

## PLAN DU COURS

### I / **Problématique**

1. Expériences
2. Champs d'application : très nombreux !
3. Échelles d'étude
4. Définitions

### II / **Établissement de l'équation de la diffusion**

1. Bilan local de particules
2. Loi de Fick
3. Bilan local de particules + loi de Fick = équation de la diffusion

### III / **Analyse de l'équation de la diffusion / solutions**

1. Comportement par renversement du temps
2. Analyse en ordre de grandeur : lien entre les échelles caractéristiques
3. Analyse en régime stationnaire
4. Solutions générales ?

### IV / **Approche microscopique**

## CAPACITÉS EXIGIBLES

1. Exprimer le nombre de particules traversant une surface en utilisant le vecteur  $\vec{j}_N$ .
2. Bilans de particules :
  - (a) Utiliser la notion de flux pour traduire un bilan global de particules.
  - (b) Établir une équation traduisant un bilan local dans le seul cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne, éventuellement en présence de sources internes.
  - (c) Admettre et utiliser une généralisation en géométrie quelconque utilisant l'opérateur divergence et son expression fournie.
3. Utiliser la loi de Fick. Citer l'ordre de grandeur d'un coefficient de diffusion dans un gaz dans les conditions usuelles.
4. Régimes stationnaires : utiliser la conservation du flux sous forme locale ou globale en l'absence de source interne.
5. Équation de diffusion en l'absence de sources internes :
  - (a) Établir une équation de la diffusion dans le seul cas d'un problème unidimensionnel en géométrie cartésienne.
  - (b) Utiliser une généralisation en géométrie quelconque en utilisant l'opérateur laplacien et son expression fournie.
  - (c) Analyser une équation de diffusion en ordre de grandeur pour relier des échelles caractéristiques spatiale et temporelle.
6. Mettre en place un modèle probabiliste discret à une dimension de la diffusion (marche au hasard) et évaluer le coefficient de diffusion associé en fonction du libre parcours moyen et de la vitesse quadratique moyenne.