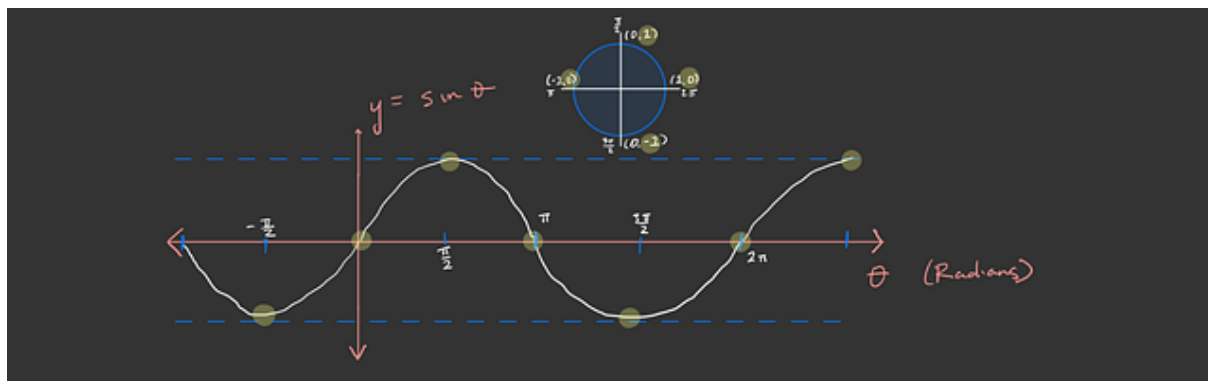


# Chapitre 7 : trigonométrie



qu'est-ce que le sinus, le cosinus et la tangente par Ben Sparks - petit tour de magie avec le nombre 5

## 1 découverte des fonctions trigonométriques

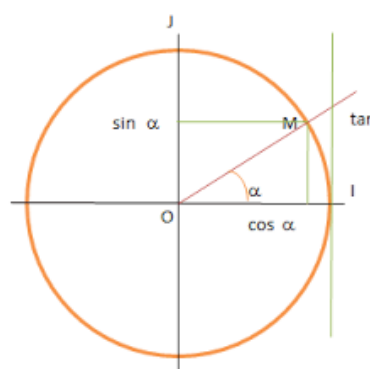
### 1.1 déplacement d'un point sur 1 cercle

#### simulation

- voici la simulation du déplacement d'un point sur 1 cercle

#### définition

- le **cercle trigonométrique** est le cercle de centre  $O(0;0)$  et de rayon 1
- le **sens trigonométrique** est le sens inverse des aiguilles d'un montre
- $M(x)$  1 point pouvant se déplacer sur le cercle
- $x$  correspond à l'angle (en radian)  $\widehat{IOM}$  (enroulement de la droite  $\mathbb{R}$  sur le cercle)
- comme vu dans la simulation supra, le déplacement de  $M$  sur le cercle définit 3 fonctions :
  - **sinus** : ordonnée du point  $M$ , notée  $x \mapsto \sin(x)$
  - **cosinus** : abscisse du point  $M$ , notée  $x \mapsto \cos(x)$
  - **tangente** :  $T = (OM) \cap (x = 1)$  où  $(x=1)$  est la tangente en  $I$ , notée  $x \mapsto \tan(x)$



## 1.2 premières propriétés

### propriété visuelle

- $\forall x \in \mathbb{R}, -1 \leq \sin x \leq 1$  preuve :
- $\forall x \in \mathbb{R}, -1 \leq \cos x \leq 1$  preuve :
- $\forall x \in \mathbb{R}, \sin^2 x + \cos^2 x = 1$  preuve :
- $x \mapsto \tan(x)$  est définie sur  $\mathbb{R} \setminus \{n\frac{\pi}{2} \mid n \in \mathbb{Z}\}$  preuve :
- $\forall x \in D_{\tan}, \tan x \in \mathbb{R}$  preuve :

### valeurs de sinus cosinus tangente à retenir

$x \text{ (rad)}$	$x \text{ (}^\circ\text{)}$	$\sin x$	$\cos x$	$\tan x$
0	0	0	1	0
$\frac{\pi}{2}$	90	1	0	$\infty$
$\frac{\pi}{6}$	30	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{3}}$
$\frac{\pi}{3}$	60	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$
$\frac{\pi}{4}$	45	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	1
$\pi$	180	0	-1	0

preuve :

### 1.3 formule de transformation

transformer l'angle  $-x$

- $\sin(-x) = -\sin(x) \implies$  c'est 1 fonction impaire
- $\cos(-x) = \cos(x) \implies$  c'est 1 fonction paire
- $\tan(-x) = -\tan(x) \implies$  c'est 1 fonction impaire

preuve immédiate : (faire 1 graphique)

transformer ( sin en cos ) ou ( cos en sin ) avec  $\frac{\pi}{2} - x$

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

preuve immédiate : (faire 1 graphique)

