

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/éclairage : 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 Δt 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 2nd 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 φ : max principaux, N-1 annulations entre deux
- Savoir démontrer la formule de l'éclairement et l'exploiter : max principaux pour $k.2\pi$ et $\frac{1}{2}$ 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 $\Delta\lambda/\lambda = 1/(kN)$.