BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

Artisanat et métiers d'art

Options : tapissier d'ameublement et ébéniste

EPREUVE E1 :

ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

SOUS-ÉPREUVE B1 : MATHÉMATIQUES

Unité 12

Durée: 2 heures **Coefficient : 2,5**

Le dossier est composé de **10** pages :

- le sujet numéroté de la **page 1/10** à la **page 6/10** ;
- une annexe 1 donnée **page 7/10**
- une annexe 2 donnée **page 8/10**
- une annexe 3 donnée **page 9/10**

(à joindre à la copie) ;

- un formulaire de mathématiques donné **page 10/10**.

EXERCICE 1 : commercialisation de tables de salon *(4 points)*

Une fabrique de meubles commercialise des tables de salon. Le responsable du service commercial dispose des données statistiques en consultant le prix de vente négocié par les commerciaux avec leurs clients.

Nombre de tables vendues : x_i	**75**	**90**	**135**	**180**	**195**
Prix de vente unitaire en euros : y_i	**100**	**90**	**80**	**60**	**55**

1 - Représenter sur **l'annexe 1 page 7/10** , le nuage de points $\mathbf{M}_i\ (x_i\ ;y_i)$ dans le plan rapporté au repère orthogonal d'unités graphiques : **- en abscisses : 1 cm pour 15 tables vendues** ;
- en ordonnées : 1 cm pour 10 €.

2 - On se propose de tracer une droite Δ réalisant un ajustement de ce nuage de points.

a - Calculer le nombre moyen de tables vendues noté $\bar{x}$.

b - Calculer le prix de vente unitaire moyen noté $\bar{y}$.

c - On appelle " point moyen " de ce nuage de points, le point **G** de coordonnées $(\bar{x}\ ;\bar{y})$.
Placer le point **G** dans le repère de **l'annexe 1 page 7/10**.

3 - On choisit comme droite d'ajustement la droite Δ d'équation $y = -\,\mathbf{0{,}4}\,x + \mathbf{131}$.

a - Montrer que **G** est un point de Δ.

b - Tracer la droite Δ.

c - En utilisant la droite d'ajustement Δ, déterminer par une estimation graphique le prix de vente unitaire associé à une fabrication de **150** tables.

EXERCICE 2 : dessus d'une petite table de salon *(6 points)*

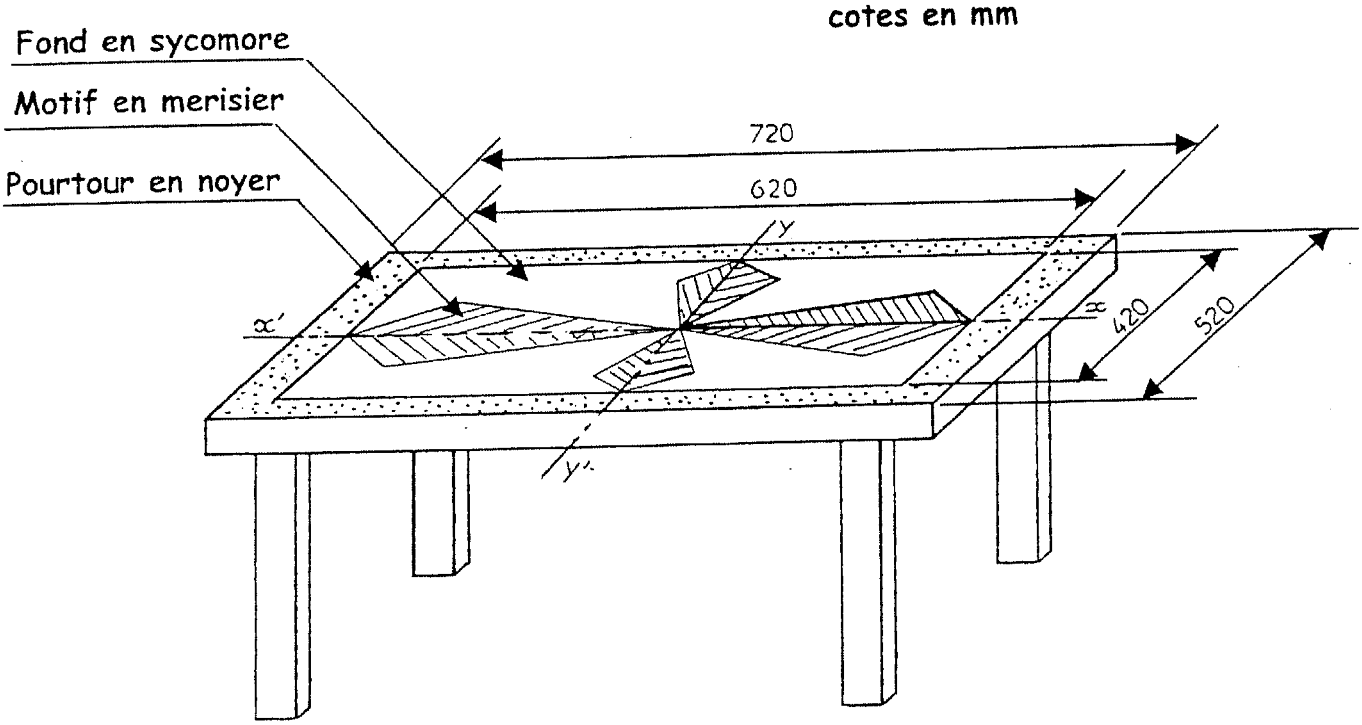
Le dessin ci-dessous représente une petite table de salon à commercialiser.

