

## L'atome à plusieurs électrons

XAVIER OUDET

Fondation Louis de Broglie, 23 rue Marsoulan, 75012 Paris  
email: [xavier-oudet-wanadoo.fr](mailto:xavier-oudet-wanadoo.fr)

L'interprétation des mesures de moments magnétiques d'un corps donne de bon résultats en supposant que chaque électron qui apporte sa contribution se comporte comme s'il appartenait à un atome d'hydrogène [1]. L'hypothèse des grains de matière introduite en 1996 [2] en supposant que la fonction d'onde donne accès à l'action, permet une interprétation de cette propriété. L'hypothèse des grains de matière découle également de l'introduction de la relativité d'Einstein en 1905 qui suppose qu'il n'y a pas d'espace absolu et que "les lois physiques doivent être indépendantes du lieu d'observation", [3]. S'il n'y a pas d'espace absolu il faut se demander comment se construit l'espace. A l'échelle macroscopique il est facile de le définir par rapport aux objets qui l'occupent, sans oublier les gaz qui remplissent les volumes entre les objets, gaz qui transmettent par exemple le son. Mais qu'en est-il à l'échelle de l'atome ? Jusqu'ici le champ électromagnétique nous a permis de décrire le mouvement de l'électron autour du noyau. Mais Einstein nous a également appris que la masse est équivalente à une quantité d'énergie en établissant la relation :  $E=mc^2$ . Cette énergie est énorme si bien qu'elle suggère que le champ électromagnétique peut être décrit par un flux de grains de matière, constituant la masse, entre le proton et l'électron et de ce fait "les lois physiques peuvent être indépendantes du lieu d'observation". Plus précisément il faut considérer deux flux de grains de matière: l'un allant du proton à l'électron l'autre allant de l'électron au proton, ces deux flux ne suivant pas partout le même trajet de telle façon que l'action résultante engendre le mouvement. Les grains sont supposés extrêmement petits devant les masses du proton et de l'électron [4]. Cette ap-

proche conduit à considérer le volume de l'électron et du proton. Cette nécessité de considérer le volume des particules est importante car c'est lui qui donne du sens physique à l'existence d'un axe de rotation dans le mouvement.

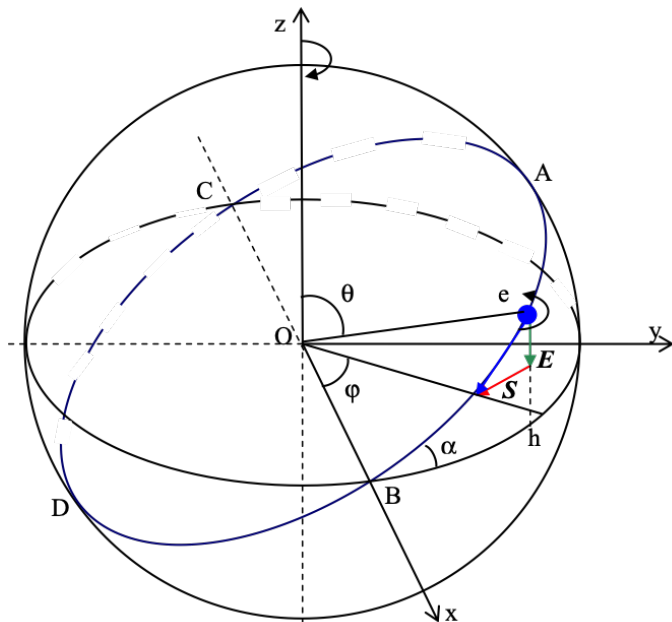


Figure1. Le mouvement de l'électron pour un état "1s". Le point O est le centre du potentiel, le plan du mouvement ABCD, le plan équatorial Ox,Oy. Le cercle "e" représente l'électron sur sa trajectoire. La flèche sur le demi-cercle en haut de l'axe z repère le sens de rotation du proton inverse de celui de l'électron e. Les vecteurs E et S symbolisent les quantités de mouvement des flux entrant et sortant.

Pour décrire le mouvement de l'électron autour du proton nous considérons un référentiel atomique  $R_a$ , formé d'un système d'axes orthogonaux, le centre de gravité O du proton étant à l'origine (figure 1). Ce centre O est également le centre du potentiel qui agit sur l'électron. L'intensité du potentiel en un point P est inversement proportionnelle à la distance OP. La densité de matière qui permet de décrire le potentiel est par suite elle-même inversement proportionnelle à cette distance.

Soit alors O le centre de gravité de l'électron, comme pour le potentiel nous supposons que dans le volume de l'électron, la densité de matière qui permet de décrire la charge de l'électron est inversement proportionnelle à la distance au centre O de gravité de l'électron. Comme le proton est beaucoup plus lourd que l'électron il y a lieu de considérer que l'électron gravite à l'intérieur du proton et que la surface qui délimite dans le proton, le volume de l'électron, est celle qui correspond au minimum de densité. C'est au travers de cette surface que les échanges de matière déterminent l'action et la trajectoire. Dans un système de coordonnées où le centre du potentiel est fixe, la rotation du proton est représentée par une flèche de sens opposé à celle symbolisant la rotation de l'électron, figure 1.

Si maintenant nous considérons un atome à plusieurs électrons la charge du noyau étant plus élevée un deuxième électron peut tourner autour du noyau avec des échanges semblables de grains de matière ou masse, puis d'autres électrons peuvent tourner autour du noyau jusqu'à obtenir la neutralité électrique à l'échelle atomique. Nous pouvons ainsi comprendre que la contribution magnétiques de chaque électron soit celle qu'il aurait dans un atome d'hydrogène.

## Références

- [1] Oudet X.,Lochak G., *Total angular momentum and atomic magnetic moments*, J. Magn. Magn. Mater. 65, 99-122 (1987).
- [2] Oudet X., *Atomic magnetic moments and spin notion*, J. Appl. Phys.,79, 5416-8, (1996).
- [3] Einstein A, Ann. der Physik, 17, 891-921, (1905). Traduction française de Solovine, Gautier-Villars, (1955).
- [4] Oudet X., *Quantum state and Periodicity*, Ann. Fondation Louis de Broglie, 36, 137-157, (2011).