

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES*semaine n°6**du lundi 3 au samedi 8 Novembre 2025*<https://willypayet.fr/physique>**I. Entêtes du programme officiel :****Programme de 1^{ère} année****3. L'énergie : conversions et transferts****3.1. Description macroscopique d'un système à l'équilibre : UNIQUEMENT les diagrammes de changement d'état (P,T) et (P,v)****Chimie 1^{ère} année****1. Transformations de la matière****1.1. Description et évolution d'un système vers un état final lors d'une transformation chimique****Appendice 2 : outils mathématiques****3. Fonctions :** Dérivée. Notation dx/dt .**4. Géométrie :** Vecteurs et système de coordonnées, Longueurs, aires et volumes classiques.**Programme de 2^{ème} année****1. Électronique****1.4. Électronique numérique : filtrage numérique****2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT****2.2 Transfert thermique par conduction****2.2.1. Formulation infinitésimale des principes de la thermodynamique****2.2.2. Équation de la diffusion thermique (UNIQUEMENT EN QUESTIONS DE COURS****CETTE SEMAINE, cf détails)****7. Transformations de la matière : aspects thermodynamiques et cinétiques****7.2. Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques****II. Détails des contenus disciplinaires****Les capacités écrites en caractère gras relèvent uniquement du domaine expérimental****Programme de 1^{ère} année**

3. L'énergie : conversions et transferts	
Notions et contenus	Capacités exigibles
3.1. Descriptions microscopique et macroscopique d'un système à l'équilibre	

Corps pur diphasé en équilibre. Diagramme de phases (P,T). Cas de l'équilibre liquide-vapeur : diagramme de Clapeyron (P,v), titre en vapeur.	Analyser un diagramme de phase expérimental (P,T). Proposer un jeu de variables d'état suffisant pour caractériser l'état d'équilibre d'un corps pur diphasé soumis aux seules forces de pression. Positionner les phases dans les diagrammes (P,T) et (P,v). Déterminer la composition d'un mélange diphasé en un point d'un diagramme (P,v). Mettre en œuvre un protocole expérimental d'étude des relations entre paramètres d'état d'un fluide à l'équilibre (corps pur monophasé ou sous deux phases)
Équilibre liquide-vapeur de l'eau en présence d'une atmosphère inerte. Humidité relative	Utiliser la notion de pression partielle pour étudier les conditions de l'équilibre liquide-vapeur en présence d'une atmosphère inerte. Identifier les conditions d'évaporation et decondensation.

Chimie 1^{ère} année

1. Transformations de la matière

1.1. Description et évolution d'un système vers un état final lors d'une transformation chimique

Notions et contenus	Capacités exigibles
Système physico-chimique Espèces physico-chimiques.	Recenser les espèces physico-chimiques présentes dans un système.
Corps purs et mélanges : concentration en quantité de matière, fraction molaire, pression partielle. Variables intensives et extensives. Composition d'un système physico-chimique.	Décrire la composition d'un système à l'aide des grandeurs physiques pertinentes. Reconnaître le caractère extensif ou intensif d'une variable.
Transformation chimique d'un système Modélisation d'une transformation par une ou plusieurs réactions chimiques. Équation de réaction ; constante thermodynamique d'équilibre.	Écrire l'équation de la réaction (ou des réactions) qui modélise(nt) une transformation chimique donnée. Déterminer une constante thermodynamique d'équilibre
Évolution d'un système lors d'une transformation chimique modélisée par une seule réaction chimique : avancement, activité, quotient de réaction, critère d'évolution.	Décrire qualitativement et quantitativement un système chimique dans l'état initial ou dans un état d'avancement quelconque. Exprimer l'activité d'une espèce chimique pure ou dans un mélange dans le cas de solutions aqueuses très diluées ou de mélanges de gaz parfaits avec référence à l'état standard. Exprimer le quotient de réaction. Prévoir le sens de l'évolution spontanée d'un système chimique.
Composition chimique du système dans l'état final : état d'équilibre chimique, transformation totale.	Identifier un état d'équilibre chimique. 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.

Capacité numérique : déterminer, à l'aide d'un langage de programmation, l'état final d'un système, siège d'une transformation, modélisée par une ou deux réactions à partir des conditions initiales et valeur(s) de la(es) constante(s) thermodynamique(s) d'équilibre.

Appendice 2 : outils mathématiques

Notions et contenus	Capacités exigibles
3. Fonctions	
Dérivée. Notation dx/dt .	Utiliser la formule de Taylor à l'ordre un ou deux ; interpréter graphiquement.
4. Géométrie	
Vecteurs et système de coordonnées.	Exprimer les coordonnées d'un vecteur dans une base orthonormée. Utiliser les systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
Longueurs, aires et volumes classiques.	Citer les expressions du périmètre d'un cercle, de l'aire d'un disque, de l'aire d'une sphère, du volume d'une boule, du volume d'un cylindre.

