SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

EXERCICE 1

Pendant la construction d'un complexe cinématographique, on a utilisé un palan soulevant une charge de 800 kilogrammes à la vitesse moyenne de 0,3 m/s , dont le moteur électrique est alimenté sous une tension efficace (monophasée) de 230 V avec une fréquence de 50 Hz.

1. Sachant que le rendement cinématique (entre l'arbre du moteur et la charge) est de 0,60 calculer :
   - la puissance mécanique absorbée par la charge au cours de sa montée,
   - la puissance fournie par le moteur électrique .

2. Le moteur électrique a un rendement de 0,85. Son facteur de puissance est 0,88. Calculer l'intensité du courant qui traverse le moteur.

Remarque : On prendra g =10 N/kg.

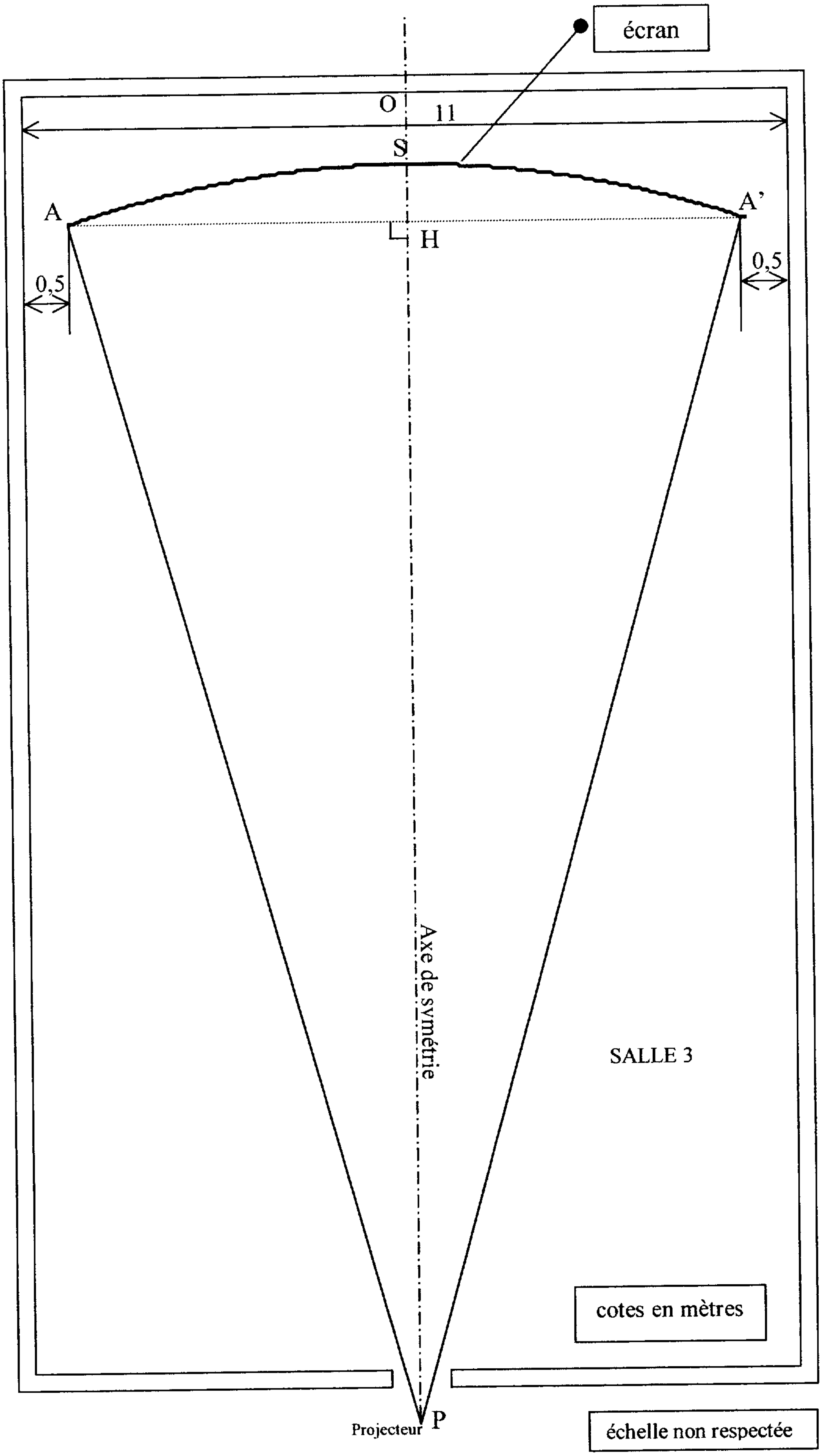
EXERCICE 2

Pour alimenter en eau chaude les lave-mains, on utilise un chauffe-eau parfaitement isolé qui débite 6 litres d'eau par minute à la température de 70 ° C ; l'eau pénètre dans le chauffe-eau à 16 ° C. Calculer l'énergie gagnée par l'eau en une minute.

On donne : $E = m \times c \times (\theta_2 - \theta_1)$.

