

Programme de Physique Chimie 2020-2021

Premier semestre (18 semaines) Septembre à janvier :

Signaux :

- *Chapitre S1 : Propagation d'un signal*
- *Chapitre S2 : Signaux électriques en régime continu.*

Signaux optiques :

- *Chapitre O1 : Lois de l'optique géométrique*
- *Chapitre O2 : Miroirs et lentilles minces sphériques*
- *Chapitre O3 : Interaction lumière-matière*

Signaux (suite) :

- *Chapitre S3 : Circuits linéaire du premier ordre*
- *Chapitre S4 : Oscillateur harmonique*
- *Chapitre S5 : Oscillateurs amortis*
- *Chapitre S6 : Oscillateurs en régime forcé. Résonances.*
- *Chapitre S7 : Filtrage linéaire*

Chimie :

- *Chapitre C1 : La réaction chimique*
- *Chapitre C2 : Evolution temporelle des systèmes chimiques.*
- *Chapitre C3 : De l'atome à la classification périodique.*
- *Chapitre C4 : Structure des molécules et des cristaux*

Deuxième semestre Février à juin :

Mécanique :

- *Chapitre M1 : Cinématique du point*
- *Chapitre M2 : Dynamique du point*
- *Chapitre M3 : Puissance et énergie en référentiel galiléen*
- *Chapitre M4 : Mouvement d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.*

Induction :

- *Chapitre I1 : Le champ magnétique et ses interactions.*
- *Chapitre I2 : Lois de l'induction.*
- *Chapitre I3 : Conversion électromécanique.*

Chimie (suite) :

- *Chapitre C5 : Réactions d'oxydo-réduction*
- *Chapitre C6 : Réaction acido-basiques, précipitation*
- *Chapitre C7 : Diagrammes potentiel-pH*

Thermodynamique :

- *Chapitre T1 : Systèmes thermodynamiques*
- *Chapitre T2 : Energie échangée par un système lors d'une transformation*
- *Chapitre T3 : Premier principe de la thermodynamique*
- *Chapitre T4 : Deuxième principe de la thermodynamique*
- *Chapitre T5 : Machines thermiques*

Déroulement de l'année (sujet à modifications) :

Premier semestre

Chapitre S1 : Propagation d'un signal (5h)

- Exemples de signaux, spectre.
- Onde progressive. Célérité, retard temporel.
- Onde progressive sinusoïdale.
- Interférences et diffraction.

Chapitre S2 : Signaux électriques en régime continu (5h)

- Définitions, lois fondamentales, conventions.
- Caractéristiques et classification des dipôles usuels.
- Exemples de dipôles linéaires : résistor, générateurs de courant et de tension continus
- Association en série et en parallèle de dipôles linéaires.
- Ponts diviseurs de tension et de courant.
- Résistance d'entrée et de sortie d'un montage.

Chapitre O1 : Lois de l'optique géométrique (4h)

- Bases de l'optique géométrique : description de la lumière, situation dans le spectre électromagnétique, sources lumineuses, vocabulaire et principes de l'optique.
- Lois de Snell-Descartes.
- Applications.

Chapitre O2 : Miroirs et lentilles minces (6h)

- Définition des systèmes optiques et de ses éléments.
- Etude du miroir plan : stigmatisme et relations de conjugaison.
- Conditions de Gauss.
- Description des lentilles minces, modélisation, propriétés.
- Construction des images à travers une lentille.
- Formules de conjugaison.
- L'oeil
- Systèmes de plusieurs lentilles (microscope, lunette, ...)

Chapitre O3 : Interactions lumière-matière (2h)

- Description des modes d'échange d'énergie. Photon.
- Cas de l'atome d'hydrogène
- Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque
- Principe de fonctionnement et caractéristique d'une LED

VACANCES DE LA TOUSSAINT

Chapitre C1 : La réaction chimique (4h)

- Transformations de la matière. Unités fondamentales. Description d'un système chimique.
- Equation de réaction, ajustement des nombres stœchiométriques.
- Avancement d'une réaction, tableau d'avancement, réaction totale et équilibrée.
- Quotient de réaction, constante d'équilibre, sens d'évolution d'un système.

Chapitre S3 : Circuits linéaires du premier ordre (4h)

- Deux nouveaux dipôles : le condensateur et la bobine
- Régime libre, réponse d'un circuit à un échelon de tension.
- Equation différentielle d'évolution.
- Bilan énergétique.

