

E1 - EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

**SOUS EPREUVE B1 - MATHÉMATIQUES ET SCIENCES
PHYSIQUES**

Durée : 2 heures - Coefficient : 2

Documents remis au candidat : 5

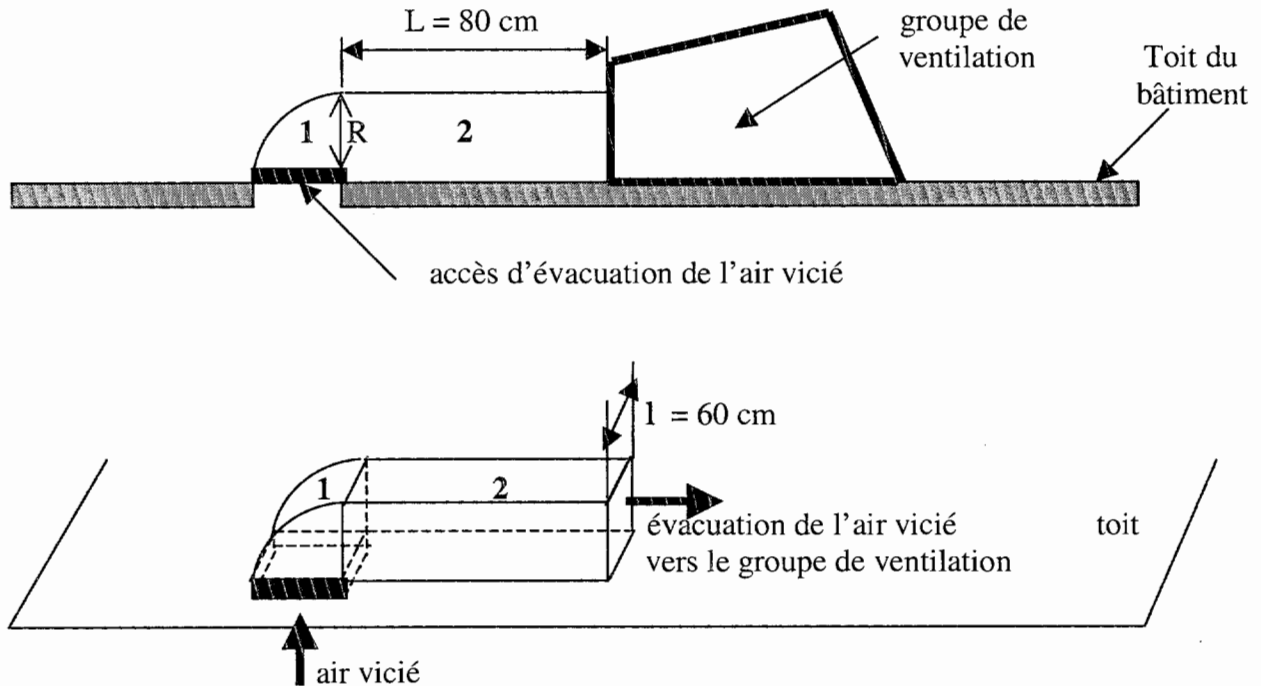
- Texte du sujet : feuilles 1/5 – 2/5 – 4/5
- Document à rendre : feuilles : 3/5
- Formulaire : feuille : 5/5

La feuille 3/5 devra être encartée dans une copie double anonymée.

NOTA : Dès la distribution du sujet, assurez-vous que l'exemplaire qui vous a été remis est conforme à la liste ci-dessus ; s'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au responsable de salle.

MATHEMATIQUES - 15 pts

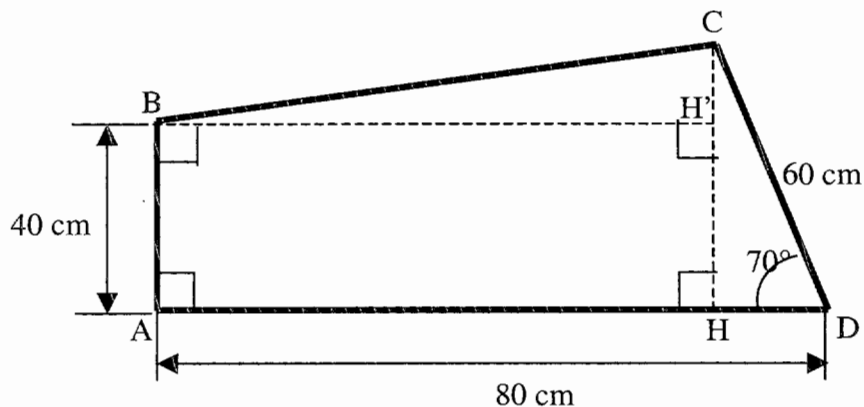
On désire réaliser l'évacuation de l'air vicié d'un bâtiment industriel par un groupe de ventilation situé à l'extérieur, sur le toit du bâtiment. L'accès de l'air vicié au groupe de ventilation se fait par un accès d'évacuation et un conduit métallique constitué de deux parties notées 1 et 2 sur les schémas 1 et 2.



