# BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

# MÉTIERS DE LA MODE ET INDUSTRIES CONNEXES PRODUCTIQUE

**- Session 2006 -**

***

# Épreuve E 1
# Scientifique et Technique

***Sous-Épreuve E12 – Unité U 12 –***

***Mathématiques et Sciences Physiques***

**Coefficient : 2**

**Durée : 2 heures**

***Remarque*** :

* *La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.*
* *L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.*
* *L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.*

# MATHÉMATIQUES : (15 points)

## EXERCICE 1 : 8,5 POINTS

On étudie la fabrication d'une robe dont on donne la forme de la robe (figure 1) et une esquisse d'une partie du patron (figure 2).

figure 1

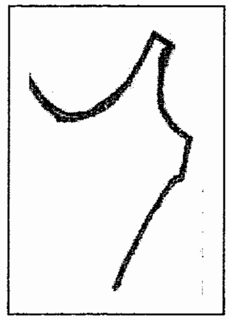


figure 2

On se propose de compléter le tracé d'une partie du contour de l'encolure de la robe.

### PARTIE A : Étude d'une fonction

Soit la fonction $f$ définie pour tout réel $x$ de l'intervalle [ 0 ; 12 ] par : $f(x) = 0{,}25x^2 - 3x + 18{,}5$

1 - Soit $f'$ la fonction dérivée de la fonction $f$, calculer $f'(x)$.

2 - Résoudre $f'(x) = 0$.

3 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de variation de la fonction $f$.

4 - Indiquer pour quelle valeur de $x$, la valeur de $f(x)$ est minimale.

5 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de valeurs de $f(x)$.

6 - Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie), tracer la courbe $\mathscr{C}_1$ représentative de la fonction $f$.

### PARTIE B : Détermination du contour

Soit la fonction $g$ définie pour tout réel $x$ de l'intervalle [ 10 ; 16 ] par : $g(x) = -0{,}25x + 20$.

1 - Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie), tracer $\mathscr{C}_2$ représentation graphique de la fonction $g$.

2 - Soit A le point d'intersection de $\mathscr{C}_1$ et $\mathscr{C}_2$.
Donner, par une lecture graphique, une approximation des coordonnées de ce point (laisser les tracés apparents).

On se propose de déterminer par le calcul les coordonnées du point A.
Pour cela, on résout l'équation : $f(x) = g(x)$.

3.1 - Montrer que $f(x) = g(x)$ se met sous la forme : $0{,}25x^2 - 2{,}75x - 1{,}5 = 0$.

3.2 - Résoudre l'équation : $0{,}25x^2 - 2{,}75x - 1{,}5 = 0$ (arrondir à 0,01).

3.3 - En déduire les coordonnées du point A.

## EXERCICE 2 : 3,5 POINTS — ÉTUDE DU TRACÉ DE LA PINCE DE POITRINE

On se place dans le repère de l'annexe 2 (à rendre avec la copie).

1 - Soient les points E (12 ; 5,5), F (19 ; 5,5) et G (17,5 ; 1,25), tracer le triangle EFG qui représente la pince de poitrine.

2 - Produit scalaire :

2.1 - Calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{EG}$.

2.2 - En utilisant le formulaire, calculer le produit scalaire $\overrightarrow{EF} \cdot \overrightarrow{EG}$.

3 - Mesure d'un angle :

3.1 - Calculer les valeurs arrondies à 0,1 de $\left\|\overrightarrow{EF}\right\|$ *et* $\left\|\overrightarrow{EG}\right\|$, normes des vecteurs $\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{EG}$.

3.2 - En utilisant le formulaire, calculer une valeur arrondie à 0,1 de $\cos(\overrightarrow{EF}, \overrightarrow{EG})$.

3.3 - En déduire une mesure en degré arrondie à l'unité de l'angle $(\overrightarrow{EF}, \overrightarrow{EG})$.

