BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA MODE ET INDUSTRIES CONNEXES PRODUCTIQUE

- Session 2004 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve E12 – Unité U 12 –

Mathématiques et Sciences Physiques

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

MATHÉMATIQUES : (15 points)

Les 2 exercices sont indépendants

EXERCICE 1 : 4 POINTS

La taille des français étant en augmentation, un fabricant décide de faire une enquête pour aligner sa production avec les besoins du marché.

Les résultats sur un échantillon de 200 personnes sont donnés dans le tableau statistique de l'annexe 1 (à rendre avec la copie).

1 - On admet que l'effectif est réparti uniformément dans chaque classe.

1.1. - Compléter dans le tableau de l'annexe 1 (à rendre avec la copie), la colonne des effectifs cumulés croissants.

1.2. - En admettant que l'effectif est réparti uniformément dans chaque classe, tracer dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie) le polygone des effectifs cumulés croissants.

1.3. - En déduire graphiquement la valeur de la médiane.

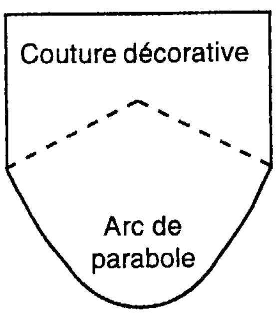
2 - On prend pour valeur de la moyenne $\overline{x} = 180$ et pour valeur de l'écart type $\sigma = 7$.

2.1. - En utilisant le polygone des effectifs cumulés croissants, déterminez graphiquement le nombre de personnes ayant une taille comprise entre $\overline{x} - 2\sigma$ et $\overline{x} + 2\sigma$.

2.2. - Calculez le pourcentage correspondant.

EXERCICE 2 : 11 POINTS

On veut étudier la forme et le décor d'une poche arrière sur un pantalon en jean. On décide de donner au fond de la poche la forme d'un arc de parabole.



Forme de la poche

I - DÉTERMINATION DE L'ÉQUATION DE LA PARABOLE

Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie) la parabole passe par les points M(-5 ; 0) N(5 ; 0) et P(0 ; -5) et l'équation de la parabole est de la forme : $y = ax^2 + bx + c$, où a, b et c sont des nombres réels qu'on va déterminer.

1 - Les coordonnées (0 ; -5) du point P vérifiant l'équation $y = ax^2 + bx + c$, montrer que c = -5.

2 - Sachant que la parabole passe par les points M et N, montrer que a et b sont solutions du système :

$$\begin{cases} 25a + 5b = 5 \\ 25a - 5b = 5 \end{cases}$$

3 - Résoudre ce système.

4 - En déduire l'équation de la parabole.

II - ÉTUDE D'UNE FONCTION

On admet que la parabole a pour équation : $y = 0{,}2x^2 - 5$.

Soit f, la fonction de la variable x, définie par $f(x) = 0{,}2x^2 - 5$ sur [-5 ; 5] et (C) sa courbe représentative dans le repère orthonormé défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie).

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

2 - Déterminer le signe de la dérivée sur l'intervalle [-5 ; 5].

3 - Compléter le tableau de variation de la fonction f en annexe 2 (à rendre avec la copie).

4 - Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie) :

4.1. - Sachant que le coefficient directeur de la tangente à la courbe (C) au point d'abscisse 5 est $f'(5) = 2$, tracer la tangente à la courbe au point d'abscisse 5.

4.2. - Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 2 (à rendre avec la copie).

4.3. - Tracer (C) la courbe représentative de la fonction f.

III - COUTURE DÉCORATIVE

On souhaite que la couture décorative soit perpendiculaire à la tangente en N à la courbe (C).

1 - Soit R le point de coordonnées (3 ; 1). Placer sur la droite (RN) le point S d'abscisse 0.
Tracer le segment [SN].

2 - On admet que la tangente en N à la courbe (C) a pour équation: $y = 2x - 10$.
Vérifier par le calcul que le point Q (3 ; -4) appartient à la tangente (T).

3 -

3.1. - Calculer les coordonnées des vecteurs $\vec{NQ}$ et $\vec{NR}$.

3.2. - Calculer le produit scalaire $\vec{NQ} . \vec{NR}$.

