

Questionnaire d'analyse – Expérience de Stern et Gerlach

Énoncé

1. Préciser l'objectif initial de l'expérience de Stern et Gerlach. Quelle propriété physique des atomes cherche-t-on à mettre en évidence ?
2. Décrire le dispositif expérimental de l'expérience de Stern et Gerlach. Quel est le rôle du champ magnétique non uniforme ?
3. Dans un cadre classique, quelle répartition des atomes sur l'écran de détection devrait-on observer ? Justifier qualitativement.
4. Décrire le résultat expérimental effectivement observé. En quoi est-il incompatible avec la description classique ?
5. Quelle grandeur physique est quantifiée dans cette expérience ? Préciser la nature de cette quantification.
6. Pourquoi l'interprétation correcte de l'expérience fait-elle intervenir le spin de l'électron ? Pourquoi le moment cinétique orbital ne permet-il pas d'expliquer le résultat pour l'atome d'argent ?
7. Montrer que l'expérience de Stern et Gerlach constitue un exemple fondamental de mesure quantique. Que peut-on dire de l'état du système après la mesure ?
8. Que se passerait-il si l'on réalisait une seconde expérience de Stern et Gerlach avec un champ magnétique orienté selon un axe différent du premier ? Que révèle cette situation sur les observables quantiques ?
9. Relier les résultats de l'expérience aux postulats de la mécanique quantique concernant les observables et leurs valeurs propres.
10. Expliquer en quoi l'expérience de Stern et Gerlach marque une rupture conceptuelle majeure entre la physique classique et la physique quantique. Citer au moins deux notions fondamentales illustrées par cette expérience.