## EXERCICE 3 : 3 POINTS ÉTUDE STATISTIQUE

La robe de taille 38 est assortie d'une ceinture en cuir. La fabrication est contrôlée par le service qualité qui relève les résultats suivants sur un échantillon de 200 ceintures.

| Longueur des ceintures en cm | Nombre de ceintures : $n_i$ | $n_i \times x_i$ |
|---|---|---|
| [ 80,6 ; 80,8 [ | 5 | 403,50 |
| [ 80,8 ; 81 [ | 96 | 7 766,40 |
| [ 81 ; 81,2 [ | 94 | 7 623,40 |
| [ 81,2 ; 81,4 [ | 4 | 325,20 |
| [ 81,4 ; 81,6 ] | 1 | 81,50 |
| **TOTAL** | **200** | **16 200** |

On admet que dans chaque classe, l'effectif est affecté au centre de classe.

1 - Calculer $\overline{x}$ la longueur moyenne des ceintures.

2 - On suppose, pour la suite de l'exercice, que l'écart-type a pour valeur : $\sigma = 0{,}12$ cm.

À l'aide de la courbe des effectifs cumulés croissants de l'annexe 3 (à rendre avec la copie) et en admettant que l'effectif est reporté uniformément dans chaque classe.

2.1 - Calculer les valeurs de $\overline{x} - 2\sigma$ et de $\overline{x} + 2\sigma$.

2.2 - Déterminer graphiquement le nombre de ceintures dont la longueur est comprise dans l'intervalle $[\overline{x} - 2\sigma \ ; \ \overline{x} + 2\sigma\ ]$ en laissant apparents les traits de construction.

2.3 - En déduire le pourcentage de la production appartenant à cet intervalle.

3 - Le service qualité estime que la production est bonne si au moins 95 % de la production de ceintures figure dans l'intervalle $[\overline{x} - 2\sigma \ ; \ \overline{x} + 2\sigma\ ]$.

La production est-elle bonne ? Justifier la réponse.

# SCIENCES PHYSIQUES : (5 points)

## EXERCICE N° 1 : (2,5 points)

### Partie A

La réaction de polymérisation de l'éthylène est :

$$n \quad CH_2 = CH_2 \longrightarrow -\!\!\left( CH_2 - CH_2 \right)_n\!\!-$$

1 - Cette réaction de polymérisation s'effectue-t-elle par polyaddition ou polycondensation ? Justifier la réponse.

2 - Donner le nom du produit obtenu.

3 - Ce polymère est une matière d'utilité courante. Laquelle ?

### Partie B

Une autre matière plastique, le polypropène (ou polypropylène) est obtenu par la réaction suivante :

$$n \quad \begin{array}{c} CH_2 = CH \\ \quad\quad | \\ \quad\quad CH_3 \end{array} \longrightarrow -\!\!\left( \begin{array}{c} CH_2 - CH \\ \quad\quad | \\ \quad\quad CH_3 \end{array} \right)_n\!\!-$$

1 - Donner le nom du réactif.

2 - Calculer la masse molaire moléculaire du réactif de formule brute $C_3H_6$.

