



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP 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.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Métiers du cuir ; options chaussure et maroquinerie

SESSION 2011.

E2 – Épreuve scientifique et technique

Sous-épreuve E21 mathématiques et sciences physiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Les documents à rendre obligatoirement avec la copie seront agrafés par le surveillant sans indication d'identité du candidat.

Les exercices de mathématiques et de sciences physiques seront rédigés sur la même copie.

Circulaire N°99-186 du 16-11-1999 : le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche, y compris les calculatrices programmables, alphanumérique ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Chaque candidat ne peut utiliser qu'une seule machine sur table. En cas de défaillance, elle pourra être remplacée.

Les échanges de machines entre candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices **sont interdits.**

Le sujet comporte 6 pages dont :

1 page de garde

1 page annexe à rendre obligatoirement avec la copie (page 5)

1 page formulaire de mathématiques (page 6)

Barème :

1^{ère} partie - Mathématiques (15 points)

| | | |
|---------------------------------|------------|--------|
| Exercice I : Fonction numérique | 9 points | page 2 |
| Exercice II : Suite numérique | 2,5 points | page 2 |
| Exercice III : Géométrie | 3,5 points | page 3 |

2^{ème} partie - Sciences physiques (5 points)

| | | |
|-------------------------------|----------|--------|
| Exercice IV : Electricité | 2 points | page 4 |
| Exercice V : Chimie organique | 3 points | page 4 |

MATHEMATIQUES (15 points)

Tous les exercices sont indépendants.

Exercice I : Fonction numérique (9 points)

1.1. Coût de production.

Pour sa nouvelle collection, un maroquinier lance le modèle de sac à main "SANA" en cuir de vachette.

Le coût total de production mensuelle C , en euros, dépend du nombre n de sacs à main produits et est donné par la relation $C(n) = 0,06n^2 - 17n + 12\,000$

Calculer le coût de production de 100 sacs à main.

1.2. Étude de fonction.

Pour déterminer la production de sacs à main permettant de minimiser le coût total, on étudie la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 700]$ par $f(x) = 0,06x^2 - 17x + 12\,000$

1.2.1. Déterminer $f'(x)$ où f' désigne la fonction dérivée de la fonction f .

1.2.2. Résoudre $f'(x) = 0$. Arrondir le résultat au dixième.

1.2.3. Compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'annexe (page 5/6).

Indiquer les valeurs particulières de la fonction f .

1.2.4. Compléter le tableau de valeurs de la fonction f sur annexe (page 5/6).

1.2.5. Dans le repère orthogonal de l'annexe (page 5/6), tracer la courbe \mathcal{C} représentative de la fonction f .

1.2.6. Déterminer le nombre de sacs à main à produire pour que le coût de production soit minimal. Quel est ce coût minimal ?

1.2.7. Déterminer graphiquement, **en laissant apparents les traits utiles à la lecture graphique** le nombre de sacs à main à produire pour que le coût de production totale soit inférieur ou égal à 15 000 €.

Exercice II : Suite numérique (2,5 points)

Le premier mois, le maroquinier décide de fabriquer 200 sacs à mains "SANA" et prévoit d'augmenter sa production de 100 sacs par mois pendant cinq mois.

On note : U_1 le nombre de sacs à main produits au cours du 1^{er} mois ; $U_1 = 200$.
 U_2 le nombre de sacs à main produits au cours du 2^e mois ;

.....

