

EXERCICES : TRIGONOMÉTRIE

Exercice 1.

1. Convertir en radian les mesures d'angles suivantes exprimées en degré :

$$15^\circ, \quad 40^\circ, \quad 50^\circ, \quad 63^\circ, \quad 125^\circ.$$

2. Convertir en degré les mesures suivantes exprimées en radian :

$$\frac{\pi}{6}, \quad \frac{3\pi}{10}, \quad \frac{11\pi}{12}, \quad \frac{\pi}{36}, \quad \frac{17\pi}{25}.$$

Exercice 2. Construire les points A, B, C, E et F du cercle trigonométrique de centre O sachant que :

$$\left(\vec{i}; \vec{OA}\right) = \frac{\pi}{3} \quad ; \quad \left(\vec{i}; \vec{OB}\right) = \frac{\pi}{8} \quad ; \quad \left(\vec{i}; \vec{OC}\right) = -\frac{5\pi}{6} \quad ; \quad \left(\vec{i}; \vec{OE}\right) = -\frac{\pi}{4} \quad \text{et} \quad \left(\vec{OF}; \vec{j}\right) = \frac{\pi}{3}$$

On se placera dans un repère $(O; \vec{i}, \vec{j})$ orthonormal direct ce qui signifie que les vecteurs \vec{i} et \vec{j} ont pour longueur 1 et de plus $(\vec{i}; \vec{j}) = \frac{\pi}{2}$.

Exercice 3. Sur le cercle trigonométrique \mathcal{C} de centre O ci-dessous, les points A et B sont tels que :

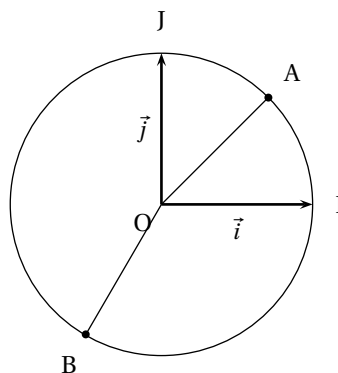
$$\widehat{IOA} = 45^\circ \quad \text{et} \quad \widehat{IOB} = -120^\circ$$

Donner une mesure en radians des angles orientés :

1. (\vec{OI}, \vec{OA})

2. (\vec{OI}, \vec{OB})

3. (\vec{OB}, \vec{OA})



Exercice 4. Montrer que pour tout réel x on a : $(\cos x + \sin x)^2 + (\cos x - \sin x)^2 = 2$

Exercice 5. Donner la mesure principale de chacun des angles suivants en radian :

$$\alpha = \frac{38\pi}{9} \text{ rad} \quad ; \quad \beta = -\frac{11\pi}{12} \text{ rad} \quad \text{et} \quad \gamma = -\frac{50\pi}{7} \text{ rad}$$

Exercice 6. Les réels $\frac{7\pi}{5}$ et $-\frac{13\pi}{5}$ sont-ils des mesures en radians d'un même angle orienté? Donner la mesure principale d'un angle orienté dont une mesure est $-\frac{17\pi}{3}$

Exercice 7. Dans chaque cas, déterminer la mesure principale de l'angle dont on donne une mesure en radians.

1. $\frac{5\pi}{4}$

3. $-\frac{10\pi}{3}$

5. $\frac{185\pi}{6}$

2. $-\frac{4\pi}{3}$

4. 135π

6. $\frac{17\pi}{13}$

Exercice 8. Calculer la valeur exacte de

1. $\cos\left(\frac{5\pi}{3}\right)$

2. $\sin\left(\frac{4\pi}{3}\right)$

3. $\cos\left(\frac{79\pi}{6}\right)$

Exercice 9.

1. On pose $x = \frac{5\pi}{3}$ et $y = -\frac{25\pi}{3}$. Dire, en justifiant, si x et y sont des mesures en radians d'un même angle orienté.

