

# Le Coulomb

**Prof. Twite Kabamba Edmond**

Professor, Polytechnique, UNILU/RDC

## RESUME

L'électron apparaît comme l'étalon de la masse et de la charge électrique de la matière. La détermination de la charge massique de l'électron permet de représenter la magnitude du « kilogramme » et du « coulomb ». Le coulomb, l'unité fondamentale de la charge électrique dans le système international (SI), est une grandeur multiple entier de la charge de l'électron et est exprimable suivant «  $\pi$  » et «  $e$  ». Par rapport à la masse de TWITE, l'électron correspond un nombre «  $N_e$  » d'électrons, tel que :

$$N_e = K_T \cdot A_T$$

la constante de TWITE:

$$K_T = \sqrt{\frac{\alpha}{\alpha_{Ge}}}$$

«  $A_T$  » est la fraction de la masse de TWITE équivalant à la masse d'électrons dont la charge est égale à «  $1\text{ C}$  » :  $A_T \cong 0,3\%$ .

## ABSTRACT

The electron appears as the natural standard for mass and electrical charge of the matter. Determination of specific charge of the electron allows to represent the amplitude of « kilogramme » and « coulomb ». The coulomb, the fundamental unity of electrical charge in the International system of measurement (SI), is an integer multiple of the electron charge, and can be expressed with «  $\pi$  » and «  $e$  » numbers. The coulomb corresponds to a number «  $N_e$  » of electrons such as :

$$N_e = K_T \cdot A_T$$

The Twite constant :

$$K_T = \sqrt{\frac{\alpha}{\alpha_{Ge}}}$$

«  $A_T$  » is a fraction of the Twite mass equivalent to the mass of electrons equal to «  $1\text{ C}$  » :  $A_T \cong 0,3\%$ .

## I. INTRODUCTION.

Comme la masse, la charge électrique est une propriété fondamentale de la matière. C'est aussi une grandeur scalaire, conservative et extensible, indépendante du référentiel. Elle joue dans l'interaction électromagnétique, le même rôle que la masse dans l'interaction gravitationnelle, à la différence que la charge électrique peut être négative (cas de l'électron) ou positive (cas du proton). Ainsi, dans la matière ordinaire, il y a neutralité électrique et l'interaction électromagnétique est largement supérieure à l'interaction gravimétrique. Deux charges de même signe se repoussent et deux charges de signes contraires s'attirent.

La charge électrique est quantifiée : elle apparaît toujours comme un multiple entier de la charge électrique d'un électron « e ». Ainsi, l'électron apparaît comme l'unité fondamentale de la masse et de la charge électrique. La littérature scientifique ( CODATA 2022) donne :

- $m_e = 9,1093837139(28) \cdot 10^{-31}$  kg (la masse d'un électron : cette valeur est entachée d'une certaine incertitude : l'intervalle d'erreurs relatives est  $\pm 3,1 \cdot 10^{-10}$  )
- $e = 1,602\ 176\ 634 \cdot 10^{-19}$  C (valeur exacte de la charge d'un électron).

## II. DEFINITION DU COULOMB.

Le coulomb noté « C » est l'unité de charge électrique dans le système international des mesures (SI). Il correspond à la charge d'un nombre «  $N_e$  » d'électrons tel que :

$$N_e = \frac{1C}{e}$$

La littérature scientifique donne :

$$N_e = 6,241509074 \cdot 10^{18}$$

C'est la quantité d'électricité qui passe dans un conducteur en une seconde avec une intensité de courant d'un ampère :

$$1\ C = 1\ A \cdot s$$

L'ampère est l'intensité de courant constante qui, circulant dans deux fils parallèles rectilignes, infiniment long situés à 1 m l'un de l'autre dans le vide, produit exactement une force magnétique de  $2 \cdot 10^{-7}$  Newtons par mètre de longueur qu'exerce un fil sur l'autre.

## III. REPRESENTATION COMPARATIVE DU COULOMB.

Nous proposons de représenter la magnitude du coulomb par rapport à la magnitude d'une fraction de la masse de TWITE. Nous avons défini la « masse de TWITE » comme la masse «  $M_T$  » dont la force d'interaction gravitationnelle entre deux telles masses, équilibre la force d'interaction électromagnétique entre deux électrons pour la même distance d'intervalle « d » :

$$\frac{k_c \cdot e^2}{G \cdot M_T^2} = 1$$

$$k_c = \text{constante de coulomb}$$

G = constante de gravitation universelle.

