

Programme des khôlles de physique-chimie

MP* 2024-2025

Lycée Victor Hugo

semaine n°18, du 10/02/25 au 14/02/25

PARTIE COMMUNE MP*/MPI*

OPTIQUE PHYSIQUE

OPHY1 Introduction à l'optique physique

OPHY2 Superposition de deux ondes lumineuses. Interférences

OPHY3 Exemple de dispositif à division du front d'ondes : les trous de Young

OPHY4 Un exemple de dispositif à division d'amplitude : l'interféromètre de Michelson

OPHY5 Sources réelles : interférences en lumière partiellement cohérente

Cf. semaine précédente

ÉLECTROMAGNÉTISME Approche locale.

LES INTERROGATIONS DE CETTE SEMAINE DONNERONT TOUTES LIEU À DES QUESTIONS DE COURS SUR LES TROIS CHAPITRES ELM0, ELM1 et ELM2.

ELM0 Analyse vectorielle (COURS UNIQUEMENT)

I Définitions (champ scalaire, champ vectoriel)

II Divergence

1° Définition

2° Expressions

a) En cartésiennes **À SAVOIR PAR CŒUR**

b) Autres systèmes de coordonnées (**À DONNER DANS LES ÉNONCÉS**)

c) Expression avec l'opérateur Nabla

3° Théorème de Green-Ostrogradski

4° Champ à flux conservatif

III Rotationnel

1° Définition

2° Expressions

a) En cartésiennes **À SAVOIR PAR CŒUR**

b) Autres systèmes de coordonnées (**À DONNER DANS LES ÉNONCÉS**)

c) Expression avec l'opérateur Nabla

3° Théorème de Stokes

4° Champ à circulation conservative

IV Laplacien scalaire et laplacien vectoriel

1° Définitions

2° Expressions

a) En cartésiennes **À SAVOIR PAR CŒUR**

b) Autres systèmes de coordonnées (**À DONNER DANS LES ÉNONCÉS**)

c) Expression avec l'opérateur Nabla

V Quelques relations

1° Certaines compositions sont identiquement nulles

2° Rotationnel du rotationnel d'un champ de vecteurs.

3° Remarque : ce sont des opérateurs linéaires du premier ou second ordre

ELM1 Équations de Maxwell (COURS UNIQUEMENT)

I Postulats

1° Énoncés

2° Relations de passage (H.P....)

3° Commentaires

4° Du local à l'intégral

5° Importance de la connaissance de la divergence et du rotationnel d'un champ de vecteurs

II Équation de conservation de la charge

III Cas statique

1° Équations de Maxwell

2° Équations de Poisson et de Laplace

3° Équation de conservation de la charge : j est à flux conservatif (loi des nœuds)

IV ARQS (simplification des équations par étude des ordres de grandeurs caractéristiques) : cadre d'étude de l'induction, théorème d'Ampère utilisable comme en statique

V Régime rapide

1° Équations de propagation

2°) Symétries et « sources »

ELM2 Énergie électromagnétique (COURS UNIQUEMENT)

I Énergie associée au champ électromagnétique

1°) Cas statique

a) Électrostatique

b) Magnétostatique

2°) Régime quelconque

II Interaction entre le champ et la matière

1°) Densité volumique de force électromagnétique

2°) Puissance cédée par le champ aux charges

III Vecteur de Poynting

1°) Définition

2°) Signification physique.

IV Bilan de puissance/d'énergie électromagnétique : équation de Poynting.

PARTIE SPÉCIFIQUE MP*

OPHY6 : Réseaux de diffraction : un exemple d'interférences à N ondes

I Présentation

1°) Définitions

2°) Manipulations

3°) Utilisation dans les conditions de Fraunhofer

II Formules des réseaux

1°) Fonction réseau (éclairage résultant de N ondes cohérentes de même amplitude, de phase en progression arithmétique): graphe, influence de N, largeur des pics principaux de diffraction, rapport de l'éclairage en un maximum principal et au plus grand des maxima secondaire

2°) Déphasage entre deux rayons diffractés par deux traits successifs, formule des réseaux

3°) Formule des réseaux par pseudo-démonstration : interférences « hyper-constructives ».

4°) Détermination graphique des ordres

5°) Existence d'un minimum de déviation

6°) Largeur angulaire des pics principaux

7°) Retour sur les manipulations

III Utilisation en lumière polychromatique : spectromètre à réseau.

Le critère de Rayleigh et le pouvoir de résolution ont été présentés mais sont hors programme.

PARTIE SPÉCIFIQUE MPI*

CHIMIE

CHIM3 : Réactions d'oxydo-réduction

I Introduction

II Définitions fondamentales

1°) Vocabulaire (oxydant, réducteur, oxydation, réduction)

2°) Réaction d'oxydo-réduction

III Nombre d'oxydation

1°) Définition (inexploitable concrètement pour la filière...)

2°) Détermination pratique

3°) Application à l'équilibrage des demi-équations et équations redox

4°) Cas particulier : dismutation, médiamentation

IV Potentiel redox

1°) Demi-pile électronique

2°) Cellule électrochimique

3°) Électrode standard à hydrogène

4°) Relation de Nernst

a) Exemples

b) Généralisation

V Prédiction des réactions redox (échelle de potentiel, règle du gamma, calcul de la constante d'équilibre)