

« C'est mon dernier mot, Jean-Pierre : le Soleil »

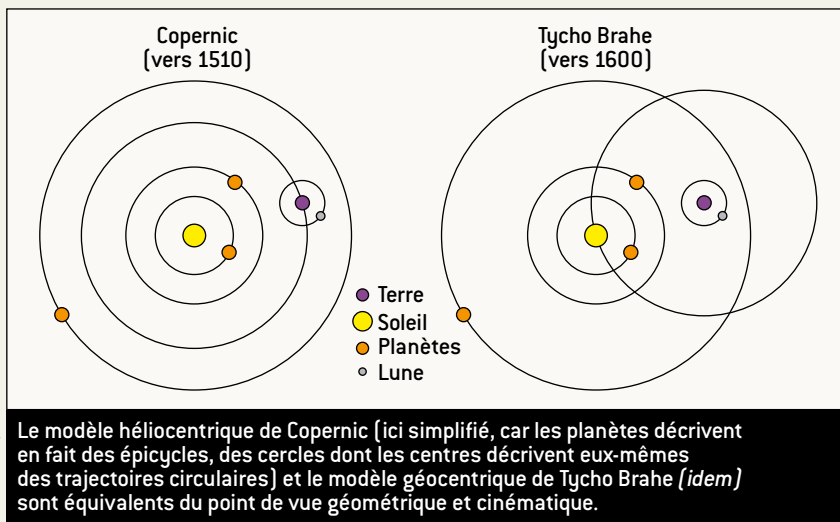
par Richard Taillet, sur le blog Signal sur bruit

Un candidat du jeu télévisé « Qui veut gagner des millions ? » fut confronté il y a quelques années à la question « Qu'est-ce qui gravite autour de la Terre ? La Lune, le Soleil, Mars ou Vénus ? ». Après une longue hésitation, il répondit « le Soleil » et fut éliminé. La vidéo suscite depuis des commentaires moqueurs sur les réseaux sociaux (« Comment peut-on ne pas savoir répondre à cette question ? »). Ces commentaires me font plus réagir que l'erreur elle-même. Ils m'évoquent des questionnements pédagogiques auxquels est confronté tout enseignant en mécanique.

Si l'on part du principe que le candidat sait ce que signifie « graviter » [ce n'est pas évident !], la question peut être entendue comme « Qu'est-ce qui décrit une trajectoire autour de la Terre ? ». Mais même ainsi reformulée, la question est incomplète. Une trajectoire n'est définie que si l'on indique un référentiel, c'est-à-dire notamment un point par rapport auquel on mesure la position. La trajectoire d'un trognon de pomme que vous jetez par la fenêtre de votre voiture est très différente pour vous, pour la vache sur le bord de la route ou pour le ver dans la pomme.

Il ne s'agit pas de pinailler sur la formulation de la question posée par Jean-Pierre Foucault, mais de comprendre en quoi « la Lune » est une réponse plus pertinente que « le Soleil » [car c'est le cas]. Et « Tout le monde devrait le savoir » n'est pas une explication valable ! Durant plusieurs siècles après Ptolémée, on « savait » que la Terre était au centre de l'Univers, même si on comprend aujourd'hui que cela n'a pas de sens. La science est trop souvent associée à des savoirs, alors que chaque énoncé scientifique devrait être contextualisé : comment l'a-t-on obtenu ? Comment a-t-il été vérifié ? Comment pourrait-il être mis en défaut ? Quel est son domaine de validité ?

Mais revenons à la question qui fait gagner des millions [ou pas]. La réponse attendue, « la Lune », découle naturellement de la vision copernicienne du Système solaire. Cependant,



« le Soleil » est une réponse moins simple à éliminer qu'on pourrait le penser. Depuis un observateur sur Terre, la Lune et le Soleil décrivent tous deux une trajectoire à peu près circulaire autour de la Terre. Pourquoi serait-il pertinent de considérer la Terre comme référence quand on étudie le mouvement de la Lune, mais pas quand on étudie celui du Soleil ? La réponse « parce que les autres planètes tournent autour du Soleil » botte en touche, car cette question serait tout aussi valide dans un système constitué uniquement de la Terre, du Soleil et de la Lune. La réponse « parce que la Terre attire la Lune alors qu'elle est attirée par le Soleil » n'est pas satisfaisante non plus, car la Terre attire autant le Soleil que l'inverse, et même plusieurs centaines de fois plus qu'elle n'attire la Lune !

Historiquement, le modèle héliocentrique, proposé par Copernic au début du XVI^e siècle pour remplacer le modèle géocentrique de Ptolémée datant du II^e siècle, est équivalent, du point de vue de la position relative et de la vitesse des corps, au modèle géocentrique de Tycho Brahe, selon lequel la Lune et le Soleil, accompagné de son cortège de planètes, décrivent des orbites autour de la Terre considérée comme fixe. L'un des messages de Copernic,

c'est qu'on peut aussi considérer que la Terre tourne autour du Soleil, pas qu'on doit le faire.