On montre que :

$$M_T = K_T \cdot m_e \quad (1)$$

$K_T$  est la constante de Twite.

$$K_T = \sqrt{\frac{\alpha}{\alpha_{G_e}}}$$

" $\alpha$ " est la cosntante de structure fine.

" $\alpha_{G_e}$ " est la cosntante de structure fine gravitationnelle.

Nous avons montré que «  $K_T$  » est exprimable suivant «  $\pi$  » et « e » :

$$K_T = \frac{\tau_0 + \tau_i}{(\tau_0 \cdot \tau_i)^Z} \cdot 10^{21}$$

$$Z = e^{-\frac{\pi B}{3}}$$

$$B = (\tau_0)^D$$

$$D = \frac{1}{\ln \ln W}$$

$$W = \tau_e - \frac{1}{e^3} + \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right)^{\frac{4\pi^3}{99}}$$

$$K_T = 2,0409823023209294812091445359285 \dots \cdot 10^{21}$$

$\tau_0, \tau_i$  et  $\tau_e$  sont les nombres de TWITE tels que :

$$\sqrt[\tau_0]{\tau_0} = \sqrt[\tau_e]{\tau_e} = \frac{\pi}{e}$$

$$\sqrt[\tau_i]{\tau_i} = \frac{e}{\pi}$$

On montre que :

$$N_e = K_T \cdot A_T$$

" $A_T$ " est la fraction de la masse de TWITE équivalent à la masse d'électrons dont la charge est égale à  $1C$ .

" $A_T$  est aussi une expression de  $\pi$  et  $e$ ".

$$A_T = \left\{ \frac{\pi^5 \cdot 10^{-5}}{[\zeta(10)]^p} \right\} - B_T$$

$$B_T = \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1 \right)^m \cdot \ln 6,6 \cdot \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right) \cdot 10^{-8}$$

$$m = \frac{-1}{n}$$

$$n = 4\pi^3 - \ln \ln \left\{ \pi \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right) \cdot \left[ \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1 \right) \cdot d \right]^3 \right\}$$

$$d = \left( \sqrt[3]{10^3 - 1} + \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right)$$

$$p = \frac{2e}{\pi^5}$$

$\zeta(10)$  est la fonction ZETA de RIEMAN de rang 10.

$$\zeta(10) = \frac{\pi^{10}}{93555}$$

On trouve :

$$A_T = 0,00305809073766252145279894546823 \dots$$

$$N_e = 6,2415090744607626077864991960743 \dots \cdot 10^{18}$$

#### IV. LA MASSE DE L'ELECTRON.

Aussi la masse de TWITE peut être déterminé sur base de la charge électrique de l'électron :

$$M_T = \sqrt{\frac{k_c}{G}} \cdot e \quad (2)$$

On note :

$$R_T = \sqrt{\frac{k_c}{G}}$$

La littérature scientifique donne :

$$k_c = 8,9875517923(14) \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$$

$$G = 6,67430(15) \cdot 10^{-11} \frac{m^3}{kg \cdot s^2}$$

«  $R_T$  » représente la quantité de matière ( $M_C$ ) qui par attraction gravimétrique entre deux telles masses, équilibre la force électrostatique entre deux charges d' «  $1 C$  » pour un même intervalle de séparation.

$$M_C = R_T \cdot 1C$$

«  $R_T$  » est exprimable suivant «  $\pi$  » et «  $e$  » :

$$R_T = (\tau_0)^{\frac{e}{q}} \cdot 10^{10} kg/C$$

$$q = \pi - \left( \pi - \frac{S}{15} \right) \cdot \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right)$$

$$S = \pi \cdot \left[ (\tau_0 + \tau_i) - \frac{7}{10\pi^3} \right] + \tau_e - e^2 \cdot 10^{-6} \cdot \ln \ln \frac{\pi^3}{\ln \ln 100}$$

$$R_T = 1,1604270430488293896875169809933 \dots \cdot 10^{10} kg/C$$

En combinant les équations (1) et (2) on peut calculer la valeur de la masse de l'électron. La valeur de «  $e$  » est considérée exacte dans CODATA 2022.

$$m_e = \frac{R_T}{K_T} \cdot e$$

En exploitant les valeurs de «  $R_T$  » et «  $K_T$  » telles que nous les avons calculées en fonction de «  $\pi$  » et «  $e$  » nous trouvons :

$$m_e = 9,1093837105805515719393799186587 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Cette valeur est encore dans les limites d'erreurs admises dans CODATA 2022.