Pour l'eau, masse d'un litre : 1 kg,
c = 4180 J/kg.

MATHÉMATIQUES (15 points)



Le document technique représente la salle 3 du multiplex cinématographique "Le Rex".

On se propose de déterminer la position des points de la fixation de l'écran ainsi que l'estimation de la longueur d'un renfort nécessaire à la rigidité de l'ensemble.

PARTIE I :Travail sur le document technique.

1. Déterminer la distance entre le projecteur P et le centre S de l'écran sachant que PH = 18,20 m et HS = 1 m.

2. Déterminer la distance PA entre le projecteur et le point A correspondant au bord de l'écran. Exprimer le résultat arrondie au cm.

3. Calculer la mesure, en degré, de l'angle $\widehat{A'PA}$, exprimer le résultat arrondi à l'unité.

PARTIE II: Modélisation dans le plan rapporté au repère orthonormal (Ox, Oy) de l'Annexe 1 de l'écran à partir du mur du fond de la salle.

A.

1. Placer dans le plan rapporté au repère orthonormal (Ox, Oy), d'unité graphique 1 cm, de l'annexe 1 page 5/5, les points A, A' et S de coordonnées respectives,
(5 ; 3), (-5 ; 3) et (0 ; 2).

2. Une équation de l'arc de courbe $\mathcal{C}$ passant par les points A, S et A' est de la forme
$\mathbf{y = ax^2 + bx + c}$ pour tout nombre réel x de l'intervalle [-5 ; 5].
   a) Utiliser les coordonnées du point S pour déterminer la valeur du terme c.
   b) Montrer que $\begin{cases} 1 = 25a + 5b \\ 1 = 25a - 5b \end{cases}$ en utilisant les coordonnées des points A et A'.
   c) Calculer a et b.

B.

On considère la fonction f définie pour tout nombre x de l'intervalle [-5 ; 5] par
$$\mathbf{f(x) = 0{,}04x^2 + 2.}$$

1. Compléter le tableau de valeurs situé en Annexe 1 page 5/5.

2. On note f ' la fonction dérivée de la fonction f .
   a) Calculer f '(x) pour tout nombre x de l'intervalle [-5 ; 5]
   b) Pour tout nombre x de l'intervalle [-5 ; 5], étudier le signe de f '(x) puis compléter le tableau de variation de la fonction f situé en annexe 1 page 5/5.

3. Tracer la représentation graphique de la fonction f dans le plan rapporté au repère (Ox, Oy) de l'annexe 1.

C.

1. Montrer qu'une équation de la droite d_1 tangente à la courbe en son point E d'abscisse 2,5 est $y = 0{,}2x + 1{,}75$.

2. Tracer, à l'annexe 1, la droite d_1.

3. Tracer, à l'annexe 1, la droite d_2 dont une équation est $x = 5{,}5$.

4. Les droites d_1 et d_2 se coupent au point I.
Déterminer, en cm, à laide d'une règle graduée, la longueur du segment [EI].

PARTIE III.

Le segment [EI] correspond dans la réalité au renfort destiné à rigidifier l'écran.
Calculer [EI] et en déduire la longueur réelle de ce renfort, sachant qu'une unité graphique correspond à 1 m dans la réalité.

PARTIE IV **Feuille à rendre avec la copie**

Le bilan de la première année d'exploitation est donné dans le tableau statistique suivant :

Fréquentation (nombre de spectateurs)	**Effectifs (nombre de séances)**	**Fréquences**	**Fréquences cumulées croissantes**	**Fréquences cumulées croissantes (en %)**		
[0 ; 20 [	32	...	...	...		
[20 ; 40 [	...	0,10	...	...		
[40 ; 60 [	...	...	0,25	...		
[60 ; 80 [	288	...	0,70	...		
[80 ; 100 [	96	...	...	85		
[100 ; 120 [	96	0,15	1,00	100		
	N = 640	1,00				

Le responsable de la salle compare son bilan avec les objectifs qu'ils avaient formulés ainsi :

- fréquentation moyenne annuelle supérieure à 60 spectateurs,
- 50% des séances avec plus de 60 spectateurs.

1. Compléter les colonnes 2, 3 et 4 du tableau.

2. . Calculer par la méthode de votre choix la fréquentation moyenne $\bar{x}$ par séance en associant chaque effectif à la valeur centrale de la classe correspondante.

3. On admet que la répartition est uniforme dans chaque classe,

a) determiner la construction du polygone des fréquences cumulées croissantes.

b) déterminer graphiquement la valeur médiane (nombre médian de spectateurs par séance).

