer $f'(x)$ où f' est la fonction dérivée de la fonction f .

b) Calculer le coefficient directeur de la tangente à la parabole \mathcal{P} au point N d'abscisse 50.

c) Construire cette tangente dans le repère de l'**annexe page 5 / 7**.

d) Tracer l'arc de parabole \mathcal{P} dans le repère de l'**annexe page 5 / 7**.

On obtient alors la forme du pied de table à l'échelle 1/10.

Partie III : (3 points) Choix du radiateur.

Pour chauffer ce bureau, le propriétaire veut utiliser un radiateur électrique.
On utilise le tableau technique suivant :

VOLUME (en m^3)	PUISSANCE CONSEILLÉE (en W)
$V < 15$	500
$15 \leq V < 22,5$	750
$22,5 \leq V < 30$	1000
$30 \leq V < 37,5$	1250

1. À l'aide des cotes portées sur les **figures 1 et 2**, calculer :
 - a) l'aire totale de la face ABCDE,
 - b) le volume de la pièce. Arrondir le résultat au m^3 .

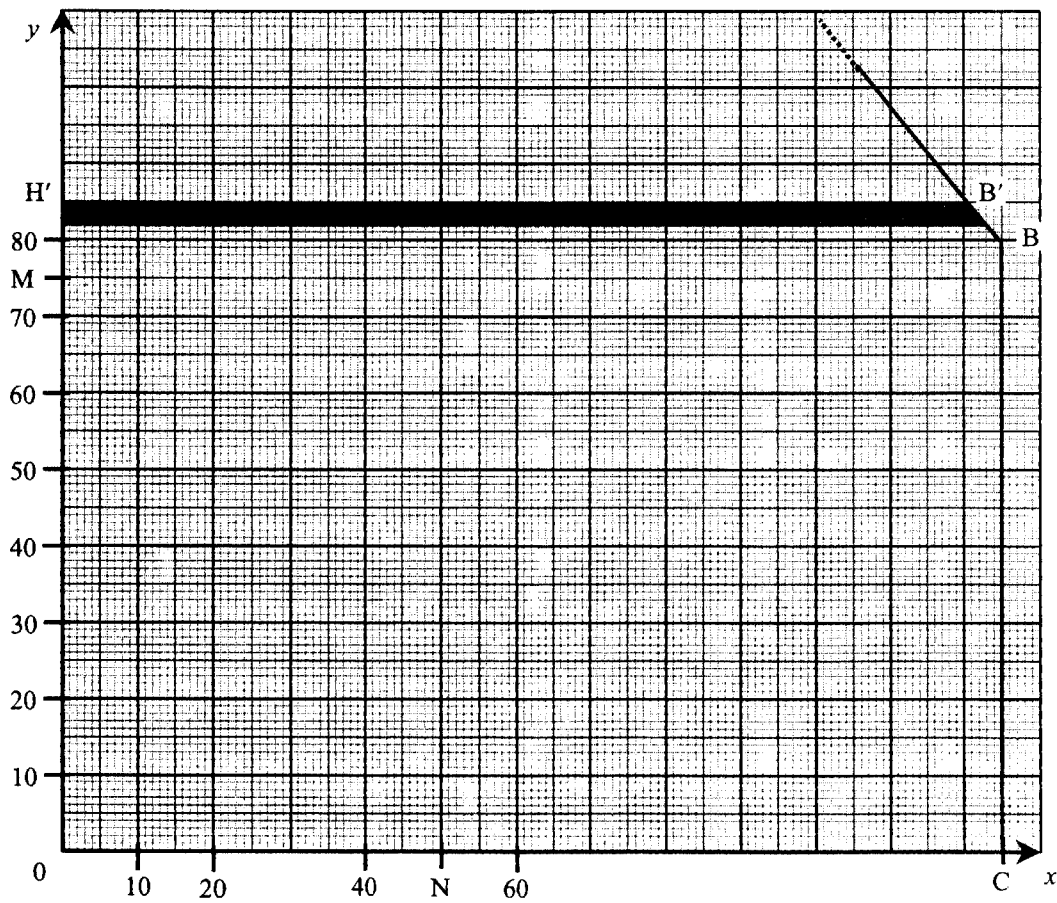
2. Quel type de radiateur doit-on choisir ?

ANNEXE de mathématiques

(à remettre avec la copie)