**transformer l'angle  $x + \frac{\pi}{2}$**

- $\sin(x + \frac{\pi}{2}) =$
- $\cos(x + \frac{\pi}{2}) =$
- $\tan(x + \frac{\pi}{2}) =$

**preuve immédiate** : (faire 1 graphique)

**transformer l'angle  $\pi + x$**

- $\sin(\pi + x) =$
- $\cos(\pi + x) =$
- $\tan(\pi + x) =$

**preuve immédiate** : (faire 1 graphique)

**transformer l'angle  $\pi - x$**

- $\sin(\pi - x) =$
- $\cos(\pi - x) =$
- $\tan(\pi - x) =$

**preuve immédiate** : (faire 1 graphique)

## 2 étude des fonctions trigonométriques

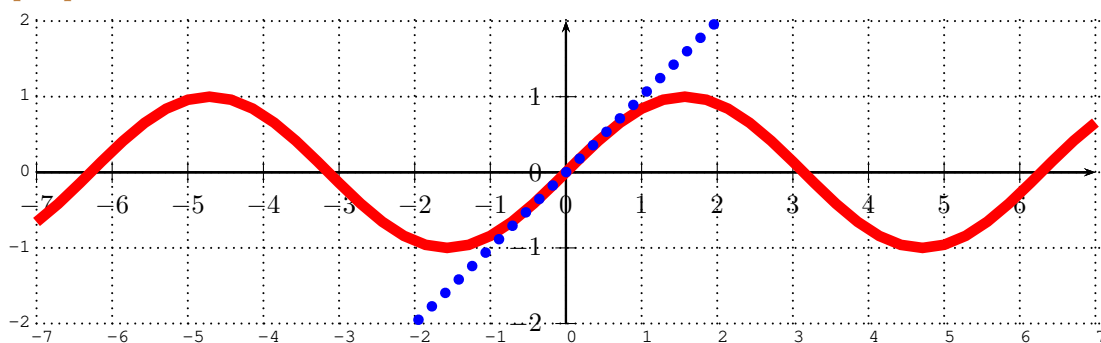
### 2.1 étude de $x \mapsto \sin x$

#### propriété

- $f : \begin{cases} \mathbb{R} & \longrightarrow & [-1; 1] \\ x & \longrightarrow & \sin x \end{cases}$
- elle est impaire et périodique, de période  $2\pi$
- $(\sin x)' = \cos x$

$x$	0	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$
signe de $\cos(x)$	+	0	-
variation de $\sin(x)$	0	1	0

#### graphique



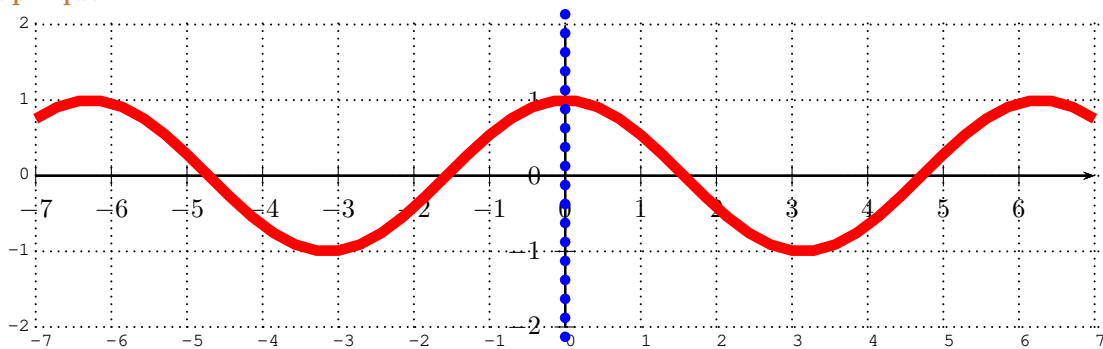
## 2.2 étude de $x \mapsto \cos x$

### propriété

- $f : \begin{cases} \mathbb{R} & \longrightarrow & [-1; 1] \\ x & \longrightarrow & \cos x \end{cases}$
- elle est paire et périodique, de période  $2\pi$
- $(\cos x)' = -\sin x$