2. On considère le point M sur le cercle trigonométrique de centre O et d'origine I. Dans chacun des cas suivants, déterminer la mesure principale en radians de l'angle $(\vec{OI}; \vec{OM})$, dont une mesure en radians est :

(a) $(\vec{OI}; \vec{OM}) = -\frac{47\pi}{3}$

(b) $(\vec{OI}; \vec{OM}) = 2014$

Exercice 10.

1. Résoudre dans \mathbb{R} l'équation

$$2\cos^2 x + \cos x - 1 = 0$$

2. Représenter les solutions sur le cercle trigonométrique.

Exercice 11. A, B, C, D et E sont des points tels que :

$$(\vec{AB}; \vec{AC}) = \frac{2\pi}{3} \quad ; \quad (\vec{AC}; \vec{AD}) = \frac{7\pi}{6} \quad \text{et} \quad (\vec{AB}; \vec{AE}) = \frac{5\pi}{6}$$

Montrer que A, D et E sont alignés.

Exercice 12. On veut résoudre l'équation (E) : $\sqrt{3}\cos x = \sin x$ dans l'intervalle $[0; 2\pi[$.

1. Démontrer que si x est solution de l'équation (E) alors x est aussi solution de l'équation

$$\cos^2 x = \frac{1}{4}$$

2. Résoudre alors l'équation $\cos^2 x = \frac{1}{4}$ dans $[0; 2\pi[$.

3. Expliquer pourquoi $\cos x$ et $\sin x$ doivent avoir le même signe.

4. En déduire les solutions de l'équation (E).

Exercice 13. Calculer $\sin x$ et $\cos x$ sachant que l'on a :

$$2\sin x + 4\cos x = 5$$

Indication : On pourra utiliser la relation $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$

Exercice 14. Soit ABC un triangle rectangle en A tel que $(\vec{BC}; \vec{BA}) = \frac{\pi}{8}$. On notera $BC = 2a$.

1. O est le milieu de [BC] et H le projeté orthogonal de A sur [BC]. Démontrer que :

$$\widehat{AOH} = \frac{\pi}{4}$$

2. En déduire que :

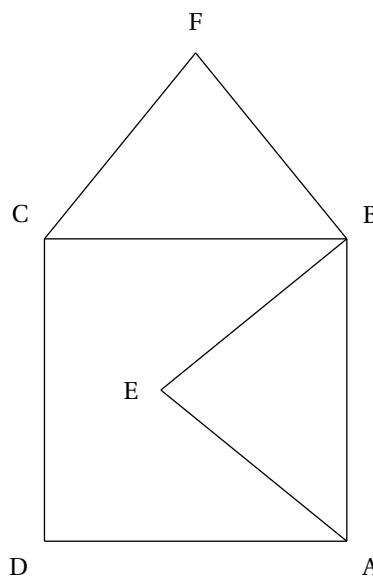
$$AH = OH = a\frac{\sqrt{2}}{2}$$

3. En déduire enfin que :

$$AB = a\sqrt{2 + \sqrt{2}}$$

4. Utiliser le triangle AHB pour déterminer $\cos \frac{\pi}{8}$ et $\sin \frac{\pi}{8}$

Exercice 15. ABCD est un carré tel que $(\vec{AB}, \vec{AD}) = \frac{\pi}{2}$
 AEB et BCF sont des triangles équilatéraux tels que
 $(\vec{EA}, \vec{EB}) = \frac{\pi}{3}$ et $(\vec{FC}, \vec{FB}) = \frac{\pi}{3}$
 On se propose de démontrer que les points D, E et F sont alignés en utilisant les angles orientés



1. (a) Démontrer que le triangle ADE est isocèle
 (b) Démontrer que $(\vec{ED}, \vec{EA}) = \frac{5\pi}{12}$
2. Déterminer une mesure de (\vec{BE}, \vec{BF}) et en déduire une mesure de (\vec{EB}, \vec{EF})
3. (a) Utiliser la relation de Chasles pour calculer une mesure de (\vec{ED}, \vec{EF})
 (b) Conclure

