

Programme de colle de PSI

du 24/11/25 au 28/11/25

PHYSIQUE

Electrostatique : les charges et le champ $\vec{E}(M)$

Découvertes et quantification de la charge électrique
Densité de charge - trois types de distributions
Potentiel électrostatique - potentiel d'une distribution de charge
Relation champ & potentiel [Demo 3D et cas de la charge ponctuelle]
Circulation du champ électrostatique
Application au canon à électron : tube cathodique (sup)
Topographie des champ et potentiel électrostatiques + symétries
Equation de Poisson
Symétries planes : plans de symétrie et d'antisymétrie
Invariance par translation - Invariance par rotation autour d'un axe
Conséquences sur la charge ? Sur le potentiel ? Sur le champ ?
Invariances combinées : symétries cylindrique et sphérique
Application du théorème de Gauss :
Cylindre infini de rayon R densité de charge volumique uniforme
Boule de rayon R densité de charge volumique uniforme
Plan infini de densité surfacique de charge
Condensateur plan - Densité d'énergie électrostatique
Effet d'influence et condensateur : expérience d'électrostatique
Câble coaxial - Condensateur cylindrique
La terre comme un condensateur sphérique
Energie potentielle d'une étoile -- stabilisante
Energie potentiel d'un noyau atomique -- déstabilisante

Magnétostatique : les courants et le champ $\vec{B}(M)$

De même : **insister sur les symétries et invariances avant toute application du Th. d'Ampère**
Distributions de courants
Symétries et invariances dans les distributions de courant
Les symétries du champ magnétique
Topographie du champ magnétique
Les équations de Maxwell en magnétostatique
Présentation de l'opérateur rotationnel : interprétation physique (Démon HP)
Le Théorème d'Ampère : applications
Cylindre infini : le fil réel en continu
Solénoïde infini (2 approches)
Densité volumique d'énergie magnétique
Tore de courant (transformateur)
+ discussion sur les variables et invariances
Nappe de courant infini (courant surfacique)

CHIMIE

Premier principe de la thermodynamique :

Second principe de la thermodynamique

Appliqué aux transformations chimiques

Oxydoréduction

Etude thermodynamique des transformations chimiques

I - Enthalpie libre de demi-réaction

- Demi-équation d'échange
- interprétation physique de la demi-réaction
- Potentiel de Nernst
- Etude des couples de l'eau
- Diagramme Potentiel-pH de l'eau

II - Réaction d'oxydoréduction

- Equation bilan
- Bilan d'enthalpie libre
- Constante de réaction
- Prévion du sens de réaction

III - Conversions de puissance électrochimique & Applications

- Travail maximum récupérable
- Etude de la pile
- Calcul de la fem e
- Capacité de la pile
- la pile Daniell : Tension & capacité
- Exercice Lipo Drone : intensité vs durée de vol
- Accumulateur : charge décharge
- Electrolyseur : Electrolyse de l'eau
- Effet de la température sur une pile