

---

**Programme de colles**  
**du 10/03/2025 au 14/03/2025**  
**Semaine 19 - S11**

---

Notions à maîtriser

*En italique*

Démonstrations à  
maîtriser

En bleu

Méthodes à  
maîtriser

En gras

Exercice du TD  
correspondant

En gras et en  
orange

---

**Physique MQ03 : Évolution d'une particule quantique libre (Cours + Exercices)**

*Voir programme précédent.*

**Physique MQ04 : Particule soumise à un potentiel (Cours + Exercices)**

*Voir programme précédent.*

*Lien entre niveau d'énergie minimale et inégalité de Heisenberg spatiale. Notion d'énergie de confinement. Ordres de grandeur électronique, nucléaire.*

*États non stationnaires : superposition de deux états stationnaires du puits infiniment profond.*

*Généralisation admise aux fonctions d'ondes non stationnaires quelconques.*

**Savoir déterminer les fonctions propres d'une particule soumise à un potentiel constant et uniforme par morceaux : ex. 5, ex. 6, ex. 7, ex. 8**

**Savoir appliquer les conditions aux limites fournies : ex. 5, ex. 6, ex. 7, ex. 8**

**Savoir interpréter des probabilités de réflexion/transmission : ex. 6, ex. 7, ex. 8**

**Savoir interpréter des densités de probabilités de présence : ex. 5, ex. 6, ex. 7, ex. 8**

**Savoir reconnaître la quantification des niveaux d'énergie d'une particule liée à son confinement : ex. 3, ex. 4**

**Savoir estimer l'énergie de confinement de particule : ex. 2, ex. 3, ex. 4**

**Physique ST01 : Introduction à la thermodynamique statistique (Cours + Exercices de statique des fluides)**

*Échelles micro-, macro- et mésoscopique. Tailles et propriétés caractéristiques.*

*État macroscopique (macro-état) : définition, lien avec la thermodynamique.*

*État microscopique (micro-état) : définition, lien avec l'état macroscopique.*

*État macroscopique comme mélange statistique d'états microscopiques.*

*Pertinence et nécessité d'une approche statistique pour décrire les états du système.*

*Probabilité d'un état microscopique. Différences avec la notion de probabilité quantique.*

Description d'un fluide : particule de fluide (PF), fluide au repos.

Forces volumiques et surfaciques. *Expression des forces de pressions exercées sur une PF parallélépipédique*. Expression volumique des forces de pression.

Équation fondamentale de la statique des fluides (hydrostatique) : expression, *démonstration*. Cas du fluide incompressible.

Modèle de l'atmosphère isotherme : hypothèses, relation pression/masse volumique.

*Expression de la pression en fonction de l'altitude*. Hauteur d'échelle  $H$ . Ordre de grandeur. Interprétation physique.

Probabilité de présence  $dP(z)$  d'une particule dans une tranche horizontale élémentaire : description, *expression*.

Constante de Boltzmann. Facteur de Boltzmann. Poids de Boltzmann.

Influence de la température sur la densité volumique de particules  $n^*(z)$ .