Exercice 16. Sur un cercle trigonométrique \mathcal{C} , on considère les points A et B tels que :

$$(\vec{OI}, \vec{OA}) = \frac{7\pi}{8} \quad \text{et} \quad (\vec{OI}, \vec{OB}) = -\frac{3\pi}{5}$$

Déterminer la mesure principale des angles suivants :¹

1. (\vec{OA}, \vec{OJ})
2. (\vec{OJ}, \vec{OB})
3. (\vec{OB}, \vec{OA})

Exercice 17. En utilisant les valeurs remarquables, calculer les réels suivants :

$$\cos \frac{7\pi}{6}, \quad \sin \left(-\frac{\pi}{2}\right), \quad \cos \left(-\frac{9\pi}{4}\right), \quad \sin \frac{10\pi}{3}$$

Exercice 18. Résoudre dans \mathbb{R} les équations suivantes :

1. $\cos x = \cos \frac{\pi}{4}$
2. $\sin x = \sin \frac{\pi}{6}$
3. $\cos x = -\frac{1}{2}$
4. $\sin x = -\cos \frac{\pi}{4}$

Exercice 19. Soit $\theta \in [\pi; 2\pi]$ tel que $\cos \theta = -\frac{4}{5}$ alors on a :

1. $\sin \theta \leq 0$
2. $\sin^2 \theta = \frac{1}{5}$
3. $\sin \theta = 0,6$
4. $\sin \theta = -\frac{3}{5}$

Exercice 20. Soit $\theta \in \left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$ tel que $\sin \theta = \frac{1}{4}$ alors on a :

1. $\cos \theta \leq 0$
2. $\cos \theta = \frac{3}{4}$
3. $\cos \theta = -\frac{\sqrt{15}}{4}$
4. $\cos \theta = \frac{\sqrt{15}}{4}$

Exercice 21. Sur l'intervalle $[0; 2\pi]$, les solutions de l'inéquation $\cos \theta \geq -\frac{1}{2}$ sont :

1. On pourra utiliser la relation de Chasles

1. $\left[\frac{-2\pi}{3}; \frac{2\pi}{3} \right]$

2. $\left[\frac{2\pi}{3}; \frac{4\pi}{3} \right]$

3. $\left[\frac{4\pi}{3}; 2\pi \right]$

4. $\left] 0; \frac{2\pi}{3} \right[\cup \left] \frac{4\pi}{3}; 2\pi \right[$

Exercice 22. ABC est un triangle rectangle en A et de sens direct tel que $AB = 2AC$.

ACD est un triangle isocèle et rectangle en C de sens direct et BAE est un triangle équilatéral direct.

- Réaliser une figure.
- Donner, en justifiant, la mesure principale des angles orientés :

(a) $(\vec{AD}; \vec{AE})$

(b) $(\vec{CB}; \vec{AD})$

(c) $(\vec{EA}; \vec{BC})$

Exercice 23. Simplifier le plus possible les expressions :

1. $A = \cos 0 + \cos \frac{\pi}{2} + \cos \frac{\pi}{2} + \cos \frac{3\pi}{4} + \cos \pi$

2. $B = \cos(-\pi) + \cos\left(-\frac{3\pi}{4}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right) + \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right)$

Exercice 24. A l'aide des propriétés sur les angles associés, calculer la valeur exacte de :

1. $\cos \frac{8\pi}{3}$

2. $\sin\left(-\frac{18\pi}{4}\right)$

3. $\cos\left(-\frac{5\pi}{6}\right)$

4. $\sin\left(-\frac{35\pi}{4}\right)$

Exercice 25.

