

Exercice proposé dans le MOOC "Mesurer l'Univers" de 2019, sur www.fun-mooc.fr

La planète Glump tourne autour de son étoile –qui est identique au Soleil- à une distance de 150 millions de kilomètres. Ce système extrasolaire est situé à 9,5 années-lumière de la Terre et les Glumpiens sont des petits êtres vivants qui ont appris à hiberner très longtemps dans la glace pour survivre aux longues périodes glaciaires que la planète subit régulièrement. Malheureusement pour eux, une collision avec un énorme astéroïde va détruire leur planète et l'éclater en petits morceaux dont certains sont faits de roche et de glace –qui abrite des Glumpiens qui hibernent-. Ce sont ainsi des comètes qui sont lancées à travers leur système extrasolaire. L'une de ces comètes va frôler l'étoile (elle va passer à 7.0 millions de kilomètres) et repartir dans l'espace sur une orbite dont l'excentricité atteint 0.9999999, dans la direction de notre système solaire.

Jusqu'à quelle distance de son étoile cette comète va-t-elle pouvoir aller ? (donner le résultat en années-lumières avec 2 chiffres significatifs)

Histoire de Glumpiens

Posté il y a 3 mois par [hmuller](#)

Le Haut Comité scientifique de la planète Glump s'était réuni pour entendre une communication de son Président, l'Astronome en chef, Ange Lotar II. Au cours d'une carrière déjà longue, celui-ci s'était distingué comme le plus grand spécialiste de l'ère postglaciaire actuelle en matière d'astrométrie et de mécanique céleste. Ses avis étaient indiscutés, ce qui, en cette occurrence, causait une certaine anxiété chez ses auditeurs, un bruit s'étant propagé que cette communication serait d'une importance dramatique, qu'il pouvait en aller de la survie de l'espèce glumpienne.

-Mes chers collègues - commença-t-il, - par bonheur nous sommes dans l'une de nos phases de réveil entre deux hibernations. Cela nous a permis de détecter à temps l'astéroïde 2019-1021, dont j'ai le regret de vous annoncer qu'il va entrer en collision avec notre planète, nos calculs sont malheureusement formels.

Un grand silence s'étendit sur l'assemblée, assommée par cette révélation, puis une voix s'éleva :

-Professeur, que va-t-il se passer alors ?

-Notre planète va voler en éclats, dont certains essentiellement formés de roche et de glace. Ces éclats auront en fait une composition de comète. Mes calculs montrent que, compte tenu de la trajectoire initiale de l'astéroïde et des paramètres de la collision, certains de ces éclats s'éloigneront sur une trajectoire elliptique de périhélie 7 millions de kilomètres et de très forte excentricité, atteignant 0,9999999. Par une extraordinaire coïncidence, le grand axe de cette trajectoire est précisément orienté vers l'étoile Porimé, OHP5434356, dans la constellation du Meudon, à une distance de 9,5 années-lumière. Elle est quasi-identique à notre Soleil et nous avons pu établir qu'elle possède plusieurs planètes, dont une favorable à la vie. Nous allons donc transformer l'une de ces comètes en "hibernoir" de longue durée et nous transporter vers cette étoile.

L'un des assistants du Professeur, Marc Léodin, qui s'était mis à pianoter sur sa tablette, intervint :

-Mais Professeur, comment arriverons-nous jusqu'à cette étoile ? Si j'en crois mes calculs, votre trajectoire elliptique va nous la faire dépasser de près de 5 années-lumière ?

-Ah, mon jeune ami, c'est que vous oubliez qu'à mi-chemin, c'est-à-dire à 4,75AL, c'est l'attraction de Porimé qui prend le dessus ! Nous avons en fait affaire à un problème des 3 corps, dont notre grand mathématicien Iran Coinrapé a jadis démontré l'impossibilité d'une solution analytique et le calcul précis va donc nous demander encore un peu de temps. Mais pour vous donner une idée grossière de ce qui nous attend, vous pouvez imaginer que nous parcourons une trajectoire symétrique par rapport aux deux étoiles, constituée de deux demi-ellipses tête-bêche, une pour chaque étoile, avec un grand-axe de 4,75 AL (il dessina au tableau une figure qui ressemblait à une hélice d'avion à deux pales). Le temps de parcours serait donc celui d'une ellipse entière de grand-axe 4,75 AL.

Marc était retourné à sa tablette.

-Mais Professeur, ce voyage va prendre 58 millions d'années !

-Oui, en effet, eh bien nous hibernerons un peu plus longtemps que d'habitude, voilà tout...