

Plaquette 1 – Radians, cercle trigonométrique et signaux sinusoïdaux

Trigonométrie — Première STI2D

Exercices

Méthode

On convertit degrés et radians, on place des angles sur le cercle trigonométrique, on utilise les valeurs remarquables de cos et sin, puis on étudie un **signal sinusoïdal** $u(t) = A \cos(\omega t + \varphi)$: amplitude, pulsation, période, fréquence, valeur à un instant donné.

Exercice 1 – Convertir des degrés en radians

Convertir en radians (valeurs exactes) : 30° , 45° , 120° , 270° .

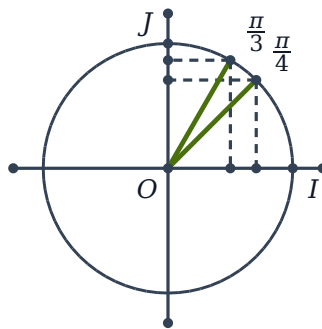
Exercice 2 – Convertir des radians en degrés

Convertir en degrés : $\frac{\pi}{3}$, $\frac{5\pi}{6}$, $\frac{7\pi}{4}$, et 2 rad (arrondi au dixième).

Exercice 3 – Valeurs remarquables

Donner les valeurs exactes de :

- a) $\cos \frac{\pi}{3}$ et $\sin \frac{\pi}{3}$
- b) $\cos \frac{\pi}{4}$ et $\sin \frac{\pi}{4}$
- c) $\cos \frac{\pi}{2}$ et $\sin \frac{\pi}{2}$



Les points associés à $\frac{\pi}{4}$ et $\frac{\pi}{3}$ et leurs projections sur les axes

Exercice 4 – Utiliser $\cos^2 + \sin^2 = 1$

Soit x un réel tel que $\cos x = 0,6$ et $\sin x > 0$. Calculer $\sin x$.

Exercice 5 - Parité et périodicité

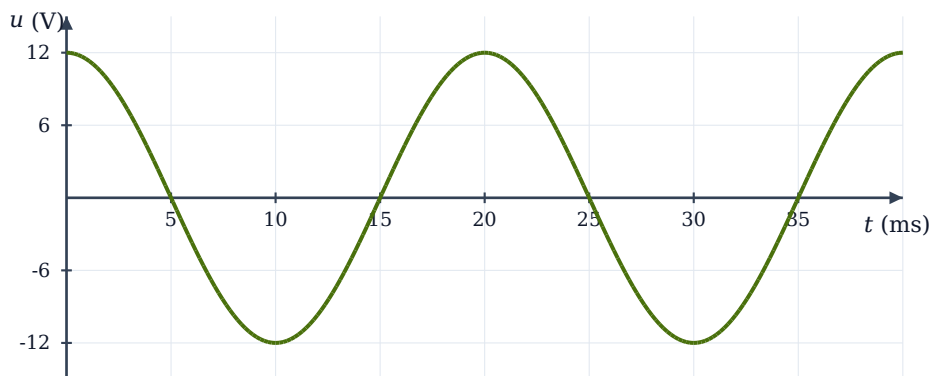
Simplifier, en utilisant les propriétés du cours :

- a) $\cos(-x)$
- b) $\sin(-x)$
- c) $\cos(x + 2\pi)$
- d) $\sin(x + 4\pi)$

Exercice 6 - Lire un signal sinusoïdal

Une tension est donnée par $u(t) = 12 \cos(100\pi t)$, avec t en secondes et u en volts.

- a) Donner l'amplitude, la pulsation et la phase à l'origine.
- b) Calculer la période et la fréquence.



La tension u sur deux périodes

Exercice 7 - Signal avec déphasage

Soit $i(t) = 5 \cos\left(200\pi t + \frac{\pi}{3}\right)$, avec i en ampères.

- a) Donner l'amplitude, la fréquence et la phase à l'origine.
- b) Calculer $i(0)$ (valeur exacte).

Exercice 8 - Valeurs extrêmes d'un signal

Soit $u(t) = 8 \cos(50\pi t)$.

- a) Entre quelles valeurs $u(t)$ varie-t-il ?
- b) À quels instants de la première période u atteint-il son maximum et son minimum ?

Exercice 9 - Retrouver l'expression d'un signal

Une tension sinusoïdale a pour amplitude $230\sqrt{2}$ V et pour fréquence 50 Hz, sans déphasage.

- a) Donner sa pulsation.
- b) Écrire son expression $u(t)$.
- c) Calculer sa valeur efficace.

