

Programme de colle de sciences physiques

Semaine de colle n°17
Du 27/01/2025 au 01/02/2025**Liste des questions de cours**

- ☐ Établir les équations de propagation des champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ dans le vide.
- ☐ Écrire la formule de la représentation complexe d'une onde plane progressive monochromatique polarisée selon ... et se propageant selon les valeurs croissantes/décroissantes de ... (les ... sont à compléter par le colleur!).
- ☐ Rappeler sans démonstration les formules permettant de calculer $\text{div } \vec{E}$, $\text{rot } \vec{E}$, $\Delta \vec{E}$ et $\frac{\partial \vec{E}}{\partial t}$ pour une OPPM en complexe (convention choisie: $\exp(j(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r}))$). En déduire les principales propriétés d'une telle onde dans le vide (caractère transverse électrique et magnétique, relation de structure, relation de dispersion).
- ☐ Calculer le champ $\vec{B}$ associé au champ $\vec{E}$ d'une OPPS au choix du colleur. Calculer alors le vecteur de Poyting associé à cette onde et sa valeur moyenne.
- ☐ On considère une onde plane progressive monochromatique arrivant en incidence normale sur un plan conducteur parfait. Établir la nécessité d'une onde réfléchie et calculer le champ électrique total. Caractériser la solution obtenue.
- ☐ On admet que le champ électrique total lors de la réflexion sur un plan conducteur parfait est donné par $\vec{E}_{\text{tot}} = -2E_0 \sin(\omega t) \sin(kz) \vec{e}_x$ (paramétrage du cours). Calculer le champ magnétique $\vec{B}_{\text{tot}}$ de cette onde.

Pour les MPI uniquement :

- ☐ Définir: autoprotolyse de l'eau, produit ionique de l'eau, pH, acide et base (donner quelques exemples), acide fort/base forte.
- ☐ Définir la constante d'acidité d'un couple acido-basique, et établir le lien avec les diagrammes de prédominance des espèces en solution aqueuse. Tracer le diagramme de prédominance (en fonction du pH) d'un couple acide base fourni par le colleur.
- ☐ Expliquer comment les diagrammes de prédominance peuvent permettre qualitativement de prévoir le caractère total ou limité d'une transformation acido-basique au choix du colleur, les pK_A des couples étant fournis. Confirmer avec un calcul de constante d'équilibre.
- ☐ Décrire le montage expérimental permettant le suivi pH-métrique du titrage d'un acide par une solution de soude. Définir l'équivalence et expliquer les valeur du pH avant/après l'équivalence.

Pour les MP uniquement :

- ☐ Décrire le fonctionnement d'une pile (par exemple la pile de Daniell) à l'aide d'un tracé qualitatif de courbes courant-potentiel.
- ☐ Décrire le fonctionnement d'un électrolyseur/accumulateur en charge à l'aide d'un tracé de courbes courant-potentiel.

Thèmes des exercices**Ondes électromagnétiques dans le vide**

Propagation des champs $\vec{E}$, $\vec{B}$ dans le vide. Modèle de l'OPPM. Représentation complexe, formules associées. Aspects énergétiques. États de polarisation (rectiligne, circulaire).

Pour les MPI uniquement :

Réaction acido-basiques

Exercices simples (on n'a pas corrigé les TD, mais les techniques vues en cours doivent être maîtrisées).

Pour les MP uniquement :

Courbes courant-potentiel

Exercices simples.