

Proton et électron dans l'atome

Atome libre (grave – effondré)

Atome lié (de Bohr – excité)

17 février 2004 – 17 février 2005

Remarque générale :

Les documents de référence sont : **Synthèse des forces de la nature** (Essai – janvier 99 et Communication n°1 - 1/11/99) ; **Spirales et tourbillons de l'éther cosmiques** (Communication n°2 – 1 /11/02) ; **Vortex subatomiques et monades électromagnétiques** (Communication n°3a).

Il s'agit de la deuxième ébauche de l'étude (Annonce n°3 du 25-12-2004) de l'atome libre jamais réalisée à ce jour, encore imparfaite. Beaucoup d'améliorations seront apportées suite à la communication n° 4 (17 février 2005) qui ne fut permise qu'à travers ces deux premières ébauches. Celles-ci constituent une référence historique.

Deuxième partie

Equilibre des forces et des énergies liant proton et électron de l'atome libre ou lié.

II.1_ Equilibre des forces et des énergies liant proton et électron de l'atome libre ou lié.

II.1a_ Introduction.

Ce chapitre est un rappel succinct de la modélisation classique des forces et des énergies liant un corps satellitaire à son objet central autour duquel il se déplace, soit sur une géodésique orbitale métastable de révolution, soit sur une géodésique spirale transitoire d'agrégation ou de libération. L'objet central et le satellite sont fondamentalement en interaction électromagnétique réciproque. Si l'approche d'analyse de cette interaction est souvent spécifique : gravitationnelle, électrique, magnétique, massique, nucléaire... , il s'agit toujours d'une interaction électromagnétique mutuelle, **conjuguée avec** une interaction électromagnétique globale avec l'environnement commun à l'ensemble de l'objet central et du corps satellitaire. Souvent la modélisation classique **ignore** ce deuxième aspect comme si l'objet central et le corps satellitaire étaient isolés du milieu commun tout à la fois proche et lointain, c'est-à-dire de l'ensemble du cosmos.

La modélisation classique de la dynamique électronique de l'atome ne prend en charge que les forces et énergies (potentielles, cinétiques, centrifuges) consécutives à la seule interaction électromagnétique mutuelle (plus ou moins agrégative) de ses deux composants principaux les plus médiatisés : le proton et l'électron.

L'incidence de l'interaction avec le milieu atomique voisin et tout le cosmos est examinée en fin de communication. L'incidence souvent ignorée des changements géodésiques de spiralisation et de révolution électroniques dans le vortex atomique est intégrée dans le texte présenté ici.

II.1b_ La modélisation classique : équilibre des forces et des énergies liant proton et électron de l'atome libre ou lié.

Au niveau atomique, la modélisation classique repose sur l'équilibre des forces et des énergies liant proton et électron de l'atome libre ou lié ; Sont pris en compte soit les aspects électriques apparents des particules soit, les aspects massiques et de mobilité, souvent les deux ensemble.

Au niveau macroscopique (astronomique par exemple), ce sont les aspects massiques et de mobilité qui sont considérés.

Comme toute simulation, si celle-ci reste incomplète comme je le rappelle au chapitre précédent, cette simulation hybride a cependant ouvert la voie de la théorie atomique de Bohr et de ses successeurs, qui quoiqu'en disent les partisans du modèle standard, reste la plus révolutionnaire et la plus pragmatique pour la science du 21^{ème} siècle.

En fait, dès lors où l'on considère les aspects électromagnétiques intrinsèques des sous particules et particules atomiques constituant tous les corps, tous ces aspects représentent des équivalences de la même réalité matérielle fondamentale : la matière/énergie électromagnétique qui découle des charges électriques intrinsèques (monades de Bruno ou quanta de Planck) toujours en mouvement la constituant.

Quelles que soient les approches théoriques et mathématiques, toutes peuvent être synthétisées sur la même réalité matérielle.

A chaque orbitale macroscopique considérée quasi stable, l'équilibre des forces agrégatives (massiques / gravitationnelles ou électriques / électromagnétiques) et des forces centrifuges (massiques / mobilité) peut s'exprimer comme suit.