- Placer au mieux sur le cercle trigonométrique les points repérés par les réels :

$$\frac{2\pi}{7} ; \frac{4\pi}{7} ; \frac{6\pi}{7} ; \frac{8\pi}{7} ; \frac{10\pi}{7} ; \frac{12\pi}{7}$$

- On pose :

$$\mathcal{S} = \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7} \quad \text{et} \quad \mathcal{S}' = \cos \frac{8\pi}{7} + \cos \frac{10\pi}{7} + \cos \frac{12\pi}{7}$$

$$\Sigma = \sin \frac{2\pi}{7} + \sin \frac{4\pi}{7} + \sin \frac{6\pi}{7} \quad \text{et} \quad \Sigma' = \sin \frac{8\pi}{7} + \sin \frac{10\pi}{7} + \sin \frac{12\pi}{7}$$

- Comparer \mathcal{S} et \mathcal{S}' , puis Σ et Σ' .
- Calculer Σ et Σ' .

Exercice 26. A l'aide d'un cercle trigonométrique, donner toutes les valeurs possibles de x vérifiant :

1. $\cos x = \frac{1}{2}$ et $\sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, $x \in [-\pi; \pi]$.

3. $\cos x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$, $x \in [-\pi; 3\pi]$.

2. $\cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ et $\sin x = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $x \in \mathbb{R}$.

4. $\cos x = 0$ et $\sin x = -1$, $x \in \mathbb{R}$.

Exercice 27.

- θ est un angle situé dans $] -\pi; \pi]$ dont on sait que $\cos \theta = -\frac{\sqrt{3}}{2}$ et $\sin \theta = \frac{1}{2}$. Que vaut θ (en radians) ?
- θ est un angle de $\left[\frac{\pi}{2}; \pi \right]$ tel que $\sin \theta = \frac{4}{5}$. Calculer $\cos \theta$ et $\tan \theta$
- θ est un angle de $] -\pi; 0]$ tel que $\cos \theta = \frac{2}{3}$. Calculer $\sin \theta$ et $\tan \theta$
- θ est un angle de $] -\pi; 0]$ tel que $\tan \theta = 2$. Calculer $\cos \theta$ et $\sin \theta$

Exercice 28. Dans cet exercice, on dispose de la donnée suivante : $\tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$

On rappelle que $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ pour tout $x \in D$ où $D = \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \text{ où } k \in \mathbb{Z} \right\}$

- Démontrer que pour tout $x \in D$: $\tan(\pi + x) = \tan x$. En déduire la valeur exacte de $\tan \frac{9\pi}{8}$.

- Démontrer que pour $x \in D : 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$. En déduire la valeur exacte de $\cos \frac{\pi}{8}$ puis de $\sin \frac{\pi}{8}$.
- Calculer la valeur exacte de $\cos \frac{5\pi}{8}$

Exercice 29. Dans cet exercice on donne : $\tan \frac{\pi}{12} = 2 - \sqrt{3}$

- Soit $x \in]0; \frac{\pi}{2}[$. Démontrer que :

$$\tan\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \frac{1}{\tan x}$$

- En déduire que :

$$\tan \frac{5\pi}{12} = 2 + \sqrt{3}$$

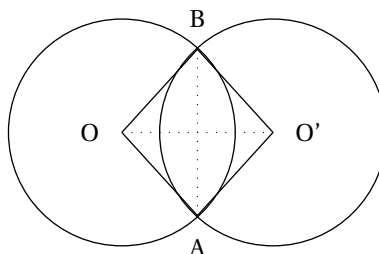
Exercice 30. Résoudre les équations suivantes dans l'intervalle I

- | | |
|---|---|
| 1. $\cos x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ $I =]-\pi; 0]$ | 3. $\sin x = \sin\left(\frac{3\pi}{4}\right)$ $I = \left[\frac{\pi}{2}; \pi\right[$ |
| 2. $\sin x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ $I = [0; 2\pi[$ | 4. $\cos x = \cos\left(\frac{\pi}{4}\right)$ $I = [0; 2\pi[$ |

Exercice 31. \mathcal{C} et \mathcal{C}' sont deux cercles de centres respectifs O et O' et de même rayon $r = 2$ cm.