Trois placages de bois d'essences différentes sont utilisés :

- le **pourtour** est en **noyer**,
- le **fond** en **sycomore**,
- le **motif** en **merisier**.

Le dessus est prévu avec un motif présentant **2 axes de symétrie** : $(x'x)$ et $(y'y)$.

Figure 1
cotes en mm



On veut déterminer l'aire de la surface de chacun des placages afin de calculer le prix de revient du dessus de cette petite table de salon.

Les questions 1, 2, 3 et 4 ci-après sont indépendantes

1 - Sur **l'annexe 2 page 8/10**, la **figure 5** représente une partie du motif.

Compléter ce schéma sachant que le motif présente **deux axes de symétrie** ($x'x$) et ($y'y$).

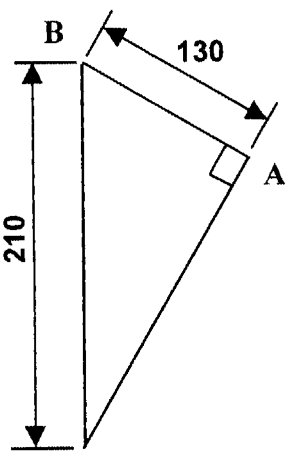
Pour les calculs demandés ci-dessous les longueurs seront arrondies au mm et les aires seront arrondies au mm².

2 - La **figure 2** ci-contre représente le triangle **OAB** rectangle en **A**.

a - Calculer la longueur **OA**.

b - Calculer l'aire du triangle **AOB**.

Figure 2
cotes en mm



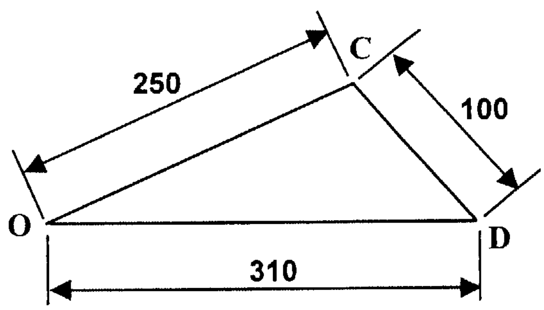
3 - La **figure 3** ci-contre représente le triangle quelconque **ODC**.

En vous aidant des relations données dans le formulaire :

a - Calculer la mesure, **arrondie au degré**, de l'angle $\widehat{DOC}$.

b - Calculer l'aire du triangle **DOC**.

Figure 3
cotes en mm



4 - a - Calculer l'aire du pourtour en noyer.

b - On donne la mesure $\mathcal{A}_1$ de l'aire totale du motif en merisier $\mathcal{A}_1$ = **88 216 mm²**.

Calculer l'aire du fond en sycomore.

c - On donne les prix **au m²**, taxe comprise, des différents placages :

Merisier	**9,15 €**
Sycomore	**5,30 €**
Noyer	**8,40 €**

Calculer le prix de revient, taxe comprise, du placage pour le dessus de cette petite table de salon.

