

Baccalauréat Antilles-Guyane juin 2013

Sciences et technologies du design et des arts appliqués

EXERCICE 1

5 points

Questionnaire à choix multiples : pour chaque question une seule des propositions est exacte ; aucune justification n'est demandée. Une réponse exacte rapporte 1 point. Une réponse inexacte ou une absence de réponse n'ajoute ni ne retire aucun point.

On inscrira sur la copie la référence de la question et la lettre de la réponse choisie.

1. Dans un repère orthonormal, on considère les points $A(-2 ; 0)$, $A'(2 ; 0)$, $B(0 ; 5)$, $B'(0 ; -5)$ qui sont les sommets d'une ellipse \mathcal{E} .

Dans ce repère une équation cartésienne de \mathcal{E} est :

A. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{4} = 1$	B. $25x^2 + 4y^2 = 100$
C. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{100} = 1$	D. $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} = 1$

2. Soit f la fonction définie par $f(x) = x^2 - x + 2$. On appelle \mathcal{C} sa courbe représentative dans un repère orthonormal.

Alors :

A. \mathcal{C} coupe l'axe des ordonnées au point de coordonnées $(0 ; 1)$	B. Le point de coordonnées $(\frac{1}{2} ; -1)$ est le minimum de la courbe \mathcal{C} .
C. \mathcal{C} coupe l'axe des abscisses au point de coordonnées $(-2 ; 0)$.	D. La droite d'équation $y = -\frac{1}{2}$ est un axe de symétrie de \mathcal{C} .

3. Le niveau d'intensité sonore, noté L , et mesuré en décibels est donné par la formule suivante :

$$L = 10 \log \frac{I}{10^{-12}},$$

où I est l'intensité sonore du bruit ambiant, mesuré en W/m^2 .

Alors :

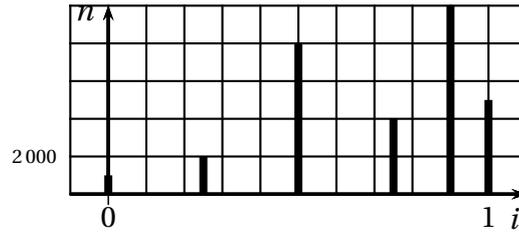
A. Lorsque l'intensité sonore I double, le niveau d'intensité L est multiplié par deux.	B. Si le niveau d'intensité sonore augmente de 10 l'intensité sonore est multipliée par 10.
C. Un niveau sonore de 80 décibels correspond à une intensité sonore de $0,000\ 01 W \cdot m^{-2}$.	D. Lorsque l'intensité sonore passe de 80 décibels à 82 décibels, le niveau d'intensité sonore augmente de $2 W \cdot m^{-2}$.