Pour le système proton / électron, en mécanique massique - gravitationnelle ou en mécanique coulombienne (charge apparente).

$$F_g : G M_p m_e / d^2 \text{ ou } F_c : K_c e_p e_e / d^2 \text{ ou } F_v : G_{qv} e_{pi} e_{ei} / d^2 = F_{centrifuge} : m_e v_e^2 / d$$

Avec : M_p = masse de l'objet central (proton), m_e = masse du corps satellitaire (électron),

e_p / e_e = charges apparentes du proton et de l'électron, e_{pi} / e_{ei} = charges intrinsèques du proton et de l'électron, $F_g / F_c / F_v$ = force gravitationnelle ou agrégative / force coulombienne / force agrégative électromagnétique intrinsèque de Villame,

$G / K_c / K_v$ = coefficient gravitationnel / coulombien pour charge apparente / électromagnétique (Villame) pour charge intrinsèque, v_e = vitesse de révolution de l'électron, d = distance séparant les entités en interaction.

La force agrégative est assimilable dans ce cas à une force centripète, opposée à la force centrifuge.

Rappel des valeurs numériques : $G = 6,67259 \cdot 10^{-11}$, $K_c = 8,9876 \cdot 10^9$, avec : $e_p / e_e = 1$, $G_{qv} = 2,15797 \cdot 10^{33}$, avec $e_{pi} / e_{ei} = 1836,15 / 1$. En se rappelant que la charge unitaire apparente de l'électron est conventionnellement établie à $1,602 \cdot 10^{-19}$ coulomb.

Pour l'orbitale de Bohr, la distance ou rayon de Bohr est : $5,2919 \cdot 10^{-11}$ m.

Mémento de référence de l'auteur: Table « Planck-Bohr-Boutry-Boltzmann-Equivalences » avec le lien suivant, accessible sur la page 14 du site : http://jcvillame.free.fr/page14-en_direct.htm
<http://jcvillame.free.fr/boltzmann1.pdf>

L'équilibre des énergies potentielles (massiques / gravitationnelles ou électriques / électromagnétiques) et des énergies cinétiques (massiques / mobilité) peut s'exprimer comme suit : - $E_{pot} = E_{cinétique}$, soit :

$$- E_{pot} : G M_p m_e / d \text{ ou } E_c : K_c e_p e_e / d \text{ ou } E_v : G_{qv} e_{pi} e_{ei} / d = E_{cinétique} : \frac{1}{2} m_e v_e^2$$

En rappelant la relation universelle de la physique fondamentale :

$E_{totale} = - E_{pot} + E_{cinétique} + E_{frottement/friction} = N\mathbf{b}$, propre à chaque position spatiotemporelle des deux entités du système considéré.

* * * En un lieu donné, à l'équilibre,

- en négligeant le frottement,

- en oubliant l'environnement proche dans lequel le système évolue (les atomes voisins) et le milieu cosmique plus lointain,

- en simplifiant la première relation relative à l'équilibre des forces mises en présence par $(x d)$, soit :

$$G M_p m_e / d \text{ ou } K_c e_p e_e / d \text{ ou } G_{qv} e_{pi} e_{ei} / d = m_e v_e^2 ;$$

- et en remplaçant v^2 extrait de cette relation, dans la relation des énergies par son équivalent $(G M_p / d)$,...

== > On en déduit, via la relation simplifiée donnant l'énergie totale, les relations génériques qui suivent.

$$E_t = - E_p + E_c = - E_c \quad (E_t = -mv^2 + \frac{1}{2} mv^2 = -\frac{1}{2} mv^2), \text{ soit : } -E_c = -E_p + E_c \implies >$$

Soit encore $\implies > - E_p + 2 E_c = 0 \dots\dots\dots$

$$E_{pot} = 2 E_{cinétique} \dots\dots\dots \text{ Ou : } \dots E_{cinétique} = \frac{1}{2} E_{pot}$$

Bien que ce soit secondaire on peut remarquer qu'en revenant à la relation de l'énergie totale relative aux forces et énergies en présence dans le système concerné, on retrouve une relation fétiche des physiciens – électroniciens, le théorème du viriel : $E_{\text{totale}} = E_{\text{cinétique}} + E_{\text{pot}} = + \frac{1}{2} E_{\text{pot}}$; mais en notant que E_{pot} est de signe négatif.

De la même façon, en remplaçant v^2 extrait de la relation des énergies par son équivalent ($2 G M_p / d$) dans la relation des forces, on en déduit, via une relation simplifiée donnant la force totale mise en jeu, les relations génériques qui suivent.

$$F_t = -F_g + F_{\text{cent.}} = -2 F_{\text{cent.}} \quad (F_t = -2mv^2 + mv^2 = -mv^2), \text{ soit : } -F_{\text{cent.}} = -F_g + F_{\text{cent.}} \implies$$

soit $\implies -F_g + 2 F_{\text{cent.}} = 0 \dots\dots\dots$ Ce qui reste homogène avec la relation générique des énergies.