On suppose que ces deux cercles se coupent en deux points A et B avec $(\vec{OA}, \vec{OB}) = \frac{\pi}{3}$

- Quelle est la nature du quadrilatère OAO'B
- Calculer la distance OO' et la distance AB
- Calculer le périmètre et l'aire de la surface d'intersection des deux disques (délimité par les deux arcs \widehat{AB})



Exercice 32. Soit a un nombre réel quelconque.

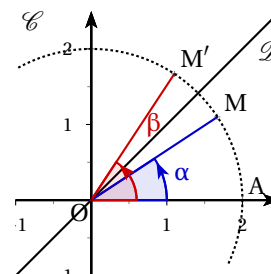
Démontrer que l'équation trigonométrique d'inconnue x , $\cos x = \cos a$, admet au moins une solution supérieure ou égale à 100.

Exercice 33. Soit le point A(2;0) dans le plan orienté muni d'un repère orthonormé d'origine O, M est un point du cercle \mathcal{C} de centre O qui passe par A et \mathcal{D} la droite d'équation $y = x$.

On considère M' le symétrique du point M par rapport à \mathcal{D} . Posons α une mesure de l'angle (\vec{OA}, \vec{OM}) et β une mesure de l'angle (\vec{OA}, \vec{OM}') .

Montrer que, quelle que soit la position de M sur \mathcal{C} , on a :

$$\sin^2 \alpha + \sin^2 \beta = 1$$



Exercice 34. Un élève propose deux nouvelles formules à ajouter aux formules trigonométriques classiques :

$$\cos 2a = 2 \cos a \quad \text{et} \quad \sin 2a = 2 \sin a$$

Ces deux formules sont-elles :

- vraies pour tout nombre réel a ?
- vraies pour quelques valeurs de a ? Si oui, lesquelles ?
- fausses pour toute valeur de a ?

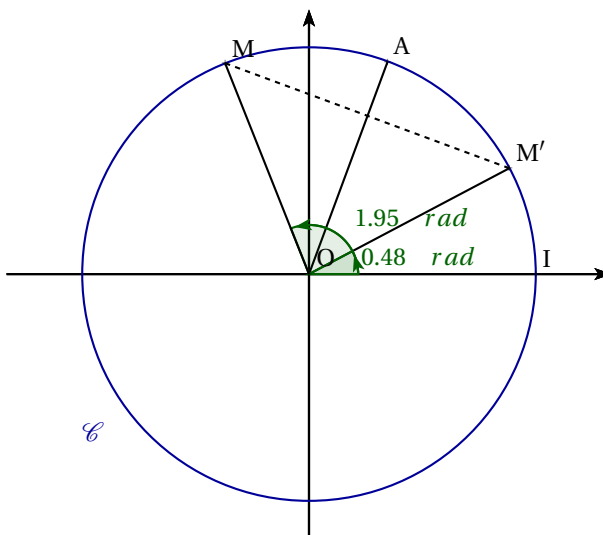
Exercice 35.

Géogébra

On considère le cercle trigonométrique associé au repère orthonormé direct (O, I, J) . On place sur ce cercle un point A associé au réel α , c'est-à-dire $(\vec{OI}; \vec{OA}) = \alpha \pmod{2\pi}$ et un point M associé au réel x .

On construit le point M' symétrique de M par rapport à la droite (OA) . On appelle x' un réel associé à M' .²

Le but de cet exercice est de trouver une relation entre les nombre x , x' et α .



1. Réaliser la figure avec un logiciel de géométrie dynamique et, pour une valeur de α fixée qu'on choisira, faire bouger le point M.
2. Pour chaque position de M, noter la valeur de x et celle de x' .
Conjecturer une relation entre x , x' et α .
3. Reprendre les deux questions précédentes avec une autre valeur de α .
4. Démontrer la conjecture.

