

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

O.M.F.M.

Epreuve E1 - Scientifique et Technique

Sous-Épreuve B1 - Mathématiques et Sciences physiques

Durée: 2 Heures

Coefficient: 2

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Les documents à rendre seront agrafés à la copie sans indication d'identité du candidat.

Les exercices de Mathématiques et de Sciences physiques ne seront pas rédigés sur des copies séparées.

Le sujet comporte 7 pages dont :

1 page de garde

1 page annexe à rendre avec la copie

Barème:

Mathématiques : (15 points)

Partie A (4 points)

Partie B (5 points)

Partie C (3 points)

Partie D (3 points)

Sciences Physiques : (5 points)

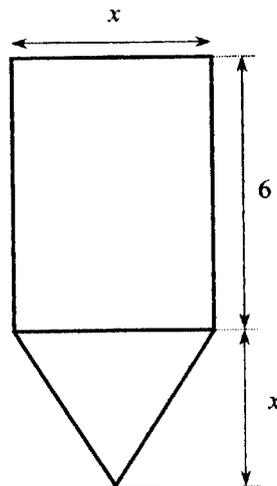
Exercice 1 (2 points)

Exercice 2 (3 points)

MATHÉMATIQUES – 15 points

Une entreprise de plasturgie doit réaliser une série de pièces pleines en PVC composées d'une partie cylindrique et d'une partie conique selon le schéma ci-dessous (représentation en vue de face).

Pour cela, elle doit, dans un premier temps, commander le moule.



Les cotes sont exprimées en cm

Partie A : (4 points)

1. Calculer, arrondi au cm^3 , le volume V de matière nécessaire si $x = 6$ cm.
2.
 - a) Déterminer, en fonction de x , le volume du cylindre.
 - b) Déterminer, en fonction de x , le volume du cône ;
 - c) On prend $\pi \approx 3,14$. Déduire des questions précédentes que le volume total de la pièce en fonction de x est :

$$V = 0,26 x^3 + 4,71 x^2.$$

Partie B : (5 points)

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 10]$ par :

$$f(x) = 0,26 x^3 + 4,71 x^2$$

1.
 - a) Calculer $f'(x)$ où f' désigne la dérivée de la fonction f .
 - b) Déterminer le signe de $f'(x)$.
 - c) Établir le tableau de variation de la fonction f .
2.
 - a) Compléter le tableau de valeurs de l'annexe. Les résultats seront arrondis à l'unité.
 - b) Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le repère situé sur l'annexe.
3. Déterminer graphiquement une valeur approchée de x pour que $V = 500 \text{ cm}^3$. Les traits nécessaires à la détermination devront figurer sur le schéma de l'annexe.

Partie C : (3 points)

Le service contrôle qualité de l'entreprise de plasturgie fait un premier essai sur 100 pièces afin de vérifier que la cote x est bien 60 mm. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant :

Longueur x (en mm)	Nombre de pièces
$[59,3 ; 59,5[$	2
$[59,5 ; 59,7[$	10
$[59,7 ; 59,9[$	22
$[59,9 ; 60,1[$	32
$[60,1 ; 60,3[$	24
$[60,3 ; 60,5[$	9
$[60,5 ; 60,7[$	1

- En considérant que l'effectif de chaque classe est affecté au centre de la classe, donner en arrondissant au centième:
 - la moyenne \bar{x} de cette série,
 - l'écart-type σ .
- La machine est considérée comme bien réglée si au moins 90 % des pièces ont la cote x comprise dans l'intervalle $[\bar{x} - 2\sigma ; \bar{x} + 2\sigma]$. Cela est-il le cas ?

Partie D : (3 points)

L'entreprise de plasturgie décide de produire 4 000 pièces le premier mois et de diminuer de 5 % sa production chacun des mois suivants jusqu'à ce que cette production devienne inférieure à 2 000 pièces afin de l'arrêter.