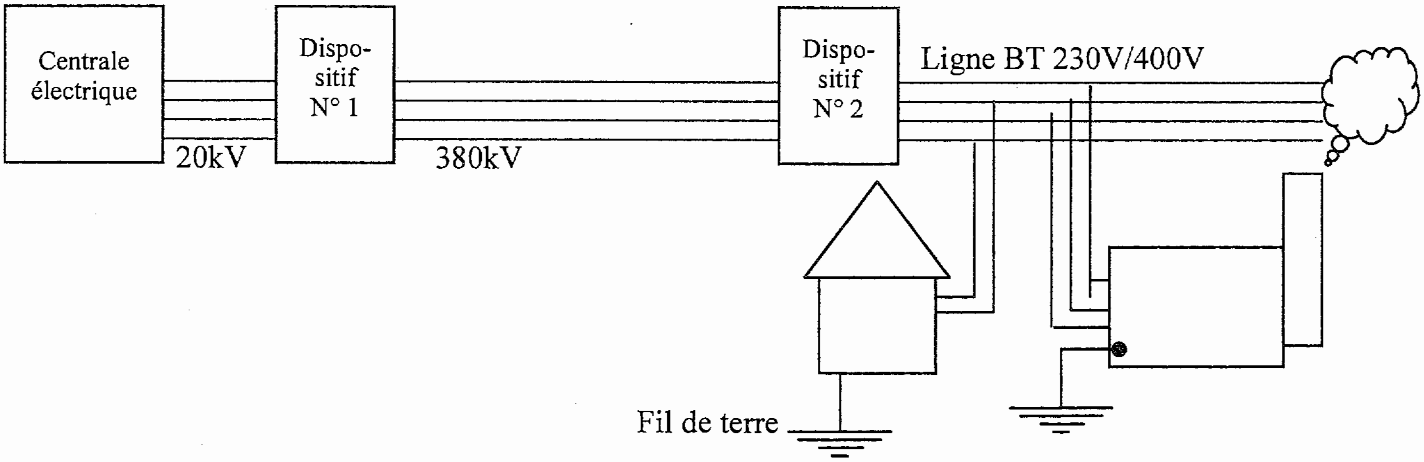
3 - Le degré de polymérisation moyen est $n = 2\ 000$, calculer la masse molaire moléculaire moyenne du polypropène.

**Données :**

**$M_{(C)} = 12$ g/mol** **$M_{(H)} = 1$ g/mol**

## EXERCICE N° 2 : (2,5 points)

Le schéma ci-dessous modélise de façon simplifiée le transport de l'énergie électrique dans le réseau EDF :




### Partie A

1 - Donner le nom du dispositif N° 1. Indiquer son rôle.

2 - Le transport du courant se fait sous de très hautes tensions.
Indiquer le rôle du dispositif N° 2.

3 - Calculer le rapport de transformation $k$ du dispositif N° 1.

Rappel $k = \frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

### Partie B

1 - D'après les indications du réseau EDF lues sur le schéma,

a) donner la valeur de la tension entre une phase et le neutre ;

b) donner la valeur de la tension entre deux phases.

2 - Indiquer le rôle du fil relié à la terre.