Exercice 36. Dans un repère orthonormal $(O; \vec{i}, \vec{j})$ on donne les points $A(-2\sqrt{3}; -2)$ et $B(-3; 3\sqrt{3})$. Construire les points A et B³

-
2. On admettra qu'une symétrie axiale transforme un angle orienté en un angle orienté de mesure opposé.
 3. Calculer un couple de coordonnées polaires de chacun des points et utiliser les deux sortes de coordonnées pour les placer avec précisions

Exercice 37. Résoudre, sur \mathbb{R} , les équations suivantes :

1. $\sin^2 \theta = \frac{3}{4}$

2. $\cos^2 \theta = \frac{1}{2}$


3. $\sin(2\theta) = \cos \theta$

Exercice 38.

Algorithme

PARTIE A.

On donne l'algorithme suivant :



Algorithme 1 :

Données: a et $tour$ sont deux nombres réels
 Entrer a
 $tour := 2\pi$
Tant que ($a > \pi$) **Faire**
 | $a := a - tour$
Fin Tant que
 Afficher a

1. (a) Indiquer la sortie de cet algorithme pour les valeurs de a en entrée suivantes : $0, \pi, 3\pi$ et 10 .
 (b) Que fait l'algorithme ?
 (c) Indiquer la sortie de l'algorithme pour $a = -3\pi$.
2. (a) Modifier l'algorithme pour qu'il donne la mesure principale d'un angle de mesure a .
 (b) Programmer l'algorithme modifié à la calculatrice ou à l'aide d'un logiciel.

PARTIE B.

Soit x_1 et x_2 deux nombres réels quelconques.

1. Proposer un algorithme qui, à partir d'une mesure a en radians d'un angle, donne toutes les mesures de cet angle qui appartiennent à l'intervalle $[x_1; x_2]$.
2. Programmer cet algorithme.

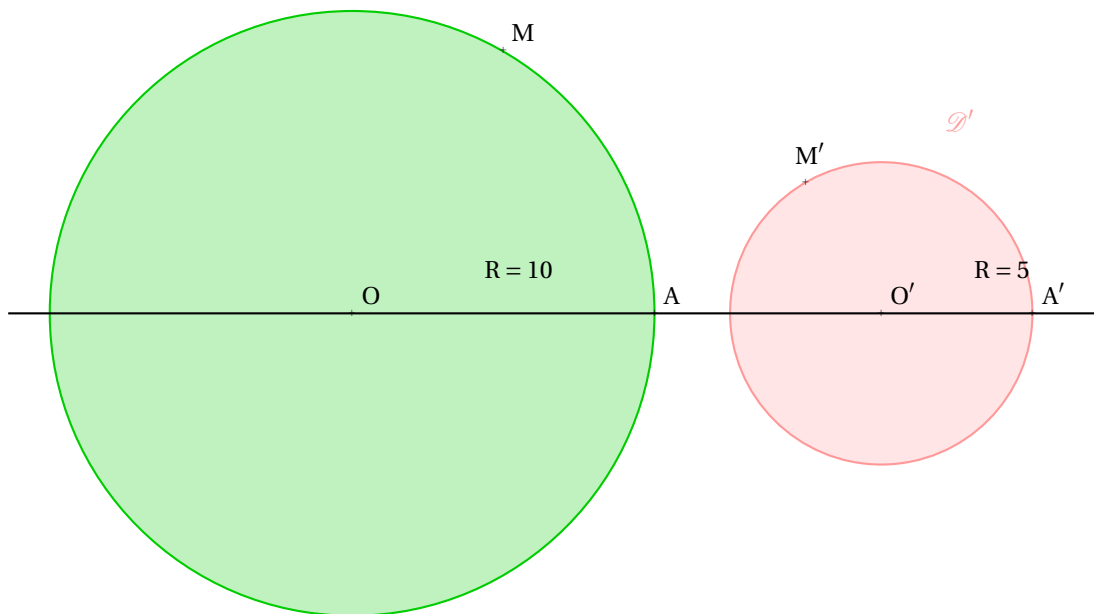
Exercice 39. Un escargot se déplace dans un potager rectangulaire de dimensions $3 \text{ m} \times 4 \text{ m}$.

