- 1) Thermodynamique de l'oxydoréduction + révisions d'oxydoréduction de MPSI, notamment les diagrammes potentiel-pH.
- 2) Thermodynamique des fluides en écoulement. Bilans de masse, d'enthalpie et d'entropie pour des systèmes ouverts en régime stationnaire en cours et exercices.
- 3) Courbes intensités-potentiel en cours et en exercices.
- 4) Révisions d'optique géométrie MPSI.

LOIS GÉNÉRALES DE L'OPTIQUE PHYSIQUE

I. Marche des rayons lumineux

- Milieu THI. Principe de propagation rectiligne. Rayon lumineux.
- Notion de source ponctuelle.
- Indice optique. Rappel des lois de Snell-Descartes. Angle de réfraction limite.
- Principe du retour inverse

II. La vibration lumineuse (signal lumineux)

- Approximation scalaire de l'optique : vibration lumineuse $a(M, t)$. Principe de superposition.
- Origine physique de l'émission lumineuse. Modèle monochromatique $a(t) = A_m \cos(\omega_0 t + \varphi_0)$. Fréquence, longueur d'onde dans le vide.
- Composante monochromatique associée à un signal lumineux $a(t)$ quelconque émis par une source ponctuelle S .
- Chemin optique Surfaces d'onde. Théorème de Malus. Exemples. Théorème objet image "Pour tout instrument optique stigmatique, le chemin optique (AA') entre un point objet et son image ne dépend pas du rayon reliant A et A' ."

- Propagation de l'onde lumineuse. Coefficients de réflexion et de transmission sur une interface entre deux milieux THI. Cas d'un miroir.

III. Intensité lumineuse. Temps et longueur de cohérence

- Définition de l'intensité lumineuse I_S (ou éclairement) émis par une source ponctuelle S . Durée de détection T_d d'un capteur optique. Ordres de grandeur. Cas d'un signal stationnaire en intensité.
- Cas d'un signal lumineux sinusoïdal de pulsation ω_0 . Calcul de I_S en fonction de l'amplitude A_m du signal.

QUESTIONS DE COURS

1. Énoncer et établir soigneusement le bilan enthalpique pour un système ouvert en régime stationnaire comprenant une seule entrée et une seule sortie. On se placera dans le cas général où le système ouvert contient des pièces mécaniques mobiles et peut échanger de la chaleur avec le milieu extérieur.

* * * * Révisions MPSI * * * *

*Thermodynamique d'une machine ditherme constituée d'un système fluide **fermé** effectuant des cycles en échangeant de la chaleur Q_C avec une source chaude de température T_C et de la chaleur Q_F avec une source froide de température T_F .*

2. Établir les bilans d'énergie et d'entropie pour un cycle. Inégalité de Clausius. Établir un schéma de fonctionnement (sens des échanges de chaleur et de travail W_{cycle}) dans le cas :
 - a) d'un fonctionnement moteur ;
 - b) d'un fonctionnement comme réfrigérateur ou pompe à chaleur.

Définir le rendement r_m d'un moteur et les efficacités e_R d'un réfrigérateur et e_P d'une pompe à chaleur.

3. Décrire le cycle de Carnot. Quelle est sa particularité? Énoncer et démontrer le théorème de Carnot pour un moteur cyclique ditherme
4. Énoncer et établir les théorèmes de Carnot pour un réfrigérateur cyclique ditherme et pour une pompe à chaleur cyclique ditherme.
5. Décrire le montage à trois électrodes.
6. Énoncer les trois lois de Snell-Descartes. Discuter de l'existence du rayon réfracté (angle limite).
7. Définir le chemin optique entre une source ponctuelle et un point M . Définir une surface d'onde (SO). Énoncer le théorème de Malus. L'illustrer sur quelques exemples.
8. Définir l'intensité lumineuse I_S (ou éclairement) émis par une source S . Donner des ordres de grandeur des temps de détection T_d pour les détecteurs courants de lumière. Cas particulier d'une intensité stationnaire. Calculer l'intensité I_S d'une onde monochromatique de pulsation ω_0 .