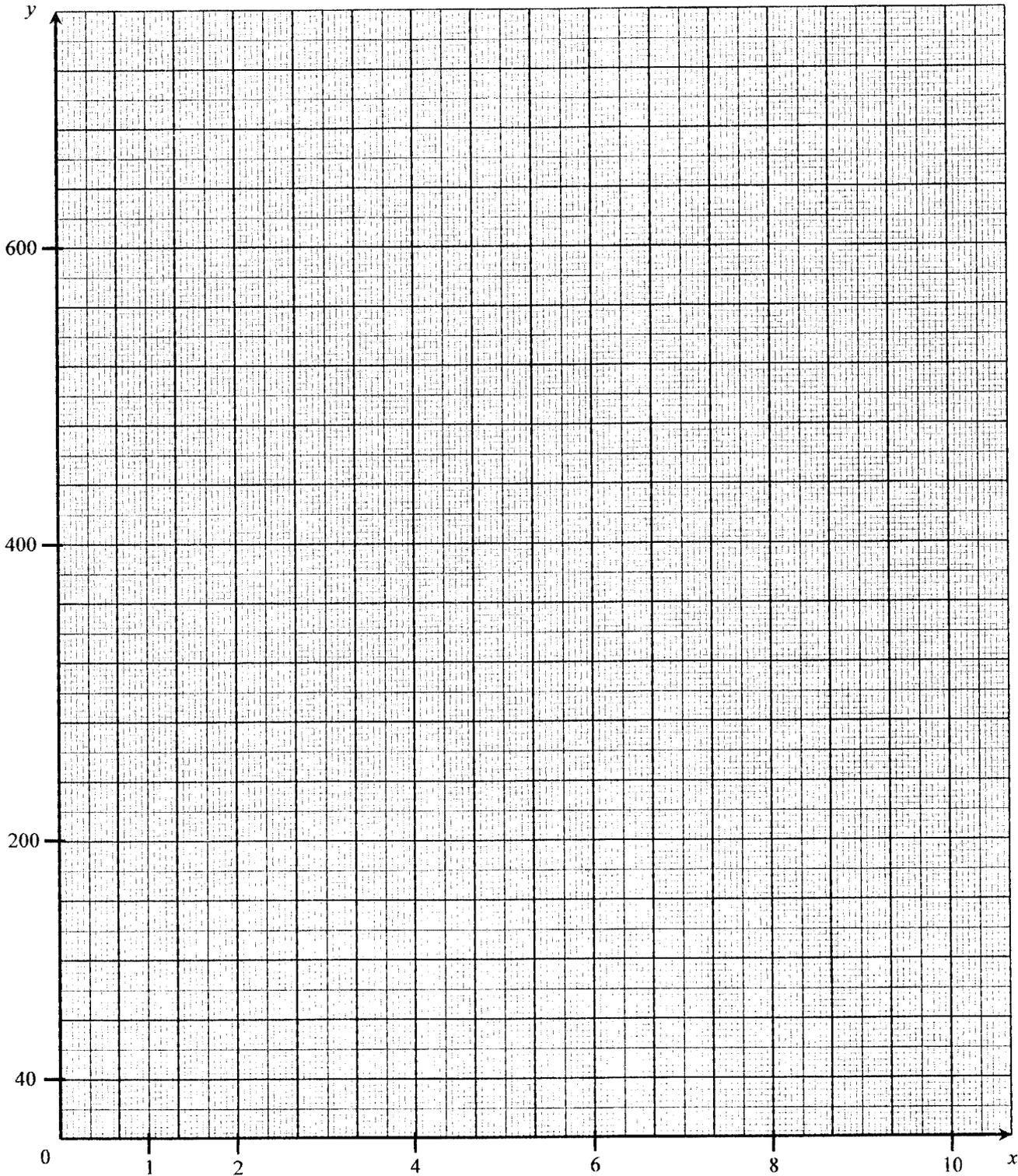
On note u_1 la production au cours du premier mois ($u_1 = 4\,000$),
 u_2 la production au cours du second mois,
 ...
 u_n la production du mois n .

- Calculer u_2 et u_3 .
- Quelle est la nature de la suite de terme général u_n ? Préciser sa raison.
- Exprimer u_n en fonction de n .
- Quel sera le rang du mois où la production sera arrêtée ?

ANNEXE
À REMETTRE AVEC LA COPIE

Tableau de valeurs :

x	0	1	2	3	4	5	7	9	10
$f(x)$				49	92				731



SCIENCES PHYSIQUES – 5 points**Exercice 1 : (2 points)**

Pour réaliser l’empreinte, la machine à électro-érosion fonctionne sous une tension continue U de 150 V et absorbe un courant I de 10 A.

1. Calculer la puissance P absorbée par la machine à électro-érosion.
2. La machine à électro-érosion fonctionne pendant 14 minutes.
 - a. Calculer, en joules (J), l’énergie W_a absorbée.
 - b. Convertir le résultat obtenu de l’énergie W_a en kilowattheure (kWh).
3. Donner la formule du rendement énergétique η de cette machine en fonction de l’énergie absorbée W_a et de l’énergie restituée W_r . En déduire l’énergie restituée W_r , sachant que le rendement η de cette machine est de 0,90.

Exercice 2: (3 points)

Pour réaliser l’électrode en cuivre de la machine à électro-érosion, on utilise une machine à érosion à fil.