EXERCICE 3 : projet de dossier de méridienne *(10 points)*

A la demande d'un client, le responsable d'une fabrique de meubles propose un projet de dossier de méridienne dont le profil est donné ci-dessous **figure 4**.

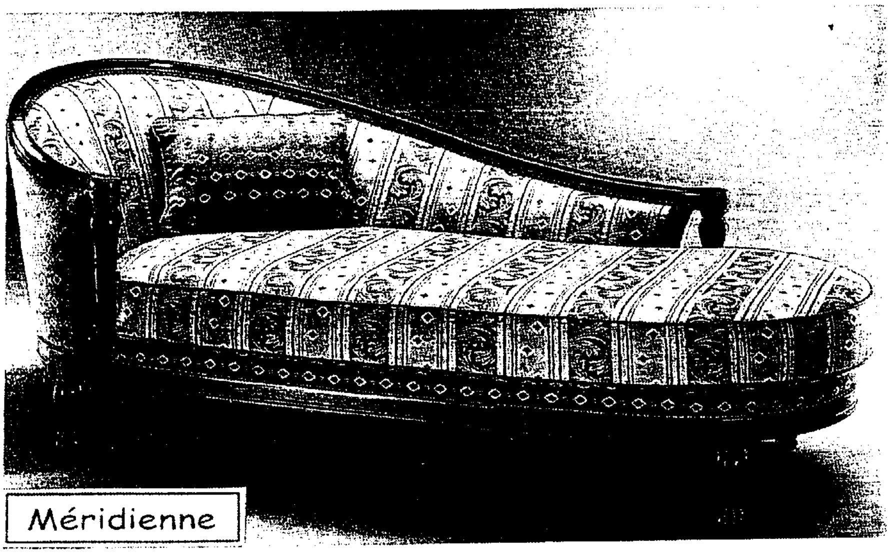
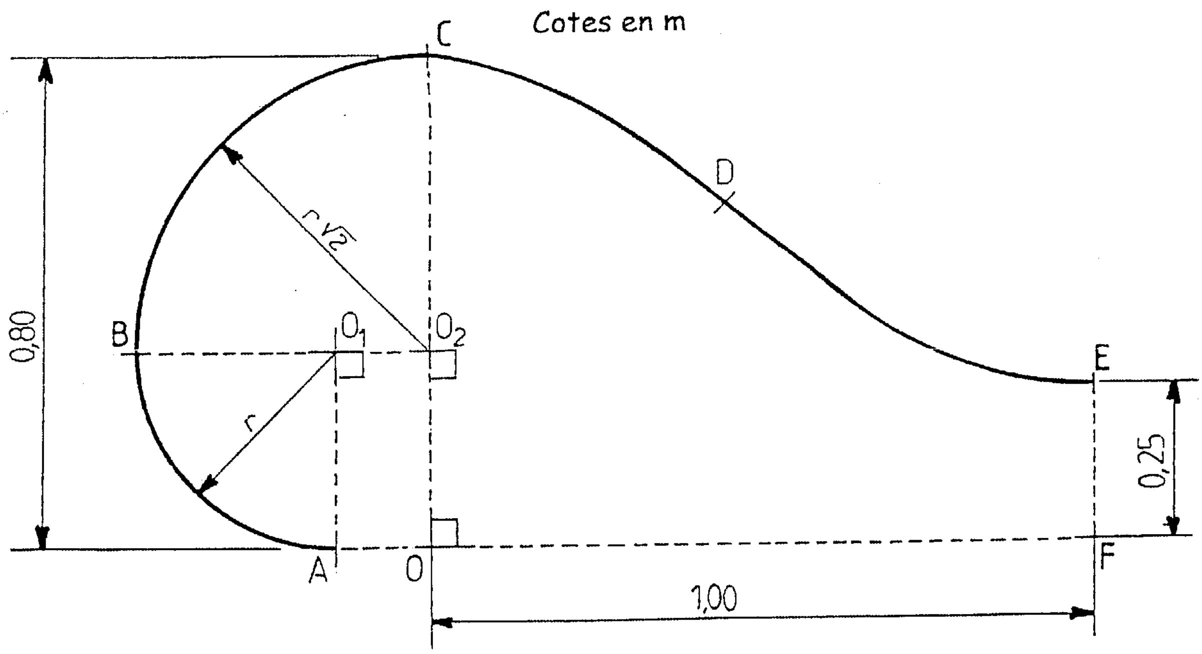


Figure 4 : vue de dessus du profil du dossier



Descriptif du profil

Le profil **ABCDE** est formé des trois parties suivantes :

- le quart de cercle $\overset{\frown}{AB}$ de centre O_1 et de rayon r.
- le quart de cercle $\overset{\frown}{BC}$ de centre O_2 et de rayon $r\sqrt{2}$.
- l'arc de courbe $\overset{\frown}{CDE}$.

