BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

CONSTRUCTION BÂTIMENT GROS ŒUVRE

- Session JUIN 2001 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve B 1 – Unité U 12 –

Mathématiques et Sciences Physiques

***Coefficient* : 2**

***Durée* : 2 heures**

MATHÉMATIQUES

EXERCICE N° 1 : (10 points)

Dans le cadre d'une rénovation, un motif en briques en arc est réalisé sur la façade principale d'un bâtiment.
Le schéma joint en annexe 1 représente le motif.

L'arc $\overset{\frown}{GSD}$ est interrompu par l'implantation d'une porte entre les points P et S.
S est le sommet de l'arc.

L'objectif est de représenter à l'échelle $\frac{1}{20}$ une partie de cet arc sur le document en annexe 2 à rendre avec la copie.

A – Détermination des coordonnées d'un point de l'arc $\overset{\frown}{GS}$:

Dans le repère orthonormal $(Ox\ ,\ Oy)$ défini graphiquement dans l'annexe 2, un point M de l'arc $\overset{\frown}{GS}$ a pour coordonnées (x, y), avec $y = ax^2 + c$; a et c sont deux nombres réels qui vont être déterminés.

1 – Déterminer les coordonnées du point **G**.

2 – Déterminer les coordonnées du point **S**.

3 – L'arc $\overset{\frown}{GS}$ ayant pour extrémités G et S, en utilisant les coordonnées de ces points, déterminer a et b.

B – Tracé de l'arc $\overset{\frown}{GP}$:

Soit la fonction f définie pour tout nombre réel x de l'intervalle $[-3\ ;\ -1{,}5]$ par $f(x) = -0{,}2\,x^2 + 1{,}8$.
On note f' la fonction dérivée de f.

1 – Pour tout nombre réel x de l'intervalle $[-3\ ;\ -1{,}5\ ]$, calculer $f'(x)$.

2 – Déterminer le signe de $f'(x)$.

3 – Calculer $f(-1{,}5)$ et $f'(-1{,}5)$.

4 – Dans l'annexe 2, compléter le tableau de variation de la fonction f.

5 – Soit $\vec{v}_1$ le vecteur d'origine G et de coordonnées $\left|\begin{array}{l} X_1 = 1 \\ Y_1 = 1{,}2 \end{array}\right.$ .Tracer $\vec{v}_1$ dans l'annexe 2.

Quelle est la propriété du vecteur $\vec{v}_1$ au point G par rapport à la courbe représentative de f ?
On justifiera la réponse.

6 – Dans le repère de l'annexe 2, sachant que $f(-2{,}5) = 0{,}55$ et $f(-2) = 1$, placer les points de l'arc d'abscisses $-2{,}5$ et -2.
Tracer ensuite la représentation graphique de la fonction f dans le repère $(Ox\ ,Oy)$ où on a déjà tracé le point P et la tangente à la courbe en P.

EXERCICE N° 2 : (5 points)

Dans le plan de financement de cette rénovation, on utilise un montant de 10 000 € qui a été placé depuis 7 ans à intérêts capitalisables de 6 % l'an.

1 – On note $M_1 = 10\,000$ € le capital de départ.
Calculer le montant M_2 disponible à l'issue de la première année.