Parti II, question 2. Tableau de valeurs de la fonction f

x	0	5	10	20	30	40	45	50
$f(x)$								

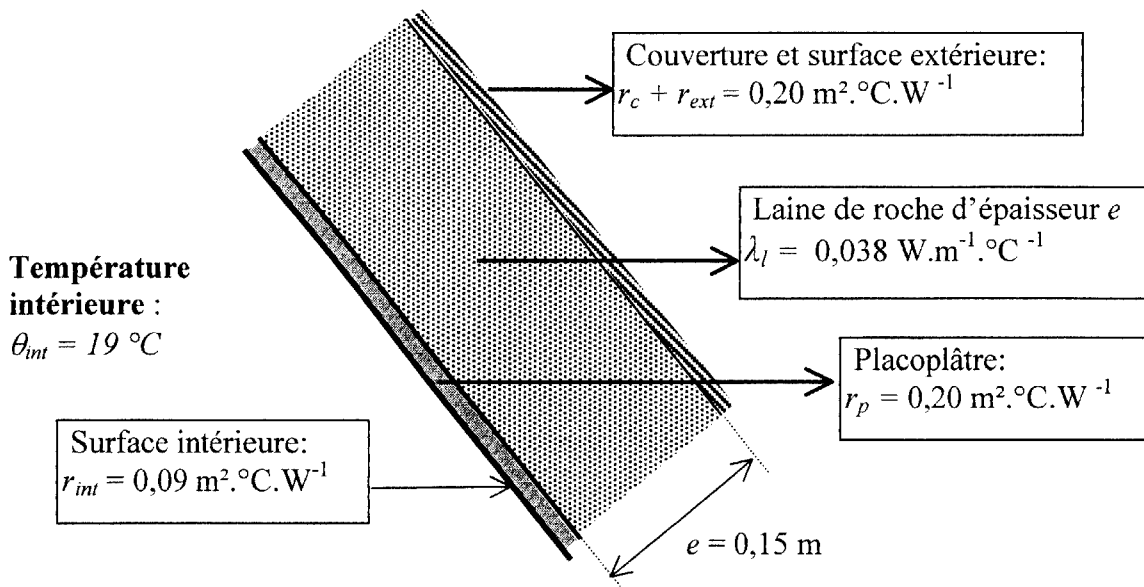


SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Exercice n°1: (3,5 points) *Étude de l'isolation thermique d'une paroi*

- Lorsque la température de deux corps est différente, il se produit un flux thermique : la "chaleur" passe du corps chaud au corps froid jusqu'à obtenir un équilibre thermique. Le transfert de chaleur peut s'effectuer de trois manières différentes. Lesquelles ?
- On veut étudier l'isolation thermique d'une toiture dans les conditions ci-dessous :

Température extérieure : $\theta_{ext} = -6\text{ }^{\circ}\text{C}$



- Calculer à $0,1\text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{W}^{-1}$ près, la résistance thermique r_l de la laine de roche.
- Calculer r_T , la résistance thermique totale de la paroi.
- Dans certaines régions la résistance thermique imposée pour les toitures est de $5,5\text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{W}^{-1}$.

Déterminer, en cm, l'épaisseur minimale de laine de roche nécessaire pour respecter cette norme.

- Calculer, à $10^{-1}\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$, le flux thermique Φ par mètre carré de paroi si $r_T = 5,5\text{ m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{W}^{-1}$.

On rappelle les relations :

$$r = \frac{e}{\lambda} \quad \text{avec} \quad r, \text{ résistance thermique en } \text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{W}^{-1} \quad ; \quad e \text{ en m} \quad ;$$

$$\lambda, \text{ conductivité thermique en } \text{W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}.$$

$$\Phi = \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{r_T} \quad (\Phi \text{ en } \text{W} \cdot \text{m}^{-2} \quad ; \quad \theta_{int} \text{ et } \theta_{ext} \text{ en } ^{\circ}\text{C} \quad ; \quad r_T \text{ en } \text{m}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} \cdot \text{W}^{-1})$$

Exercice n°2 : (1,5 point) *Étude d'un radiateur*

Sur la plaque signalétique d'un radiateur électrique on relève les indications suivantes:



~ 230 V

1000 W

1. Donner la signification des 3 renseignements relevés.
2. Le facteur de puissance du radiateur est égal à 1.

Calculer, à 0,01 A près, l'intensité efficace du courant nominal traversant le radiateur.

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

(Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

Fonction f

<u>Fonction f</u>	<u>Dérivée f'</u>
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Logarithme népérien : \ln

$$\ln(ab) = \ln a + \ln b \quad \ln(a^n) = n \ln a$$

$$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

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

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

$$\text{Si } \Delta \geq 0, \quad ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$$

Trigonométrie

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$$

$$\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

$$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$$

$$= 1 - 2 \sin^2 a$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$$

Statistiques

$$\text{Effectif total } N = \sum_{i=1}^p n_i$$

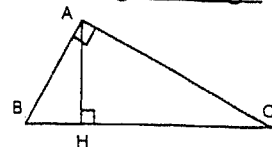
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

$$\text{Variance } V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$$

$$\text{Ecart type } \sigma = \sqrt{V}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

R : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

Aires dans le plan

$$\text{Triangle} : \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

$$\text{Trapèze} : \frac{1}{2} (B + b)h$$

$$\text{Disque} : \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

$$\text{Aire} : 4\pi R^2 \quad \text{Volume} : \frac{4}{3} \pi R^3$$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\frac{1}{3} Bh$

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' \quad \left| \begin{array}{l} \vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz' \\ \|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2} \end{array} \right. \quad \left| \begin{array}{l} \|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \end{array} \right.$$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$$

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0 \text{ si et seulement si } \vec{v} \perp \vec{v}'$$