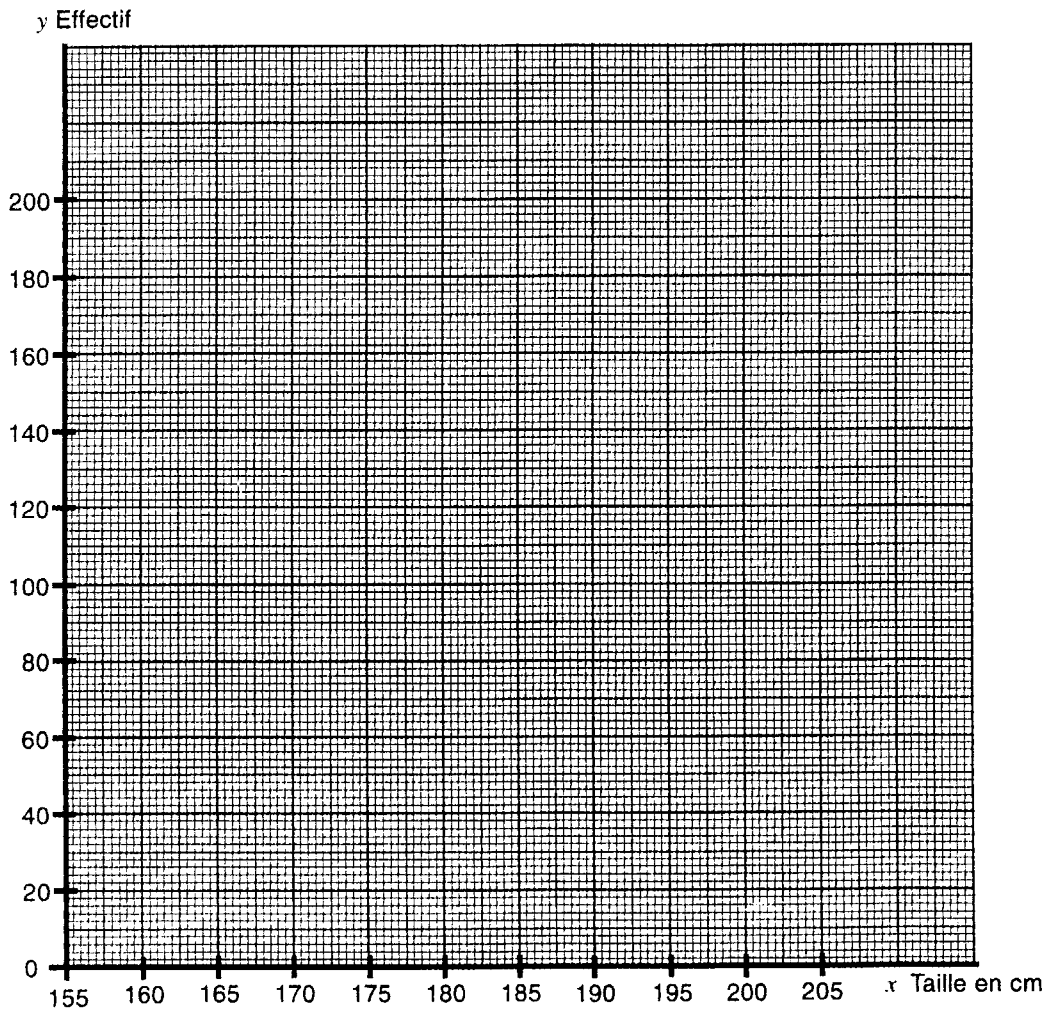
3.3. - Que peut-on en déduire pour les vecteurs $\vec{NQ}$ et $\vec{NR}$.

4 - Que représente le segment [SN] pour la poche ?

