

1. DÉTECTION DU SYSTÈME PLANÉTAIRE DU SOLEIL

Dans la première partie du travail, nous avons déterminé l'équation permettant de calculer la masse maximale d'une planète extrasolaire à partir de la masse de l'étoile, de sa vitesse radiale (dans le cas présent, la vitesse orbitale car i est inconnu) et de la période de l'étoile et de la planète (en supposant qu'elle était la même pour les deux objets célestes). De même, il est possible d'appliquer cette formule à notre système solaire. En effet, les planètes tournant autour du Soleil influencent elles aussi leur étoile en lui infligeant un mouvement de révolution, donc une vitesse orbitale. Connaissant les masses des planètes du système solaire, celle du Soleil lui-même et leur période de révolution, il est possible de calculer l'effet de chacune d'elles sur la vitesse orbitale de l'étoile.

Prenons Jupiter, la plus grosse planète du système solaire. Sachant que :

V_{SJ} = vitesse radiale (orbitale) du Soleil causée par Jupiter

M_J = masse de Jupiter = $1,90 \times 10^{27}$ kg

M_S = masse du Soleil = $1,99 \times 10^{30}$ kg

T_J = période de révolution de Jupiter autour du Soleil = 11,86 ans = 374 273 136 secondes

Alors :

$$\frac{M_J^3}{(M_J + M_S)^2} = \frac{T_J V_{SJ}^3}{2\pi G} \quad (1.1)$$

$$V_{SJ} = \sqrt[3]{\frac{2\pi GM_J^3}{T_J(M_J + M_S)^2}} \quad (1.2)$$

$$V_{SJ} = \sqrt[3]{\frac{2\pi * 6,67 \times 10^{-11} * (1,90 \times 10^{27})^3}{374273136 * (1,90 \times 10^{27} + 1,99 \times 10^{30})^2}} \quad (1.3)$$

$$V_{SJ} = 12,46276087... \approx 12,46 \text{ m/s} \quad (1.4)$$

Prenons maintenant la Terre, notre planète. Sachant que :

V_{ST} = vitesse radiale (orbitale) du Soleil causée par la Terre

M_T = masse de la Terre = $5,98 \times 10^{24}$ kg

M_S = masse du Soleil = $1,99 \times 10^{30}$ kg

T_T = période de révolution de la Terre autour du Soleil = 1 an = 31 558 464 secondes

Alors :

$$\frac{M_T^3}{(M_T + M_S)^2} = \frac{T_T V_{ST}^3}{2\pi G} \quad (1.5)$$

$$V_{ST} = \sqrt[3]{\frac{2\pi GM_T^3}{T_T(M_T + M_S)^2}} \quad (1.6)$$

$$V_{ST} = \sqrt[3]{\frac{2\pi * 6,67 \times 10^{-11} * (5,98 \times 10^{24})^3}{31558464 * (5,98 \times 10^{24} + 1,99 \times 10^{30})^2}} \quad (1.7)$$

$$V_{ST} = 0,089507936... \approx 0,08951 \text{ m/s} \quad (1.8)$$

En tenant compte de ces résultats et du fait que les techniques actuelles permettent de détecter des planètes infligeant des vitesses orbitales de plus de 3 m/s, nous pouvons

conclure qu'une civilisation lointaine possédant une technologie semblable à la nôtre pourrait découvrir la présence de Jupiter autour du Soleil mais ne détecterait pas celle de la Terre. De plus, par ces mesures, nous comprenons pourquoi, à l'heure actuelle, il nous est impossible de trouver des planètes de la taille de la Terre, lesquelles seraient susceptibles d'abriter la vie. Seuls les avancements technologiques des années futures nous permettront de raffiner nos techniques d'observation et de prise de mesures afin de pouvoir trouver des planètes de taille semblable à la nôtre, planètes qui entretiendront nos espoirs de ne pas être seuls dans l'Univers.