A- Étude des arcs de cercle $\overset{\frown}{AB}$ et $\overset{\frown}{BC}$

1 - Sur **l'annexe 3 page 9/10**, on donne les points **B**, $\mathbf{O_1}$ et $\mathbf{O_2}$ dans le plan rapporté à un repère orthonormal d'origine **O** et d'unité graphique **1 cm** pour **0,10**.

a - Sachant que l'ordonnée du point **A** est nulle, tracer l'arc $\overset{\frown}{AB}$ de centre $\mathbf{O_1}$ et de rayon $\mathbf{O_1B}$.

b - Sachant que l'abscisse du point **C** est nulle, tracer l'arc $\overset{\frown}{BC}$ de centre $\mathbf{O_2}$ et de rayon $\mathbf{O_2B}$.

2 - En utilisant la **figure 4 page 5/10 :**

a - Exprimer $\mathbf{OO_2}$ et $\mathbf{O_2C}$ en fonction de r.

b- En déduire l'expression de **OC** en fonction de r.

3 - Résoudre l'équation, d'inconnue réelle r : $r + r\sqrt{2} = 0{,}80$.

Donner la valeur exacte de la solution puis sa valeur arrondie au centième.

B- Tracé de l'arc de courbe $\overset{\frown}{CDE}$

Soit la fonction f de la variable réelle x, définie sur l'intervalle $[\,0\,;\,1\,]$ par :

$$f(x) = 1{,}10\,x^3 - 1{,}65\,x^2 + 0{,}80.$$

On désignera par $\mathcal{C}$ la courbe représentative de f dans le repère orthonormal de **l'annexe 3 page 9/10**.

1- Compléter, sur **l'annexe 3 page 9/10,** le tableau de valeurs arrondies à **0,01**.

2- Déterminer $f'(x)$, où f' est la fonction dérivée de la fonction f.

3- Résoudre l'équation, d'inconnue réelle x : $3{,}3\,x^2 - 3{,}3\,x = 0$.

4- Une expression factorisée de $f'(x)$ est : $f'(x) = 3{,}3\,x\,(x-1)$.

a - Déterminer le signe de $f'(x)$ pour x nombre réel appartenant à l'intervalle $[\,0\,;\,1\,]$.

b - Compléter, sur **l'annexe 3 page 9/10**, le tableau de variation de la fonction f.

5- a- Placer, sur **l'annexe 3 page 9/10**, les points **C**, **D** et **E** situés sur $\mathcal{C}$, d'abscisses respectives :

$x_C = 0$; $x_D = 0{,}5$ et $x_E = 1$.

