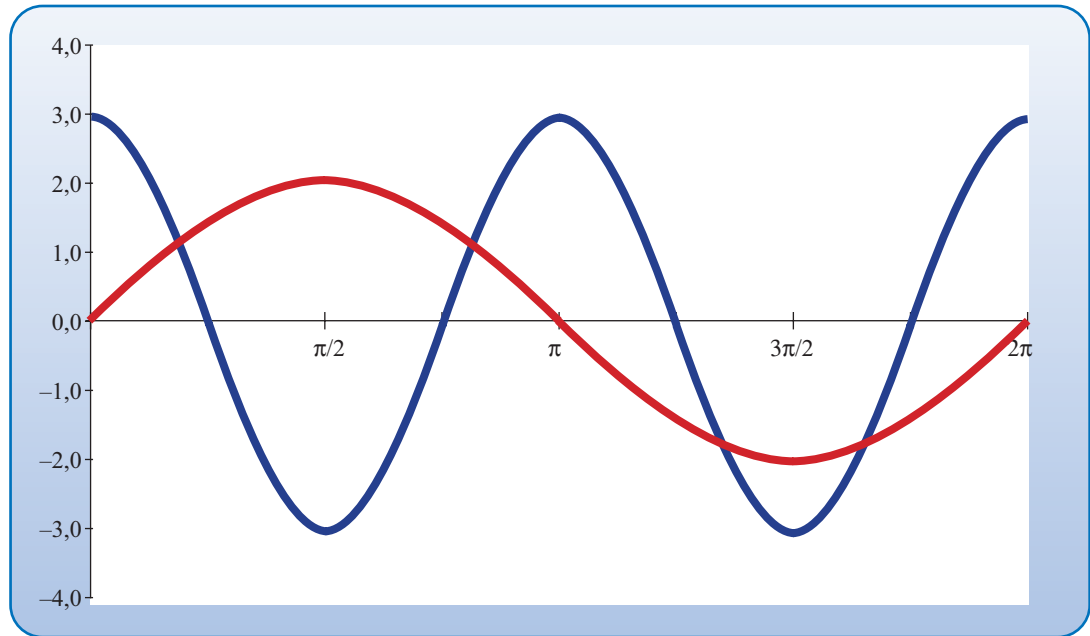


# MODÈLE

## SINUSOÏDAL



### OBJECTIFS

À l'aide du logiciel, analyser le rôle des paramètres dans la forme générale d'un modèle sinusoidal.  
Représenter graphiquement un modèle sinusoidal décrivant un phénomène périodique simple.

## Mise en situation

Vous avez à comparer deux ondes décrites par les modèles mathématiques suivants.

$$v_1(t) = 1\sin(t)$$

$$v_2(t) = 3\sin(4t + \pi/2)$$

Votre rapport doit inclure une représentation graphique comparée des vitesses en fonction du temps, les deux graphiques doivent être tracés dans un même système d'axes.

### Intervalle de variation

#### ACTION

1. Dans une feuille Excel, définir les paramètres suivants en leur donnant la valeur indiquée.
2. Dans la plage A6:B6, « Inf = ». donner la valeur « 0 ».
3. Dans la plage A7:B7, définir « Sup = » et la valeur « =Inf+2\*Pi() », puis valider.
4. Dans la plage A8:B8, définir « Pas = », et la valeur « =(Sup-Inf)/100 », puis valider.

 Définir-nom

 Valider-entrée

#### Commentaire

En modifiant les valeurs des paramètres « Inf. » et « Sup. », on choisit l'intervalle qui sera représenté dans le graphique.

Inf. =	0
Sup. =	6,283 19
Pas =	0,062 83

### Valeur des paramètres

#### ACTION

1. Définir les paramètres des sinusoides en les notant « Amp » pour amplitude, « dph » pour déphasage et « vang » pour vitesse angulaire.  
Dans la plage D6:E6, le paramètre « AmpA = », donner la valeur « 1 ».
2. Dans la plage F6:G6, le paramètre « AmpB = », donner la valeur « 3 ».
3. Dans la plage D7:E7, « dphA = » de valeur « 0 », puis valider.
4. Dans la plage F7:G7, « dphB = » de valeur « =Pi()/2 ».
5. Dans la plage D8:E8, « vangA = », donner la valeur « 1 ».
6. Dans la plage F8:G8, « vangB = », donner la valeur « 4 ».

