

# 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 (Démo HP)  
**Le Théorème d'Ampère : applications**  
Cylindre infini : le fil réel en continu  
Solenoïde 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
  - Prévision 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