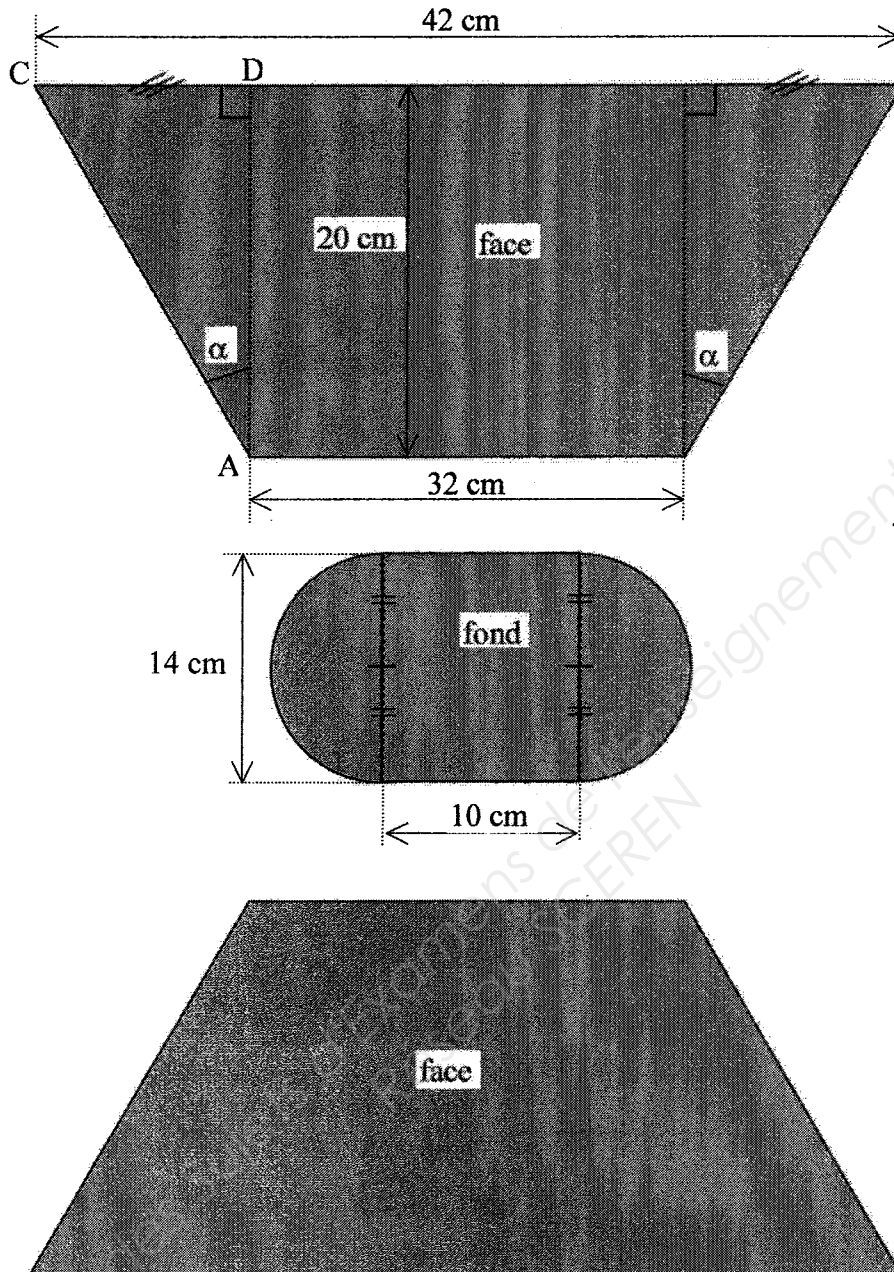
Les nombres U_1, U_2, U_3, U_4 et U_5 sont les premiers termes d'une suite arithmétique.

2.1. Donner la raison r de la suite.

2.2. Calculer le nombre de sacs à main fabriqués au cours du cinquième mois.

2.3. Calculer la production totale des cinq mois.

Le gabarit du sac à main "SANA" est représenté ci-dessous.



Les deux faces sont superposables et le dessin n'est pas à l'échelle.

3.1. Calculer, en cm^2 , l'aire totale du cuir nécessaire pour fabriquer un sac à main.

Exprimer le résultat en dm^2 . Arrondir le résultat au centième.

3.2. Chaque gabarit est découpé dans un morceau de peau de vachette, de forme rectangulaire d'aire égale à $22,68 \text{ dm}^2$.

Calculer l'aire de peau de vachette perdue.