4. Dans un repère orthonormé, on considère les trois vecteurs \vec{u} , \vec{v} , \vec{w} de coordonnées

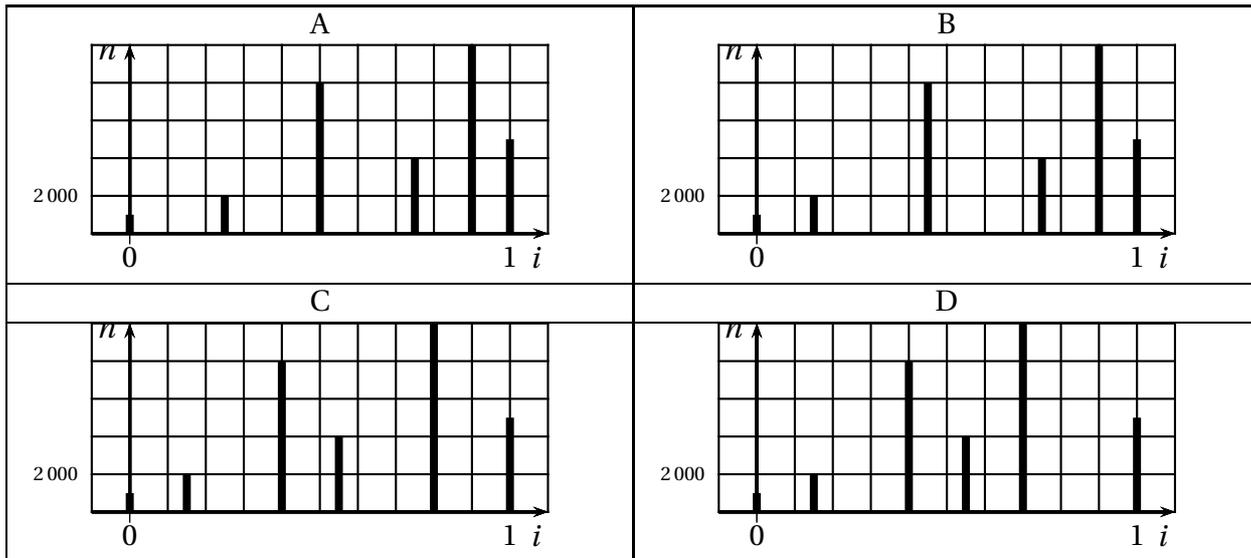
$$\vec{u} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \vec{v} \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}, \quad \vec{w} \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix}.$$

A. $\ \vec{u}\ = \sqrt{3}$.	B. $\cos(\vec{v}, \vec{w}) = \frac{-2}{\sqrt{20}}$.
C. \vec{u} et \vec{v} sont orthogonaux.	D. $\ \vec{v}\ > \ \vec{w}\ > \ \vec{u}\ $.

5. Une image numérisée a donné lieu à l'histogramme linéaire ci-dessous : n est le nombre de pixels (2 000 par carreau) présentant un niveau donné i d'intensité lumineuse (valeurs allant de 0 pour le noir, à 1 pour le blanc)



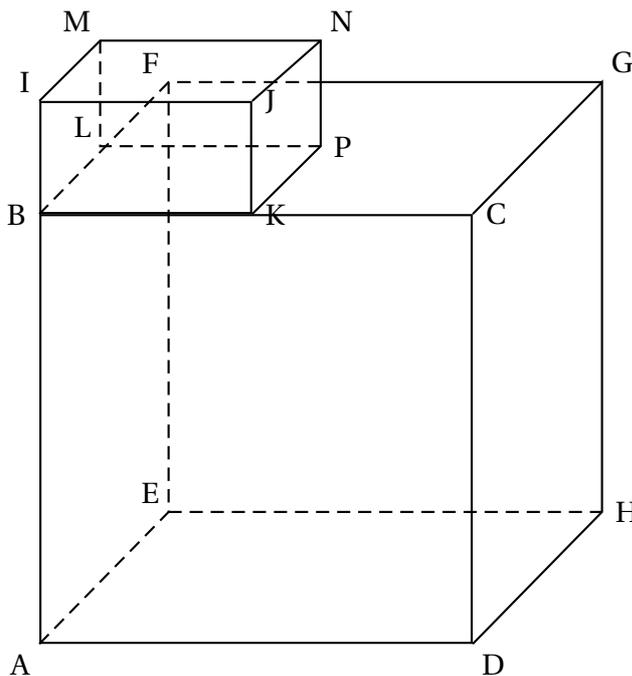
Après traitement de cette image, on obtient un nouvel histogramme. Parmi les quatre histogrammes donnés, quel sera le plus foncé ?



EXERCICE 2

5 points

Un flacon de parfum est représenté en perspective cavalière par le cube ABCDEFGH surmonté d'un parallélépipède rectangle BIJKLMNP.



Les points K et L sont les milieux des segments [BC] et [BF] ; la longueur BI est égale au quart de l'arête du cube. On va tracer cette figure en perspective centrale. La face ABCD sera frontale. Les points nommés en majuscules dans la perspective cavalière seront nommés par la même lettre en minuscule dans la perspective centrale.

Le dessin en perspective centrale a été commencé dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie).

On a placé la face frontale $abcd$, l'arête ae , l'arête bi , le point h et la ligne de fuite Δ .