$x$	0	$\frac{\pi}{2}$	$\pi$
$-\sin(x)$		—	
$\cos(x)$	1	0	-1

### graphique



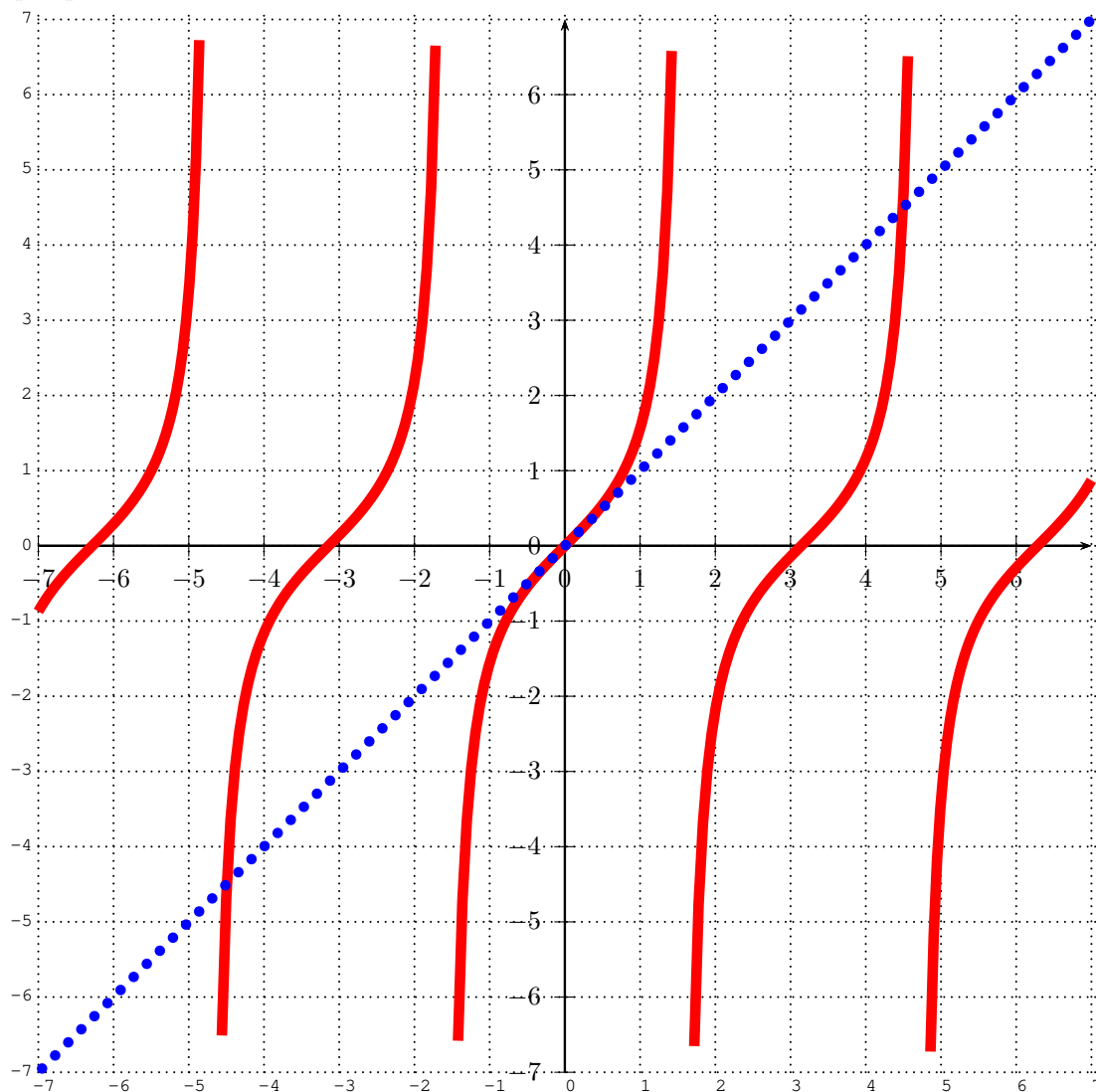
## 2.3 HP : étude de $x \mapsto \tan x$

### propriété

- $f : \begin{cases} \mathbb{R} \setminus \{n\frac{\pi}{2} \mid n \in \mathbb{Z}\} & \longrightarrow \mathbb{R} \\ x & \longrightarrow \tan x \end{cases}$
- elle est impaire et périodique, de période  $\pi$
- $(\tan x)' = 1 + \tan^2 x = \frac{1}{\cos^2 x}$

$x$	$-\frac{\pi}{2}$	$0$	$\frac{\pi}{2}$
$1 + \tan^2 x$	+		
$\tan(x)$	$-\infty \nearrow 0 \nearrow +\infty$		

### graphique



## 2.4 un peu de geogebra ou python

### retour sur la simulation de Ben Sparks

grâce à geogebra ou python, réaliser la simulation pour :

- 2 points
- 3 points
- 10 points
- on pourra s'inspirer de ce qu'a pu faire Ben Sparks