

Programme des colles de physique-chimie  
MP/MPI 2024-2025  
Lycée Victor Hugo  
**Semaines 17-18 du 10/02/25 au 21/02/25**

**TRONC COMMUN (MP/MPI):**

Electromagnétisme.

Chapitre OEM1 : Introduction aux ondes EM dans le vide.

- I) Equation de propagation dans le vide
- II) Définitions : onde progressive, monochromatique, plane
- III) Transversalité, relation de structure pour une onde plane.
- IV) OPPM (ou H), Ecriture en complexe des équations de Maxwell
- V) Structure d'une OPPM : transverse, lien E et B, vitesse de phase.
- VI) Energie transportée :
  - 1) Densité d'énergie
  - 2) Vecteur de Poynting
  - 3) Vitesse de propagation de l'énergie
  - 4) Intensité/éclairage : vecteur de Poynting moyen

Chapitre OEM2 : Polarisation

- I) Polarisation rectiligne
- II) Exemples de lumière polarisée, cas général.
- III) Polariseurs : définition , loi de Malus.

Applications : écran LCD , ciné 3d, biréfringence...

Chapitre OEM3 : Réflexion sur un conducteur parfait

- I) Modèle du conducteur parfait, limite et conséquences
- II) Réflexion
  - Onde réfléchie : déphasage, polarisation conservée
  - Onde résultante : stationnaire, surfaces nodales
  - Energie, coefficient de réflexion en énergie
  - Courants surfaciques
- III) Cavité (méthode de séparation de variable vu le 10/02)

**MPI :**

Chapitre C2 : Acides/bases

- pH, autoprotolyse de l'eau,  $K_e$  : lien  $[H_3O^+]$   $[HO^-]$

- Définition d'un acide, d'une base, ampholyte, polyacide. Avoir un peu de culture... : acide chlorhydrique, sulfurique, nitrique, éthanoïque, soude, ammoniac, ions hydroxydes (voir fiche donnée en début d'année)
- Couples de l'eau
- Acide dans l'eau : définition de  $K_a$ , échelle des  $pK_a$ , classement de la force des acides et des bases
- Acides forts, bases fortes, acides faibles, bases faibles (savoir retrouver  $K_b = K_e/K_a$ )
- Relation d'Henderson, diagramme de prédominance (outil à utiliser dès que l'on peut le faire : simplifie beaucoup les problèmes), diagramme de distribution.
- Réaction entre deux couples : savoir retrouver  $K = K_{a1}/K_{a2}$
- Prévoir les réactions : utilisation de l'échelle des  $pK_a$  : l'acide le plus fort réagit avec la base la plus forte (moyen mnémotechnique : règle du gamma)

Les calculs classiques :

- pH d'une solution d'acide ou de base forte : dissociation totale.
- pH d'une solution d'acide faible ou de base faible. Savoir faire (ou non) l'approximation d'une réaction peu avancée et la vérifier à posteriori. Sinon résoudre  $K=Q$  à l'équilibre sans approximation : équation du 2<sup>nd</sup> degré.
- pH d'un mélange acide/base

Compétences Tp : dosage, exploitation d'un dosage avec suivit pH métrique, avec un indicateur coloré...

**MP :**

#### Chapitre C4 : conversion énergie chimique/électrique

Révision sur les équations rédox, le potentiel à l'équilibre (Nernst), diagramme E-pH

- Principe d'une pile : électrodes, électrolyte : savoir en faire le schéma clair en situation de débit.
- Capacité de stockage en fonction du réactif limitant,  $Q=I\Delta t$ , lien avec  $n_{e^-}$  et  $n_{réactifs...}$
- Lien enthalpie libre de réaction / potentiel
- Application : fem d'une pile en fonction de T, lien entre potentiel standard
- Travail électrique maximum récupérable  $W_{el}$ , lien avec l'enthalpie libre de réaction
- Electrolyse et applications.

#### Chapitre O5 : interférences à N ondes.

- Savoir décrire le graphe de l'éclairement en fonction de  $\varphi$  : max principaux, N-1 annulations entre deux
- Savoir démontrer la formule de l'éclairement et l'exploiter : max principaux pour  $k.2\pi$  et  $1/2$  largeur des pics principaux  $2\pi/N$
- Applications aux réseaux optiques, savoir démontrer à titre d'exercice la formule des réseaux, min de déviation, pouvoir de résolution : savoir établir à titre d'exo que  $\Delta\lambda/\lambda = 1/(kN)$ .