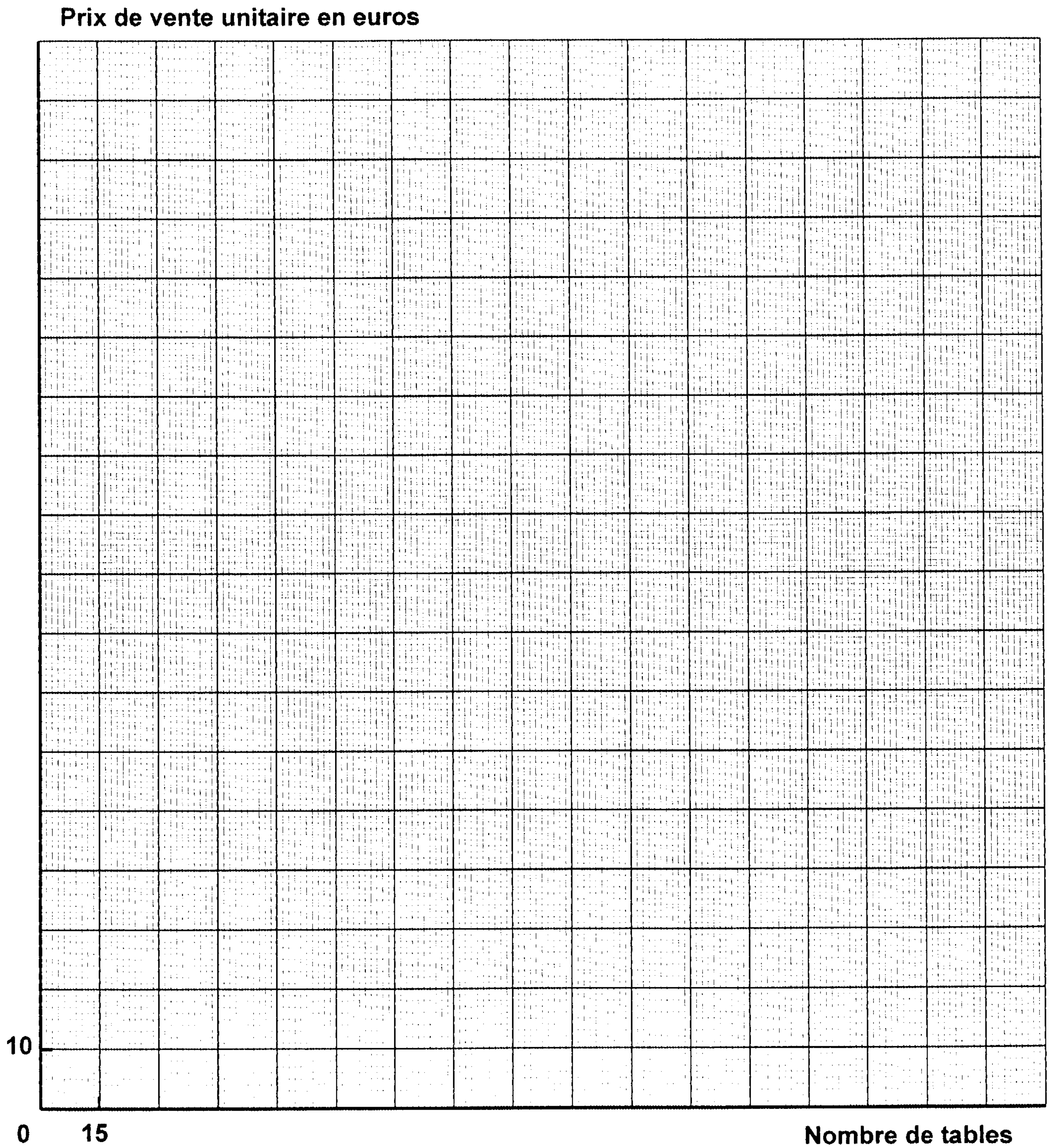
b- Calculer $f'(0)$; $f'(0{,}5)$ et $f'(1)$.

c - Tracer les droites :
- $\mathbf{d_1}$ tangente en **C** à la courbe $\mathcal{C}$,
- $\mathbf{d_2}$ tangente en **E** à la courbe $\mathcal{C}$,
- $\mathbf{d_3}$ tangente en **D** à la courbe $\mathcal{C}$.

6- Compléter le profil du dossier de la méridienne, en traçant $\mathcal{C}$.

