

# Programme de colles - Classe MPSI

Semaine 15 du 19 janvier 2026 au 23 janvier 2026 :

## Propagation d'un signal :

- Introduction aux ondes :
  - Qu'est-ce qu'un signal : définition, exemples avec des gammes de fréquences associées.
  - Approche sur la notion d'onde : exemples, définition d'une onde.
  - Modèle de l'onde progressive unidimensionnelle : direction de propagation et de déplacement d'un point de la matière vibrante, célérité, modèle, retard temporel, écriture d'une onde progressive et régressive, application.
  - Modèle de l'onde progressive sinusoïdale : propriétés, vitesse de phase, déphasage entre les vibrations en 2 points de l'espace.
  - Milieux dispersifs ou non : définition, exemples.
- Interférences entre 2 ondes :
  - Présentation du phénomène à travers 3 expériences : cuve à ondes, ondes sonores et ondes lumineuses (trous d'Young), conclusion et généralité du phénomène.
  - Théorie des interférences appliquée à l'optique : sommation de 2 signaux, utilisation de la représentation de Fresnel afin d'obtenir la formule faisant apparaître le terme d'interférences, conditions d'interférences constructives et destructives exprimée avec  $\Delta\phi$ .
  - Dans le cas des trous d'Young : notion de différence de chemin optique  $\delta$  entre les 2 ondes en M, conditions d'interférences constructives et destructives exprimée avec  $\delta$ , établissement de  $\delta$ , interfrange, formule de Fresnel (*doit être donnée*), description du champ d'interférences.

## Mécanique :

- Cinématique du point matériel
  - Généralités : notions d'observateur, d'échelle de temps, de repère d'espace, de référentiel, rappels mathématiques, application à la projection de vecteurs dans différentes bases ; bases de projection : bases cartésienne, polaire, cylindrique et sphérique.
  - Déivation d'une fonction vectorielle : règles générales, applications aux vecteurs de la base polaire.
  - Vitesse d'un point : définition, expression de  $\vec{v}$  dans une base cartésienne liée au référentiel d'étude : 2 méthodes avec la déivation et à partir du déplacement élémentaire  $d\vec{OM}$  ; idem dans les bases polaire et cylindrique.
  - Accélération d'un point : définition, caractère accéléré ou ralenti d'un mouvement, expression de  $\vec{a}$  dans une base cartésienne, polaire et cylindrique.
  - Applications : mouvement rectiligne, mouvement à vecteur accélération constant, mouvement circulaire, accélération et courbure de la trajectoire, repère de Frénet.