

AD trace variation vecteur vitesse et relation avec la somme des vecteurs force

Problématique : Comment, à partir du suivi de la trajectoire de la comète de Halley, peut-on déterminer la valeur de la masse du soleil ? .

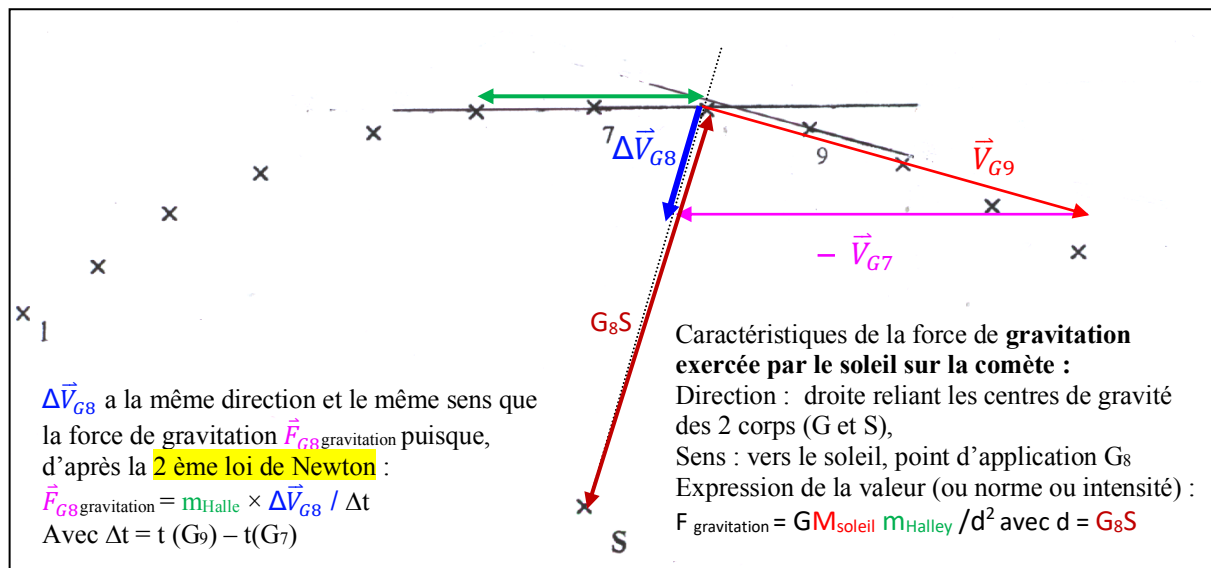
- 1) Comment peut-on nommer la durée de 76 ans ? La période T.
- 2) Définir l'expression *trajectoire héliocentrique*. Trajectoire observée à partir du centre du soleil (référentiel).
- 3) Quelle est la durée séparant deux relevés de position consécutifs ? $\Delta t = 5 \text{ j}$
- 4) Pourquoi la comète peut-elle être assimilée à un point ?

Dimension de la comète négligeable devant la distance comète / soleil

5) Construire, sur le schéma et à l'aide des tangentes à la courbe et d'une échelle adaptée, la variation du vecteur vitesse de la comète autour de la position (G₈). On prendra comme échelle des vecteurs : **1 cm → 10⁴ m/s**

Position i	Vitesse (m/s)	L (Vi) en cm Echelle : 1cm → 10 ⁴ m / s	Vérification D'après longueur des flèches
7	5,45.10 ⁴	5,45	
9	5,26.10 ⁴	5,26	5,31 = (1,44 ² + 5,12 ²) ²

6) A quelle force peut être comparée cette variation ? **Force de gravitation exercée par le soleil sur la comète**
Donner les caractéristiques de cette force (direction, sens et expression de la valeur).



Tracé effectué à partir de la distance relevée entre 2 points consécutifs : A_{i-1} A_{i+1}

Remarque : Entre 2 positions successives, il s'est écoulé 5 jours, d'où $\Delta t = 5 \text{ jours} = 432000 \text{ s}$
 La distance entre les positions encadrant G₇ est de 3,0 cm
 $V(G_7) = G_6G_8 / 2\Delta t$ soit $G_6G_8 = 2V(G_7) \times \Delta t = 5,45 \times 10^4 \times 2 \times 432000 = 47\,088\,000\,000 \text{ m} = 47 \times 10^9 \text{ m}$
 $G_6G_8 = 47 \times 10^9 \text{ m}$ (en réalité) est représenté par 3,0 cm
 D'où la distance $G_7S = (5,3/3,0) \times 47 \times 10^9 \text{ m} = 83 \times 10^9 \text{ m}$. [Sur wiki IP/Halley/Périhélie : 87,6 milliards m](#)

Masse soleil Ms. (d'après la 2^{ème} loi de Newton) : force de gravitation seule appliquée

$$ma = GMs \text{ m} / d^2 \text{ soit } Ms = a \cdot d^2 / G \text{ (on simplifie par m)}$$

On calcule l'accélération en G₈ : a(G₈) déterminer la valeur approximative de la masse du soleil Ms :
 $\Delta V(G_8)$ est représentée par 1,5 cm soit $a(G_8) = \Delta V(G_8) / 2\Delta t = 1,5 \times 10^4 / (2 \times 432000) = 1,7 \times 10^{-2} \text{ m/s}^2$
 $d = G_8S = 5,5 \text{ cm}$ soit $G_8S = (5,5/3,0) \times 47 \times 10^9 \text{ m} = 86 \times 10^9 \text{ m}$

$$Ms = 1,7 \times 10^{-2} \times (86 \times 10^9)^2 / (6,67 \times 10^{-11}) = 1,900 \times 10^3 \times 10^{-2} \times 10^{18} \times 10^{11} = 1,9 \times 10^{30} \text{ kg}$$

[Sur wiki Masse \(Soleil\) = 1,989 × 10³⁰ kg](#)

Sans échelle donnée pour la représentation des vecteurs vitesse, on aurait pu utiliser la distance entre 2 points consécutifs :