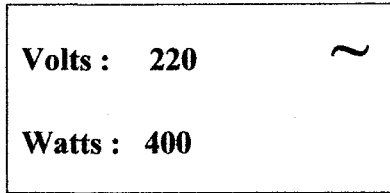
Exprimer le résultat sous forme de pourcentage par rapport à l'aire totale du morceau de peau de vachette. Arrondir le résultat au dixième.

3.3. Calculer, en cm, la longueur CD.

Calculer, en degré, la mesure de l'angle $\widehat{\text{CAD}}$. Arrondir le résultat à l'unité.

Exercice IV : électricité (2 points)

Sur la plaque signalétique du moteur d'une machine à coudre utilisée par le maroquinier, on peut lire :



4.1. Préciser les grandeurs lues sur la plaque signalétique en indiquant leur symbole et leur unité.

Indiquer la nature du courant électrique.

4.2. L'atelier de maroquinerie est équipé de six machines à coudre identiques absorbant chacune un courant électrique d'intensité 1,9A.

Indiquer, parmi les 3 propositions suivantes, le disjoncteur différentiel à installer dans l'atelier pour que les six machines puissent fonctionner simultanément.

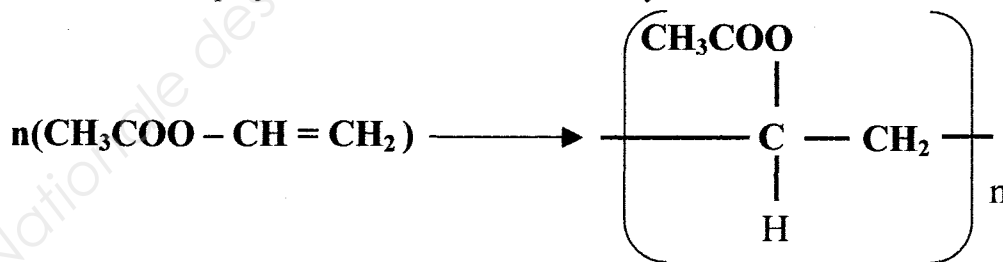
- a) disjoncteur différentiel 10A
- b) disjoncteur différentiel 16A
- c) disjoncteur différentiel 32A

Justifier la réponse.

Exercice V: chimie organique (3 points)

Pour le collage, le maroquinier utilise de la colle blanche connue sous le nom chimique de « Acétate de polyvinyle » de formule brute $(C_4H_6O_2)_n$ obtenue par la réaction chimique de polymérisation du monomère acétate de vinyle.

5.1. La réaction de polymérisation de l'acétate de vinyle est la suivante :



Cette réaction de polymérisation s'effectue-t-elle par polyaddition ou par polycondensation ?

Justifier la réponse.

5.2. Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de l'acétate de vinyle de formule brute $C_4H_6O_2$.