Un repère orthonormé (O, I, J) est tracé sur le sol tel que :

- O est le centre du potager ;
- \vec{OI} a pour direction la longueur du potager ;
- le plan est orienté.

L'escargot part de O et avance à la vitesse de $6 \text{ cm} \cdot \text{min}^{-1}$ en suivant l'axe des abscisses dans le sens positif pendant 1 minute, puis tourne d'un angle de $\frac{\pi}{45}$. Il poursuit son chemin pendant 1 minute, tourne encore et ainsi de suite. Arrivera-t-il sur une des clôtures en moins de 2 heures ?

Exercice 40. Deux disques \mathcal{D} et \mathcal{D}' , de rayons R et R' , tournent dans le même sens autour de leur centre respectif O et O' . M et M' sont deux points de la circonférence de ces disques. A l'instant $t = 0$, M et M' sont respectivement en A et A' . On admet qu'à chaque instant les points M et M' ont parcouru des distances identiques.



Le but de ce problème est de voir si M et M' peuvent se retrouver dans la même position à un moment ou un autre.

PARTIE A.

- Soit x et x' le nombre de tours effectués respectivement par le disque \mathcal{D} et par le disque \mathcal{D}' à un instant donné t .
 - Montrer qu'à l'instant t la distance parcourue par le point A est $2\pi xR$.
 - Montrer que $2\pi xR = 2\pi x'R'$.
 - Que représentent les nombres $2\pi xR$ et $2\pi x'R'$ pour les angles $(\overrightarrow{OA}; \overrightarrow{OM})$ et $(\overrightarrow{O'A'}; \overrightarrow{O'M'})$?
- Supposons qu'à l'instant t le point M se trouve en A et le point M' se trouve en A' .
 - Montrer qu'il existe alors deux entiers naturels k et k' tels que $2\pi xR = 2\pi kR$ et $2\pi x'R' = 2\pi k'R'$.
 - En déduire qu'il existe alors deux entiers naturels k et k' tels que $kR = k'R'$.
- Réciproquement, supposons qu'il existe deux entiers naturels k et k' tels que $kR = k'R'$. Démontrer qu'il existera un instant $t \neq 0$ où les points M et M' de ces deux disques se trouveront en même temps respectivement en A et A' .

PARTIE B.

Dans chacun des cas suivants, indiquer après combien de tours les points M et M' se trouveront en A et A' pour la première fois.

- $R = 10$ et $R' = 5$.
- $R = 12$ et $R' = 18$.
- $R = 1$ et $R' = \sqrt{2}$.

PARTIE C.

Considérons la situation où $R = 12$ et $R' = 18$. Mais cette fois-ci à l'instant 0, le disque de rayon R a un quart de tour d'avance sur le disque de rayon R' .

Est-il possible que les points M et M' se trouvent respectivement en A et A' un peu plus tard ?

UN EXEMPLE DE DEVOIR

Exercice 1.

(5 points)

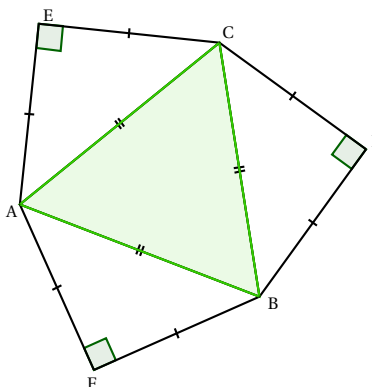
Dans la figure ci-contre, ABC est un triangle équilatéral direct, CBD, ACE et AFB sont des triangles rectangles isocèles respectivement en D, E et F.

