

Objectif : Dans un premier temps, nous allons relier les deux périodes d'une onde progressive périodique et tracer ses deux représentations (spatiale et temporelle). Le programme choisissant la période et la célérité au hasard, nous déterminerons ensuite graphiquement T et λ pour calculer la célérité (et comparer à la valeur choisie par le programme)

I COMPREHENSION DU CODE PYTHON

Ouvrir l'éditeur Python (Edupython) et ouvrir le programme
« `1ere_sinusoides_T_lambda.py` »

Ce programme comporte 3 grandes parties :

- **0. L'initialisation des variables :** A chaque grandeur liée à l'onde (période, célérité etc.), on associe une variable. Les valeurs de période et célérité sont prises au hasard par le programme.
- **1. Le tracé de l'évolution temporelle de l'onde :** on crée la fonction mathématique modélisant l'évolution de y en fonction de t et on trace la représentation graphique de cette fonction.
- **2. Le tracé de l'évolution spatiale de l'onde :** on crée la fonction mathématique modélisant l'évolution de y en fonction de x et on trace la représentation graphique de cette fonction.

Sur la paillasse, vous trouverez un mémento rappelant les instructions python les plus importantes.

II RELATION LIANT LA PERIODE SPATIALE λ DE L'ONDE ET SA PERIODE TEMPORELLE T

Une onde possède une double périodicité :

- Temporelle (appelée période et notée T) : plus petite durée au bout de laquelle un point du milieu se retrouve dans le même état.
- Spatiale (appelée longueur d'onde et notée λ) : plus petite distance séparant deux points du milieu vibrant en phase (c'est-à-dire étant dans le même état)

1. Par analyse dimensionnelle, retrouver la relation entre T et λ .
2. Programmer cette relation dans le code Python au niveau de la ligne « `Lambda =` » (Attention à la casse !)

III TRACE DE L'EVOLUTION TEMPORELLE DE L'ONDE

L'évolution dans le temps de l'ordonnée d'un point peut être modélisée par la fonction suivante :

$$y(t) = A \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right) \quad \text{où } A \text{ est l'amplitude du mouvement}$$

3. Au niveau de la partie 1 du programme, écrire la formule permettant de calculer les valeurs de y à partir de celles de t

(t est un tableau « numpy » contenant 200 dates)

En python : π se tape : `np.pi` et la fonction `cos(t)` se tape : `np.cos(t)`

4. Taper ensuite le code permettant de tracer y en fonction de t en bleu continu.

5. Taper le code permettant de nommer les grandeurs sur les axes. Taper aussi le code pour dessiner une grille.

IV TRACE DE L'EVOLUTION SPATIALE DE L'ONDE

Compléter le tableau suivant :

Représentation temporelle $y(t)$	Représentation spatiale $y(x)$
Grandeur sur l'axe des abscisses : t	Grandeur sur l'axe des abscisses :
Période temporelle : T	Période spatiale:
Fonction : $y(t) = A \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T} \cdot t\right)$	Fonction :

6. Au niveau de la partie 2 du programme, écrire la formule permettant de calculer les valeurs de y à partir de celles de x

(x est un tableau « numpy » contenant 200 positions)

7. Taper ensuite le code permettant de tracer y en fonction de x en rouge continu.

8. Taper le code permettant de nommer les grandeurs sur les axes. Taper aussi le code pour dessiner une grille.

9. Exécuter le programme et « maximiser » la fenêtre pour bien voir les deux représentations.

V UTILISATION DU PROGRAMME POUR DETERMINER LA CELERITE DE L'ONDE

10. Mesurer graphiquement T et λ . En déduire la valeur de la célérité de l'onde.

11. Fermer la fenêtre matplotlib : les valeurs de T , λ et v s'affichent. Comparer à vos valeurs mesurées.