

PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE.

SEMAINE N° 20 : DU 19 / 03 / 2018 AU 23 / 03 / 2018.

Les connaissances exigibles.	Les savoir faire attendus et les limitations.
1. Induction électromagnétique pour un circuit fixe (cas de Neumann).	
➤ Voir le programme précédent.	
2. Induction électromagnétique pour un circuit mobile dans B stationnaire (cas de Lorentz).	
➤ Voir le programme précédent.	
3. Dipôle électrostatique en régime stationnaire et en A.R.Q.S. électrique.	
<p>➤ Notion de dipôle électrostatique : moment dipolaire électrique $\vec{p} = qNP$; potentiel à grande distance $V(M) \approx \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\vec{p} \cdot \vec{e}_r}{r^2}$, champ \vec{E} créé. Allure des l.d.c.</p> <p>➤ Action d'un champ électrostatique extérieur sur un dipôle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - moment des forces $\vec{\Gamma} = \vec{p} \wedge \vec{E}_{ext}$, - nullité de la somme des forces dans le cas d'un champ uniforme. - expression (admise) : $\vec{F} = (\vec{p} \cdot \text{grad}) \vec{E}_{ext}$. - énergie potentielle d'interaction d'un dipôle dans un champ extérieur $\mathcal{E}_p = -\vec{p} \cdot \vec{E}_{ext}$. <p>➤ Dipôle induit ; polarisabilité α : $\vec{p}_{ind} = \alpha \epsilon_0 \vec{E}$. Énergie potentielle d'interaction d'un dipôle induit placé dans \vec{E} : $\mathcal{E}_p = -\frac{\alpha \epsilon_0}{2} \ \vec{E}\ ^2$</p> <p>➤ Forces de Van der Waals : interactions dipôles – dipôles (Keesom, Debye et London).</p>	<p>On fait apparaître les conditions de l'approximation dipolaire ($r \gg a$).</p> <p>Tout développement multipolaire est exclu.</p> <p>On suppose que l'extension du dipôle est faible devant la distance caractéristique des variations de \vec{E} et on limite les calculs à l'ordre le plus bas non nul.</p> <p>On cherchera à comprendre la tendance des dipôles à s'aligner sur le champ et à se déplacer alors vers les zones de champ fort.</p> <p>Exprimer la polarisabilité d'un atome en utilisant le modèle de Thomson. Associer la polarisabilité et le volume de l'atome en o.d.g.</p> <p>Comprendre que les forces de Van der Waals sont attractives avec une dépendance spatiale en $1/r^7$.</p>
4. Dipôles magnétiques en régime stationnaire et en A.R.Q.S. magnétique.	
<p>➤ Moment magnétique d'une boucle de courant. Dipôle magnétique. Champ \vec{B} créé à grande distance par un dipôle magnétique</p> <p>➤ Rapport gyromagnétique de l'électron. Magnéton de Bohr.</p> <p>➤ Ordre de grandeur de la force surfacique d'adhérence entre deux aimants permanents identiques en contact.</p> <p>➤ Action d'un champ magnétique extérieur sur un dipôle magnétique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - moment des forces $\vec{\Gamma} = \vec{\mathcal{M}} \wedge \vec{B}_{ext}$, - nullité de la somme des forces dans le cas d'un champ uniforme. - expression (admise) : $\vec{F} = (\vec{\mathcal{M}} \cdot \text{grad}) \vec{B}_{ext}$. - énergie potentielle d'interaction d'un dipôle dans un champ extérieur $\mathcal{E}_p = -\vec{\mathcal{M}} \cdot \vec{B}_{ext}$. <p>➤ Approche documentaire : l'expérience de Stern et Gerlach.</p>	<p>On fait remarquer qu'en dehors de l'approximation dipolaire, les l.d.c. du dipôle électrostatique et du dipôle magnétique ne sont pas les mêmes.</p> <p>Utiliser un modèle planétaire pour relier le moment magnétique d'un atome d'hydrogène à son moment cinétique.</p> <p>Construire en o.d.g. le magnéton de Bohr par analyse dimensionnelle. Interpréter sans calculs les sources microscopiques du champ magnétique.</p> <p>Évaluer l'o.d.g. maximal du moment magnétique volumique d'un aimant permanent.</p>