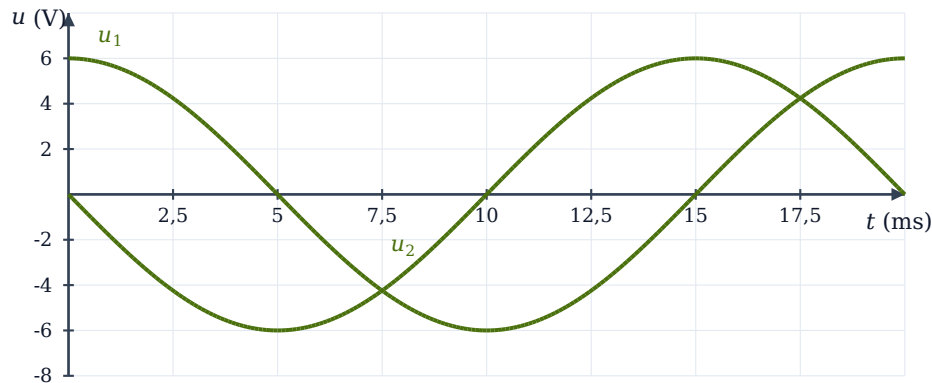
Exercice 10 - Calculer des valeurs d'un signal

Soit $u(t) = 10 \cos(100\pi t)$ (volts, secondes). Calculer $u(0)$, $u(0,005)$ et $u(0,01)$ (valeurs exactes ou arrondies au centième).

Exercice 11 - Problème : comparer deux signaux

Deux signaux sont donnés par $u_1(t) = 6 \cos(100\pi t)$ et $u_2(t) = 6 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right)$.

- Ont-ils la même amplitude ? la même fréquence ?
- Calculer $u_1(0)$ et $u_2(0)$.
- De quelle durée u_2 est-il « en avance » sur u_1 ?



Les deux signaux sur une période

Exercice 12 - Synthèse : étude d'un signal

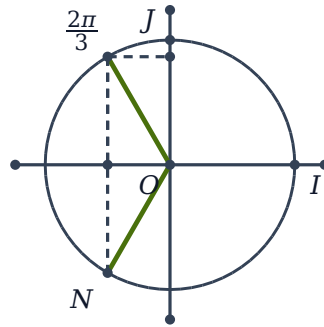
Soit $u(t) = 15 \cos\left(400\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ (volts, secondes).

- Donner l'amplitude, la pulsation, la fréquence et la période.
- Calculer $u(0)$ (arrondi au centième).
- Calculer la valeur efficace de cette tension (arrondie au centième).

Exercice 13 - Coordonnées d'un point du cercle

Sur la figure, le point M du cercle trigonométrique est associé au réel $\frac{2\pi}{3}$, et N est son symétrique par rapport à l'axe des abscisses.

- Donner les coordonnées exactes de M .
- En déduire celles de N , et un réel associé à N .

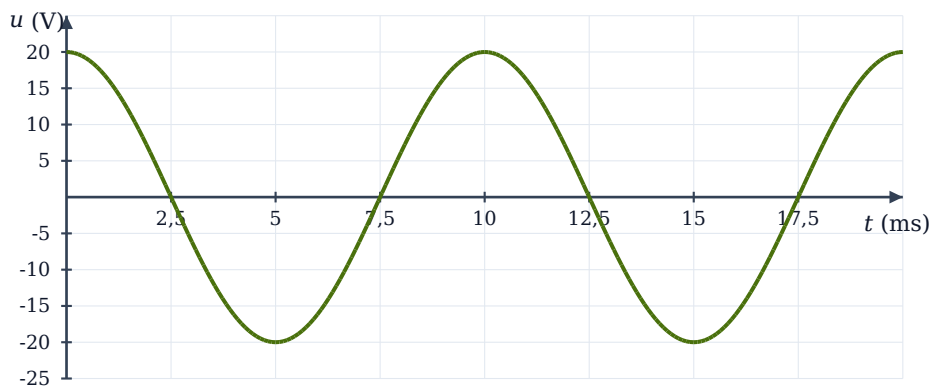


Le point M et son symétrique N

Exercice 14 - Lire un oscillogramme

La figure représente une tension sinusoïdale sans déphasage, de la forme $u(t) = A \cos(\omega t)$.

- Lire l'amplitude et la période.
- En déduire la fréquence, la pulsation et l'expression de $u(t)$, avec t en secondes.



Une tension relevée à l'oscilloscope

Exercice 15 - Problème : la position d'un rotor

Depuis sa position de repère, le rotor d'un moteur a tourné de $1\,000^\circ$ dans le sens direct.

- Combien de tours complets a-t-il effectués ?
- Donner, en radians, la mesure dans $[0 ; 2\pi[$ de l'angle qui repère sa position finale.
- Dans quel quadrant se trouve-t-il ?