Ainsi, «  $1C$  » correspond à une masse d'électrons de :

$$N_e \cdot m_e = \frac{1}{Q_e} \left( \frac{Kg}{C} \right)$$

Aussi, «  $N_e$  » est le nombre de masse de TWITE équivalent à la masse «  $M_C$  ».

$$M_C = N_e \cdot M_T$$

$$\frac{1}{Q_e} = 5,685630109233356583799955493113 \dots \cdot 10^{-12} \left( \frac{kg}{C} \right)$$

" $Q_e$ " est la charge massique de l'électron.

CODATA 2022 donne :

$$Q_e = 1,75882000838(55) \cdot 10^{11} C \cdot kg^{-1}$$

Nous avons montré que «  $Q_e$  » est aussi une expression de «  $\pi$  » et «  $e$  ». Cette valeur peut être approchée par la relation :

$$Q_e = (\tau_0 + \tau_i) \cdot (\tau_0)^{\frac{-1}{\sqrt{\pi e^3 \ln 2,2}}} \cdot \pi e \cdot (\tau_0 \cdot \tau_i)^{2\tau_0 - \frac{1}{\pi^2} \left(\frac{A}{15}\right)^{\frac{1}{e}}} \cdot \left(\ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1\right)^{\frac{-\ln 2,82}{(\tau_e)^\pi}} \cdot 10^{10} C/kg$$

$$A = \frac{4\tau_e + 4e^3}{\ln 7,5} \cdot \left(\ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1\right)^{\frac{1}{18\pi^2}}$$

$$Q_e = 1,7588200083981420049615557415077 \dots \cdot 10^{11} C/kg$$

$$m_e = 9,1093837137956709577215867712435 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Une deuxième formulation en corrélation avec les équations (1) et (2) donne :

$$Q_e = (\tau_0 + \tau_i) \cdot (\tau_0)^{\frac{-1}{\sqrt{\pi e^3 \ln 2,2}}} \cdot \pi e \cdot (\tau_0 \cdot \tau_i)^{\frac{1}{f}} \cdot \left(\ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1\right)^{\frac{-\ln 2,82}{(\tau_e)^\pi}} \cdot 10^{10} C/kg$$

$$f = \frac{2}{\tau_i} - \frac{8,8e}{9\pi^3} \cdot \left(\ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1\right)^{\frac{3e-10}{2(\pi e)^3 \cdot \tau_i}}$$

$$Q_e = 1,7588200090317432256027159491827 \dots \cdot 10^{11} C/kg$$

$$m_e = 9,1093837105140863665120184797979 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Cette valeur est en accord avec les deux expressions (1) et (2).

**La connaissance des valeurs exactes de « k<sub>c</sub> » et « G » est indispensable pour harmoniser les deux formulations.**

Ainsi la détermination de « Q<sub>e</sub> » permet de déterminer la magnitude du coulomb et du « kilogramme ». Cette grandeur est exprimable en fonction de « π » et « e ».

## V. LE PRODUIT DE LA MASSE ET DE LA CHARGE DE L'ELECTRON.

Nous conjecturons que l'UNIVERS est configuré suivant des expressions des nombres « π » et « e ». Nous définissons pour l'électron la grandeur :

$$Z_e = e \cdot m_e$$

Pour la valeur de « m<sub>e</sub> » admise dans CODATA 2022 :

$$Z_e \cong 14,5948417365507210126 \cdot 10^{-50} C \cdot kg$$

Cette grandeur, le produit de la charge électrique et de la masse de l'électron, n'a pas de sens physique, mais est néanmoins une caractéristique spécifique de l'électron, particule fondamentale de la matière. Cette grandeur est une expression simple des nombres « π » et « e ». En effet cette valeur peut être approchée avec l'expression simple :

$$Z_e \cong (e^\pi - \pi e) \cdot 10^{-50} C \cdot kg$$

$$Z_e \cong 14,600958410105701940265535498402 \dots \cdot 10^{-50} C \cdot kg$$

Cette formulation donne :

$$m_e = 9,1132014412498927632379486433092 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Cette valeur est hors intervalle d'erreurs admises dans CODATA 2022.

