

Semaine de colle 9

25 au 30 novembre

CHIMIE

Equilibres de complexation (cours et exercices)

Equilibres de précipitation (cours et exercices)

Equilibres d'oxydoréduction (cours et exercices)

Diagrammes E-pH (cours et exercices)

Le TD sur les diagrammes E-pH sera fait le mardi 26 novembre mais beaucoup d'applications vues en cours.

- Piles
- E, E°, Nernst, K°
- Titrages redox (choix des électrodes, IC redox, équivalence)
- Influence de la complexation, précipitation, réactions AB.
- Diagrammes E-pH : frontières, domaines de stabilité.
- La construction à part la détermination des pentes et de quelques points particuliers n'est pas au programme. Normalement simplement l'exploitation.

TP

- Mesure du pH et d'absorbance.
- Calorimétrie.
- Régression linéaire utilisant MC.
- Choix des électrodes pour faire de la potentiométrie.
- Principe de fonctionnement des électrodes de référence (ECS, AgCl/Ag).

PHYSIQUE

Révisions de mécanique de BCPST1 (cours et exercices)

Energie potentielle – Travail (cours et exercices)

- TEC, TEM en référentiel galiléen.
- Travail élémentaire, travail, force conservative, énergie potentielle.
- Lien entre force et énergie potentielle dans le cas 1D en cartésiennes.
- Expressions des énergies potentielles de pesanteur, élastique, des forces newtoniennes.
- Cas des systèmes conservatifs : position d'équilibre, stabilités.
- Etats libres et liés.
- Analyse des diagrammes d'énergie potentielle.

Oscillations mécaniques libres (cours et exercices d'application directe)

- Approximation harmonique

Les différents régimes libres (apériodique, critique et pseudo-périodique n'ont pas encore été vus).

POINTS D'ATTENTION SUR LES NOUVEAUX PROGRAMMES

- Attention, en mécanique pas d'opérateur gradient ni de coordonnées autres que les coordonnées cartésiennes.
- Attention les résolutions d'équations différentielles du second ordre avec un terme d'amortissement n'ont pas encore été vues (seul l'oscillateur harmonique a été vu en BCPST1).
- Pour les approches énergétiques, toujours pas de coordonnées cylindriques et sphériques.
- L'approximation harmonique sera au prochain programme de colle.
- Savoir transformer une équation différentielle du second ordre en 2 équations différentielles du premier ordre pour une résolution numérique.

TD

Mardi 26 novembre 8h15-10h15

Exercices 1 et 2 de Sol4

Mardi 26 novembre 14h-15h puis 15h-16h

Exercices 3 et 7 de Méca 1 (1^{er} groupe)

Exercices 2, 4 et 6 de Méca 1 (2^{ème} groupe)

Jeudi 27 novembre 8h15-10h15 puis 10h30-12h30

Exercices 5, 6, 7, 9 et 10 des révisions de chimie organique.

EXTRAITS DU PROGRAMME OFFICIEL RELATIS A LA SEMAINE DE COLLE

Solutions aqueuses

L'étude des transformations en solution aqueuse a été abordée en première année pour des transformations modélisées par des réactions acide-base et des réactions d'oxydo-réduction. En seconde année, ces modélisations sont enrichies par les réactions de complexation et de précipitation. Ces réactions peuvent être illustrées par des applications en analyse chimique et en traitement des solutions (résines échangeuses d'ions, précipitation sélective, etc.) et par des exemples tirés de la chimie du vivant (respiration, photosynthèse, etc.) et de la géologie (sédimentation, etc.). L'influence de la complexation sur les propriétés oxydantes ou réductrices des espèces chimiques en solution permet d'établir des liens avec les cycles catalytiques rencontrés en sciences de la vie et de la Terre.

Les diagrammes de prédominance et de distribution d'espèces chimiques constituent un outil privilégié pour prévoir et interpréter les réactions mises en jeu; ils sont enrichis, en deuxième année, par les diagrammes d'existence de solides ioniques et les diagrammes potentiel-pH. Aucune capacité relative à la construction des diagrammes potentiel-pH n'est exigible.

Certaines capacités développées lors de l'étude des transformations de la matière en solution aqueuse sont mises en exergue afin de souligner leur caractère transversal.

