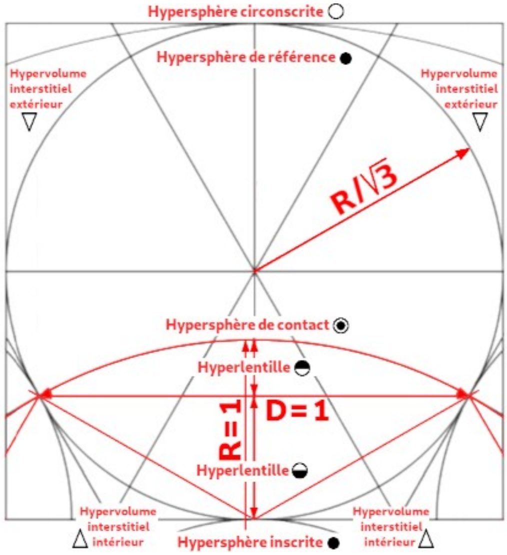
# Annexe 4 – Masses de l’électron libre et confiné

*Fig. 6.3 : Calcul du framboisement*




*Tab. 6.2 : Masses de l’électron confiné et libre*

| Calcul des masses de l’électron (confiné et libre) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **n°** | **Donnée** | **Symb.** | **Formule** | **Valeur** | **U** |
| 1 | Coefficient applicable aux hypervolumes négatifs | $C_{H-}$ | Voir calculs avec le tracé régulateur | 0,9314915685 | 1 |
| 2 | Coefficient applicable aux hypervolumes neutralisés | $C_{H0}$ | Voir calculs avec le tracé régulateur | 1,0180971895 | 1 |
| 3 | Coefficient applicable aux hypervolumes neutres | $C_{HN}$ | Voir calculs avec le tracé régulateur | 1,0228750957 | 1 |
| 4 | Coefficient rapport des surfaces neutralisées / neutres | $C_{S0}/C_{SN}$ | Voir calculs avec le tracé régulateur | 0,9976617386 | 1 |
| 5 | Hypervolume de la sphère circonscrite (euclidien) | ○ | $\text{○} = \frac{9}{2}\pi^2$ | 44,4132198049 | 1 |
| 6 | Hypervolume de la sphère de contact (euclidien) | ◉ | $\text{◉} = \frac{1}{2}\pi^2$ | 4,9348022005 | 1 |
| 7 | Hypervolume de la sphère de référence (euclidien) | ● | $\text{●} = \frac{1}{18}\pi^2$ | 0,5483113556 | 1 |
| 8 | Hypervolume de l’hyperlentille interne (euclidien) | ◓ | $\text{◓} = \frac{\pi^2}{8}\left(1-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2\left(2+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$ | 0,0634650618 | 1 |
| 9 | Hypervolume de l’hyperlentille externe (euclidien) | ◒ | $\text{◒} = \frac{\pi^2}{96}\left(3-\frac{1}{2\sqrt{3}}\right)$ | 0,2787469148 | 1 |
| 10 | Hypervolume interstitiel intérieur (euclidien) | Δ | $\Delta = \text{◉} - \text{●} - 11\,(\text{◓} + \text{◒})$ | 0,6221591015 | 1 |
| 11 | Hypervolume interstitiel extérieur (euclidien) | ∇ | $\nabla = \text{○} - \text{◉} - 11\,(\text{●} - \text{◓} - \text{◒})$ | 37,2113244360 | 1 |
| 12 | Hypervolume de l’électron confiné (neutre + négatif) | $H_{e-C}$ | $H_{e-C} = 11\,\text{●}\,C_{HN} + (\nabla + \Delta)\,C_{H-}$ | 41,4109652554 | 1 |
| 13 | Hypervolume de l’électron libre (neutre + négatif) | $H_{e-L}$ | $H_{e-L} = 11\,\text{●}\,C_{HN} + \Delta\,C_{H-}$ | 6,7489302910 | 1 |
| 14 | Rapport des surfaces en tension superficielle | $R_{e-}$ | $R_{e-} = \frac{\sqrt{H_{e-C}}}{\sqrt{H_{e-L}}}$ | 2,4770809857 | 1 |
| 15 | Masse de la particule X euclidienne | $M_{PXE}$ | $M_{PXE} = 6\ M_{BXE}$ | 7,37715674E+11 | eV/c² |
| 16 | Masse de l’électron confiné (calculée) | $M_{e-CC}$ | $M_{e-CC} = M_{PXE}\,\frac{1}{81^3}\,\frac{C_{H-}}{C_{H0}}\,\frac{C_{S0}}{C_{SN}}$ | 1,26708853E+06 | eV/c² |
| 17 | Masse de l’électron libre (calculée) | $M_{e-LC}$ | $M_{e-LC} = \frac{M_{e-CC}}{R_{e-}}$ | 5,11524872E+05 | eV/c² |
| 18 | Masse de l’électron libre (mesurée) | $M_{e-LM}$ | expérimentale | 5,10998918E+05 | eV/c² |
| 19 | Différence $M_{e-LM}$ - $ML_{e-LC}$ (valeur absolue) | Δ | $\Delta = \lvert M_{e-LM} - M_{e-LC}\rvert$ | 5,25953926E+02 | eV/c² |
| 20 | Pourcentage différence | % Δ | $\%\ \Delta = \frac{\Delta}{M_{e-LM}}$ | 0,1029266222 | % |