La formule corrigée donne :

$$Z_e \cong \left[ e^\pi - \pi e - \pi^{1,4} \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 2 \right)^b \right] \cdot 10^{-50} C.kg$$

$$b = [\eta(18)]^{\frac{\pi^2}{5}}$$

«  $\eta(18)$  » est la fonction ETA de DIRICHLET de rang « 18 ».

$$\eta(18) = \frac{43867}{798} \cdot \frac{\pi^{18}(2^{17}-1)}{18!}$$

Cette formulation donne :

$$Z_e = 14,594841738425695882627093239923 \dots \cdot 10^{-50} C.kg$$

Et

$$m_e = 9,1093837150702672665659291393453 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Une deuxième formulation donne :

$$Z_e = (e^\pi - \pi \cdot e) \cdot \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1 \right)^{\frac{-1}{\pi^n}} \cdot (\tau_0 \cdot \tau_i)^{\frac{-10^{-2}}{m}} \cdot 10^{-50} C.kg$$

$$n = \left( \sqrt{4e^e - e^{1,4} \cdot \tau_0} \right) \cdot \tau_0$$

$$m = (\tau_0 \cdot \tau_i)^{\frac{4}{3}}$$

$$Z_e = 14,594841738675684897266478846806 \dots \cdot 10^{-50} C.kg$$

Cette valeur donne :

$$m_e = 9,10938371522629813690472210869 \dots \cdot 10^{-31} kg$$

Nous conjecturons que cette valeur est plus proche de la valeur exacte de «  $m_e$  ».

$$Q_e = 1,7588200081219196186875372373086 \dots \cdot 10^{11} C/kg$$

Cette valeur, fonction de «  $\pi$  » et «  $e$  », peut être approchée suivant la formule :

$$Q_e = (\tau_0 + \tau_i) \cdot (\tau_0)^{\frac{1}{\sqrt{\pi e^3 \ln 2,2}}} \cdot \pi e \cdot (\tau_0 \cdot \tau_i)^{\frac{1}{g}} \cdot \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1 \right)^{\frac{-\ln 2,82}{(\tau_e)^\pi}} \cdot 10^{11} C/kg$$

$$g = \frac{2}{\tau_i} - \frac{10^{-2} \cdot \pi e}{[\eta(8)]} \cdot \left( \ln \frac{1}{\ln \ln \pi} - 1 \right)^{\frac{1}{\pi^{2\pi} - \frac{4}{3}\pi^3}}$$

«  $\eta(8)$  » est la fonction ETA de DIRICHLET de rang « 8 ».

$$\eta(8) = \frac{127\pi^8}{1209600}$$

Comme pour le « kilogramme » la détermination, par la mesure expérimentale, de la masse exacte de l'électron ( $m_e$ ) est nécessaire pour fixer la masse d'électrons équivalant à « 1 C ».

## VI. CONCLUSION.

La détermination par l'expérience de THOMSON de la charge massique de l'électron :

$$Q_e = \frac{e}{m_e}$$

permet de représenter la magnitude du « kilogramme » et du « coulomb ». La charge de l'électron étant connue avec certitude, la détermination précise de «  $Q_e$  » permettra de déterminer la valeur exacte de «  $m_e$  ».

L'électron apparaît comme l'étalon naturel de masse et de la charge électrique.

La connaissance précise de «  $m_e$  » permettra une représentation précise de l'unité de masse et de la charge électrique. Toutes ces grandeurs sont mathématiquement exprimables suivant «  $\pi$  » et «  $e$  ».

#### REFERNCES.

1. Physics. Calculus by Eugene Hecht. Physique. Hecht. De Boeck Supérieur s.a. 1999. ISBN : 978-2-7445-0018-3. Traduction par T. Becherraway. Révision par Joël Martin.
2. Les nombres « Tau ». Edmond Twite Kabamba. International Journal For Multidisciplinary Research. IJFMR 240217404, Volume 6, Issue 2, March-April 2024. DOI : <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i02.17404>
3. La constante de structure fine. Edmond Twite Kabamba. International Journal For Multidisciplinary Research. IJFMR 250348470, Volume 7, Issue 3, May-June 2025. DOI : <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i03.48470>
4. Le « Kilogramme ». Edmond Twite Kabamba. International Journal For Multidisciplinary Research. IJFMR 250555745, Volume 7, Issue 5, September-October 2025. DOI : <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2025.v07i05.557445>