

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

semaine n°17

du lundi 3 au samedi 8 février 2025

<http://perso.numericable.fr/willy.pavet/>I. Entêtes du programme officiel :Programme de 1^{ère} annéeProgramme de 2^{ème} année

2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT

2.2 Transfert thermique par conduction

2.2.2. Équation de la diffusion thermique (résolution numérique, ARQS, onde thermique)

2.3. Diffusion de particules

2. 4. Fluides en écoulement

2.4.1. Débits et lois de conservation

2.4.2 Actions de contact sur un fluide

Détails des contenus disciplinairesProgramme de 2^e année

2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT

2.2 Transfert thermique par conduction

2.2.2. Équation de la diffusion thermique	
Équation de la diffusion thermique.	Établir l'équation de diffusion thermique, avec ou sans terme source. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre l'équation de la diffusion thermique à une dimension par une méthode des différences finies dérivée de la méthode d'Euler explicite de résolution des équations différentielles ordinaires.
2.2.3. ARQS	
ARQS, analogie électrocinétique avec un circuit RC.	Mettre en évidence un temps caractéristique d'évolution de la température. Justifier l'ARQS. Établir l'analogie avec un circuit électrique RC.
2.2.4. Ondes thermiques	
Relation de dispersion.	Établir la relation de dispersion des ondes thermiques en géométrie unidirectionnelle.

Transport chapitre 3 : Diffusion de particules

2.3. Diffusion de particules	
Les différents modes de transfert de masse : diffusion et convection.	Citer les deux modes de transfert.
Vecteur densité de courant de particules \vec{j}_N .	Exprimer le débit de particules comme le flux du vecteur \vec{j}_N à travers une surface orientée.
Loi phénoménologique de Fick.	Énoncer et utiliser la loi de Fick.
Bilan de particules. Équation de diffusion.	Établir l'équation locale de bilan de particules avec ou sans terme source. Établir l'équation de diffusion. Relier l'équation de diffusion à l'irréversibilité temporelle du phénomène.
2. 4. Fluides en écoulement	

2. 4.1. Débits et lois de conservation	
Particule de fluide. Champ eulérien des vitesses	Définir la particule de fluide comme un système mésoscopique de masse constante. Distinguer vitesse microscopique et vitesse mésoscopique. Définir une ligne de courant, un tube de courant
Dérivée particulaire du vecteur vitesse : terme local ; terme convectif.	Associer la dérivée particulaire du vecteur vitesse à l'accélération de la particule de fluide qui passe en un point. Citer et utiliser l'expression de l'accélération avec le terme convectif sous la forme $(\vec{v} \cdot \overrightarrow{\text{grad}}) \vec{v}$.
Masse volumique μ	Citer des ordres de grandeur des masses volumiques de l'eau et de l'air dans les conditions usuelles.
Débit massique.	Définir le débit massique et l'écrire comme le flux du vecteur $\mu \vec{v}$ à travers une surface orientée.
Conservation de la masse.	Écrire les équations bilans, globale ou locale, traduisant la conservation de la masse.
Écoulement stationnaire.	Exploiter la conservation du débit massique le long d'un tube de courant.
Débit volumique.	Définir le débit volumique et l'écrire comme le flux de \vec{v} à travers une surface orientée.
Écoulement incompressible et homogène.	Définir un écoulement incompressible et homogène par un champ de masse volumique constant et uniforme et relier cette propriété à la conservation du volume pour un système fermé. Exploiter la conservation du débit volumique le long d'un tube de courant indéformable.
2.4.2 Actions de contact sur un fluide	
Pression.	Identifier la force de pression comme étant une action normale à la surface. Utiliser l'équivalent volumique des actions de pression $-\overrightarrow{\text{grad}}P$.
Éléments de statique des fluides.	Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans les cas d'un fluide incompressible et de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.
Viscosité dynamique.	Relier l'expression de la force surfacique de viscosité au profil de vitesse dans le cas d'un écoulement parallèle. Exprimer la dimension du coefficient de viscosité dynamique. Citer l'ordre de grandeur de la viscosité de l'eau. Citer la condition d'adhérence à l'interface fluide-solide.

Prévisions pour la semaine prochaine : Ecoulements dans une conduite, autour d'un obstacle, bilans macroscopiques