

- 1) Toutes les ondes électromagnétiques en exercices, y compris vitesse de phase et vitesse de groupe.
- 2) Révisions d'optique géométrique de MPSI. Un exercice d'optique géométrique sera systématiquement posé.
- 3) En question de cours uniquement :

Courbes intensité-potentiel

Vitesse de réaction sur une électrode

- Convention d'orientation. Expression de la vitesse extensive en fonction de l'intensité.
- Facteurs cinétiques.
- Description du montage à trois électrodes.

Allure générale des courbes intensité-potentiel

- Cas où Ox et Réd sont présents. Couples lents et rapides. Sur-tensions anodique et cathodique.
- Cas de l'absence d'une des deux espèces Ox ou Réd. Potentiel apparent.
- Paliers de diffusion (purement descriptif : aucune théorie là-dessus).
- Compétition entre plusieurs couples sur une même électrode. Mur du solvant.
- Cas d'un métal passivable.

Application aux piles et électrolyseurs

- Cellules avec jonction. Fonctionnement en générateur (pile) et en récepteur (électrolyseur ou accumulateur). Analyse des courbes intensité-potentiel.
- Cas d'une cellule sans jonction.

- Relation fondamentale de fonctionnement de la cellule :

$$u_{12} = u_{\text{ESH}}^{(1)} - u_{\text{ESH}}^{(2)} + R_{\text{int}} i_1$$

avec R_{int} la résistance interne de la cellule.

- Exemple d'une électrolyse. Tension seuil U_s , rendement faradique, bilan énergétique.

QUESTIONS DE COURS

1. Établir l'équation différentielle temporelle d'évolution de la densité volumique de charges dans un métal ohmique. Solution, constante de temps et conséquences.
2. Justifier la simplification de l'équation de Maxwell - Ampère dans un milieu conducteur ohmique. Établir les équations de diffusion pour $\vec{E}$ et $\vec{B}$.
3. Une pseudo-OPPS se propage dans un milieu conducteur de conductivité γ avec un vecteur d'onde complexe $\vec{k} = \underline{k} \vec{u}$. Établir la relation de dispersion reliant $\underline{k}$ et ω .
4. Définir un plasma et établir la relation constitutive reliant $\vec{j}$ (en précisant toutes les hypothèses de travail) et $\vec{E}$ (en notation complexe et en régime sinusoïdal forcé) avec toutes les hypothèses. En déduire l'expression de la conductivité complexe $\underline{\gamma}$.
5. Connaissant la relation $\vec{j} = \underline{\gamma} \vec{E}$ et l'expression de $\underline{\gamma}$ (donnée), établir la relation de dispersion reliant $\underline{k}$ et ω dans le plasma. Expression de la pulsation de plasma ω_p . Discuter les cas où $\omega > \omega_p$ et $\omega < \omega_p$.
6. Décrire le montage à trois électrodes.