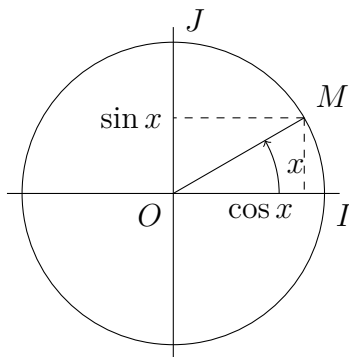


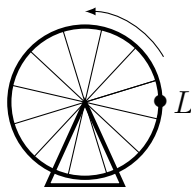
0 Rappels



1. Cas particulier Soit M un point du cercle trigonométrique, tel que la demi droite $[OM)$ forme un angle $\frac{\pi}{4}$ avec l'axe des abscisses. Quelles sont les coordonnées de M ? Les coordonnées de M sont respectivement le cosinus et le sinus de l'angle, donc $M\left(\begin{smallmatrix} \cos \frac{\pi}{4} \\ \sin \frac{\pi}{4} \end{smallmatrix}\right) = \left(\begin{smallmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \frac{\sqrt{2}}{2} \end{smallmatrix}\right)$.
2. Généralisation Soit M un point du cercle trigonométrique, tel que la demi droite $[OM)$ forme un angle x avec l'axe des abscisses. Quelles sont les coordonnées de M ? De même, ses coordonnées sont $M\left(\begin{smallmatrix} \cos x \\ \sin x \end{smallmatrix}\right)$.

1 Introduction

Lou est sur une grande roue, et elle étudie son altitude en fonction du temps.



Au début de son étude (au temps $t = 0$), Lou est située à l'extrémité droite de la roue (comme sur le schéma). Son altitude est étudiée par rapport au centre de la roue (elle commence donc à l'altitude 0). Elle tourne dans le sens direct. La roue a un rayon d'une unité de longueur (arbitraire).

On note a la fonction qui au temps t associe l'altitude $a(t)$ de Lou. On admet qu'en ayant choisi un repère, et des unités de temps et de longueur appropriés, la roue correspond au cercle trigonométrique, et l'altitude de Lou est donné par la formule $a(t) = \sin t$ (où t est le temps depuis le début de son étude).

1. Vous pouvez répondre aux questions suivantes sans rigueur, en vous représentant dans votre tête le mouvement de la grande roue.

(a) Quelle est la position et l'altitude de Lou pour $t = \frac{\pi}{2}$? $t = \pi$? $t = \frac{3\pi}{2}$? $t = 2\pi$? $t = 7\pi$? Remarquons que l'altit

$t = \frac{\pi}{2}$ Position : Tout en haut de la roue. Altitude : $\sin \frac{\pi}{2} = 1$.

$t = \pi$ Position : À gauche de la roue. Altitude : $\sin \pi = 0$.

$t = \frac{3\pi}{2}$ Position : Tout en bas de la roue. Altitude : $\sin \frac{3\pi}{2} = -1$.

$t = 2\pi$ Position : Position initiale (à droite de la roue). Altitude : $\sin 2\pi = 0$.

$t = 7\pi$ Position : À gauche de la roue. Altitude : $\sin 7\pi = 0$.

(b) *Donnez plusieurs valeurs de t pour lesquelles Lou repasse par son point de départ.*

Par exemple : 2π , 4π , 6π , etc.

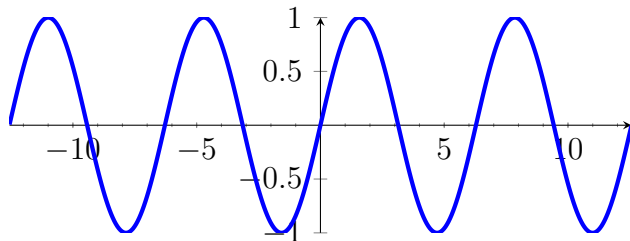
(c) *Donnez deux intervalles de temps différents sur lesquels l'altitude de Lou augmente. Deux autres sur lesquels l'altitude diminue.*

— L'altitude augmente sur $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$, $\left[\frac{3\pi}{2}; \frac{5\pi}{2}\right]$, $\left[\frac{7\pi}{2}; \frac{9\pi}{2}\right]$, etc.

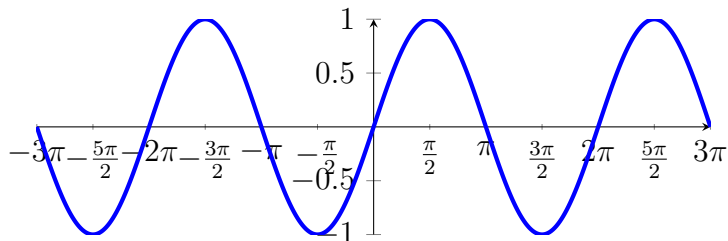
— L'altitude diminue sur $\left[\frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2}\right]$; $\left[\frac{5\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$, $\left[\frac{9\pi}{2}; \frac{11\pi}{2}\right]$, etc.

2. *On s'intéresse à la fonction de l'altitude, d'expression $a(t) = \sin t$.*

(a) *Tracez la courbe de cette fonction sur votre calculatrice (ou sur Géogébra, ou autre), et recopiez l'allure de la courbe (sa forme, sans être très précis).*



Voici la même fonction, mais cette fois, l'axe des abscisses est gradué en fonction de π .



- (b) *Dressez (une partie) de son tableau de variations (sans oublier les valeurs des extremums et leurs abscisses).*

x	$-\frac{7\pi}{2}$	$-\frac{5\pi}{2}$	$-\frac{3\pi}{2}$	$-\frac{\pi}{2}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{2}$	$\frac{7\pi}{2}$
$\sin x$	1		1		1		1	
		↘	↗	↘	↗	↘	↗	↘
			-1		-1		-1	

- (c) *Cette courbe a-t-elle des axes de symétrie ? Lesquels ?*

Version simple L'axe des ordonnées n'est pas un axe de symétrie ; l'origine du repère est un centre de symétrie.

Version compliquée (hors programme) Chacune des droites parallèles à l'axe des ordonnées, passant par un des extrémums, est un axe de symétrie ; chacun des points d'intersection entre la courbe est l'axe des abscisses est un centre de symétrie.

- (d) *Vous remarquez qu'une partie de la courbe se répète indéfiniment. Surlignez la plus petite partie de la courbe*

qui permettrait, en la recopiant (avec des copiers-collers), de reconstituer la courbe dans son ensemble.

