

**PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES***semaine n°10**du lundi 1er au samedi 6 Décembre 2025*<https://willypayet.fr/physique>**I. Entêtes du programme officiel :****Programme de 1ère année****Programme de 1ère année, 1er semestre****Thème 2 : mouvements et interactions (1)****2.1. Description et paramétrage du mouvement d'un point****Chimie 1<sup>ère</sup> année****Deuxième semestre PCSI option PSI****4. Transformations chimiques en solution aqueuse****4.1 Réactions acide-base et de précipitation****Programme de 2ème année****2.PHÉNOMENES DE TRANSPORT****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****2.4.3 Ecoulement interne incompressible et homogène dans une conduite cylindrique (pas de diagramme de Moody cette semaine)****Appendice 2 : outils mathématiques****1. Analyse vectorielle : divergence : théorème d'Ostrogradski****II. Détails des contenus disciplinaires****Les capacités écrites en caractère gras relèvent uniquement du domaine expérimental****Programme de 1ère année****Programme de 1ère année, 1er semestre****Thème 2 : mouvements et interactions (1)**

Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>2.1. Description et paramétrage du mouvement d'un point</b>  <b>Repérage dans l'espace et dans le temps</b> Espace et temps classiques. Notion de référentiel. Caractère relatif du mouvement. Caractère absolu des distances et des intervalles de temps.	Citer une situation où la description classique de l'espace ou du temps est prise en défaut.

<b>Cinématique du point</b> Description d'un mouvement. Vecteur-position, vecteur-vitesse, vecteur-accélération. Systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.	Exprimer à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées, construire le trièdre local associé et en déduire géométriquement les composantes du vecteur vitesse en coordonnées cartésiennes et cylindriques. Établir les expressions des composantes des vecteurs position, déplacement élémentaire, vitesse et accélération dans les seuls cas des coordonnées cartésiennes et cylindriques.
	Identifier les degrés de liberté d'un mouvement. Choisir un système de coordonnées adapté au problème.
Mouvement à vecteur accélération constant.	Exprimer le vecteur vitesse et le vecteur position en fonction du temps. Etablir l'expression de la trajectoire en coordonnées cartésiennes.
Mouvement circulaire uniforme et non uniforme.	Exprimer les composantes du vecteur-position, du vecteur-vitesse et du vecteur-accélération en coordonnées polaires planes.
Repérage d'un point dont la trajectoire est connue. Vitesse et accélération dans le repère deFrenet pour une trajectoire plane.	Situer qualitativement la direction du vecteur vitesse et du vecteur accélération pour une trajectoire plane. Exploiter les liens entre les composantes du vecteur accélération, la courbure de la trajectoire, la norme du vecteur vitesse et sa variation temporelle.

### Chimie 1<sup>ère</sup> année

#### Deuxième semestre PCSI option PSI

#### 4. Transformations chimiques en solution aqueuse

##### 4.1 Réactions acide-base et de précipitation

Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>Réactions acide-base</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- constante d'acidité <math>K_a</math> ; constante d'acidité des deux couples de l'eau à 298 K ;</li> <li>- diagramme de prédominance, de distribution ;</li> <li>- exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et caractère - faible ou fort - des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, la potasse, l'ion hydrogénocarbonate, l'ion carbonate, l'ammoniac ;</li> <li>- solutions tampons.</li> </ul>	Reconnaître une réaction acide-base à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction modélisant une transformation en solution aqueuse en tenant compte des caractéristiques du milieu réactionnel (nature des espèces chimiques en présence, pH) et des observations expérimentales. Déterminer la valeur de la constante thermodynamique d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques d'équilibre sont connues.

