

Expérience de Stern et Gerlach en 1922 dans un petit laboratoire de Frankfort. Par une bouffée de cigare, Stern fait apparaître du sulfure d'argent noir qui permet de visualiser 2 tâches sur la plaque d'observation. Cette expérience démontre la quantification du moment cinétique et mènera par la suite à l'introduction du spin par Goudsmit en 1925.

L'autre grande idée dans cette leçon est de commencer par expliquer l'origine du magnétisme et des dipôles magnétiques (en mode électromagnétisme dans les milieux) puis bifurquer l'expérience de Stern et Gerlach au pris alors de laisser tomber la quantique si vous n'êtes pas à l'aise dessus.

I) De la quantification spatiale

1) Rappels sur les dipôles magnétiques

cours de Puzot magnétostatique page 118 => écriture de $\mathbf{A}$ pour une boucle de courant à grande distance, on calcule son rotationnel et on déduit la forme de $\mathbf{B}$

Loin du dipôle, la topographie des lignes de champ du dipôle magnétique est identique à celle des lignes de champ d'un dipôle électrostatique

on assimile l'effet magnétique du mouvement de l'électron autour du proton à celui d'un courant I circulant dans une spire circulaire, on montre que $m = \gamma * L$ où γ est le rapport gyromagnétique de l'électron

2) Dynamique dans un champ uniforme

action mécanique d'un champ uniforme sur un dipôle magnétique
sujet CCP

3) Dynamique dans un champ non uniforme

sujet CCP

présentation des résultats : incompatibilité

II) A la découverte du spin

atome d'argent : un seul électron célibataire, l'atome est électriquement neutre donc l'hamiltonien ne contient pas de terme de couplage au potentiel vecteur mais seulement un terme de couplage entre le champ magnétique et le spin de l'atome (spin total des électrons de l'atome d'argent vaut $1/2$)

1) L'espace des états de spin

expérience de Stern et Gerlach réinterprétée en mécanique quantique : mesure de l'observable "composante suivant z du moment magnétique de l'atome"

chapitre 8 Basdevant => retrouver les matrices de Pauli

2) Discussion sur le spin

3) Retour sur l'expérience de Stern et Gerlach

Basdevant page 185

▷ Cohen Tannoudji : Mécanique quantique

▷ Aslangul : mécanique quantique

▷ Sujet CCP TPC 2016 : très complet mais penser à préciser l'hypothèse d'adiabaticité du gradient de champ magnétique (id pas trop grand) pour effectuer l'intégration dans la partie I3