5. Les objectifs annuels sont-ils atteints ?

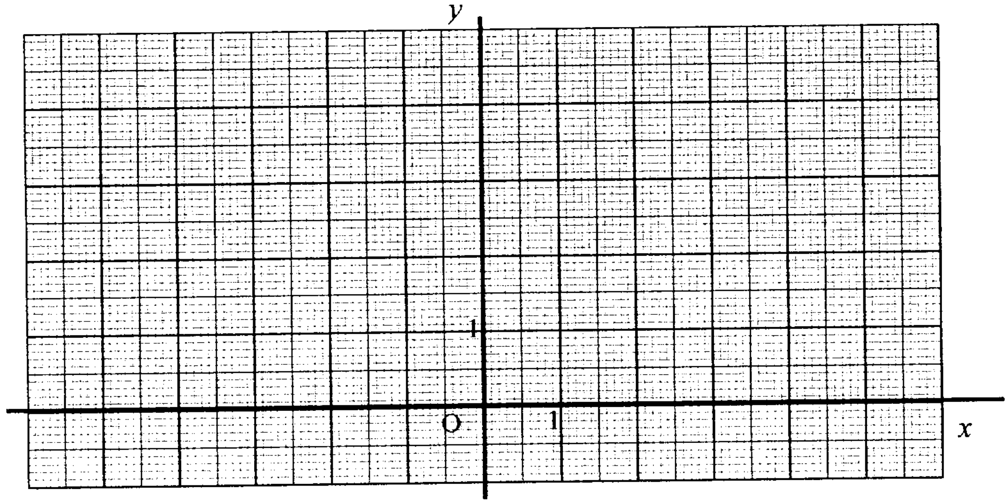
Partie II :

$f(x) = 0{,}04x^2 + 2$

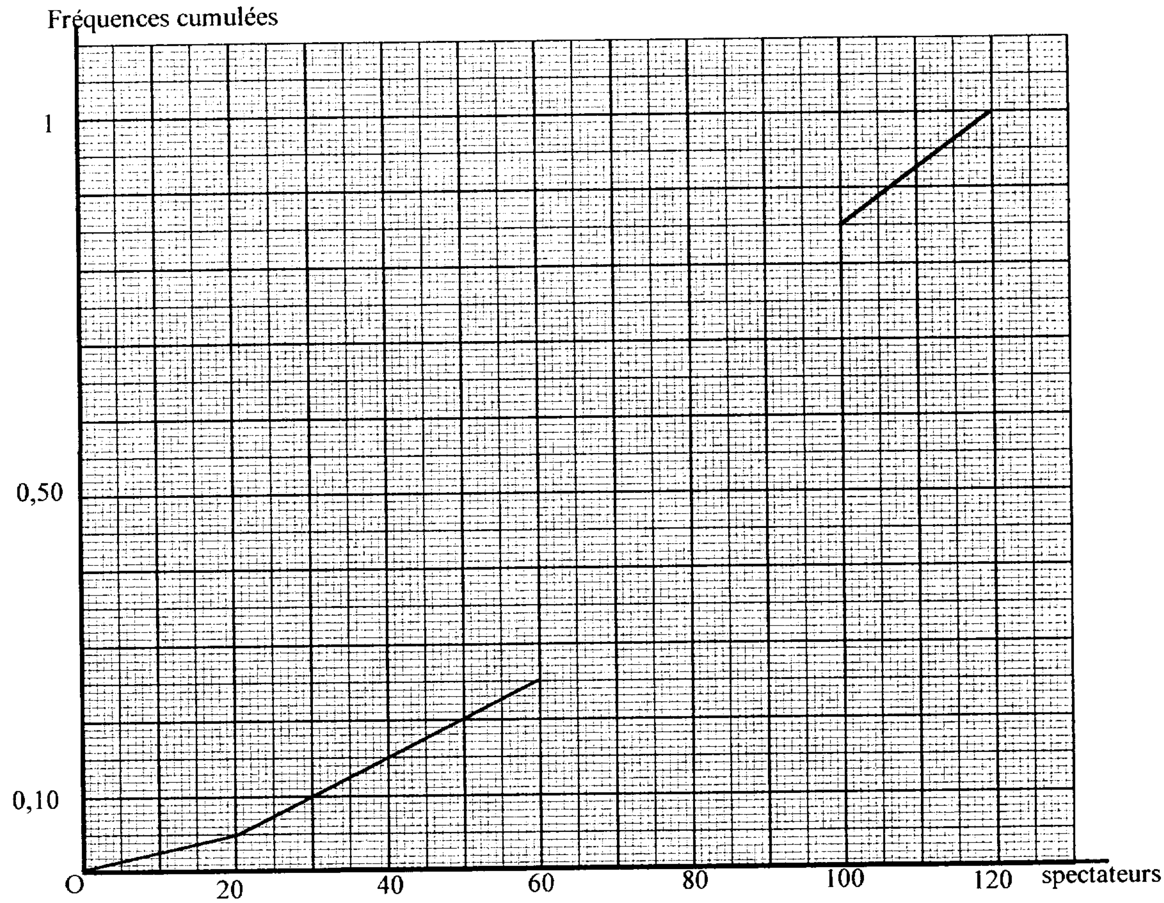
x	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
f(x)	3					2					3

Tableau de variation :

x	-5 … 5
signe de f '(x)	0
sens de variation de f	



Partie IV :



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

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

- 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 :

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

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 :

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

Trigonométrie

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

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

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

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

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

Statistiques

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

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

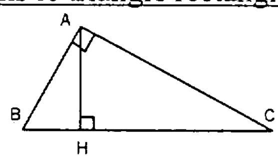
Variance

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

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

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