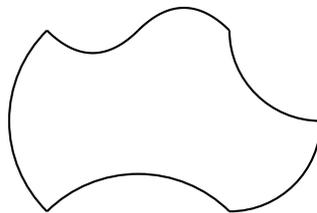
Vous répondrez aux questions sur cette annexe ; les traits de construction seront laissés apparents.

1. Placer les points de fuite des droites (ae) et (ah) .
2. Déterminez la représentation $abcdefgh$ du cube.
3. Placer les points k et p .
4. En observant que les droite (IN) et (AH) sont parallèles, terminer la figure. On laissera les traits de construction apparents et la figure obtenue sera repassée en couleurs.

EXERCICE 3

10 points

Dans cet exercice on s'intéresse à la réalisation d'un pavé autobloquant.



Les parties A et B sont consacrées à la construction géométrique du pavé. La partie C concerne l'utilisation du pavé pour constituer un pavage. Les trois parties sont indépendantes.

Dans un repère orthogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) , on considère les six points $A(-6 ; 0)$, $B(6 ; 0)$, $C(12 ; -6)$, $D(6 ; -12)$, $E(-6 ; -12)$ et $I(0 ; -6)$.

Ces points sont placés sur l'annexe 2 où l'on effectuera tous les dessins demandés.

Le contour du pavé est fait d'une suite d'arcs de cercle et d'arcs de parabole joignant les points A, B, C, D et E. Nous allons définir et construire ces différents arcs.

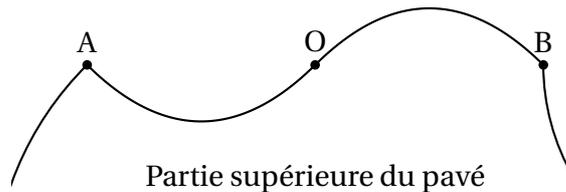
Partie A

1. L'arc \widehat{AE} est une portion de cercle de centre I.
 - a. Calculer son rayon.
 - b. Donner une équation cartésienne de ce cercle.
 - c. Tracer sur l'annexe 2, l'arc de cercle \widehat{AE} .
2. Montrer que le triangle AIE est rectangle en I.
3. Soit F le symétrique de I par rapport à la droite (AE).
 - a. Donner les coordonnées de F.
 - b. Quel est la nature du quadrilatère IAFE ? Justifier votre réponse.
 - c. Montrer que la droite FE est tangente en E à l'arc \widehat{AE} .
 - d. Vérifier que la droite (FE) a pour équation $y = -x - 18$.
4. Le but de cette question est de construire l'arc de cercle \widehat{ED} .

- a. Quelle est la médiatrice du segment [ED] ?
Soit J le point d'intersection de la droite (FE) avec cette médiatrice. Déterminer ses coordonnées.
 - b. Sachant que les tangentes en E aux arcs de cercles \widehat{AE} et \widehat{ED} sont perpendiculaires :
 - Que représente le point J ? Justifier votre réponse.
 - Tracer sur l'annexe 2 l'arc de cercle \widehat{ED} .
5. On considère les points K(6 ; -6) et L(12 ; 0). Tracer sur l'annexe 2 le quart de cercle de centre K joignant C à D, ainsi que le quart de cercle de centre L joignant B à C.

Partie B

La portion de contour du pavé joignant A à B est constituée de deux arcs de paraboles se raccordant en O. Nous allons définir ces deux arcs de parabole.