Les parties I, II et III sont indépendantes.
On prendra pour la suite du problème $\pi = 3,14$

PARTIE I – Etude du capot du bloc de ventilation - 3,5 points

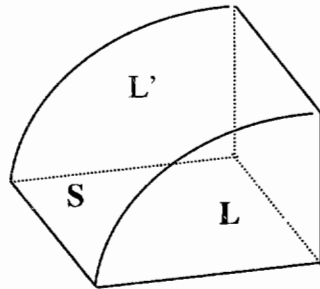
Pour protéger le bloc de ventilation des intempéries, on réalise un capot. La surface latérale de ce capot a les dimensions suivantes (le schéma ci-dessous n'est pas à l'échelle) :



- 1 - Calculer CH. Arrondir à 10^{-2} cm.
- 2 - Calculer HD. Arrondir à 10^{-2} cm.
- 3 - Dans la suite, on prend $CH = 56,4$ cm et $HD = 20,5$ cm. Calculer CH' et AH .
- 4 - Calculer BC. Arrondir à 10^{-1} cm.
- 5 - Calculer l'angle $\widehat{H'BC}$. Arrondir au degré.
- 6 - Calculer l'aire de cette surface latérale.

PARTIE II – Etude du conduit métallique - 3 points

- 1 - La partie 1 du conduit métallique est un quart de cylindre de rayon R limité par les surfaces latérales L et L' et la surface supérieure S .
Montrer que l'aire totale de la partie 1 constitué des surfaces L , L' et S en m^2 du conduit métallique, peut s'écrire sous la forme : $A_1 = 1,57 R^2 + 0,942 R$ avec R en mètre.



- 2 - La partie 2 du conduit métallique est un parallélépipède rectangle.
Montrer que l'aire totale, en m^2 , de la partie 2 du conduit métallique, peut s'écrire sous la forme : $A_2 = 1,6 R + 0,96$ avec R en mètre.
- 3 - En déduire que l'aire totale, en m^2 , du métal à utiliser pour réaliser ce conduit métallique est :

$$A = 1,57 R^2 + 2,542 R + 0,96 \text{ avec } R \text{ en mètre.}$$

PARTIE III - 8,5 points

Soit la fonction f définie par : $f(x) = 1,57 x^2 + 2,542 x + 0,96$.

- 1 - Calculer $f'(x)$ où f' est la dérivée de la fonction f .
- 2 - Résoudre l'équation $f'(x) = 0$. Arrondir à 10^{-2} .
- 3 - Compléter le tableau de variation en annexe.
- 4 - Compléter le tableau de valeurs de la fonction f en annexe. Arrondir à 10^{-2} .
- 5 - Tracer la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle $[-1,1 ; 0,4]$ en annexe.
- 6 - Résoudre graphiquement l'équation $f(x) = 1,8$. Laisser apparents les traits permettant la lecture.
- 7 - Résoudre par le calcul l'équation $f(x) = 1,8$.
Pour quelle valeur de R , l'aire totale du conduit métallique est égale à $1,8m^2$?
Expliquer le choix.

