

Programme des colles de physique-chimie  
MP/MPI 2025-2026  
Lycée Victor Hugo  
**Semaine du 01/02/26 au 05/02/26**

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

Electromagnétisme.

**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/éclairement : vecteur de Poynting moyen

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 : modes propres et technique de séparation de variables

Chapitre OEM4 : Transport de l'information

- I) Spectre d'une onde :
  - notion de paquet d'onde, lien largeur spectrale et temporelle.
  - Lien débit d'information et bande de fréquence occupée.
- II) Propagation du paquet d'onde
  - Exemple sur un spectre simple avec 2 pulsations proches, puis généralisation.
  - Vitesse de phase
  - Vitesse de groupe

- Cas des milieux dispersifs : déformation de l'information : savoir discuter après avoir calculer le  $\Delta t$  entre « l'info la plus rapide » et « la plus lente » avec la vitesse de groupe.

**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 postériori. 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 suivi pH métrique, avec un indicateur coloré...

**MP :**
**Chapitre C4 : conversion énergie chimique/électrique**

Révision sur les équations redox, 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  $n_{réactifs\dots}$
- 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  $k \cdot 2\pi$  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  $\Delta\lambda/\lambda = 1/(kN)$ .