Le théorème du viriel rapporté aux forces s'exprimant : $F_{\text{totale}} = F_{\text{centrifuge}} + F_{\text{pot}} = + \frac{1}{2} E_{\text{pot}}$; en notant que F_{pot} est de signe négatif.

Il reste à évaluer concrètement et numériquement les énergies ou les forces relatives au système atomique, en utilisant l'une ou l'autre des formules le permettant. Lignes 7 à 9 des tables jointes.

L'énergie cinétique de l'électron sur le niveau de Bohr (référéncée : $n_1 = 1$ et de rayon orbital : $r_1 = 5,2919 \cdot 10^{-11} \text{m}$) est donnée par ($\frac{1}{2} m_e v_e^2$) soit :

$$E_{\text{cinétique}} = 2,177 \cdot 10^{-18} / 1,602 \cdot 10^{-19} \sim \mathbf{13,58 \text{ eV.}}$$

L'énergie potentielle de l'électron sur le niveau de Bohr est donnée par ($K_c e_p e_e / d$), soit :

$$E_{\text{pot}} = 4,35 \cdot 10^{-18} / 1,602 \cdot 10^{-19} \sim \mathbf{-27,2 \text{ eV.}}$$

L'énergie totale de l'électron ($E_{\text{cinétique}} + E_{\text{pot}}$) s'évalue à $\sim -13,6 \text{ eV}$.

Sur le niveau orbital référéncé : $n_2 = 2$ et de rayon orbital : $4 \times r_1 = 2,1167 \cdot 10^{-10} \text{m}$,

$E_{\text{cinétique}}$ vaut : $\sim 3,40 \text{ eV}$ et $E_{\text{potentielle}}$ = vaut : $\sim -6,80 \text{ eV}$ et $E_{\text{tot.}}$ s'évalue alors à $\sim -3,4 \text{ eV}$.

Il y a lieu de retenir ces importants résultats spécifiques ; ils lèvent toute ambiguïté par rapport aux raies spectrales qui sont analysées au chapitre II.2_.

II.1c_ Rapport à l'octave des vitesses et des énergies de spiralisation et de révolution du corps satellitaire.

Je rappelle le rapport dynamique fondamental concernant le changement de géodésique isoénergie spirale en géodésique orbitale, de l'électron intégré dans le vortex constitutif de l'atome quand celui-la se fixe à un niveau orbital donné.

Lors d'un changement, quand l'électron quitte une orbitale pour la géodésique spirale et s'enfonce vers le barycentre du vortex (se traduisant par une raie d'émission), la rapide transition spatiotemporelle s'effectue toujours dans le rapport : $2^{1/2}$ pour la vitesse ou la quantité de mouvement et 2 pour l'énergie de l'entité individuelle. Ceci, au lieu où l'événement se produit. Ces valeurs sont à « l'octave » l'une de l'autre.

Lors d'un changement inverse quand l'électron quitte une orbitale pour la géodésique spirale, en s'éloignant du barycentre de l'atome (sous l'effet énergétique des atomes voisins et des particules subatomiques ou électroniques frappant l'atome) et que l'électron quitte éventuellement le proton (se traduisant par une raie d'absorption), la transition spatiotemporelle s'effectue toujours dans le rapport : $2^{-1/2}$ pour la vitesse ou la quantité de mouvement et $1/2$ pour l'énergie de l'entité individuelle.

Que ce soit sous la dynamique de révolution ou de spiralisation du vortex atomique, s'agissant toujours du même phénomène d'agrégation électrodynamique, on constate bien la même cohérence existante pour l'énergie potentielle, l'énergie cinétique et l'énergie centrifuge.

II.1d_ Quelques résultats remarquables à garder en mémoire.

Les forces agrégatives potentielle et centrifuge sur le niveau de Bohr, sont données réciproquement par :

($G M_p m_e / d^2$) et ($m_e v_e^2 / d$).

Ainsi F_g vaut $\sim 3,625 \cdot 10^{-47} \text{ j/s}$ et $F_{\text{centrifuge}}$ vaut $\sim 8,236 \cdot 10^{-8} \text{ j/s}$.

Ce qui donne un rapport de $F_g / F_{\text{centrifuge}} \sim \mathbf{4,40 \cdot 10^{-40}}$ et son inverse $F_{\text{centrifuge}} / F_g \sim \mathbf{2,27 \cdot 10^{39}}$.

Ceci a déjà été vu plus avant, il s'agit du coefficient de couplage entre la force dite de gravitation et la force coulombienne au niveau spécifique de Bohr, qui retrouve ici une nouvelle confirmation, à travers quelques rappels de physique fondamentale.