ANNEXE 1 (À rendre avec la copie)

TAILLE (en cm)	EFFECTIFS n_i	EFFECTIFS CUMULÉS CROISSANTS
[160 ; 165[	5	
[165 ; 170[	15	
[170 ; 175[	25	
[175 ; 180[	45	
[180 ; 185[	60	
[185 ; 190[	30	
[190 ; 195[	20	
TOTAL		

Courbe des effectifs cumulés croissants



ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)

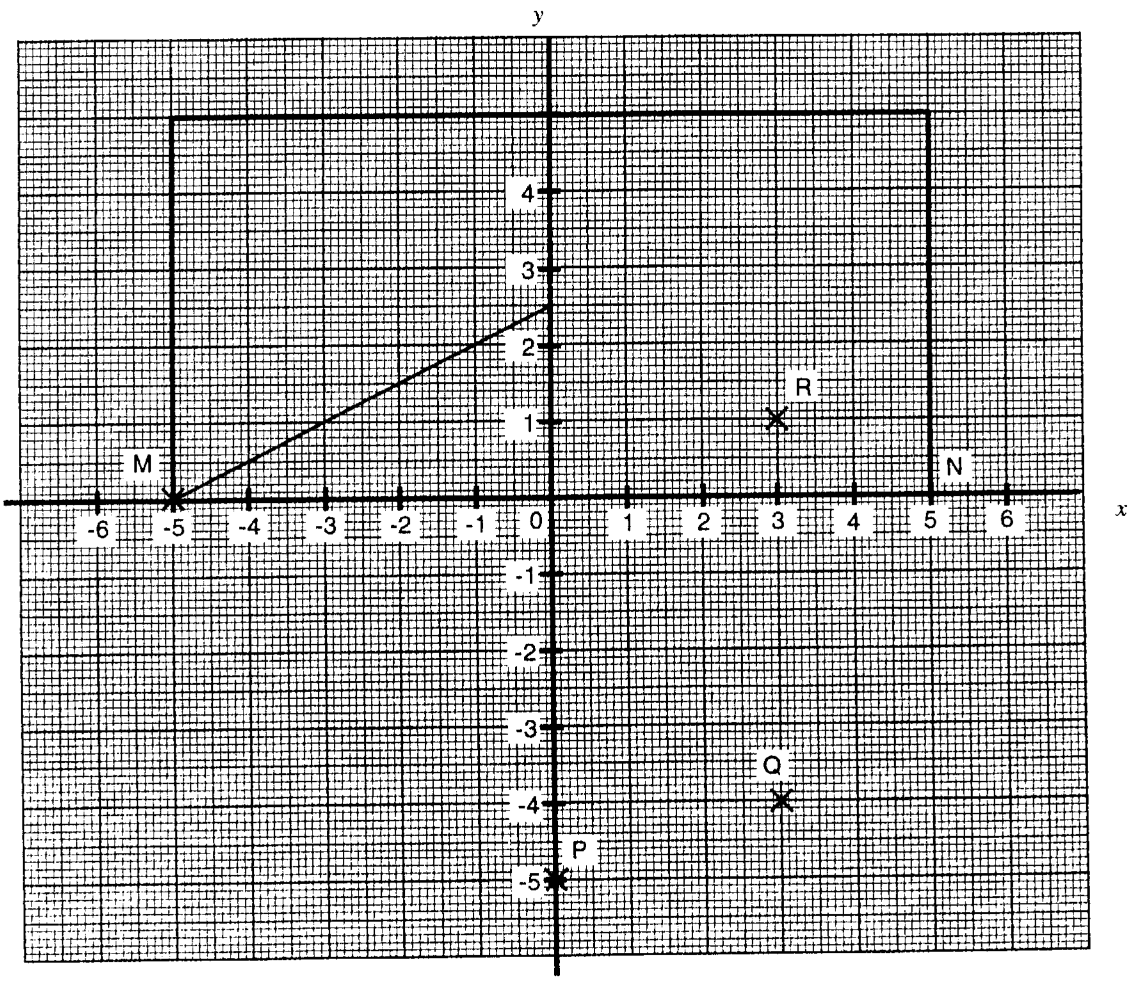
Tableau de variation

x	…	…	…
Signe de $f'(x)$	…	0	…
Variation de f	…	…	…

Tableau de valeurs

x	-5	-4	-3	-1	0	1	3	4	5
$f(x)$	0			$-4{,}8$	-5		$-3{,}2$		0

Tracé de la poche



SCIENCES PHYSIQUES : (5 points)

EXERCICE N° 1 : (2,5 points)

Lors de la combustion du pentane, de formule brute C_5H_{12}, dans le dioxygène, on obtient du dioxyde de carbone et de l'eau.