5.3. La masse moyenne moléculaire de l'acétate de polyvinyle est égale à 219,3 kg/mol.

Calculer le degré (ou indice) de polymérisation n

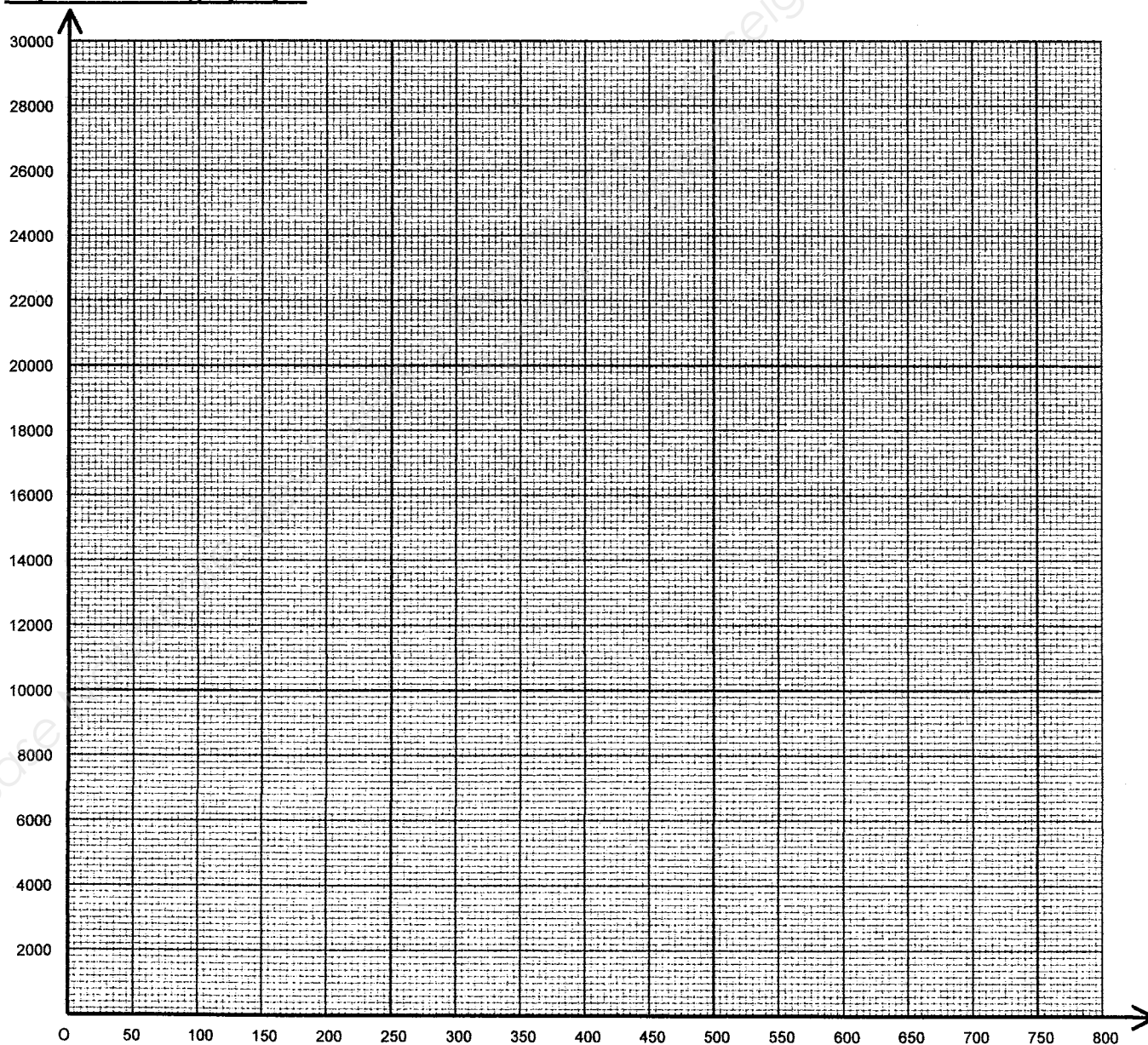
Données : $M(C) = 12 \text{ g/mol}$; $M(O) = 16 \text{ g/mol}$; $M(H) = 1 \text{ g/mol}$

Annexe - à rendre avec la copie**Exercice 1. Tableau de variation de la fonction f .**

| | | |
|--------------------------|---|-----|
| x | 0 | 700 |
| Signe de $f'(x)$ | | |
| Sens de variation de f | | |

Tableau de valeurs de la fonction f .

| | | | | | | | | |
|--------|---|-----|--------|--------|--------|-----|--------|-----|
| x | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| $f(x)$ | | | 11 000 | 12 300 | 14 800 | | 23 400 | |

Représentation graphique :

FORMULAIRE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance – Productique

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

Logarithme népérien ln

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

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

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

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 : $u_n = u_1 \times q^{n-1}$

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

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

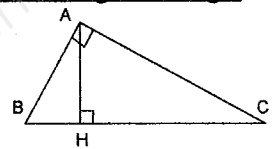
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

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 $\times B \times h$

- Sphère de rayon R :

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

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

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

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

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