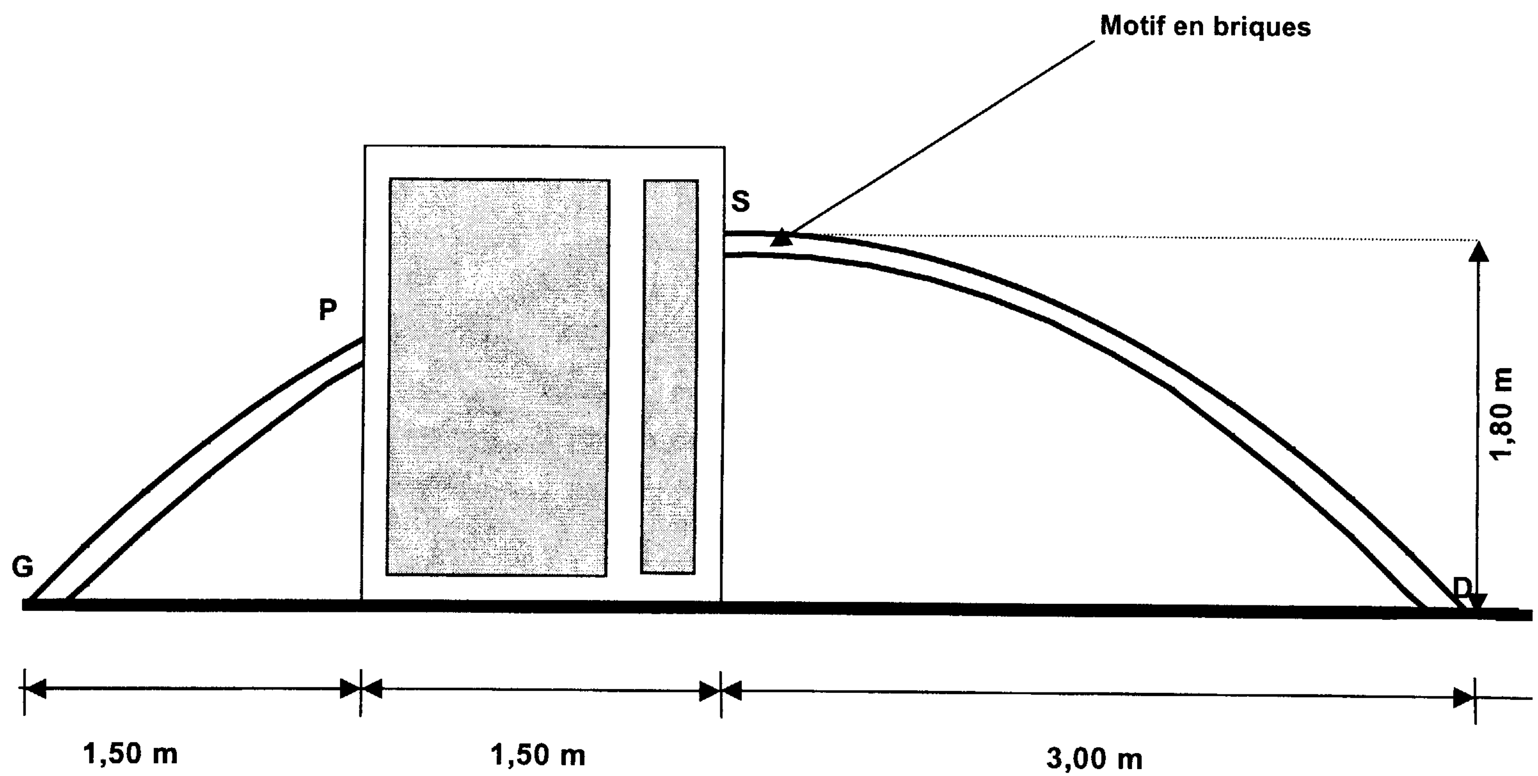
2 – Calculer le montant M_3 disponible à l'issue de la deuxième année.

3 – Montrer que M_1, M_2 et M_3 sont les termes d'une suite géométrique dont on déterminera la raison.

4 – Soit u_n la suite géométrique de premier terme $u_1 = 10\,000$, de raison $q = 1{,}06$.
Calculer u_8 . (Arrondir au centième)

5 – Indiquer le montant dont on dispose pour la réalisation du chantier après les 7 années de placement. (Arrondir au centième d'euro)

ANNEXE 1



ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)