**Lignes 1 à 4 :** Rappel de coefficients de la théorie NR (*voir Tab. 2.2 et 2.4 page 29*).

**Ligne 5 :** Le rayon de la sphère de contact est fixé à la valeur **1**, ce qui donne à celui de la sphère circonscrite la valeur **√3**. L'hypervolume d'une 3-sphère est donné par l'équation $\boxed{H = (1/2)\ \pi^2\ R^4}$. Le résultat recherché pour celui de la sphère circonscrite est donc $\boxed{○ = (1/2)\ \pi^2\ (\sqrt{3})^4 = (9/2)\ \pi^2}$.

**Ligne 6 :** La valeur **1** ayant été donnée au rayon de la sphère de contact, son hypervolume est simplement $\boxed{◉ = (1/2)\ \pi^2}$.

**Ligne 7 :** Le rayon de la sphère de référence est **1/√3**. Son hypervolume prend ainsi la valeur $\boxed{● = (1/2)\ \pi^2\ (1/\sqrt{3})^4 = (1/18)\ \pi^2}$.

**Ligne 8 :** L'hypervolume d'une lentille sphérique a été défini (*voir équation 6.7 page 107 - section* ***Framboisement***) par la formule $\boxed{H_{LS} = (\pi^2/8)\ h^2\ (3R-h)\ R}$, **R** étant le rayon de la sphère support et **h** la hauteur de la lentille. L'équation 6.12 de la page 108 est ici reproduite et elle nous permet de calculer l'hypervolume de la lentille sphérique externe ◓ à partir du rayon de la sphère de contact **R = 1** et de la hauteur de cette lentille $\boxed{h_{◓} = 1 - (\sqrt{3} / 2)}$ (*équation 6.10 page 108*).

**Ligne 9 :** Même démarche en ce qui concerne l'hypervolume de la lentille sphérique interne ◒ en utilisant les équations 6.9 6.11 et 6.12 de la page 108.

**Ligne 10 :** L'hypervolume interstitiel intérieur **Δ** est obtenu à partir de celui de la sphère de contact ◉ en retirant celui de la sphère inscrite ● et onze fois celui formé par l'addition des lentilles sphériques interne ◓ et externe ◒, puisque le présent calcul concerne la masse de l'électron dont le tracé régulateur est basé sur le positionnement de onze 2-sphères autour d'une centrale d'égal rayon.

**Ligne 11 :** Le calcul de l'hypervolume interstitiel extérieur **∇** est similaire, en partant maintenant de celui de la sphère circonscrite ○, puis en déduisant celui de la sphère de contact ◉ et onze fois celui de la sphère de référence ● diminué de nouveau de l'hypervolume formé par l'addition de ceux des lentilles sphériques interne ◓ et externe ◒.

**Ligne 12 :** L'hypervolume de l'*électron confiné* au sein d'un neutron **He- C** n'est basé que sur celui de sa structure externe, c'est-à-dire sans tenir compte des deux niveaux inférieurs associés au muon et au tauon dans le tracé régulateur. Cet hypervolume est donc composé de ceux de onze sphères de référence — considérées comme étant en phase neutre, d'où la multiplication