Pour refroidir le fil, on utilise de l’eau sous une pression p de 3,8 bars.

Le diamètre intérieur de la conduite est $D = 12$ mm.

La vitesse de l’eau dans la conduite est $v = 1,6$ m/s

1. Calculer, en m^2 , l’aire S de la section de la conduite (arrondir à 10^{-5}).
2. Calculer, en m^3/s , le débit volumique Q_v de l’eau (arrondir à 10^{-5}).
3. Exprimer la pression p de l’eau en pascal (1 bar = 10^5 Pa).
4. Dans le cas où $Q_v = 2 \times 10^{-4} m^3/s$, calculer, en watt, la puissance hydraulique P de la pompe.

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL MATHÉMATIQUES

Fonction f

$$\begin{array}{l} f(x) \\ ax + b \\ x^2 \\ x^3 \\ \frac{1}{x} \\ u(x) + v(x) \\ a u(x) \end{array}$$

Dérivée f'

$$\begin{array}{l} f'(x) \\ a \\ 2x \\ 3x^2 \\ -\frac{1}{x^2} \\ u'(x) + v'(x) \\ a u'(x) \end{array}$$

Logarithme népérien : \ln

$$\begin{array}{l} \ln(ab) = \ln a + \ln b \\ \ln(a/b) = \ln a - \ln b \end{array} \quad \ln(a^n) = n \ln a$$

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 l : u_l 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 l : u_l 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

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

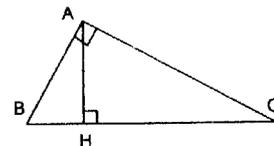
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

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

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

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

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

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

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

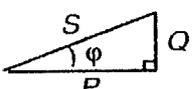
$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0 \text{ si et seulement si } \vec{v} \perp \vec{v}'$$

**FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
SCIENCES PHYSIQUES**

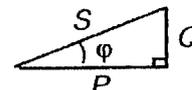
RÉGIME SINUSOÏDAL MONOPHASÉ

- ◆ Impédance d'un résistor : $Z = R$
- ◆ Impédance d'une bobine parfaite : $Z = L\omega$
- ◆ Impédance d'un condensateur parfait : $Z = \frac{1}{C\omega}$

Pour un circuit série :

- ◆ Facteur de puissance : $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{P}{S}$
- Association R, L : $\tan \varphi = \frac{L\omega}{R}$
- Association R, C : $\tan \varphi = \frac{1}{RC\omega}$
- ◆ Déphasage (en radian) entre deux grandeurs sinusoïdales : $\varphi = 2\pi \frac{\theta}{T}$
(θ est le décalage temporel entre les deux grandeurs)
- ◆ Puissance réactive : $Q = UI \sin \varphi$
- ◆ Puissance apparente : $S = UI$
- ◆ Triangle de puissance : 

RÉGIME SINUSOÏDAL TRIPHASÉ

- ◆ Relation entre tension simple et tension composée (régime équilibré) : $U = V\sqrt{3}$
- ◆ Relation entre courant de ligne et courant dans un récepteur (montage triangle équilibré) : $I = J\sqrt{3}$
- ◆ Puissance réactive : $Q = U I \sqrt{3} \sin \varphi$
- ◆ Puissance apparente : $S = U I \sqrt{3}$
- ◆ Triangle de puissance : 

STATIQUE DES FLUIDES

- ◆ $m = \rho V$
- ◆ Principe fondamental de l'hydrostatique : $p_A - p_B = \rho g h$

ÉNERGIE HYDRAULIQUE

- ◆ Débit massique : $Q_m = \frac{m}{t}$
- ◆ Débit volumique : $Q_v = \frac{V}{t} = v S$
- ◆ Equation de conservation des débits : $v_1 S_1 = v_2 S_2$
- ◆ Vitesse de déplacement de la tige d'un vérin : $v = \frac{Q_v}{S}$
- ◆ Puissance hydraulique : $P = \rho Q_v$
- ◆ Puissance mécanique de translation : $P = \vec{F} \cdot \vec{v}$
- ◆ Puissance mécanique de rotation : $P = 2\pi n M$

OPTIQUE

- ◆ Formule de conjugaison : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$
- ◆ Grandissement : $\gamma = \frac{A'B'}{AB}$
- ◆ Vergence : $C = \frac{1}{f}$

CHIMIE

- ◆ Oxydant + $ne^- \rightleftharpoons$ réducteur
oxydation
- ◆ Formule générale des alcanes : $C_n H_{2n+2}$
- ◆ Formule générale des alcènes : $C_n H_{2n}$