Déterminer la mesure principale, en radians, des angles suivants :

$$\left(\overrightarrow{AC}; \overrightarrow{AE}\right), \left(\overrightarrow{BC}; \overrightarrow{BF}\right), \left(\overrightarrow{BA}; \overrightarrow{AC}\right)^4, \left(\overrightarrow{CD}; \overrightarrow{CA}\right) \text{ et } \left(\overrightarrow{EA}; \overrightarrow{CA}\right)$$

Indication :

Il pourra être utile d'utiliser la relation de Chasles.

**Exercice 2.**

(4 points)

On prend 3 cm comme unité graphique. On sait qu'un réel x appartient à l'intervalle $\left[\frac{\pi}{2}; \pi\right]$ et que $\sin(x) = \frac{1}{3}$.

1. Placer x sur le cercle trigonométrique.
2. Quel est le signe de $\cos x$?
3. Calculer $\cos(x)$ (**en valeur exacte**).
4. Donner une valeur approchée de x à 10^{-2} près, à l'aide de la calculatrice.

Exercice 3.

(6 points)

1. (a) Résoudre l'équation $\sin(x) = \frac{1}{2}$ dans :

• $] -\pi; \pi]$

• $[0; 2\pi[$

• \mathbb{R}

- (b) Le nombre $\frac{65\pi}{6}$ est-il solution de cette équation dans \mathbb{R} ?

2. (a) Résoudre dans l'intervalle $] -\pi; \pi]$ l'équation $\cos(x) = \frac{1}{2}$.

- (b) Le nombre $-\frac{22\pi}{3}$ est-il solution de cette équation dans \mathbb{R} ?

3. (a) Résoudre dans l'intervalle $] -\pi; \pi]$ l'équation $\cos(x) = -\frac{\sqrt{2}}{2}$.

- (b) En déduire les solutions de l'inéquation $\cos(x) > -\frac{\sqrt{2}}{2}$ dans $] -\pi; \pi]$.

-
4. On rappelle que quel que soit les points A, B et C on a $\left(\overrightarrow{BA}; \overrightarrow{AC}\right) = \left(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}\right) + \pi[2\pi]$

Exercice 4. de la trigonométrie avec $\frac{\pi}{8}$

(10 points)

On considère un repère orthonormal $(O; I, J)$. 8 cm représente 1 unité graphique.

On note \mathcal{C} le cercle trigonométrique de centre O passant par I, soit B le point de \mathcal{C} tel que :

$$(\vec{OI}; \vec{OB}) = \frac{\pi}{4}$$

1. (a) Construire la figure en laissant les traits de construction apparent.
- (b) Placer le point $A \in \mathcal{C}$ tel que $(\vec{OI}; \vec{OA}) = \frac{\pi}{8}$
- (c) Construire le polygone régulier à 16 côtés dont A, I et J sont des sommets.
- (d) Placer les points C, D, E, F et G de \mathcal{C} tels que :

$$(\vec{OI}; \vec{OC}) = -\frac{\pi}{8} \quad (\vec{OI}; \vec{OD}) = \frac{7\pi}{8} \quad (\vec{OI}; \vec{OE}) = -\frac{7\pi}{8} \quad (\vec{OI}; \vec{OF}) = \frac{3\pi}{8} \quad \text{et} \quad (\vec{OI}; \vec{OG}) = \frac{5\pi}{8}$$

2. Donner les coordonnées de B.
3. Calculer IB. On donnera la valeur exacte de IB puis une valeur arrondi au dixième de IB en *cm*.
4. On note H le point d'intersection entre la droite (OA) et la droite (IB). Quelle est la nature du triangle OHI ?
5. Montrer que $IB = 2 \sin \frac{\pi}{8}$. En déduire la valeur exacte de $\sin \frac{\pi}{8}$.
6. En déduire la valeur exacte de $\cos \frac{\pi}{8}$.
7. Donner les coordonnées des points C, D, E, F et G.

Exercice 5.

Question Cactus

A quelle(s) heure(s) exactement les aiguilles des heures et des minutes d'une montre sont-elles superposées ?