Programme de 2^e année

1. Électronique

1.4. Électronique numérique

Filtrage numérique.	Mettre en œuvre une chaîne d'acquisition et de conversion. <u>Capacité numérique</u> : réaliser, à l'aide d'un langage de programmation, un filtrage numérique d'un signal issu d'une acquisition, et mettre en évidence la limitation introduite par l'échantillonnage.
---------------------	--

2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT

2.2 Transfert thermique par conduction

2.2.1. Formulation infinitésimale des principes de la thermodynamique	
Premier principe Deuxième principe : $dS = \delta S_e + \delta S_c$ avec $\delta S_e = \frac{\delta Q}{T_0}$ pour une évolution monotherme.	Énoncer et exploiter les principes de la thermodynamique pour une transformation élémentaire. Utiliser avec rigueur les notations d et δ en leur attachant une signification.
2.2.2. Équation de la diffusion thermique	
Les différents modes de transfert thermique : diffusion, convection et rayonnement.	Décrire les 3 modes de transfert thermique
Flux thermique. Vecteur densité de courant thermique $\vec{J}_Q$.	Exprimer le flux thermique comme le flux du vecteur $\vec{J}_Q$ à travers une surface orientée.
Équilibre thermodynamique local.	Énoncer l'hypothèse de l'équilibre thermodynamique local. Utiliser les champs scalaires intensifs (volumiques ou massiques) associés à des grandeurs extensives de la thermodynamique.
Loi de Fourier.	Énoncer et utiliser la loi de Fourier. Citer quelques ordres de grandeur de conductivité

	thermique dans les conditions usuelles : air, eau, béton, acier.
Bilan d'énergie.	Etablir, pour un milieu évoluant à volume constant, l'équation locale traduisant le premier principe dans le cas d'un problème ne dépendant qu'une d'une seule coordonnée d'espace en coordonnées cartésiennes,

7. Transformations de la matière : aspects thermodynamiques et cinétiques

7.2. Deuxième principe de la thermodynamique appliqué aux transformations physico-chimiques	
Enthalpie libre	Justifier que l'enthalpie libre G est le potentiel thermodynamique adapté à l'étude des transformations isothermes, isobares et spontanées. (PSI*) Exprimer l'entropie créée en fonction de la variation d'enthalpie libre.
Identités thermodynamiques. Potentiel chimique.	Citer les expressions des différentielles de U , H , G . (PSI*) Distinguer les caractères intensif ou extensif des variables utilisées.
Potentiel chimique du corps pur. Conditions d'équilibre d'un corps pur sous plusieurs phases. Paramètres intensifs Évolution d'un système sous plusieurs phases.	Identifier le potentiel chimique d'un corps pur à son enthalpie libre molaire. Établir l'égalité des potentiels chimiques pour un corps pur en équilibre sous plusieurs phases. En déduire l'existence d'une courbe d'équilibre sur un diagramme (P, T). Identifier un jeu de paramètres intensifs indépendants permettant la description d'un système physico-chimique en équilibre. Utiliser le potentiel chimique pour prévoir l'évolution d'un système contenant une espèce chimique dans plusieurs phases.
Potentiel chimique d'un constituant dans un mélange ; enthalpie libre d'un système chimique. Activité	Donner l'expression (admise) du potentiel chimique d'un constituant en fonction de son activité. Exprimer l'enthalpie libre d'un système en fonction des potentiels chimiques.
Enthalpie de réaction, entropie de réaction, enthalpie libre de réaction et grandeurs standard associées. Relation entre enthalpie libre de réaction et quotient de réaction ; équilibre physico-chimique ; évolution d'un système chimique.	Justifier qualitativement ou prévoir le signe de l'entropie standard de réaction. Relier création d'entropie et enthalpie libre de réaction lors d'une transformation d'un système physico-chimique à température et pression fixées. Prévoir le sens d'évolution à température et pression fixées d'un système physico-chimique dans un état donné à l'aide de l'enthalpie libre de réaction. Déterminer les grandeurs standard de réaction à partir des tables de données thermodynamiques et de la loi de Hess.
Constante thermodynamique d'équilibre ; relation de Van't Hoff.	Citer et exploiter la relation de Van't Hoff. Déterminer la valeur de la constante d'équilibre thermodynamique à une température quelconque Définir la constante thermodynamique d'équilibre à partir de l'enthalpie libre standard de réaction. Déterminer l'évolution de la valeur d'une constante thermodynamique d'équilibre en fonction de la température.

État final d'un système : équilibre chimique ou transformation totale.	Déterminer la composition chimique d'un 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.
Optimisation thermodynamique d'un procédé chimique : – par modification de la valeur de K° ; – par modification de la valeur du quotient réactionnel.	Identifier les paramètres d'influence et leur contrôle pour optimiser une synthèse ou minimiser la formation d'un produit secondaire indésirable.

Prévisions pour la semaine prochaine : conduction thermique