



Neutrons et Magnétisme



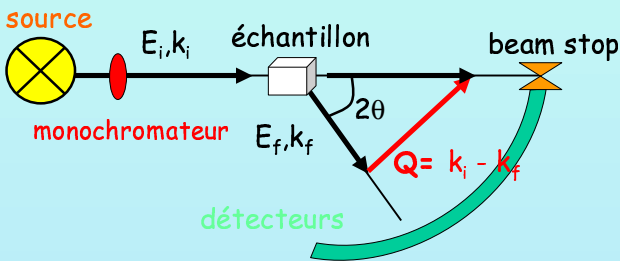
Le neutron possède un moment magnétique (spin $I=1/2$) qui interagit avec l'induction magnétique générés, en particulier, par les moments magnétiques (électrons non-appariés) de l'échantillon. La diffusion magnétique des neutrons joue un rôle capital dans l'étude des matériaux magnétiques, apportant des informations très précises au niveau microscopique.

Phénomènes étudiés:

Structures magnétiques, transitions de phase, Excitations magnétiques, phénomènes quantiques, Supraconductivité, transitions ordre-désordre, etc.

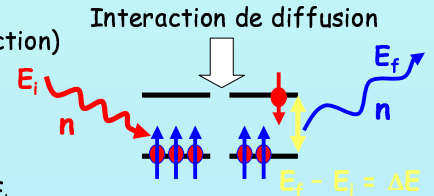
Matériaux étudiés:

Métaux purs, alliages, oxydes, terres rares, « fermions lourds », Organométalliques, couches minces magnétiques (artificielles), Nanostructures magnétiques, etc.

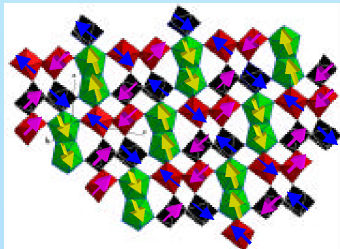


Deux grandes classes d'étude:
La diffusion élastique (diffraction)
 $E_i = E_f$

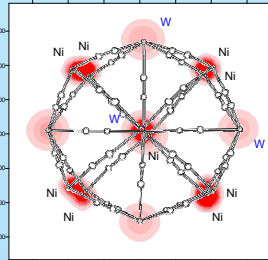
la diffusion inélastique
 $E_i \neq E_f$
énergie transférée $\Delta E = E_f - E_i$
(correspondant aux modes propres du système étudié)



● Diffraction magnétique (les neutrons sont déviés sans échange d'énergie avec l'échantillon)



Structure magnétique du composé ionique KTbF_5 .

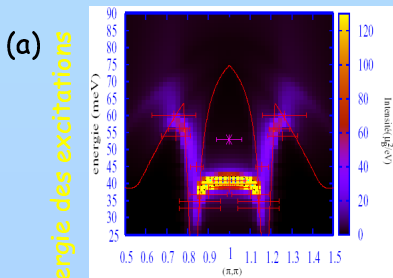


Distribution de densité d'aimantation dans le composé Ni_3W_6 ($S=12$).

Information sur la *position*, l'*amplitude* et l'*orientation* spatiale des moments magnétiques dans un cristal.

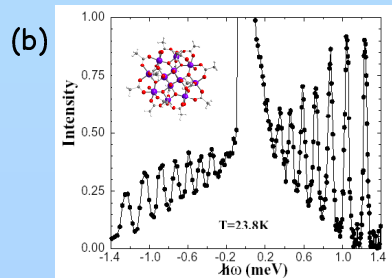
Vision statique des moments magnétiques

● Diffusion inélastique (les neutrons sont déviés et échangent de l'énergie avec l'échantillon)



énergie des excitations
Vecteur d'onde magnétique

Excitations magnétiques dans un supraconducteur à haute température $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{6.85}$ ($T_c=89\text{K}$). Points expérimentaux et calculs RPA.



énergie transférée

Transitions entre états de spin de l'état fondamental ($S=10$) de la molécule Mn_{12} -acetate.

Information sur les excitations magnétiques

- (a) Modes collectifs dispersifs («ondes de spins»)
- (b) Modes locaux (non dispersifs)

Vision dynamique des moments magnétiques