



PSI

2025/2026

## PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES

### PHYSIQUES

semaine n°13

du lundi 5 au samedi 10 janvier 2026

<https://wilypayet.fr/physique>

#### I. Entêtes du programme officiel :

Programme de 1ère année

2. mouvements et interactions (2)

2.5. Moment cinétique

2.7. Mouvement d'un solide

3. L'énergie : conversions et transferts

3.5. Machines thermiques

#### Premier semestre PCSI

1. Transformations de la matière

1.2. Évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation chimique

#### Deuxième semestre PCSI option PSI

4. Transformations chimiques en solution aqueuse

4.2. Réactions d'oxydo-réduction

#### Programme de 2è année

3. Bilans macroscopiques

3.2. Bilans d'énergie thermodynamique et relation de Bernoulli

3.3. Bilans de quantité de mouvement et de moment cinétique

8. Aspects thermodynamiques et cinétiques de l'électrochimie

8.1. Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction

#### II. Détails des contenus disciplinaires

Les capacités écrites en caractère gras relèvent uniquement du domaine expérimental

#### Programme de 1ère année

##### Thème 2 : mouvements et interactions (2)

| Notions et contenus   | Capacités exigibles   |
|---|---|
| <b>2.5. Moment cinétique</b>  |   |
| Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.                  | Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement. |
| Moment cinétique d'un système discret de points par rapport à un axe orienté.                                 | Utiliser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.                                |
| Moment d'une force par rapport à un point ou un axe orienté.  | Exprimer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.   |
| Théorème du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen. Conservation du moment cinétique. | Identifier les cas de conservation du moment cinétique.                                       |

| <b>2.7. Mouvement d'un solide</b>   |   |
|---|---|
| <b>Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers</b>  |   |
| Définition d'un solide.   | Différencier un solide d'un système déformable.   |
| Translation.  | Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.  |
| Rotation autour d'un axe fixe.  | Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.  |
| <b>Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide mobile autour d'un axe fixe</b>                             |   |
| Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.  | Exploiter, pour un solide, la relation entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni.<br>Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses. |
| Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen. | Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen   |

### 3. L'énergie : conversions et transferts

| <b>3.5. Machines</b>   |   |
|--|---|
| Application du premier principe et du deuxième principe aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot. | Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme.<br>Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme.<br>Définir un rendement ou une efficacité et la relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot.<br>Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles. |

## Premier semestre PCSI

### 1. Transformations de la matière

#### 1.1. Évolution temporelle d'un système, siège d'une transformation chimique

|   |  |
|---|--|
| <b>Cinétique en réacteur fermé de composition uniforme</b><br>Vitesse volumique de consommation d'un réactif et de formation d'un produit.<br>Vitesse de réaction pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique (supposée sans accumulation d'intermédiaires). | Relier la vitesse de réaction, dans les cas où elle est définie, à la vitesse volumique de consommation d'un réactif ou de formation d'un produit. |
|---|--|

|   |   |
|---|---|
| <p>Lois de vitesse : réactions sans ordre, réactions avec ordre simple (0, 1, 2), ordre global, ordre apparent.</p> <p>Temps de demi-vie d'un réactif, temps de demi- réaction.</p> | <p><b>Établir une loi de vitesse à partir du suivi temporel d'une grandeur physique.</b></p> <p>Exprimer, pour une transformation modélisée par une seule réaction chimique, la loi de vitesse si la réaction chimique admet un ordre et déterminer la valeur de la constante de vitesse à une température donnée.</p> <p>Déterminer la vitesse de réaction à différentes dates en utilisant une méthode numérique ou graphique.</p> <p>Déterminer un ordre de réaction à l'aide de la méthode différentielle ou à l'aide des temps de demi-réaction.</p> <p>Confirmer la valeur d'un ordre par la méthode intégrale, en se limitant strictement à une décomposition d'ordre 0, 1 ou 2 d'un unique réactif, ou se ramenant à un tel cas par dégénérescence de l'ordre ou conditions initiales stœchiométriques.</p> <p><b>Capacité numérique :</b> à l'aide d'un langage de programmation ou d'un logiciel dédié, et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique de formation ou de consommation, d'une vitesse de réaction et tester une loi de vitesse donnée.</p> |
|---|---|