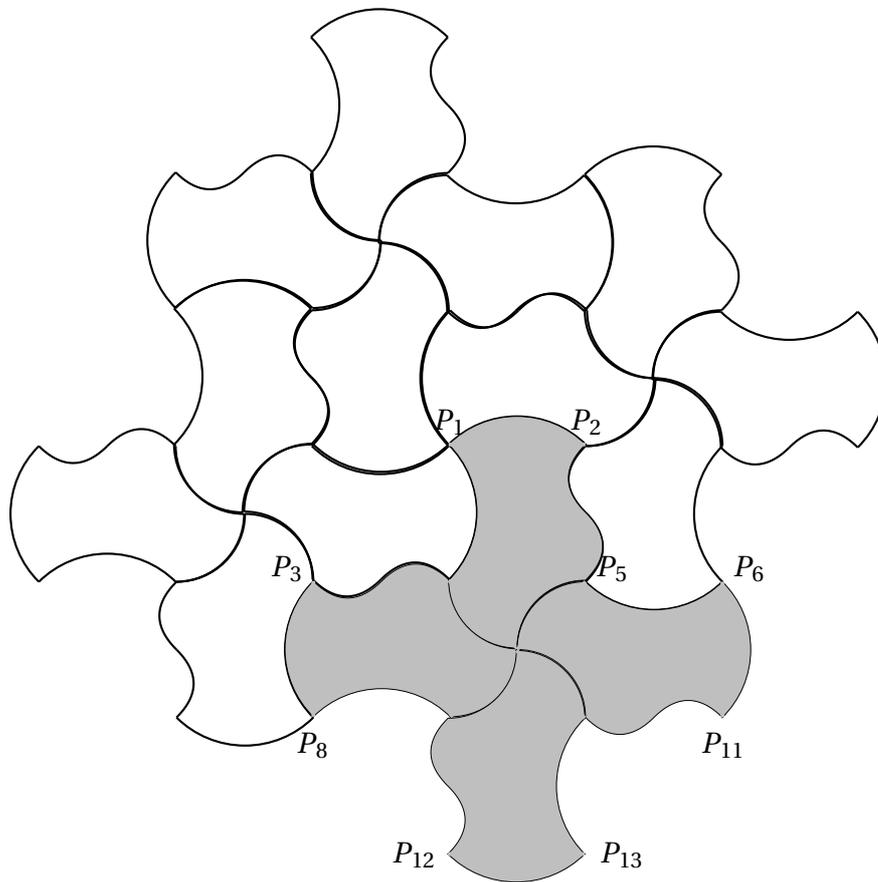


L'arc \widehat{AO} est un arc de parabole. C'est la représentation graphique d'une fonction f définie sur $[-6; 0]$ par $f(x) = ax^2 + bx + c$ dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . L'objectif est de déterminer les coefficients a , b et c . On note f' la dérivée de la fonction f .

1. a. Sachant que la tangente en A à l'arc de parabole \widehat{AO} est la droite (AI), quel est le coefficient directeur de cette tangente ?
b. Déduire des informations géométriques les valeurs numériques de $f'(-6)$, $f(-6)$ et $f(0)$.
c. Exprimer ces valeurs en fonction des coefficients a , b et c .
d. En déduire l'expression de la fonction f .
2. a. Déterminer les coordonnées du sommet S de la parabole.
b. Tracer l'arc de parabole \widehat{AO} sur l'annexe 2.
3. Soit g la fonction définie sur l'intervalle $[0; 6]$ par $g(x) = -\frac{x^2}{6} + x$. On admet que l'arc \widehat{OB} est la courbe représentative de la fonction g dans le repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) . On note g' la dérivée de g .
a. Calculer $g(0)$, $g(6)$ et $g'(0)$.
b. En déduire que les arcs \widehat{AO} et \widehat{OB} se raccordent en O avec des tangentes identiques.
4. a. Établir le tableau de variation de g sur l'intervalle $[0; 6]$.
b. En déduire les coordonnées du sommet S' de cette parabole.
c. Quelle relation y a-t-il entre S et S' ? En déduire une construction de l'arc \widehat{OB} à partir de l'arc \widehat{AO} et le tracer sur l'annexe 2.

