

PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

SEMAINE DU 8 JUIN 2026

Avis aux étudiants : vous devez vous présenter en colle muni de

- ✘ La fiche d'évaluation qui vous a été remise avant la colle par le professeur.
- ✘ Votre cahier de colle complété.

Ce programme de colle rassemble :

- * les notions abordées lors des dernières séances (cours + TP)
- * les parties du programme officiel de BCPST1 relatives à ces notions
- * des exemples de questions de cours qui peuvent être posées en colle

Énergie

→ **E6** : Statique des fluides (cours + exercice)

Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final

→ **C14** : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction (cours + exercices)

TP : Dosage indirect des ions ClO^- de l'eau de Javel

Transports :

→ **T1** : Transport de matière diffusif (cours + exercices)

Extraits du programme relatifs à ces parties du cours :

Assurez-vous d'être au point sur toutes les notions mentionnées dans la colonne « notions et contenus » du programme – au moins – et de savoir faire ce qui est mentionné dans la colonne « capacités exigibles ».

E.4 Statique des fluides	
Pression dans un fluide au repos	
Forces volumiques, forces surfaciques.	Citer des exemples de forces surfaciques ou volumiques.
Résultante de forces de pression sur une surface.	Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression. Déterminer l'expression ou la valeur de la résultante des forces de pression sur une surface plane.
Statique des fluides dans le champ de pesanteur uniforme	Établir la relation $\frac{dP}{dz} = \pm \rho g$.
Poussée d'Archimède.	Expliquer l'origine de la poussée d'Archimède et démontrer son expression
Équilibre hydrostatique dans le champ de pesanteur terrestre	
Modèle de l'atmosphère isotherme. Échelle de hauteur caractéristique de variation de la pression.	Établir l'expression de la pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait. Citer la valeur de la pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer.
Stratification verticale des océans	Établir l'expression de la pression avec la profondeur dans le cas d'un fluide incompressible.
Flottabilité.	Interpréter la flottabilité d'une particule de fluide à l'aide des projections verticales du poids et de la poussée d'Archimède. Identifier quelques phénomènes physiques favorables ou défavorables aux mouvements verticaux de convection dans l'atmosphère ou les océans terrestres. Construire, par analyse dimensionnelle, les temps caractéristiques associés à ces phénomènes et les comparer.

C.2 Transformations chimiques : évolution d'un système vers un état final	
Notions et contenus	Capacités exigibles
C.2.3 Applications aux transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction	
Notions et contenus	Capacités exigibles
Oxydants et réducteurs, nombre d'oxydation. Couple oxydant-réducteur. 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. Application à la chaîne d'oxydation des alcools.	Lier la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant. Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique. Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple.
Pile, tension à vide, potentiel d'électrode, potentiel standard, relation de Nernst. Réactions électrochimiques aux électrodes. Diagrammes de prédominance ou d'existence : tracé et exploitation.	Modéliser le fonctionnement d'une pile à partir d'une mesure de tension à vide ou à partir des potentiels d'électrode. Déterminer la capacité électrique d'une pile. Réaliser une pile et étudier son fonctionnement.
Réaction d'oxydo-réduction. Constante thermodynamique d'équilibre. Dismutation et médiatisation.	Identifier une réaction d'oxydo-réduction à partir de son équation. Écrire l'équation de la réaction d'oxydo-réduction modélisant une transformation en solution aqueuse et déterminer la valeur de sa constante thermodynamique d'équilibre. Prévoir qualitativement ou quantitativement le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydo-réduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.
Exploitation de diagrammes de prédominance ou d'existence. Composition d'un système à l'état final.	Extraire les données thermodynamiques pertinentes de tables pour étudier un système en solution aqueuse. Exploiter les diagrammes de prédominance ou d'existence pour identifier les espèces incompatibles ou prévoir la nature des espèces majoritaires. Déterminer la composition du système dans l'état final pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique, en simplifiant éventuellement les calculs à l'aide d'une hypothèse adaptée. Mettre en œuvre une réaction d'oxydo-réduction pour réaliser une analyse qualitative ou quantitative en solution aqueuse.

