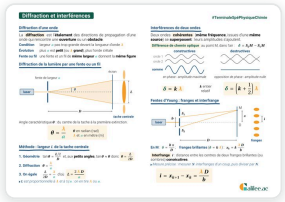
# Simuler avec Python la somme de deux signaux sinusoïdaux

Diffraction et interférences • Compétence 9 • Terminale spécialité physique-chimie

## Deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

**galilee.ac/V/T16-9**



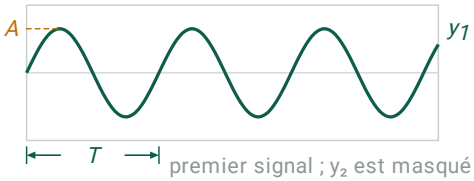
## La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

**galilee.ac/F/diffraction-interferences**

## Exercice 1 — La ligne du second signal

Ce programme trace la somme de deux signaux sinusoïdaux de même amplitude et de même fréquence ; le second est déphasé de `phi` par rapport au premier. Une ligne est masquée.

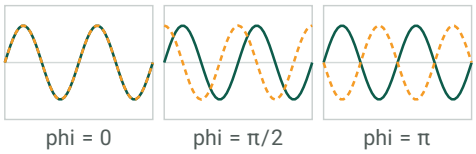


premier signal ; $y_2$ est masqué

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
A = 2.0      # amplitude, en cm
f = 20.0     # fréquence, en Hz
phi = 0      # déphasage, en rad
t = np.linspace(0, 0.4, 1000)
y1 = A*np.sin(2*np.pi*f*t)
..........
s = y1 + y2
plt.plot(t, s)
plt.show()
```

1) Écrire la ligne masquée, qui définit le second signal.
2) Calculer la période $T$ des deux signaux, en secondes.
3) Avec la valeur de `phi` du programme, les deux signaux sont-ils en phase ou en opposition de phase ?
4) Calculer l'amplitude de la somme tracée, en centimètres.

## Exercice 2 Une boucle sur le déphasage




Ce programme (numpy importé sous le nom `np`) affiche l'amplitude de la somme de deux signaux pour trois déphasages. On admet que cette amplitude vaut $2A\left|\cos\frac{\varphi}{2}\right|$, où $\varphi$ est le déphasage.

```
A = 1.5
f = 100
t = np.linspace(0, 0.1, 10000)
for phi in (0, np.pi/2, np.pi):
    y1 = A*np.sin(2*np.pi*f*t)
    y2 = A*np.sin(2*np.pi*f*t + phi)
    print(round(max(y1 + y2), 2))
```

**1)** Calculer le premier nombre affiché.

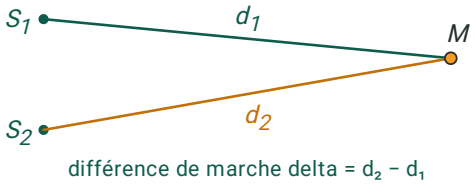
**2)** Calculer le deuxième nombre affiché.

**3)** Calculer le troisième nombre affiché.

**4)** Quel affichage correspond à des interférences destructives ?

---

## Exercice 3 Du retard au déphasage




Deux ondes de même amplitude `A` (en centimètres) et de longueur d'onde `lam` arrivent en un point avec une différence de marche `delta`. Un retard d'une longueur d'onde correspond à un déphasage de $2\pi$. Voici la fin d'un programme ; numpy (`np`), la fréquence `f` et le tableau des instants `t` sont définis plus haut. Une ligne est masquée.

```
A = 2.0
lam = 0.40      # en m
delta = 0.60    # en m
..........
print(delta/lam)
y1 = A*np.sin(2*np.pi*f*t)
y2 = A*np.sin(2*np.pi*f*t - phi)
print(round(max(y1 + y2), 2))
```

**1)** Écrire la ligne masquée, qui calcule le déphasage `phi`.

**2)** Calculer le premier nombre affiché.

**3)** Quel est le second nombre affiché ? Justifier.

**4)** En ce point, les interférences sont-elles constructives ou destructives ?

# Simuler avec Python la somme de deux signaux sinusoïdaux

Diffraction et interférences • Compétence 9 • Terminale spécialité physique-chimie

## Exercice 1 La ligne du second signal

**1)** Le second signal a la même amplitude et la même fréquence que le premier ; le déphasage s'ajoute dans l'argument du sinus : `y2 = A*np.sin(2*np.pi*f*t + phi)`.

`y2 = A*np.sin(2*np.pi*f*t + phi)`

**2)** La période est l'inverse de la fréquence :

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{20} = 0{,}050 \text{ s}$$

**3)** Avec un déphasage nul, les deux signaux sont identiques : ils sont en phase.

en phase

**4)** En phase, les amplitudes s'ajoutent :

$$A_{\text{somme}} = 2 \times 2{,}0 = 4{,}0 \text{ cm}$$

## Exercice 2 Une boucle sur le déphasage

**1)** Premier tour de boucle, $\varphi = 0$ : $2A\cos 0 = 2 \times 1{,}5 = 3{,}0$. Les signaux sont en phase.

$3{,}0$

**2)** Deuxième tour, $\varphi = \frac{\pi}{2}$ : $2A\cos\frac{\pi}{4} = 2 \times 1{,}5 \times 0{,}707 \approx 2{,}12$.

$\approx 2{,}12$

**3)** Troisième tour, $\varphi = \pi$ : $2A\cos\frac{\pi}{2} = 0$. Les signaux sont en opposition de phase et se compensent.

$0{,}0$

**4)** L'amplitude nulle correspond aux interférences destructives : c'est le troisième affichage.

le troisième

## Exercice 3 Du retard au déphasage

**1)** Le déphasage est proportionnel au retard : une longueur d'onde donne $2\pi$, donc $\varphi = 2\pi\frac{\delta}{\lambda}$ : `phi = 2*np.pi*delta/lam`.

`phi = 2*np.pi*delta/lam`

**2)** $\frac{\delta}{\lambda} = \frac{0{,}60}{0{,}40} = 1{,}5$

$1{,}5$

## Exercice 3 (suite) Du retard au déphasage

**3)** Si ce rapport est entier, le déphasage est un multiple de $2\pi$ : les signaux sont en phase et l'amplitude vaut $2A$. S'il vaut un entier plus un demi, ils sont en opposition de phase et l'amplitude est nulle. Ici, $\frac{\delta}{\lambda} = 1{,}5$ : les signaux sont en opposition de phase et le programme affiche $0{,}0$.

$0{,}0$

**4)** Les interférences sont destructives.

destructives


## Deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

**galilee.ac/V/T16-9**


**Somme de deux sinusoïdes en Python : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie).** Simuler avec un programme Python la somme de deux signaux sinusoïdaux de même fréquence : écrire le second signal déphasé, calculer la période, prévoir l'amplitude de la somme pour un déphasage nul, d'un quart ou d'une demi-période, relier la différence de marche au déphasage, reconnaître des interférences constructives ou destructives. Exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.