Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction et de la présentation.
La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 40 points. La page 2 est à rendre avec la copie.
Durée de l'épreuve : 2 heures

EXERCICE 1 (6 points)

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par $f(x) = 2x^2 + 4x - 1$.

1. Dresser le tableau de variations de la fonction f.
2. Résoudre l'équation $f(x) = 0$.
3. Donner l'équation de la tangente à la courbe C représentative de la fonction f au point A d'abscisse 1 et l'équation de la tangente à la courbe C représentative de la fonction f au point B d'abscisse -2.
4. Donner l'équation de la droite (AB).
5. Déterminer l'abscisse du point E de la courbe C dont la tangente est parallèle à la droite (AB).

EXERCICE 2 (7 points)

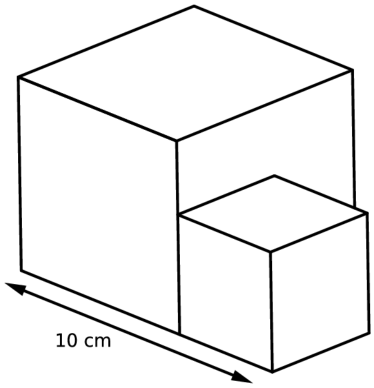
1. Développer l' expression $(10 - x)^2$.
2. En déduire que $(10 - x)^3 = 1000 - 300x + 30x^2 - x^3$.
3. On considère l'objet ci-contre formé de deux cubes dont la somme des arêtes est égale à 10 cm.

On pose x la longueur de l'une des arêtes.

a) Montrer que la somme $V(x)$ des volumes des deux cubes est égale à $30x^2 - 300x + 1000$.

b) Trouver x pour que la somme des volumes des deux cubes soit minimale.

c) Trouver x pour que la somme des volumes des deux cubes soit égale à 400 cm^3.



EXERCICE 3 (10 points)

On considère le cercle de centre O et de rayon 1. Le point A est un point du cercle et le point J est l'image de A par la rotation de centre O et d'angle 90° dans le sens anti-horaire.

Le point A' est le symétrique de A par rapport à O et le point R est le milieu du segment [OA'].

Le cercle de centre R et passant par J coupe le segment [OA] en S. Le point P est le milieu de [OS].

La perpendiculaire à (OA) passant par P coupe le cercle en B et E.

1. Faire la figure avec une unité égale à 6 cm (le rayon du cercle égale 6 cm).
2. En déduire la construction du polygone régulier de côté AB et de centre O. Quel est le nom de ce polygone régulier ?
3. Montrer successivement que $OR = \dfrac{1}{2}$; $RS = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$.
4. Montrer que OP est solution de l'équation $4x^2 + 2x - 1 = 0$.
5. En déduire la valeur exacte de la longueur PB et la longueur de la diagonale EB.
6. En déduire la valeur exacte de la longueur AB, côté du polygone régulier.

EXERCICE 4 (6 points)

1. Construire un triangle équilatéral ABC de côté 4 cm.
2. Construire le point F symétrique de A par rapport à B, puis le point D symétrique de A par rapport à C.
3. Le cercle de diamètre [BF] coupe le segment [DF] en E. Le cercle de diamètre [CD] coupe le segment [DF] en G. Construire les points E et G.
4. Trouver une transformation du plan telle que le triangle BEF a pour image le triangle CDG.
5. Déterminer la nature du quadrilatère BEGC. Justifier la réponse.
6. Calculer les valeurs exactes des longueurs BE et CE.

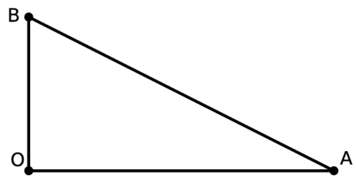
NOM : …... PRÉNOM : …...

EXERCICE 5 (4 points)

On considère le triangle OAB rectangle en O ci-dessous.

On note *r* la rotation de centre O et d'angle 90° dans le sens anti-horaire.

1. Construire ci-dessous les images A' et B' des points A et B par *r*.
2. Montrer que AB = A'B' et que les droites (AB) et (A'B') sont perpendiculaires.
3. En déduire l'orthocentre du triangle AA'B'.



EXERCICE 6 (7 points)

1. Construire le patron et la perspective cavalière (0,5 ; 30°) d'une pyramide ABCDE de base rectangulaire ABCD tel que AB = 4 cm, BC = 6 cm et la hauteur EH de la pyramide est telle que H est le centre du rectangle ABCD et EH = 5 cm.
2. Construire alors la section de la pyramide par le plan (MNP) défini par les points M, N et P milieux respectifs des arêtes [AB], [AD] et [CE].