C'est Newton qui, avec ses lois de la mécanique, permet de franchir ce dernier pas. Sans entrer dans les détails, ces lois permettent de montrer que deux corps soumis à une force de gravitation mutuelle sont en orbite autour de leur centre de gravité commun.

Or le centre de gravité du Système solaire est situé juste à la surface du Soleil, tandis que celui du système Terre-Lune est situé dans la Terre. C'est finalement en ce sens qu'il est plus naturel de considérer que c'est la Lune qui gravite autour de la Terre, et non le Soleil. Et c'est mon dernier mot ! ■



Richard TAILLET
est professeur à l'université Savoie Mont Blanc et chercheur au Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de physique théorique (LAPTh). Il est l'auteur du blog Signal sur bruit (www.scilogs.fr/signal-sur-bruit).

Retrouvez tous nos blogueurs sur www.sciLogs.fr et suivez-les sur les réseaux sociaux.



N°459 – janvier 2016
□ réf. M0770459



N°458 – décembre 2015
□ réf. M0770458



N°457 – novembre 2015
□ réf. M0770457



N°456 – octobre 2015
□ réf. M0770456



N°455 – septembre 2015
□ réf. M0770455



N°454 – août 2015
□ réf. M0770454



N°453 – juillet 2015
□ réf. M0770453



N°452 – juin 2015
□ réf. M0770452



N°451 – mai 2015
□ réf. M0770451



N°450 – avril 2015
□ réf. M0770450



N°449 – mars 2015
□ réf. M0770449



N°448 – février 2015
□ réf. M0770448



N°447 – janvier 2015
□ réf. M0770447



N°446 – décembre 2014
□ réf. M0770446



N°445 – novembre 2014
□ réf. M0770445

POUR LA SCIENCE

Complétez votre collection
dès maintenant!

5,50€ dès le 2^e numéro
acheté!

À découper ou à photocopier et à retourner accompagné de votre règlement à : Groupe Pour la Science • 628 avenue du Grain d'Or • 41350 Vineuil • e-mail : pourlasciencevpc@daudin.fr

☐ Oui, je commande des numéros
de *Pour la Science* au tarif unitaire
de 5,50€ dès le 2^e acheté.

Je reporte ci-dessous les références à 8 chiffres correspondant aux numéros commandés et au format souhaité :

1^{re} réf. _____ 01 × 5,50 € = _____ 6,50 €

2^e réf. _____ × 5,50 € = _____

3^e réf. _____ × 5,50 € = _____

4^e réf. _____ × 5,50 € = _____

5^e réf. _____ × 5,50 € = _____

6^e réf. _____ × 5,50 € = _____

Frais port (4,90€ France - 12€ étranger) + _____

Je commande la reliure *Pour la Science*
(capacité 12 n°)
au prix de 14 € _____ × 14 € = _____

TOTAL À RÉGLER = _____

J'indique mes coordonnées :

Nom : _____

Prénom : _____

Adresse : _____

C.P. : _____ Ville : _____

Pays : _____ Tél. : _____
Pour le suivi client (facultatif)

Mon e-mail pour recevoir la newsletter *Pour la Science* : _____

* à remplir en majuscules

Je choisis mon mode de règlement :

☐ par chèque à l'ordre de *Pour la Science*

☐ par carte bancaire

N° _____

Date d'expiration _____ Code de sécurité _____
(les 3 chiffres au dos de votre CB)

Signature obligatoire

En application de l'article 27 de la loi du 6 janvier 1978, les informations ci-dessus sont indispensables au traitement de votre commande. Elles peuvent donner lieu à l'exercice du droit d'accès et de rectification auprès du groupe Pour la Science. Par notre intermédiaire, vous pouvez être amené à recevoir des propositions d'organismes partenaires. En cas de refus de votre part, merci de cocher la case ci-contre ☐.

TOUTES LES ARCHIVES
DEPUIS 1996 SUR
www.pourlascience.fr

L'ESSENTIEL

- L'expérience *IceCube* traque les neutrinos de haute énergie. Elle utilise une partie de la calotte de l'Antarctique comme détecteur.
- Les physiciens ont enregistré des dizaines de ces neutrinos jamais détectés auparavant.
- La direction de ces particules pointe, dans le ciel, vers l'événement cosmique qui les produit : c'est une nouvelle façon de faire de l'astronomie.
- Les physiciens espèrent utiliser ces neutrinos cosmiques pour étudier les supernovæ et les trous noirs au centre des galaxies.

Avec l'aimable autorisation de Sven Lidstrom/IceCube/NSF