

## Programme de colle de sciences physiques

\*\*\*

Semaine de colle n°19  
Du 10/02/2025 au 14/02/2025**Liste des questions de cours**

- L'équation aux dérivées partielles sur le champ électrique dans un conducteur ohmique  $\frac{\partial \vec{E}}{\partial t} = \frac{1}{\mu_0 \gamma} \Delta \vec{E}$  étant fournie, rechercher les solutions en onde planes progressives monochromatiques se propageant dans un milieu ohmique. En déduire que  $k$  est complexe, l'expression de la profondeur de peau et la solution  $\vec{E}(z, t)$ . Interpréter celle-ci.
- Retrouver l'expression de la conductivité complexe d'un plasma en précisant les hypothèses le modèle adopté<sup>1</sup>.
- On admet l'expression de la conductivité complexe du plasma  $\underline{\sigma} = \frac{ne^2}{im_e \omega}$ . A partir des équations de Maxwell, montrer que la relation de dispersion d'une OPPM dans le plasma s'écrit  $k^2 = \frac{\omega^2 - \omega_p^2}{c^2}$  avec  $\omega_p$  à définir. Décrire rapidement les deux cas  $\omega > \omega_p$  et  $\omega < \omega_p$ .
- A partir de la relation de dispersion dans le plasma  $k^2 = \frac{\omega^2 - \omega_p^2}{c^2}$ , définir pour quelles pulsations on peut avoir propagation d'un signal dans le plasma. Dans ce cas, exprimer la vitesse de phase et la vitesse de groupe, et commenter.

**Pour les MPI uniquement :**

- 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 valeurs du pH avant/après l'équivalence.
- Définir un oxydant, un réducteur, une oxydation ou une réduction. Calculer le nombre d'oxydation de l'élément principal dans 2 espèces, au choix du colleur.
- Équilibrer la demi-équation électronique de deux couples redox au choix du colleur. Identifier alors l'oxydant et le réducteur.

**Pour les MP uniquement :**

- Établir l'équation fondamentale de la statique des fluides pour un fluide en équilibre dans le champ de pesanteur terrestre.
- En partant de l'équation fondamentale de la statique des fluides, établir l'expression de la pression dans une atmosphère isotherme. Définir et calculer la hauteur caractéristique.

**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).

**Ondes électromagnétiques en interaction avec de la matière**

Réflexion normale sur un plan conducteur parfait, Cavité unidimensionnelles et modes propres, effet de peau et approximation associées, propagation dans un plasma dilué.

**Pour les MPI uniquement :**

<sup>1</sup>Plasma dilué d'électrons ponctuels non relativistes avec ions immobiles

## Réaction acido-basiques

Exercices (dosages possibles)

Pour les MP uniquement :

## Courbe courant-potentiel

Exercices variés