Annexe 1 à joindre à la copie

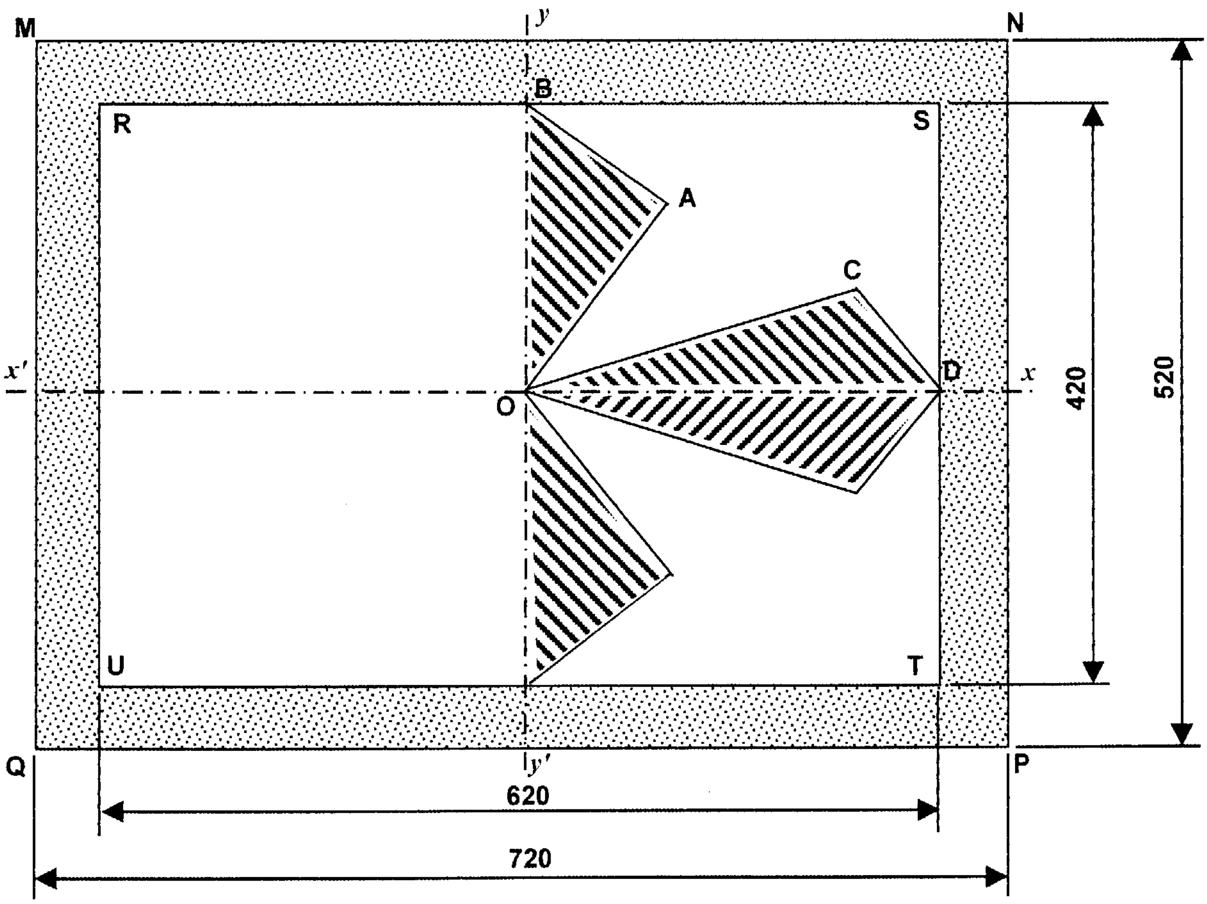
EXERCICE 1 : commercialisation de tables de salon