## ANNEXE 1 (À rendre avec la copie)

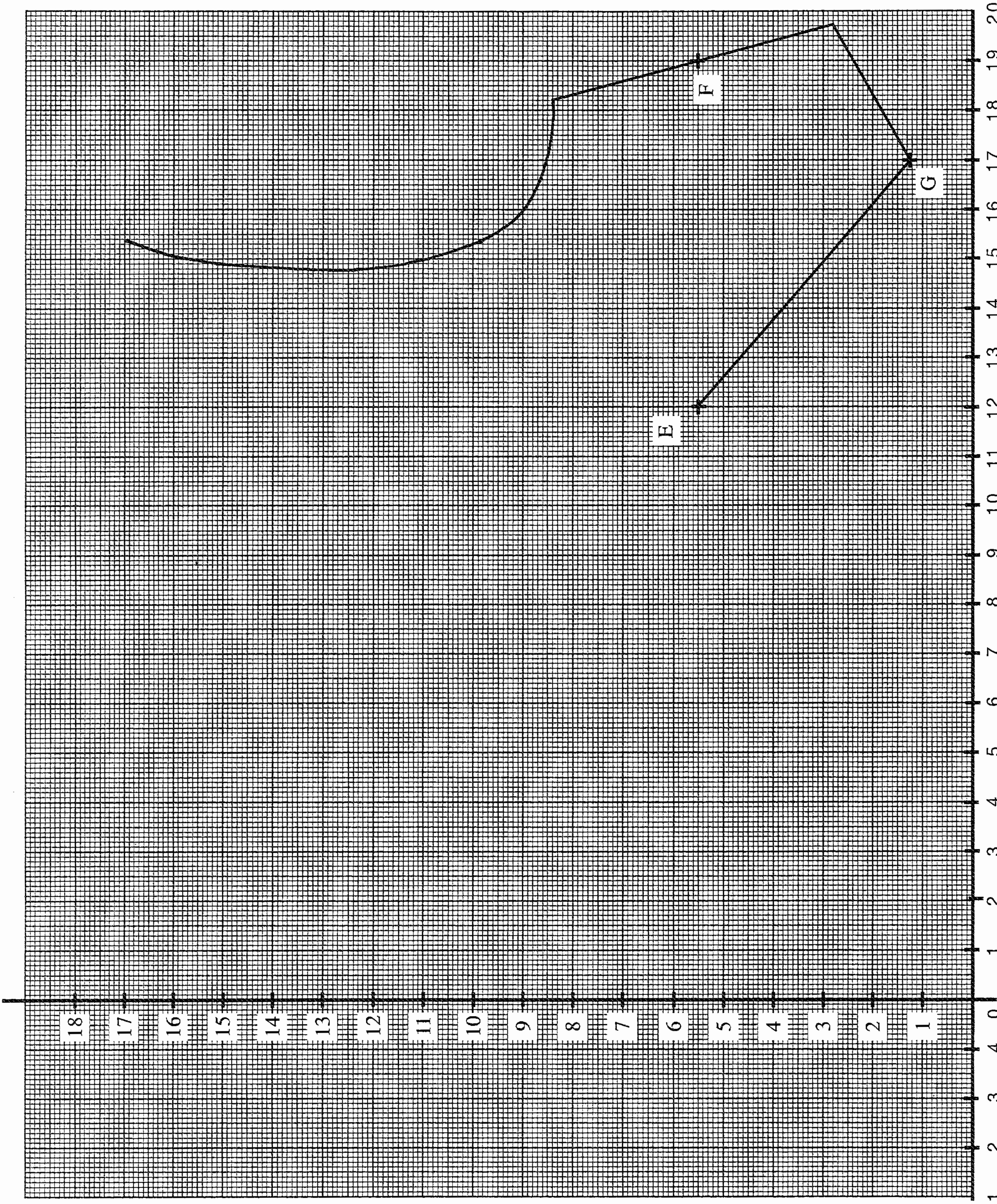
**Tableau de valeurs** : $f(x) = 0,25\,x^2 - 3x + 18,5$

| $x$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $f(x)$ | 18,5 | | 13,5 | | | 9,75 | | | 10,5 | | | 15,75 | |