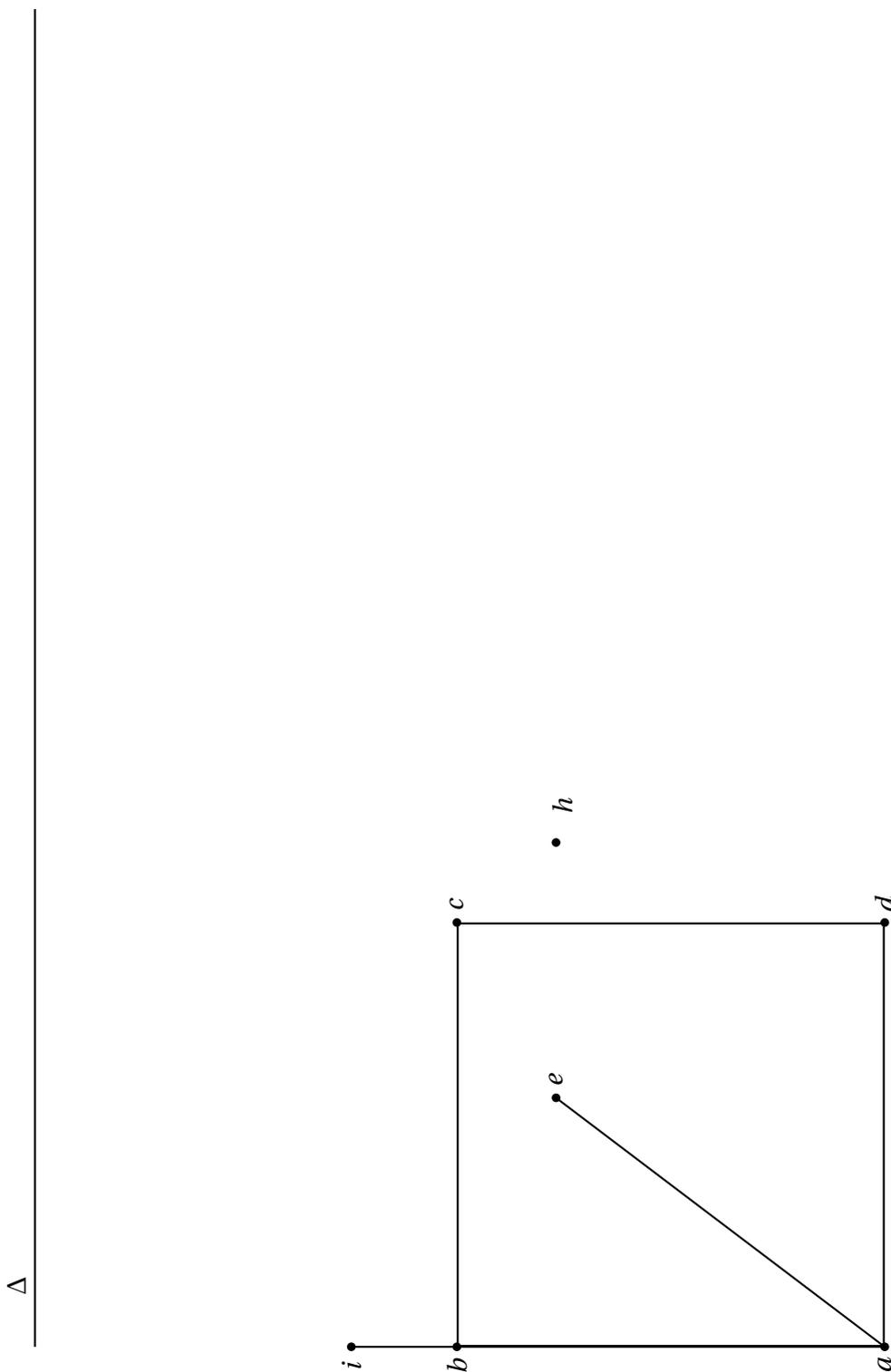
PARTIE C

On considère le dessin joint sur lequel est mis en évidence un motif grisé. Les points figurant sur ce dessin seront utilisés pour définir les transformations demandées.



1. Donner une suite de transformations permettant d'obtenir ce motif à partir du pavé construit dans les parties A et B.
2. Donner deux translations qui permettent de recouvrir le plan à partir de ce motif.

ANNEXE 1 (à rendre avec votre copie)



ANNEXE 2 (à rendre avec votre copie)