Influence du pH sur les propriétés d'oxydo-réduction; potentiel standard apparent en biologie.	Relier le pouvoir oxydant ou réducteur d'un couple à son potentiel standard apparent.
--	---

Notions et contenus	Capacités exigibles
T.1 Transport de matière diffusif	
Modèle phénoménologique de transport de matière Flux convectif et flux diffusif de particules	Distinguer un transport de matière diffusif d'un transport convectif.
Loi phénoménologique de Fick donnant le flux diffusif en fonction de la dérivée de la densité volumique de particules par rapport à une seule coordonnée spatiale, à travers une surface plane, cylindrique ou sphérique, adaptée à la géométrie considérée.	Discuter des dépendances du flux de particules à travers une membrane en fonction de ses paramètres géométriques (épaisseur et surface de la membrane) et physiques (nature du milieu) en lien avec des applications biologiques.
Coefficient de diffusion. Loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusion	Citer l'ordre de grandeur du coefficient de diffusion dans un gaz ou d'une espèce dissoute en solution aqueuse dans les conditions usuelles. Exploiter la loi d'échelle liant les échelles caractéristiques spatiales et temporelles et le coefficient de diffusion.
Bilan de particules en régime stationnaire ou quasi-stationnaire	Établir un bilan de particules, éventuellement en présence de sources internes. Exploiter la conservation du flux de particules en régime stationnaire et en l'absence de sources internes.

Plan des chapitres

Chap E6 : Statique des Fluides

I. Pression dans un fluide au repos

1. Approximation des milieux continus
2. Actions mécaniques dans un fluide

II. Relation fondamentale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur

1. Démonstration
2. Énonce et propriétés

III. Expression de la pression dans un fluide incompressible

1. Relation fondamentale de l'hydrostatique
2. Applications importantes

IV. Expression de la pression dans fluide compressible – Modèle de l'atmosphère isotherme

1. Hypothèses du modèle de l'atmosphère isotherme :
2. Détermination du champ de pression
3. Hauteur caractéristique de variation de la pression

V. Résultante des forces de pression sur une surface

1. Détermination de la résultante sur une surface plane
2. Détermination de la direction de la résultante des forces pressantes sur une surface quelconque

VI. Poussée d'Archimède

1. Définition - Expression
2. Théorème d'Archimède
3. Application : Volume immergé d'un iceberg ?
4. Flottabilité

Chap C14 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction

I. Transformation d'oxydo-réduction

1. Oxydants et réducteurs
2. L'oxydation et la réduction
3. La réaction d'oxydoréduction
4. Nombre d'oxydation (n.o.)
 - a. Présentation
 - b. Nombres d'oxydation extrêmes d'un élément
 - c. Propriétés
5. Application : Chaîne d'oxydation des alcools
 - a. Bilan d'oxydation ménagée des alcools
 - b. Oxydation complète

II. Piles – Potentiel d'oxydoréduction

1. Demi-piles
 - a. Définitions

- b. Potentiel d'électrode
 - c. Potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple
 - d. Potentiel standard apparent
2. Pile
 - a. Définition
 - b. Représentation-fonctionnement et grandeurs électriques sur l'exemple de la pile Daniell
 - c. Mesure d'un potentiel d'électrode

III. Evolution d'un système siège d'une réaction d'oxydoréduction

1. Sens d'évolution spontanée - Équilibre
2. Constante d'équilibre thermodynamique
3. Diagramme de prédominance ou d'existence
 - a. Construction
 - b. Utilisation
4. Composition d'un système à l'état final
 - a. Réaction prépondérante
 - b. Application

IV. Titrages par oxydoréduction

1. Titration suivie par potentiométrie
2. Titrages indirects

Chap T1 : Transport de matière

I. Transport de matière

1. Différents modes de transport de matière : convection – diffusion
2. Diffusion : origine et cause
3. Grandeurs physiques associées à l'étude de la diffusion particulaire
 - a. Notion de densité volumique de particule ou densité particulaire
 - b. Notion de flux

II. Loi de Fick

1. Loi phénoménologique
2. Temps caractéristique et loi d'échelle

III. Bilan de particules

1. Mise en évidence
2. Ecriture d'un bilan de particules
3. Régime stationnaire
 - a. En régime stationnaire
 - b. En régime stationnaire et en l'absence de sources internes

Exemples de questions de cours et savoir-faire...