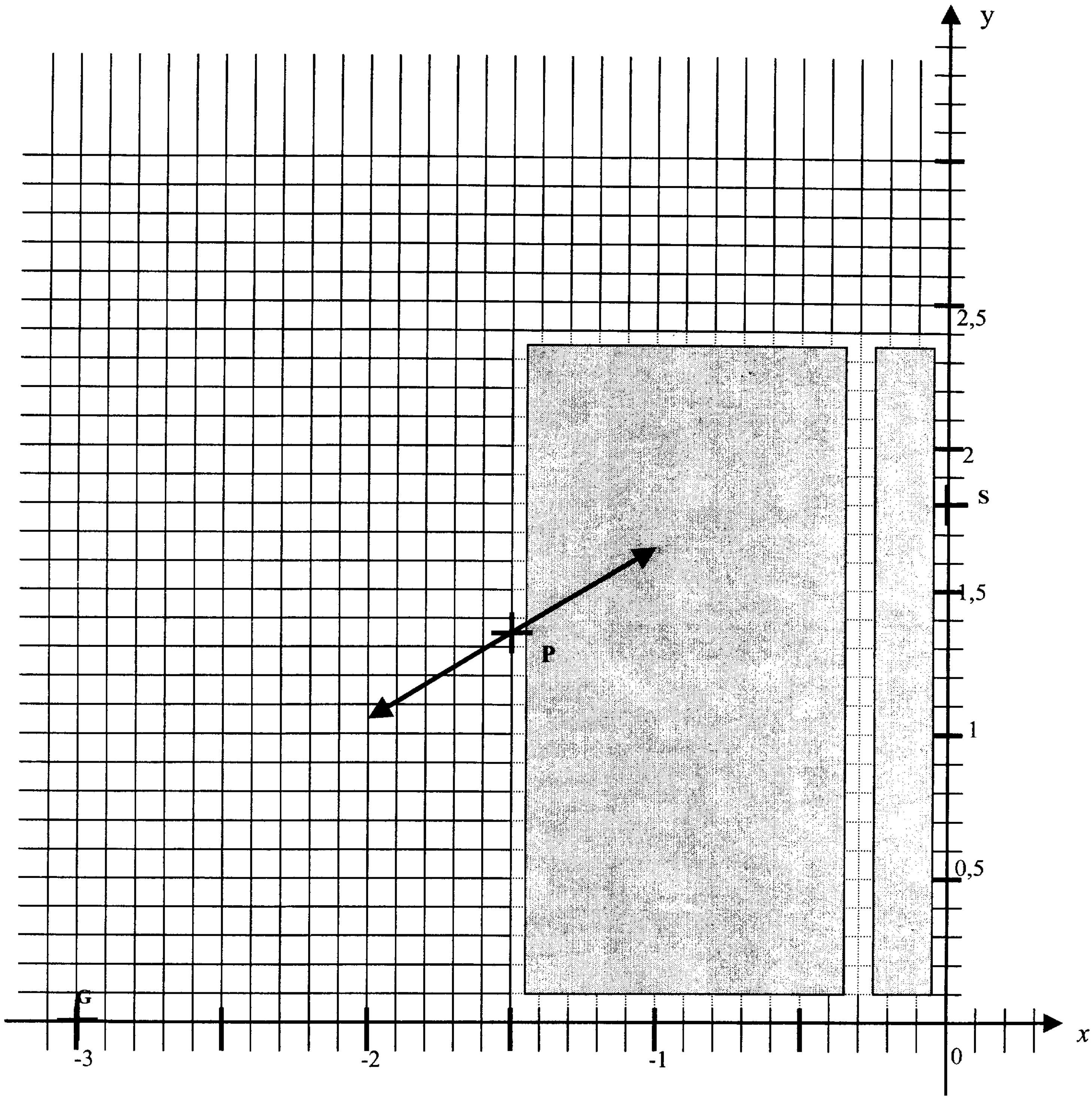


Tableau de variation

x	- 3	- 1,5
Signe de $f'(x)$	1,2	
Variation de f	0	

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N°1 (3 points) ACOUSTIQUE

On veut isoler phoniquement les bureaux attenant à l'atelier de l'entreprise.

On a mesuré le niveau d'intensité acoustique (en dB) en fonction de la fréquence (en Hz) avant et après l'isolation.

Le graphique de l'annexe 3 représente deux courbes :

- la courbe I relative aux mesures faites avant d'avoir isolé la paroi séparant l'atelier et les bureaux.
- la courbe II relative aux mesures faites après avoir revêtu la paroi d'un isolant.

1 - Indiquer sur l'axe des fréquences de l'annexe 3 (à rendre avec la copie), par un trait de couleur, l'intervalle pour lequel le revêtement ne joue pas le rôle d'isolant phonique attendu.

2 - Pour quelle fréquence l'atténuation acoustique est-elle la plus grande ?
Préciser la valeur de cette atténuation, en dB.

3 - Globalement, peut-on dire que cet isolant est utile ? Justifier la réponse.

EXERCICE N°2 (2 points) ÉLECTRICITÉ

Le fonctionnement d'un appareil électrique nécessite l'utilisation d'un transformateur.

Ce transformateur possède **1 500 spires** au primaire et **300 spires** au secondaire, et est alimenté sous une tension de **230 V**.

1 - Calculer le rapport de transformation de ce transformateur.

