

# 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)**

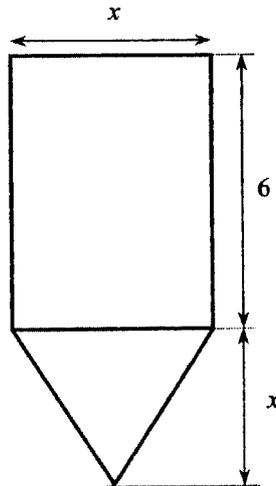
Exercice 1 (2 points)

Exercice 2 (3 points)

<b>MATHÉMATIQUES – 15 points</b>
----------------------------------

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  $\text{cm}^3$ , 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  $\pi \approx 3,14$ . Dédire 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  $\sigma$ .
- 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,

...

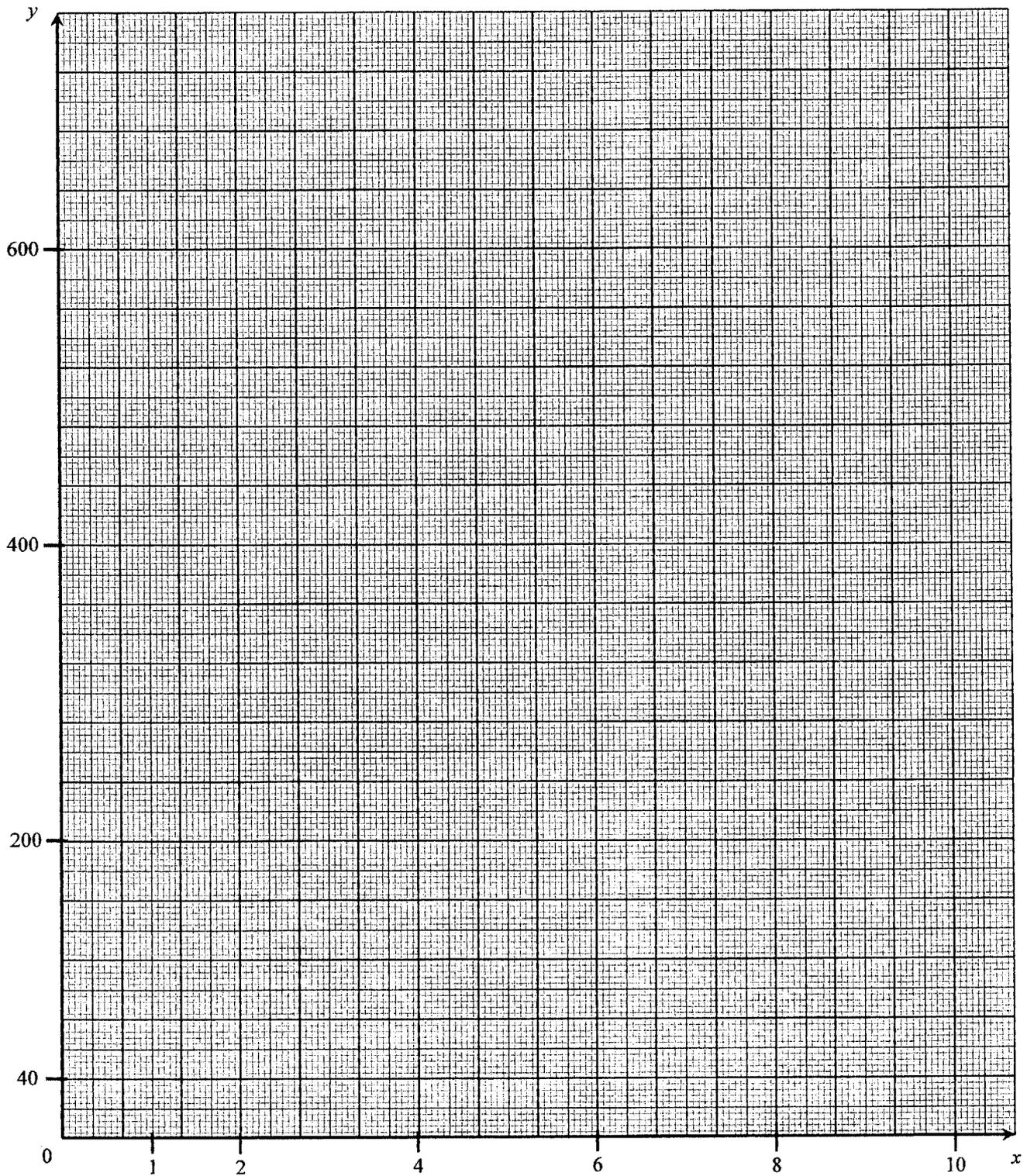
$u_n$  la production du mois  $n$ .

- 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  $\eta$  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  $\eta$  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  
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 :  $\cos \varphi = \frac{R}{Z} = \frac{P}{S}$

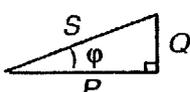
Association R,L  $\tan \varphi = \frac{L\omega}{R}$

Association R,C  $\tan \varphi = \frac{1}{RC\omega}$

- ◆ Déphasage (en radian) entre deux grandeurs sinusoïdales :  $\varphi = 2\pi \frac{\theta}{T}$   
( $\theta$  est le décalage temporel entre les deux grandeurs)

- ◆ Puissance réactive :  $Q = UI \sin \varphi$

- ◆ Puissance apparente :  $S = UI$

- ◆ Triangle de puissance : 

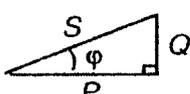
**RÉGIME SINUSOÏDAL TRIPHASÉ**

- ◆ 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<sup>-</sup>  $\xrightleftharpoons[\text{oxydation}]{\text{réduction}}$  réducteur
- ◆ Formule générale des alcanes :  $C_n H_{2n+2}$
- ◆ Formule générale des alcènes :  $C_n H_{2n}$