❖ E 6 : Statique des fluides

Questions de cours :

- * Pression : définition, unité, dimension
- * Relation fondamentale de la statique des fluides : énoncé avec toutes les conditions de validité + démonstration
- * Relation fondamentale de l'hydrostatique (dans le cas du fluide incompressible) : énoncé avec toutes les conditions de validité (+ établissement à partir de la relation précédente)
- * Modèle de l'atmosphère isotherme : conditions du modèle à connaître + établissement du champ de pression à partir de l'équation fondamentale de la statique des fluides
- * Poussée d'Archimède : définition, expression de la force
- * Flottabilité : définition
- * Mouvement vertical de convection dans un fluide : paramètres favorables et défavorables

Savoir faire :

- Calculer la résultante des forces pressantes sur une surface plane horizontale, ou verticale
- Etablir le champ de pression en fonction de la profondeur dans un fluide incompressible
- Etablir le champ de pression en fonction de l'altitude dans le cas de l'atmosphère isotherme
- Construire par analyse dimensionnelle les temps caractéristiques associés aux phénomènes favorables ou défavorables aux mouvements de convection (flottabilité, diffusion, frottements)

● C 8 : Transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réductions

Questions de cours :

- Transformation d'oxydo-réduction/Oxydant/Réducteur/Couple oxydo-réducteur/Oxydation/réduction : définitions + exemples
- Ampholyte redox + réactions de dimutation et médiamutation : définitions + exemples
- Lien entre la position d'un élément dans le tableau périodique et le caractère oxydant ou réducteur du corps simple correspondant.
- Ions thiosulfate, permanganate, hypochlorite ; dichlore, peroxyde d'hydrogène, dioxygène, dihydrogène : noms et formules.
- Nombre d'oxydation d'un élément dans une molécule ou un ion : définition et règles de détermination
- Oxydation des alcools : chaîne d'oxydation ménagée ; oxydation complète

- Pile, demi-pile, électrode, anode, cathode, jonction électrolytique : définitions
- Fonctionnement d'une pile : mode de transport des charges et sens de circulation dans les différentes zones d'un circuit (extérieur de la pile, compartiments de la pile, pont salin)
- Tension à vide ($= E_{\text{fem}}$), capacité électrique d'une pile : définitions
- Potentiel d'électrode : relation de Nernst, potentiel standard d'oxydoréduction d'un couple, méthode de mesure
- Potentiel standard apparent

- Constante thermodynamique d'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction ; prévoir le caractère thermodynamiquement favorisé ou défavorisé d'une réaction d'oxydoréduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.
- Diagramme de prédominance et d'existence : tracé et exploitation

Savoir faire :

- Équilibrer une demi-équation d'oxydo-réduction
- Équilibrer une équation chimique de réaction d'oxydo-réduction
- Prévoir les nombres d'oxydation extrêmes d'un élément à partir de sa position dans le tableau périodique
- Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple
- Proposer un schéma conventionnel de pile

- Calculer la capacité électrique d'une pile
- Déterminer la composition finale d'un milieu où se déroule une réaction d'oxydoréduction

❖ T1 : Transport de matière diffusif

Questions de cours :

- ✘ Définitions : diffusion de particules, densité particulaire, flux particulaire
- ✘ Loi de Fick : énoncé (pb unidimensionnel à symétrie axiale ou radiale), définition des notations, unités, interprétation
- ✘ Diffusivité : dimension, unité, ordre de grandeur

Savoir faire :

- Calculer le temps caractéristique d'un phénomène de diffusion par analyse dimensionnelle
- Etablir un bilan de particules sur un système ouvert en régime quelconque, en régime stationnaire, avec ou sans création de particules