

Relativité et inertie

Consigne

individuel puis discussion en grand groupe.

En exploitant les textes de Galilée, commenter la proposition suivante : « Pas besoin de moteur pour être en mouvement, alors le principe d'inertie en découle... »

Galilée. *Dialogue sur les deux principaux systèmes du monde.* 1632.

Relativité galiléenne

Salviati. Enfermez-vous dans une vaste salle, bien à couvert, au fond d'un grand navire ; et là, munissez-vous de mouches, de papillons et d'autres petits animaux semblables ; ayez aussi un grand bocal contenant des poissons, suspendez au plafond un petit seau dont l'eau, goutte à goutte, par un orifice, tombe dans un vase à col étroit posé sur le sol ; le navire étant arrêté, observez soigneusement les petits animaux volant, les poissons indifféremment nageant de tous côtés, les gouttelettes d'eau tombant dans le vase situé sur le sol ; et vous-même, lancez quelque chose à un ami et constatez que dans n'importe quel sens vous obtiendrez le même résultat, si les distances sont égales... " Maintenant, faites marcher le navire, aussi vite que vous voudrez, pourvu que le mouvement soit uniforme, sans oscillation d'aucune sorte. Vous ne discernerez aucun changement dans tous les effets précédents et aucun d'eux ne vous renseignera si le navire est en marche ou s'il est arrêté ; en sautant, vous franchirez les mêmes distances ; les sauts ne seront pas plus grands vers la poupe ou vers la proue ; les gouttes d'eau tomberont comme précédemment dans le vase inférieur ; les poissons dans leur eau et sans plus de fatigue nageront d'un côté ou de l'autre ; enfin, les papillons et les mouches continueront leur vol indifférent, dans n'importe quel sens, sans être influencés par la marche et la direction du navire... la cause de la permanence de tous ces effets, c'est que le mouvement uniforme est commun au navire et à ce qu'il contient, y compris l'air.

Principe d'inertie

Salviati. Supposons que vous disposiez d'une surface plane, aussi polie qu'un miroir et aussi dure que l'acier. Supposons encore qu'elle ne soit pas parallèle à l'horizon, mais légèrement inclinée ; si vous y posez une bille (mettons en bronze) parfaitement sphérique, lourde et très dure, et que vous l'abandonniez à elle-même, que pensez-vous qu'elle ferait ?

Simplicio. Je suis sûr qu'elle se mettrait en mouvement dans la direction de la pente. Son mouvement serait régulièrement accéléré. et sa vitesse d'autant plus grande que la pente serait plus accentuée.

Salviati. Si l'on voulait maintenant voir la boule s'élever sur le même plan, croyez-vous qu'elle le ferait ?

Simplicio. Spontanément, non, mais bien si elle est poussée ou lancée [...] Le mouvement irait toujours s'affaiblissant et diminuant, parce qu'il est contre nature et il serait plus ou moins durable selon la force de lancement et la déclivité du plan.

Salviati. Maintenant, dites-moi : Qu'advierait-il du même mobile situé sur un plan qui ne serait ni descendant ni ascendant ?

Simplicio. Ici, il faudrait que je réfléchisse un peu à la réponse. Puisque la pente n'est pas descendante, le mobile ne peut pas avoir de tendance naturelle au mouvement. D'autre part, puisque la pente n'est pas ascendante, le mobile ne présente pas de résistance au mouvement. Étant indifférent entre la tendance à descendre et la résistance à monter, il me semble que le mobile devrait demeurer naturellement au repos.

Salviati. C'est ce que je crois moi aussi, quand on l'aurait posé à l'état de repos ; mais si à ce moment-là, il avait reçu une impulsion dans une direction donnée, qu'arriverait-il ?

Simplicio. Le mobile continuerait à se mouvoir dans cette direction-là.

Salviati. Pendant combien de temps, dès lors, le mobile continuerait-il à se mouvoir ?

Simplicio. Aussi longtemps que le permettrait la longueur d'une surface de cette sorte.