

Programme des colles de physique-chimie  
 MP/MPI 2023-2024  
 Lycée Victor Hugo  
 Semaine 16, du 29/01/24 au 02/02/24

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

Electromagnétisme.

Chapitre EM0 : opérateurs vectoriels

Chapitre EMI : Formulation local de l'électrostatique et de la magnétostatique

- Formulation locale : équation de Maxwell Gauss et Maxwell Ampère
- Lien avec le potentiel électrostatique.
- Equation de Poisson, équation de Laplace, quelques exemples simples.
- Capacité numérique : résolution de l'équation de Laplace.
- Forme locale du théorème d'Ampère : retour sur l'exemple de la nappe volumique
- Flux du champ B : forme intégrale et locale

Chapitre ELM2 : Equation de Maxwell , conservation de la charge, conducteurs ohmiques.

- Enoncé des équations : formes locales et intégrales. Application à l'induction
- Equation de la conservation de la charge : démonstration dans le cas unidirectionnel, compatibilité avec les équations de Maxwell. (Gauss et Ampère)
- Résistance d'un conducteur axial, conductivité, lien entre  $j = \rho.v$ .
- Loi d'Ohm locale, calcul d'une résistance dans le cas axial à savoir adapter à d'autres géométrie.

Chapitre ELM3 : Energie du champ électromagnétique

- Force volumique exercée par les champs sur un ensemble de charge en mouvement.
- Puissance volumique cédée aux charges. Cas des conducteurs ohmiques
- Densité d'énergie des champs électrique et magnétique
- Transport d'énergie : vecteur de Poynting et son flux.
- Bilan d'énergie sous forme intégral et local. Application à un conducteur ohmique.

**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 suivi 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  $n_{\text{réactifs}}$ ...
- 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.