## Deuxième semestre PCSI option PSI

### 4. Transformations chimiques en solution aqueuse

#### 4.2 Réactions d'oxydo-réduction

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Oxydants et réducteurs, réactions d'oxydo- réduction</b></p> <p>Nombre d'oxydation.</p> <p>Exemples d'oxydants et de réducteurs minéraux usuels : nom et formule des ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite, du dichlore, du peroxyde d'hydrogène, du dioxygène, du dihydrogène, des métaux.</p> | <p>Lier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.</p> <p>Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique.</p> <p>Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.</p>  |
| <p>Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, formule de Nernst, électrodes de référence.</p>  | <p>Décrire le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrode.</p> <p>Déterminer la capacité électrique d'une pile.</p> <p><b>Réaliser une pile et étudier son fonctionnement.</b></p>  |
| <p>Diagrammes de prédominance ou d'existence.</p> <p>Aspect thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction.</p> <p>Dismutation et médiatisation.</p>  | <p>Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires.</p> <p>Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples.</p> <p><b>Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse quantitative en solution aqueuse.</b></p> |

|  |   |
|--|---|
| <b>Diagramme potentiel-pH</b><br>Principe de construction, lecture et utilisation d'un diagramme potentiel-pH.<br><br>Diagramme potentiel-pH de l'eau. | Associer les différents domaines d'un diagramme potentiel-pH fourni à des espèces chimiques données.<br>Déterminer, par le calcul, la valeur de la pente d'une frontière d'un diagramme potentiel-pH.<br>Justifier la position d'une frontière verticale dans un diagramme potentiel-pH.<br>Prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou non d'une transformation par superposition de diagrammes potentiel-pH.<br>Discuter de la stabilité des espèces dans l'eau. Prévoir une éventuelle dismutation ou médismutation en fonction du pH du milieu.<br>Confronter les prévisions à des données expérimentales et interpréter d'éventuels écarts en termes cinétiques.<br><br><b>Mettre en œuvre des réactions d'oxydo-réduction en s'appuyant sur l'utilisation d'un diagramme potentiel-pH.</b> |
|--|---|

## Programme de 2<sup>e</sup> année

### 3. Bilans macroscopiques

|   |  |
|---|--|
| <b>3.2. Bilans d'énergie</b>  |  |
| Bilans thermodynamiques.  | Exprimer les principes de la thermodynamique pour un écoulement stationnaire sous la forme :<br>$\Delta h + \Delta e_c + \Delta(gz) = w_u + q$ ; $\Delta s = s_e + s_c$<br>Etudier des propriétés des machines thermodynamiques réelles à l'aide des diagrammes (P, h) d'une machine thermique |
| Modèle de l'écoulement parfait : adiabatique, réversible, non visqueux. | Utiliser le modèle de l'écoulement parfait pour un écoulement à haut Reynolds en dehors de la couche limite.   |
| Relation de Bernoulli.<br>Effet Venturi.                                | Citer et appliquer la relation de Bernoulli à un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène.<br>Décrire l'effet Venturi.   |
| <b>3.3. Bilans de quantité de mouvement et de moment cinétique</b>      |  |
| Loi de la quantité de mouvement pour un système fermé.                  | Faire l'inventaire des forces extérieures.<br>Effectuer un bilan de quantité de mouvement.   |
| Loi du moment cinétique pour un système fermé.                          | Effectuer un bilan de moment cinétique   |

## 8. Aspects thermodynamiques et cinétiques de l'électrochimie

| Notions et contenus  | Capacités exigibles  |
|--|--|
| <b>8.1. Étude thermodynamique des réactions d'oxydo-réduction</b>  |  |
| Relation entre enthalpie libre de réaction et potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction. | Citer et exploiter la relation entre l'enthalpie libre de réaction et les potentiels des couples mis en jeu dans une réaction d'oxydo-réduction.   |
| Relation entre enthalpie libre standard de réaction et potentiels standard des couples impliqués.                    | Déterminer l'enthalpie libre standard d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples.<br>Déterminer la valeur du potentiel standard d'un couple d'oxydo-réduction à partir de données thermodynamiques. |

**Prévisions pour la semaine suivante : réactions chimiques en réacteur ouvert**