Transformations modélisées par des réactions de complexation-décomplexation	
Atome ou ion central, ligand, modélisation de la liaison entité chimique centrale-ligand par recouvrement σ entre orbitales, complexe, indice de coordination. Constante de formation globale d'un complexe.	Relier qualitativement la liaison entité chimique centrale-ligand à la notion de recouvrement d'orbitales. Citer des exemples de complexes intervenant dans le domaine des sciences du vivant pour le transport de ligand

<p>Transformations modélisées par des réactions de précipitation-solubilisation</p> <p>Mise en solution d'un solide ionique : produit de solubilité.</p> <p>Condition de précipitation d'un solide ionique : diagramme d'existence.</p> <p>Solubilité et paramètres d'influence de la solubilité : température, effet d'ion commun, pH, complexation.</p>	<p>Citer des exemples de précipités intervenant dans le domaine de la géologie.</p> <p>Prévoir, à partir de données thermodynamiques et de conditions opératoires, l'état de saturation ou de non saturation en solide ionique d'une solution aqueuse.</p> <p>Prévoir qualitativement l'évolution de la solubilité suite à l'introduction d'un ion commun ou d'un ligand.</p> <p>Justifier qualitativement l'allure et exploiter une courbe de solubilité en fonction du pH.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, déterminer les conditions optimales pour séparer deux ions par précipitation sélective.</p>
--	---

Mécanique BCPST2

M.3 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

Cette partie vise à construire une démarche alternative et complémentaire de celle vue en première année pour l'étude d'une situation relevant de la mécanique – et plus généralement de la physique – fondée sur la conservation de l'énergie mécanique. Cette approche est l'occasion d'illustrer la capacité prédictive des analyses graphiques et numériques, par exemple pour décrire un comportement à partir d'une représentation graphique de l'énergie potentielle dans le cas d'un mouvement conservatif.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Puissance, travail et énergie cinétique</p> <p>Puissance et travail d'une force.</p> <p>Théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel galiléen, dans le cas d'un système modélisé par un point matériel.</p>	<p>Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.</p> <p>Exploiter le théorème de l'énergie cinétique.</p>
<p>Champ de force conservative et énergie potentielle</p> <p>Énergie potentielle.</p> <p>Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle dans un cas unidimensionnel.</p>	<p>Exploiter la relation entre la force et la dérivée spatiale de l'énergie potentielle dans un cas unidimensionnel.</p> <p>Citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur dans le cas d'un champ de pesanteur uniforme et de l'énergie potentielle élastique.</p> <p>Associer le sens de la force au sens de variation de l'énergie potentielle.</p>
<p>Énergie mécanique</p> <p>Énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique.</p> <p>Mouvement conservatif.</p>	<p>Exploiter la conservation de l'énergie mécanique pour analyser un mouvement.</p>
<p>Mouvement conservatif à un degré de liberté.</p> <p>Application à la liaison chimique.</p> <p>Cas d'un système soumis à un champ de force uniforme.</p> <p>Positions d'équilibre. Stabilité.</p>	<p>Identifier, sur un graphe d'énergie potentielle, une barrière et un puits d'énergie potentielle.</p> <p>Déduire, d'un graphe d'énergie potentielle, le comportement qualitatif du système : trajectoire bornée ou non, positions accessibles, positions de vitesse nulle.</p> <p>Déduire, d'un graphe d'énergie potentielle, l'existence de positions d'équilibre.</p> <p>Analyser qualitativement la nature stable ou instable de ces positions.</p>

M.4 Oscillateurs mécaniques

Cette partie est consacrée à l'étude des oscillateurs mécaniques, dans divers régimes d'évolution. On insiste sur la généralité des modèles étudiés afin de les transposer *in fine* dans d'autres contextes physiques que la mécanique. L'ouverture proposée à l'oscillateur harmonique quantique unidimensionnel permet d'illustrer le passage d'un spectre énergétique continu, dans le régime classique, à un spectre énergétique discret dans le régime quantique. Le spectre d'énergie de l'oscillateur harmonique quantique unidimensionnel est admis sans démonstration et permet d'interpréter les niveaux d'énergie vibrationnels d'une molécule.

Notions et contenus	Capacités exigibles
<p>Oscillateurs libres Modèle de l'oscillateur mécanique harmonique.</p> <p>Mouvements de faible amplitude au voisinage d'une position d'équilibre stable. Approximation locale par un puits d'énergie potentielle harmonique.</p>	<p>Établir et exploiter une intégrale première du mouvement. Procéder à un bilan énergétique.</p> <p>Établir l'équation différentielle linéarisée du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre.</p> <p>Capacité numérique : à l'aide d'un langage de programmation, mettre en évidence le non isochronisme des oscillations d'un oscillateur anharmonique.</p>