

**PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES***semaine n°9**du lundi 24 au samedi 29 Novembre 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****2.Relations entre structure des entités chimiques, propriétés physiques et réactivité****2.1Structure des entités chimiques****Deuxième semestre PCSI option PSI****3. Structures microscopiques et propriétés physiques des solides****Programme de 2ème année****2.PHÉNOMENES DE TRANSPORT****2.2 Transfert thermique par conduction****2.2.3ARQS****2.2.4. Ondes thermiques****2.3. Diffusion de particules****2.4 Fluides en écoulement****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)**

<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités exigibles</b>
<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 de Frenet 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

### 1. Relations entre structure des entités chimiques, propriétés physiques et réactivité

#### 1.1. Structure des entités chimiques

<b>Modèle de Lewis de la liaison covalente</b> Liaison covalente localisée ; longueur et énergie de la liaison covalente. Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou polyatomique (étude limitée aux éléments des blocs s et p).	Citer l'ordre de grandeur de longueurs et d'énergies de liaison covalente. Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique. Identifier les écarts à la règle de l'octet
Géométrie et polarité des entités chimiques Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire.	Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie. Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique. Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu. Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule. Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.

## Deuxième semestre PCSI option PSI

### 4. Structures microscopiques et propriétés physiques des solides

<b>Modèle du cristal parfait</b> Solides amorphes, cristallins, semi-cristallins, polycristallins ; variétés allotropiques.	<b>Illustrer l'influence des conditions expérimentales sur la formation de solides et de solides cristallins.</b>  Description du modèle du cristal parfait ; population, coordinence, compacité, masse volumique.
Rayons métallique, covalent, de van der Waals ou ionique et évolution dans le tableau périodique.	Décrire un cristal parfait comme un assemblage de mailles parallélépipédiques. Déterminer la population, la coordinence et la compacité pour une structure fournie. Déterminer la valeur de la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure cristalline fournie.
Modèles d'empilement compact de sphères identiques.	<b>Utiliser un logiciel ou des modèles cristallins pour visualiser des mailles et des sites interstitiels et pour déterminer des paramètres géométriques.</b>  Relier le rayon métallique, covalent, de van der Waals ou ionique, selon le cas, aux paramètres d'une maille donnée. Citer l'ordre de grandeur de ces rayons.
Maille conventionnelle CFC et ses sites interstitiels.	Localiser les interstices tétraédriques et octaédriques entre les plans d'empilement. Localiser et dénombrer les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité.
Limites du modèle du cristal parfait.	Confronter des données expérimentales aux prévisions du modèle.
<b>Métaux</b> Cohésion et propriétés physiques des métaux.	Positionner dans le tableau périodique et reconnaître métaux et non métaux. Relier les caractéristiques de la liaison métallique (ordre de grandeur énergétique, non directionnalité) aux propriétés macroscopiques des métaux.
<b>Solides covalents et moléculaires</b> Cohésion et propriétés physiques des solides covalents et moléculaires.	Relier les caractéristiques des liaisons covalentes, des interactions de van der Waals et des liaisons hydrogène (directionnalité ou non, ordre de grandeur des énergies mises en jeu) et les propriétés macroscopiques des solides correspondants.
<b>Solides ioniques</b> Cohésion et propriétés physiques des solides ioniques.	Relier les caractéristiques de l'interaction ionique dans le cadre du modèle du solide ionique parfait (ordre de grandeur de l'énergie d'interaction, non directionnalité, charge localisée) avec les propriétés macroscopiques des solides ioniques.

## 4. Transformations chimiques en solution aqueuse

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

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p><b>Réactions acide-base</b></p> <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>	<p>Reconnaitre une réaction acide-base à partir de son équation.</p> <p>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.</p> <p>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>
<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.</p> <p>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

#### 2.2 Transfert thermique par conduction

<b>2.2.3. ARQS</b>	
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.
<b>2.2.4. Ondes thermiques</b>	
Relation de dispersion.	Établir la relation de dispersion des ondes thermiques en géométrie unidirectionnelle.
Effet de peau thermique.	Mettre en évidence le déphasage lié à la propagation. Établir une distance caractéristique d'atténuation.
<b>2.3. Diffusion de particules</b>	
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.	Établir l'équation locale de bilan de particules avec ou sans terme source.
Équation de diffusion.	Établir l'équation de diffusion. Relier l'équation de diffusion à l'irréversibilité temporelle du phénomène.
<b>2. 4. Fluides en écoulement</b>	
<b>2. 4.1. Débits et lois de conservation</b>	
Particule de fluide.	Définir la particule de fluide comme un système mésoscopique de masse constante.
Champ eulérien des vitesses	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 ( $\vec{v} \cdot \vec{\nabla}$ ) $\vec{v}$ .
Masse volumique $\mu$	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.

### outils mathématiques

#### 1. Analyse vectorielle

Divergence.

Citer et utiliser le théorème d'Ostrogradski.

### Prévisions pour la semaine prochaine : fluides : forces de contact