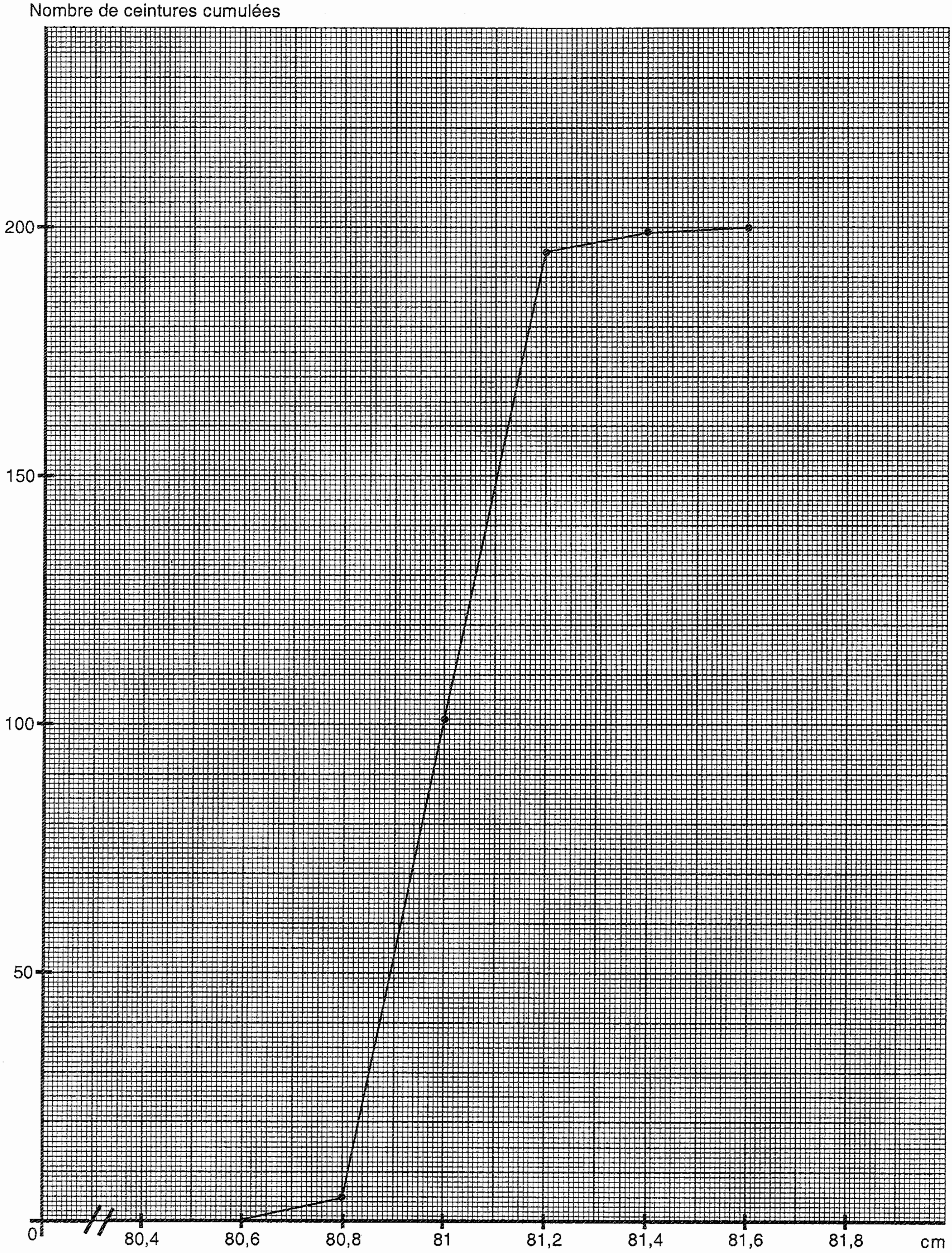
**Tableau de variation de $f$** :

| $x$ | 0 | | 12 |
|---|---|---|---|
| Signe de $f'(x)$ | | 0 | |
| Variations de $f$ | | | |

## ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)



# ANNEXE 3 (À rendre avec la copie)



# FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
## Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

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

**Logarithme népérien : ln**

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

- 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 :

$u_1 + u_2 + ... + u_k = \dfrac{k(u_1+u_k)}{2}$

**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 :

$u_1 + u_2 + ... + u_k = u_1 \dfrac{1-q^k}{1-q}$

**Trigonométrie**

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

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

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

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

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

**Statistiques**

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

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

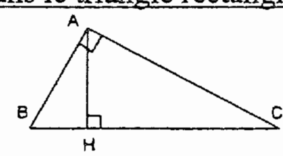
Variance

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

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

**Relations métriques dans le triangle rectangle**

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




$\sin \widehat{B} = \dfrac{AC}{BC}$ ; $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$ ; $\tan \widehat{B} = \dfrac{AC}{AB}$

**Résolution de triangle**

$\dfrac{a}{\sin \widehat{A}} = \dfrac{b}{\sin \widehat{B}} = \dfrac{c}{\sin \widehat{C}} = 2R$

$R$ : rayon du cercle circonscrit

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

**Aires dans le plan**

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

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$

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 $R$ :

Aire : $4\pi R^2$ $\quad$ 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**

| Plan | Espace |
|---|---|
| $\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'$ | $\vec{v}.\vec{v}' = xx'+yy'+zz'$ |
| $\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2}$ | $\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$ |

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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