Chapitre S4 : Oscillateur harmonique (3h)

- Mouvement horizontal sans frottement d'une masse.
- Equation différentielle et solution.
- Portrait de phase.
- Etude énergétique.
- Ressort vertical.

Chapitre S5 : Oscillateurs amortis (4h)

- Circuit RLC et oscillateur harmonique amorti.
- Analogies électromécaniques.
- Energie, évolution, équation différentielle.
- Facteur de qualité, pulsation propre.

Chapitre C2 : Evolution temporelle des systèmes chimiques (3h)

- Vitesses de disparition d'un réactif et de formation d'un produit.
- Vitesse de réaction pour une transformation chimique.
- Lois de vitesse. Temps de demi-réaction.

Chapitre S6 : Oscillateurs en régime forcé. Résonances (5h)

- Passage du régime transitoire au régime forcé, caractéristiques d'un signal sinusoïdal.
- Représentation complexe d'un signal.
- Impédance complexes : propriétés, exemples (résistor, condensateur, bobine, générateurs de tension et de courant), associations d'impédances.
- *Théorèmes de l'électrocinétique en RSF* : Lois de Kirchoff, ponts diviseurs,
- Résonance en intensité ou en vitesse.
- Résonance en tension aux bornes du condensateur ou en élongation.
- Influence du facteur de qualité. Bande passante.
- *Etude expérimentale.*

VACANCES DE NOEL

Chapitre S7 : Filtrage linéaire. (5h)

- *Spectre d'un signal périodique.*
- *Fonction de transfert* : Définitions, ordre d'un circuit.
- *Quelques notions sur les filtres* : Gain en décibel, bande passante à -3dB, pulsation de coupure, diagrammes de Bode.
- *Réponse d'un système à une excitation sinusoïdale.*

Chapitre C3 : De l'atome à la classification périodique (4h)

- Description de l'atome. Définition des unités fondamentales : mole, nombre d'Avogadro, unité de masse atomique, masse atomique et masse molaire.
- Energie des atomes. Définition des nombres quantiques n , l , m_l et m_s .
- Configuration électronique d'un atome : règles de remplissage.
- Classification périodique : description, familles chimiques, structure en bloc.

Chapitre C4 : Molécules et cristaux (4h)

- Notation de Lewis des atomes, définition de la liaison. Règle de l'octet.
- Notation de Lewis des molécules. Limites de la règle de l'octet.
- Généralités sur les cristaux : définitions, exemples de réseaux cristallins.
- Exemples de structures cristallines. Cristaux métalliques, ioniques et covalents.

Deuxième semestre

Chapitre M1 : Cinématique du point (4h)

- Cadre de l'étude et définitions.
- Description du mouvement : trajectoire, vecteurs position, vitesse, accélération.
- Bases de projection cartésienne, cylindrique et polaire ; expressions des vecteurs position, vitesse et accélération.
- Mouvements usuels : mouvement rectiligne (uniforme, uniformément varié, sinusoïdal), mouvement circulaire et circulaire uniforme.

Chapitre M2 : Dynamique du point (5h)

- Forces : propriétés, définitions et exemples.
- Lois de Newton. Exemples de référentiels galiléens.
- Applications : Chute libre sans frottements, chute libre avec frottements fluides, pendule simple, mouvement sur un support avec frottement solide.

Chapitre M3 : Puissance et énergie en référentiel galiléen (3h)

- Puissance et travail d'une force.
- Energie cinétique, théorème de la puissance cinétique et de l'énergie cinétique.
- Energie potentielle (pesanteur et élastique), forces non conservatives, énergie mécanique, théorème de l'énergie mécanique et de la puissance mécanique,
- Mouvement à un degré de liberté : évolution conservative, discussion graphique.
- Pendule simple : équation du mouvement, étude énergétique, portrait de phase.