2 - Calculer la tension disponible aux bornes du secondaire.

3 - Quel est le rôle de ce transformateur ?

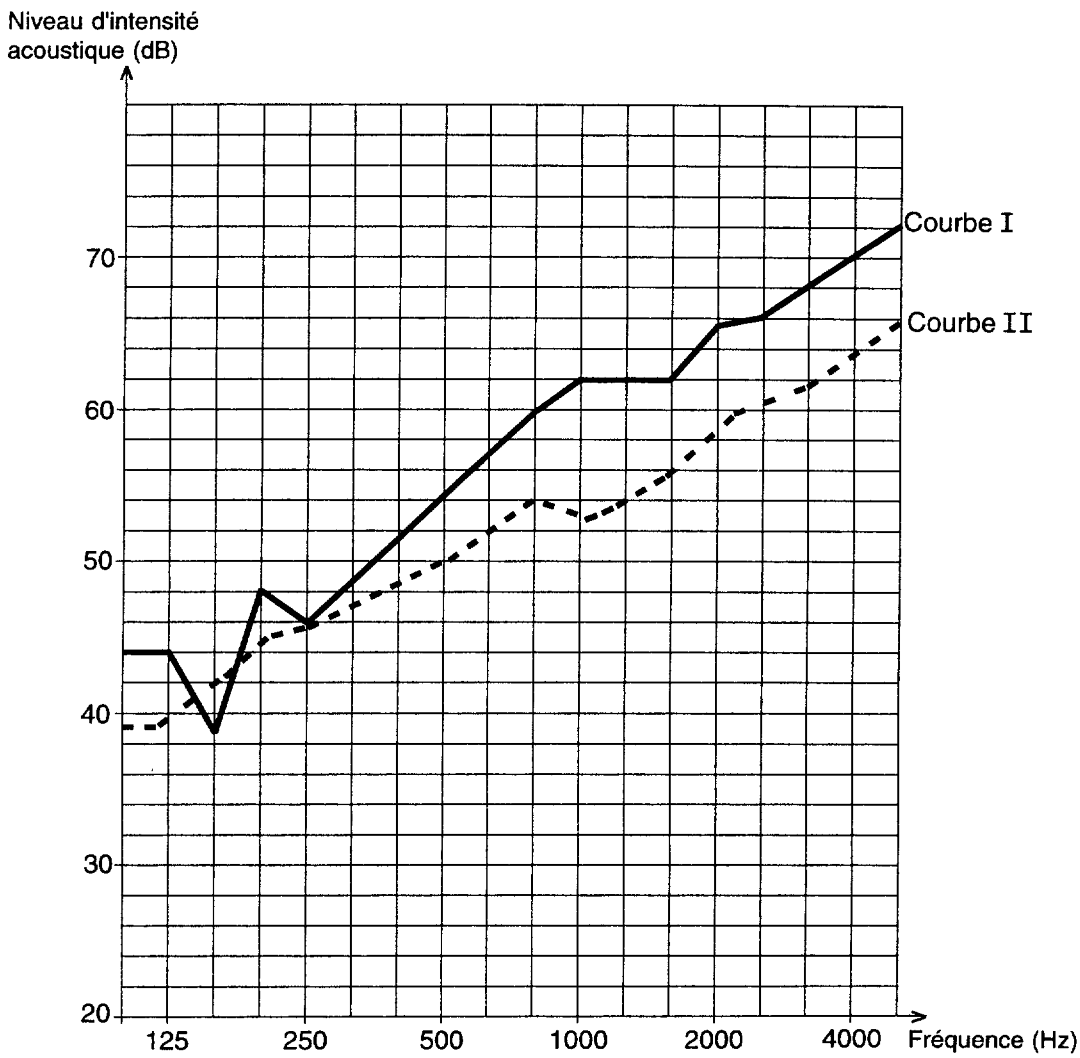
On donne : rapport de transformation

$$m = \frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$$

ANNEXE 3 (À rendre avec la copie)

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N°1 ACOUSTIQUE



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

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Statistiques

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

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

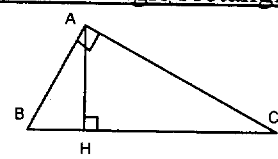
Variance

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

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

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

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \Vert\vec{v}\Vert \times \Vert\vec{v}'\Vert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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