<p><b>Réactions de dissolution ou de précipitation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- réaction de dissolution, constante de solubilité <math>K_s</math> ;</li> <li>- solubilité et condition de précipitation ;</li> <li>- domaine d'existence ;</li> <li>- facteurs influençant la solubilité.</li> </ul>	<p>Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. Prévoir l'état de saturation ou de non saturation d'une solution.</p> <p>Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.</p> <p>Exploiter des courbes d'évolution de la solubilité d'un solide en fonction d'une variable.</p> <p><b>Mettre en œuvre une réaction acide-base et une réaction de précipitation pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse. Illustrer un procédé de retraitement ou de recyclage ou de séparation en solution aqueuse.</b></p>
--	---

## Programme de 2<sup>e</sup> année

### 2. PHÉNOMENES DE TRANSPORT

<p><b>2.3. Diffusion de particules</b></p>	
<p>Les différents modes de transfert de masse : diffusion et convection.</p>	<p>Citer les deux modes de transfert.</p>
<p>Vecteur densité de courant de particules <math>\vec{J}_N</math>.</p>	<p>Exprimer le débit de particules comme le flux du vecteur <math>\vec{J}_N</math> à travers une surface orientée.</p>
<p>Loi phénoménologique de Fick.</p>	<p>Énoncer et utiliser la loi de Fick.</p>
<p>Bilan de particules.</p>	<p>Établir l'équation locale de bilan de particules avec ou sans terme source.</p>
<p>Équation de diffusion.</p>	<p>Établir l'équation de diffusion.</p>
	<p>Relier l'équation de diffusion à l'irréversibilité temporelle du phénomène.</p>
<p><b>2. 4. Fluides en écoulement</b></p>	
<p><b>2. 4.1. Débits et lois de conservation</b></p>	
<p>Particule de fluide.</p>	<p>Définir la particule de fluide comme un système mésoscopique de masse constante.</p>
<p>Champ eulérien des vitesses</p>	<p>Distinguer vitesse microscopique et vitesse mésoscopique.</p>
<p>Définir une ligne de courant, un tube de courant</p>	
<p>Dérivée particulaire du vecteur vitesse : terme local ; terme convectif.</p>	<p>Associer la dérivée particulaire du vecteur vitesse à l'accélération de la particule de fluide qui passe en un point.</p>
	<p>Citer et utiliser l'expression de l'accélération avec le terme convectif sous la forme <math>(\vec{v} \cdot \vec{\text{grad}}) \vec{v}</math>.</p>
<p>Masse volumique <math>\mu</math></p>	<p>Citer des ordres de grandeur des masses volumiques de l'eau et de l'air dans les conditions usuelles.</p>
<p>Débit massique.</p>	<p>Définir le débit massique et l'écrire comme le flux du vecteur <math>\mu \vec{v}</math> à travers une surface orientée.</p>
<p>Conservation de la masse.</p>	<p>Écrire les équations bilans, globale ou locale, traduisant la conservation de la masse.</p>
<p>Écoulement stationnaire.</p>	<p>Exploiter la conservation du débit massique le long d'un tube de courant.</p>
<p>Débit volumique.</p>	<p>Définir le débit volumique et l'écrire comme le flux de <math>\vec{v}</math> à travers une surface orientée.</p>

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.
<b>2.4.2 Actions de contact sur un fluide</b>	
Pression.	Identifier la force de pression comme étant une action normale à la surface. Utiliser l'équivalent volumique des actions de pression $\vec{-gradP}$ .
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.
<b>2.4.3 Ecoulement interne incompressible et homogène dans une conduite cylindrique</b>	
Écoulements laminaire, turbulent.	Décrire les différents régimes d'écoulement (laminaire et turbulent).
Vitesse débitante.	Relier le débit volumique à la vitesse débitante.
Nombre de Reynolds.	Décrire qualitativement les deux modes de transfert de quantité de mouvement : convection et diffusion. Interpréter le nombre de Reynolds comme le rapport d'un temps caractéristique de diffusion de quantité de mouvement sur un temps caractéristique de convection. Evaluer le nombre de Reynolds et l'utiliser pour caractériser le régime d'écoulement.
Chute de pression dans une conduite horizontale. Résistance hydraulique.	Dans le cas d'un écoulement à bas nombre de Reynolds, établir la loi de Hagen-Poiseuille et en déduire la résistance hydraulique.

### outils mathématiques

#### 1. Analyse vectorielle

Divergence.

Citer et utiliser le théorème d'Ostrogradski.

### Prévisions pour la semaine prochaine : diagramme de Moody, écoulement autour d'un obstacle