

bonjour,

voici le prog de la semaine du 15/ 01 au 19/01/24:

## **ELECTROMAGNETISME :**

### **CHAP 1 : ELECTROSTATIQUE**

#### **\*CHAMP ET POTENTIEL CREE PAR UNE CHARGE PONCTUELLE :**

loi de Coulomb, champ et potentiel, energie pontentielle , eq locales sur E ( eq de Maxwell)

#### **\*CHAMP ET POTENTIEL CREE PAR UNE DISTRIBUTION DE CHARGES ( discrète puis continue) :**

loi de Coulomb ( distribution vol ( au prog) , surfacique , linéique (\*\*\*\*))

,champ et potentiel, énergie pontentielle , eq locales sur E ( eq de Maxwell)

eq de Poisson

#### **TH DE GAUSS**

propriétés de symétrie basé sur le principe de Curie (\*\*\*):

les effets ont au moins les symétries des causes

#### **TOPOGRAPHIE DU CHAMP ELECTROSTATIQUE :**

lignes de champ, surfaces equipotentielles ...

#### **\*EXEMPLES DE CALCUL :**

3 AXES d'étude : electronique(Condo) , physique nucléaire ( noyau) et chimie (dipôle)

i) fil infini (\*\*\*) , 2 fils infini (TH de superposition , \*\*\*\*), PLAN infini chargé , relations de passage (\*\*\*\*\*) CAPACITE CONDO PLAN dont aspect énergétique ( densité volumique d'énergie électrostatique)

ii) modèle du noyau atomique (Rutherford) : energie de constitution du noyau par analyse dimensionnelle puis par identification du travail d'un opérateur qui amène les charges depuis l'infini, discussion du résultat : interaction forte

analogie avec champ gravitationnel

iii) dipole élémentaire puis distribution finie et neutre de charges , APP dipolaire

E et V créé par un dipôle actif

ACTIONS subies par un dipôle passif, énergie potentielle d'interaction

applications : approche descriptive des interactions moléculaires :

\* ion-molécule : solvation

\*molécule-molécule : dipole permanent ( molécule polaire) , induit ( molécule non polaire, polarisabilité : modèle de Thomson, forces de VAN DER WAALS)

POSER SURTOUT DES EXOS AVEC SYMETRIES + TH GAUS

## **CHAP 2 : conduction électrique + Magnetostatique**

### **A) Conduction électrique :**

\* vecteur densité de courant  $j$  , intensité électrique

\*équation de conservation de la charge : dem 1D, dem 3 D (\*\*\*\*)

\* régime stationnaire ( ou ARQS) : conservation du flux , loi des nœuds

\*conducteur Ohmique : dem loi d'OHM LOCALE ( modèle de Drude) en régime stationnaire et sinusoïdal forcé, résistance d'une portion de conducteur filiforme

\* loi de joule locale

\* effet Hall sur une géométrie cartésienne ( ruban)

### **B) Magnétostatique :**

\*équations locales (Maxwell) de la magnétostatique

\*forme intégrale : conservation du flux, th d'Ampère

\* propriétés de symétrie basé sur le principe de Curie (\*\*\*):

les effets ont au moins les symétries des causes

TOPOGRAPHIE DU CHAMP Magnetostatique : lignes de champ

#### **\*EXEMPLES DE CALCUL :**

- i) Câble infini , fil infini , solénoïde infini , relations de passage sur B(\*\*\*\*\*)  
INDUCTANCE PROPRE d'un solénoïde infini dont aspect énergétique ( densité volumique d'énergie magnétostatique)  
ATTENTION , les lois de biot et savart ( vu\*\*\*\*\* ) ne sont plus au programme donc pas de calcul de B créé par une spire circulaire  
Utiliser DES EXOS AVEC SYMETRIES + TH Ampère
- ii) Didipole magnétique pour une distribution de courants de petite dimension , APP dipolaire  
B et A (\*\*\*\*\*) créé par un dipôle actif

ACTIONS subies par un dipôle passif, énergie potentielle d'interaction

applications : dipôles magnétiques atomiques :

\* modèle de Bohr pour l'atome d'hydrogène :  $\mathbf{m} = \gamma \mathbf{L}$  pour le mouvement orbital de l'électron en orbite autour du noyau ( $\gamma$  : rapport gyromagnétique)

\* magnéton de Bohr  $\mu_B$

\*ordre de grandeur de l'aimantation d'un aimant permanent soit  $M = n\mu_B$

\*ORDRE de grandeur de la force surfacique d'adhérence entre 2 aimants permanents

identiques : pression magnétique ou  $\mu_0 M^2$

\*précession de Larmor

\*approche doc : expérience de Stern et Gerlach

N.B: (\*\*\*) : normalement HP.