

Nouvelles d'une taupe modèle

Par Kylie Ravera

L'Institut Intergalactique est le temple de l'excellence où exerce le redouté professeur Phi. Kylie Ravera nous raconte leurs aventures.

Histoire d'eau

Une fois n'est pas coutume, les élèves du professeur Phi ont délaissé leurs notes de cours et leurs révisions à l'occasion d'une soirée organisée par leur camarade Lambda. Alpha, Bêta, Gamma et Epsilon ont fait navette commune pour rejoindre le lieu des réjouissances : la demeure de M. Sadeur, le père de Lambda, qui a fait fortune dans le chocolat.

Dès leur arrivée, leurs regards sont attirés par un petit attroupement qui s'est formé autour d'un homme vêtu d'une longue cape noire et coiffé d'un chapeau haut-de-forme.

— Qui veut se mesurer au grand Arnacarello ?, clame l'homme qui, avec le DJ Stiff et une imposante fontaine à chocolat, fait manifestement partie des attractions proposées par Lambda. Il ne faut qu'un peu de bon sens pour résoudre mes énigmes.

Une pichenette amicale de la part de Bêta fait faire un pas en avant à Gamma.

— Ha, voilà une première candidate, sourit Arnacarello. Et voici ma première question. Supposons que je sois dans une barque qui flotte sur une piscine. Une pierre est posée au fond de la barque. Je la prends et la jette par-dessus bord. Le niveau d'eau dans la piscine va-t-il monter, descendre ou bien rester identique ?

Gamma gratifie Bêta d'un regard noir.

— Merci du cadeau, grommelle-t-elle, pas du tout ravie à l'idée de faire l'objet de l'attention générale.

— Je vais t'aider, lui souffle Bêta pour se faire pardonner. A mon avis, le niveau de l'eau devrait demeurer identique. Que la pierre soit dans la barque ou bien dans la piscine ne change rien, après tout le système global reste le même.

— Je n'en suis pas si sûr, l'interrompt Alpha. La quantité d'eau déplacée n'est pas liée aux mêmes caractéristiques de la brique dans les deux cas.

Cette remarque suffit-elle à vous éclairer, cher lecteur ?

— Bravo, lance Arnacarello non sans dépit lorsque Gamma finit par donner la bonne réponse. Nous allons à présent passer à une épreuve un peu plus pratique.

Il s'empare d'un verre au fond duquel il dépose un glaçon. Il verse ensuite de l'eau dans le verre jusqu'à le remplir à ras-bord : naturellement, le glaçon se met à flotter, $1/10^{\text{ème}}$ de son volume dépassant le niveau de l'eau.

— Que va-t-il se passer lorsque le glaçon aura fondu ?, demande alors Arnacarello, une lueur malicieuse dans le regard. Mon verre va-t-il déborder ?

Cette fois, les trois amis se regardent d'un air perplexe. Jusqu'à ce que leur attention soit attirée par le toussotement discret d'Epsilon.

— Le glaçon est soumis à deux forces de direction opposée qui se compensent, commence timidement la jeune fille. A son poids, qui vaut sa masse m_g que multiplie la constante gravitationnelle g , et à la poussée d'Archimède...

—... qui est égale à la masse volumique ρ_e de l'eau multipliée par le volume d'eau déplacée (soit V_{gi} le volume de la part immergée du glaçon) multiplié par g , complète Alpha qui ne veut pas demeurer en reste.

Epsilon reprend avec plus de confiance :

— Nous avons donc $m_g \times g = \rho_e \times V_{gi} \times g$. Or, la masse du glaçon est la même que celle de l'eau qui la compose. On peut donc dire que $m_g = m_{\text{eau de fonte}} = \rho_e \times V_{\text{eau de fonte}}$.

— On en déduit en simplifiant que le volume de la part immergée du glaçon V_{gi} est égal au volume de l'eau de fonte, s'exclame Bêta qui pour une fois a tout suivi.

— Et donc que le verre ne débordera pas lorsque le glaçon aura fondu, les deux volumes se compensant exactement, conclut triomphalement Gamma.

Et c'est alors, qu'au grand dam de tous, quelques gouttes coulent le long du verre.

— Ha ha, s'esclaffe Arnacarello avec dédain, et vous prétendez être l'élite de la Galaxie ?

Il se détourne ostensiblement du petit groupe pour se mettre en quête d'un nouveau faire-valoir.

— Il y a une arnaque quelque part, fait Epsilon en suçotant le bout de son doigt qu'elle a subrepticement trempé dans le verre.

Et vous, cher lecteur, avez-vous une idée de laquelle ?

Solution

La première énigme est facilement résolue lorsque l'on songe que quand la brique est dans la barque, elle déplace un volume d'eau équivalent à son poids, alors que lorsqu'elle est immergée, elle déplace une quantité d'eau équivalente à son volume. Ainsi, une brique de 1kg qui fait 20 cm x 10 cm x 15 cm va déplacer :

- 1kg d'eau soit 1l d'eau quand elle est dans la barque

- $30\text{cm}^3 = 0,03\text{l}$ quand elle est dans l'eau

Le niveau d'eau de la piscine va donc descendre lorsque la brique sera jetée hors de la barque, la quantité d'eau déplacée ayant diminué.

Ensuite, Arnacarello porte bien son nom : le raisonnement de nos amis est tout à fait exact... à condition que le glaçon et l'eau du verre soient constitués de la même substance ! Il suffit que la masse volumique du liquide soit supérieure à celle de l'eau dont est fait le glaçon pour que l'on trouve l'inégalité : $V_{\text{eau de fonte}} > V_{\text{gi}}$, synonyme de verre qui déborde. Cela peut être obtenu en utilisant de l'eau salée, par exemple, dont la densité est supérieure à celle de l'eau pure... Epsilon, encore une fois, a su déjouer le pot-aux-roses !