

# Programme des Colles **PCSI<sub>2</sub>**

Du 30 Mars au 3 Avril 2026 : Semaine 22

**Cours  $S_3$  :** Introduction au monde quantique

**Cours et exercice**

- Interpréter l'effet photo-électrique grâce à la notion de photon
- Décrire l'expérience de Kimble, Dagenais et Mandel.
- Relation de Planck-Einstein.
- Relation de De Broglie.
- Savoir que les effets quantiques se manifestent dès que la longueur d'onde de De Broglie est de l'ordre des distances rencontrées dans le problème.
- Notion de fonction d'onde : elle est définie telle que  $dP = |\Psi(M, t)|^2 d\tau$  est la probabilité de trouver la particule dans le volume  $d\tau$  autour du point  $M$  à l'instant  $t$ .
- Interpréter l'expérience des fentes de Young à l'aide de la fonction d'onde.
- Connaître l'inégalité de Heisenberg spatiale. L'établir en ordre de grandeur par analogie avec la diffraction des ondes.
- Modèle de Bohr (*La notion de moment cinétique n'a pas été abordée. La relation de quantification a été donnée sous la forme :  $mv2\pi r = nh$  que je ne demande pas de retenir.*)
- Établir en ordre de grandeur l'expression de l'énergie minimale de confinement dans un puit de potentiel infini à l'aide de l'inégalité de Heisenberg.
- Établir, par analogie avec la corde de Melde, les niveaux d'énergie d'une particule confinée dans un puit de potentiel infini.

## Mécanique

**Cours  $M_5$  :** Théorème du moment cinétique

**Cours et exercice**

- Moment d'une force  $F$  par rapport à un point  $A$ . Moment d'une force par rapport à un axe.
- Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point. Moment cinétique par rapport à un axe.
- Théorème du moment cinétique. Théorème scalaire du moment cinétique.
- Exemple du pendule simple avec frottements fluides.

- Définition d'une force centrale.
- Conservation du moment cinétique, constante des aires, loi des aires.
- Force centrale conservative : établir l'expression de l'énergie potentielle effective et mener une discussion graphique sur le caractère lié ou de diffusion du mouvement.
- Force newtonienne. Établir l'expression de l'énergie mécanique pour un mouvement circulaire ( $E_m = -\frac{k}{2R}$ ) et pour un mouvement elliptique ( $E_m = -\frac{k}{2a}$ ).
- Établir les expressions des première et deuxième vitesses cosmiques.
- Mission des satellites en fonction de leur altitude. Établir l'expression de l'altitude des satellites géostationnaires.
- Cas du mouvement circulaire : calcul de la période et 3e loi de Kepler

Remarque : aucune connaissance sur les coniques n'est exigible.