1 - Recopier et équilibrer l'équation chimique de la réaction :

$$C_5H_{12} \quad + \quad 8\ O_2 \quad \longrightarrow \quad CO_2 \quad + \quad H_2O$$

2 - Calculer la masse molaire moléculaire du pentane.

3 - On brûle 12 L de pentane. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion.

Données :

Masses molaires atomiques : M(C) = 12g/mol ; M(H) = 1g/mol

Volume molaire dans les conditions de l'expérience : V_m = 24 L/mol

EXERCICE N° 2 : (2,5 points)

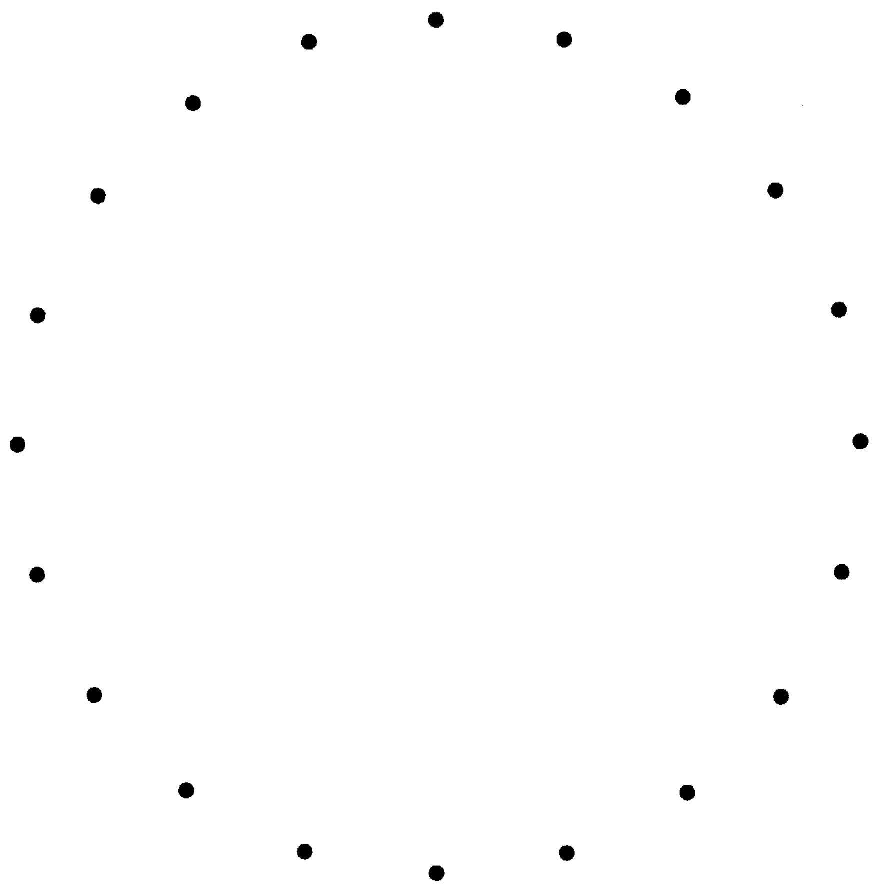
Lors de l'étude des mouvements, on relève les enregistrements suivants.

Entre 2 points consécutifs, **Il s'écoule 10 ms.**

Enregistrement a

Enregistrement b

Enregistrement c



1- Dans quel enregistrement y a-t-il une variation de la vitesse ?
Justifier votre réponse.

2 - Associer à chacun des enregistrements deux qualificatifs choisis parmi :
« rectiligne » « circulaire » « uniforme » « varié »

3 - Dans le cas de **l'enregistrement c**, calculer la fréquence de rotation en tours par seconde.
(entre 2 points consécutifs, il s'écoule 10 ms)

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

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

Logarithme népérien : ln

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

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

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 :

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

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 :

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

Trigonométrie

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

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

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

$ = 1 - 2\sin^2 a$

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

Statistiques

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

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

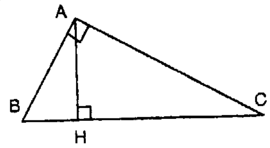
Variance

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

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

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

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

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

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 $\vec{v} \perp \vec{v}'$