#### Commentaire

Les deux modèles de la mise en situation sont de la même forme :

$$v(t) = a \sin(\omega t + \varphi).$$

Ils diffèrent seulement par la valeur des paramètres  $a$  (amplitude ou Amp),  $\omega$  (vitesse angulaire ou vang) et  $\varphi$  (angle de déphasage ou dph). Lors de la programmation de la feuille de calcul, on prévoit pouvoir utiliser celle-ci en modifiant la valeur des paramètres. Afin que le logiciel accepte les noms des paramètres, on décrit la forme générale de la façon suivante :

$$v(t) = \text{Amp} \times \sin(\text{vang} \times t + \text{dph}).$$

Comme il faut représenter deux fonctions, on choisit respectivement les paramètres AmpA et AmpB pour l'amplitude de la première et de la deuxième fonction. De même, les paramètres vangA et vangB représentent les vitesses angulaires respectives, et dphA et dphB les angles de phase respectifs.

AmpA =	1	AmpB =	1
vangA =	3	vangB =	4
dphA =	0		
dphB =	1,5708		

## Tableau de correspondances

### ACTION

- Dans la plage A10:C10, écrire l'en-tête du tableau en utilisant les identificateurs «  $t$  », «  $v_1(t)$  » et «  $v_2(t)$  ».
- Dans la cellule A11, écrire « =Inf », puis valider ; la valeur « 0 » s'affiche dans la cellule.
- Dans la cellule A12, écrire « =A11+Pas », puis valider. La valeur « 0,628 ... » s'affiche dans la cellule.
- Dans la plage A12:A111, faire une copie incrémentée de la fonction définie en A12 en appliquant la démarche décrite dans le commentaire.
- Dans la cellule B11, définir la fonction  

$$\text{« =AmpA*SIN(vangA*A11+dphA) »}$$
et valider. Faire une copie incrémentée de cette fonction dans la plage B11:B111.
- Dans la cellule C11, définir la fonction  

$$\text{« =AmpB*SIN(vangB*A11+dphB) »}$$
et valider. Faire une copie incrémentée de cette fonction dans la plage C11:C111.

### Commentaire

Dans la plage A12:A111, pour faire la copie incrémentée de la fonction définie en A12, utiliser la procédure suivante qui facilite l'incrémentation dans un grand nombre de cellules.

- Sélectionner la cellule A12.
- Copier la définition.
- Presser la touche F5, une fenêtre intitulée « Atteindre » apparaît à l'écran. Dans la ligne **Référence** de cette fenêtre, écrire A12:A111 et cliquer sur **OK**. La fenêtre se ferme et la plage indiquée est sélectionnée.
- Coller la définition. La copie incrémentée est réalisée.

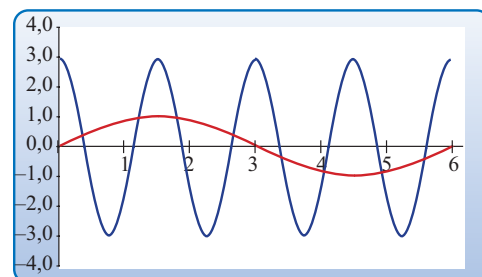
$t$	$v_1(t)$	$v_2(t)$
0,0000	0,000	3,000
0,0628	0,063	2,906
0,1257	0,125	2,629
0,1885	0,187	2,187
0,2513	0,249	1,607
0,3142	0,309	0,927
0,3770	0,368	0,188
0,4398	0,426	-0,562
0,5027	0,482	-1,277
0,5655	0,536	-1,912
0,6283	0,588	-2,427
...	...	...

## Représentation graphique

### ACTION

Sélectionner la plage A10:C111 en utilisant la touche F5 et représenter graphiquement la fonction en choisissant le type « Courbes lissées » dans « Nuage de points ». En cliquant deux fois sur les valeurs en abscisse ou en ordonnée, on peut en modifier l'affichage.

### Graphique-Fonction



## Exercice

Modifier les paramètres et ajouter une quatrième colonne pour faire représenter dans le même système d'axes et dans l'intervalle  $[0; 3\pi]$  la fonction somme des deux fonctions

$$v_3(t) = 2 \sin(2t) \text{ et } v_4(t) = 3 \sin(3t + \pi/4).$$

Il est à noter qu'en modifiant la valeur du paramètre « Sup », on peut faire représenter plus d'un cycle de la sinusoïde fondamentale.