Annexe 2 à joindre à la copie

EXERCICE 2 : dessus d'une petite table de salon

Figure 5



Annexe 3 à joindre à la copie

EXERCICE 3 : projet de dossier de méridienne

$$f(x) = 1{,}10\,x^3 - 1{,}65\,x^2 + 0{,}80$$

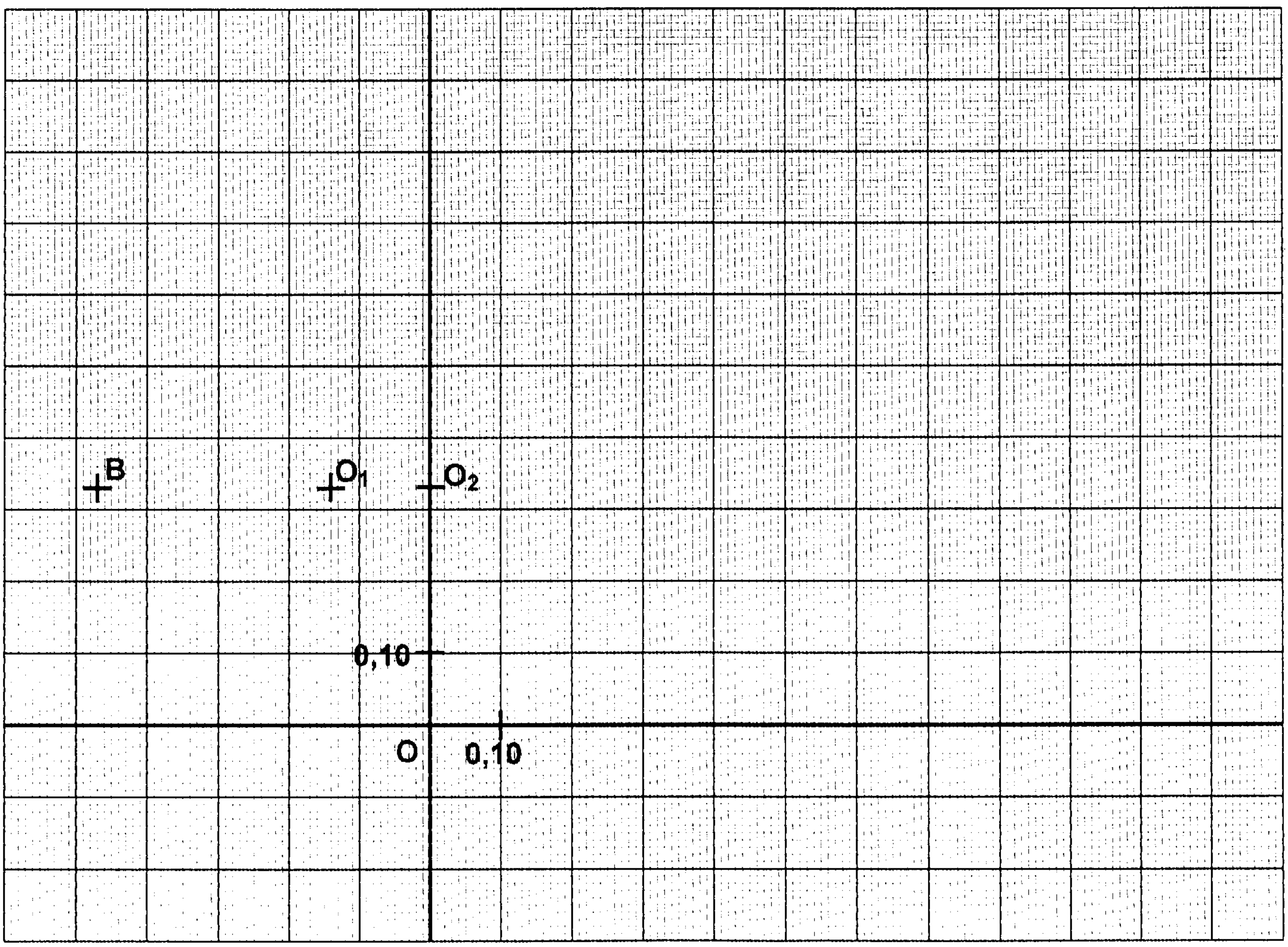
Tableau de valeurs

Valeurs de x	0	0,2	0,5	0,8	1
Valeurs de $f(x)$ *arrondies à 0,01*		0,74		0,31	

Tableau de variation

Valeurs de x	0	1
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tracé du profil du dossier de la méridienne



FORMULAIRE DE MATHEMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Secteur industriel : Artisanat - Bâtiment - Maintenance - Productique (Arrêté du 9 mai 1995 - BO Spécial N°11 du 15 juin 1995)

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

Logarithme népérien : ln

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

$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle
- Si $\Delta \geq 0$, $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$

Suite 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 :

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

Suite 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 :

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

Trigonométrie

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

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

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

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

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

Statistiques

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

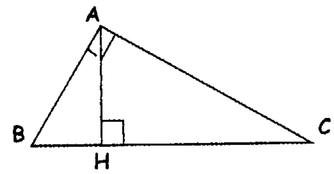
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

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

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

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

Trapèze : $\frac{1}{2}(B + b)h$

Disque : πR^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 :

  Aire $= 4\pi R^2$ $\qquad$ 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

$\vec{v} \cdot \vec{v'} = xx' + yy'$ $\qquad$ $\vec{v} \cdot \vec{v'} = xx' + yy' + zz'$

$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\qquad$ $\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v'} \neq \vec{0}$ $\qquad$ $\vec{v} \cdot \vec{v'} = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v'}\| \cos(\vec{v}, \vec{v'})$

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