ANNEXE

DOCUMENT A RENDRE AVEC LA COPIE

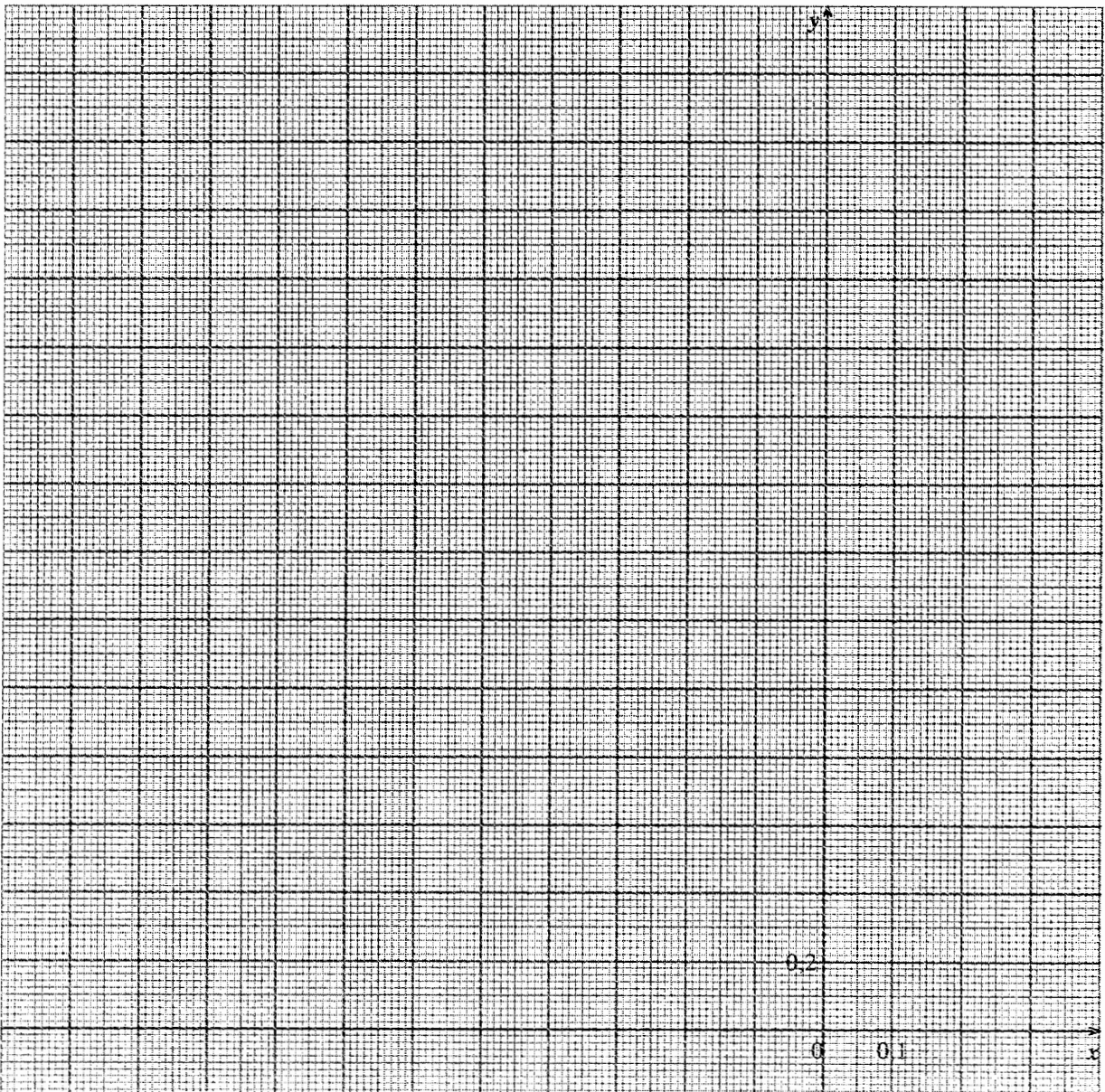
PARTIE III - 3

x	- 1,1	0,40
$f'(x)$			
$f(x)$			

PARTIE III - 4

x	- 1,1	- 1	- 0,81	- 0,6	- 0,5	0	0,2	0,4
$f(x)$		- 0,01			0,08			2,23

PARTIE III - 5



SCIENCES PHYSIQUES - 5 points**PARTIE I - Chimie - 1,5 point**

Un capot de groupe de ventilation, réalisé en fer, se détériore sous l'effet de « l'acidité de l'air vicié » rejeté .

- 1 - Quelle est le nom de la réaction chimique responsable de cette détérioration ?
- 2 - A l'aide de la classification électrochimique fournie ci-dessous, déterminer les couples oxydant-réducteur intervenant lors de cette réaction chimique.
- 3 - Ecrire les deux demi-équations correspondantes.

Cu ²⁺ /Cu	↓ Pouvoir réducteur croissant ↓
H ₃ O ⁺ /H ₂	
Pb ²⁺ /Pb	
Ni ²⁺ /Ni	
Fe ²⁺ /Fe	
Zn ²⁺ /Zn	
Al ³⁺ /Al	

- 4 - Etablir l'équation bilan de la réaction.

PARTIE II - Electricité - 3,5 points

Le moteur d'un ventilateur est alimenté par une installation monophasée qui fournit une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace 230V. Sa puissance utile est $P_u = 0,37$ kW. On peut assimiler le moteur à un circuit R-L (résistance-bobine) de résistance $R = 60 \Omega$ et d'inductance $L = 0,2$ H.

- 1 - Sachant que le fréquence d'alimentation est $f = 50$ Hz , calculer la pulsation ω à 0,1 près.
- 2 - Calculer l'impédance Z du moteur à 0,1 ohm près.
- 3 - Calculer le facteur de puissance $\cos \varphi$ de ce moteur à 0,01 près.
- 4 - Le rendement de ce moteur est $\eta = 0,75$. Calculer la puissance électrique absorbée par ce moteur au watt près.
- 5 - En déduire l'intensité efficace du courant traversant ce moteur à 0,01 près.

On donne :

$$Z = \sqrt{R^2 + (L\omega)^2} \quad \cos\varphi = \frac{R}{Z}$$

FORMULAIRE BACCALAUREAT 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	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Logarithme népérien : ln

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

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

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

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

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

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

- 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 arithmétiquesTerme 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 géométriquesTerme de rang 1 : u_1 et raison q Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$ Somme des k premiers termes :

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

Trigonométrie

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

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

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

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

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

Statistiques

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

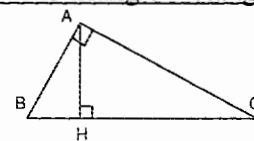
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

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

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

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'espaceCylindre 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

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$$

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

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

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

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