VACANCES DE FEVRIER

Chapitre M4 : Solide en rotation autour d'un axe fixe (3h)

- Théorème du moment cinétique. Moment d'inertie.
- Moment d'une force par rapport à un axe. Liaison pivot.
- Théorème du moment cinétique. Application au pendule pesant.
- Etude énergétique

Chapitre C5 : Réactions d'oxydoréduction (4h)

- *Equilibres d'oxydoréduction* : Couples oxydant/réducteur, couples de l'eau, méthodes. *Piles électrochimiques* : Approche phénoménologique, définitions, notion de potentiel d'électrode, électrode standard à hydrogène, formule de Nernst.
- *Prévision des réactions redox* : Domaine de prédominance des espèces dissoutes, règle du γ , calcul de la constante d'équilibre à partir des potentiels standards.

Chapitre C6 : Réaction acido-basiques en solution aqueuse. Précipitation (4h)

- *Equilibres acido-basiques* : Couples acide-base, couples de l'eau, pH d'une solution, constante d'acidité d'un couple en solution aqueuse et des couples du solvant, pK_A , classement des couples acide-base, domaines de prédominance des espèces acido-basiques en fonction du pH.
- *Prévision des réactions acido-basiques* : Calcul de la constante d'équilibre d'une réaction acide-base à partir des pK_a ; prévision du caractère total ou nul de la réaction par évaluation de ΔpK_a : Règle du γ .
- *Equilibre de précipitation* : Dissolution d'un solide ionique. Constante de solubilité. Condition de précipitation. Domaine d'existence d'un précipité.

Chapitre I1 : Le champ magnétique et ses interactions (4h)

- *Définitions* : Cartes de champ magnétique, ordres de grandeur, création d'un champ uniforme, moment magnétique
- *Interactions* : Force de Laplace, action sur un moment magnétique, création d'un mouvement circulaire.

Chapitre I2 : Induction électromagnétique (4h)

- *Lois de l'induction* : Flux magnétique. Lois de Lenz et Faraday.
- *Autoinduction* : Flux propre, inductance d'une bobine. Phénomène d'induction mutuelle, couplage des circuits. Applications
- *Transformateur idéal*.

VACANCES DE PRINTEMPS

Chapitre I3 : Conversion électromécanique (4h)

- *Conversion mécanique \rightarrow électrique* : Rails de Laplace, freinage par induction, courants de Foucault.
- *Conversion électrique \rightarrow mécanique* : Rails de Laplace, haut-parleur électrodynamique. Moteur à entrefer plan.
- *Convertisseurs électromécaniques* : Principe de fonctionnement et utilisation des machines à courant continu, synchrones et asynchrones.

Chapitre T1 : Introduction à la thermodynamique (5h)

- Définitions : systèmes, échelles de descriptions.
- Fonction d'état, pression, température.
- Energie interne et capacité thermique d'un système.
- Changement d'état des corps purs.

Chapitre T2 : Energie échangée au cours d'une transformation (2h)

- Modes d'échange de l'énergie, types de transformations.
- Travail des forces de pression, interprétation graphique dans le diagramme de Watt.

Chapitre T3 : Premier principe de la thermodynamique (4h)

- Enoncé complet, version usuelle $\Delta U = U_f - U_i = W + Q$.
- Transferts thermiques : méthodes de calcul, cas particuliers. Fonction enthalpie.
- Cas des phases condensées et application à la calorimétrie.
- Propriétés énergétiques des gaz parfaits (GP) : relation de Mayer et rapport γ , C_v et C_p d'un GP. Relations de Laplace.
- Energie échangée au cours du changement d'état d'un corps pur.

Chapitre T4 : Deuxième principe de la thermodynamique (3h)

- Nécessité d'un deuxième principe.
- Fonction d'état entropie et deuxième principe : énoncé, distinction entre transformations réversibles et irréversibles.
- Calcul de ΔS : méthodes et applications pour différents systèmes.

Chapitre T5 : Machines thermiques (4h)

- *Généralités* : Bilans énergétique et entropique, machines monothermes, cycle ditherme.
- *Moteur ditherme* : Fonctionnement, principe de Carnot, rendement, théorème de Carnot, modélisation (cycle de Carnot). *Moteur à explosion* : Description du cycle à quatre temps, modélisation, cycle Beau de Rochas, rendement.
- *Récepteurs dithermes* : Principe de fonctionnement, efficacités thermique et frigorifique.

Chapitre C7 : Diagrammes E-pH (2h)

- *Généralités* : Principe de construction
- *Construction d'un diagramme* : Diagramme de l'eau et du Fer
- *Lecture d'un diagramme* : Stabilité du fer dans l'eau et l'air. Réaction de médiamutation.