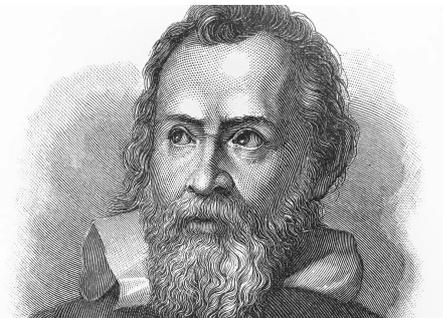


Activité N°2 : Galilée et l'expérience de la chute du boulet depuis le haut du mât d'un navire

Galilée, physicien et astronome

Galilée est un savant italien du XVII^e siècle : physicien, astronome, mathématicien... Considéré comme le père de la science moderne, il base ses conclusions sur l'expérimentation et l'observation.

Galilée a réalisé de nombreuses découvertes, tout particulièrement sur le plan de la physique, de la mécanique et des mathématiques. Grâce à sa grande curiosité et à son intelligence, il parvient à créer des expériences lui permettant d'expliquer le fonctionnement des choses qui l'entourent. On lui doit notamment des **travaux sur la chute des corps**, les lois du pendule simple, la théorie des corps flottants...



Mais c'est surtout pour ses travaux en astronomie que Galilée a fait le plus parler de lui. En 1609, il se penche sur une découverte hollandaise, une longue-vue. Il décide alors d'en créer lui-même un modèle plus perfectionné : c'est **l'invention de la lunette astronomique**. Cette dernière lui sert pour observer la Lune, les planètes et les étoiles. Or, en 1610, c'est en observant l'alignement de Jupiter avec d'autres étoiles qu'il fait une découverte bouleversante : après plusieurs nuits d'observation, il conclut que **des satellites naturels tournent autour de Jupiter**. Voilà une observation qui remet profondément en cause la théorie de l'époque, celle de Ptolémée, selon laquelle tous les corps célestes devaient nécessairement tourner autour de la Terre.

Dès le début du XVII^e siècle, Galilée est donc convaincu que la Terre tourne autour du Soleil. Cette conception du monde n'est pas admise d'emblée par ses contemporains et notamment par l'église.

Parmi les arguments principaux des détracteurs de Galilée, l'un consiste ainsi à affirmer que si la Terre était en mouvement, nous devrions forcément nous en rendre compte par nos observations sur Terre.

Dans un ouvrage qu'il publie en 1632, «Dialogue sur les deux plus grands systèmes du Monde», Galilée essaie de réfuter cet argument en faisant dialoguer deux personnages : Simplicio et Salviati :

« Simplicio : Laissons tomber une boule de plomb du haut d'un mât d'un navire immobile à quai et notons l'endroit où elle arrive : elle tombe exactement au pied du mât, à la verticale de l'endroit où elle a été lâchée. Si du même endroit, on laisse tomber la même boule quand le navire est en mouvement et avance sur l'eau, le lieu de sa percussioin se fera à l'arrière du mât d'une distance égale à celle que le navire aura parcouru pendant le temps de chute. Tout simplement parce que le mouvement naturel de la boule, laissée à sa liberté se fait en ligne droite vers le centre de la Terre.

Salviati : Très bien. Avez-vous jamais fait l'expérience du navire ?

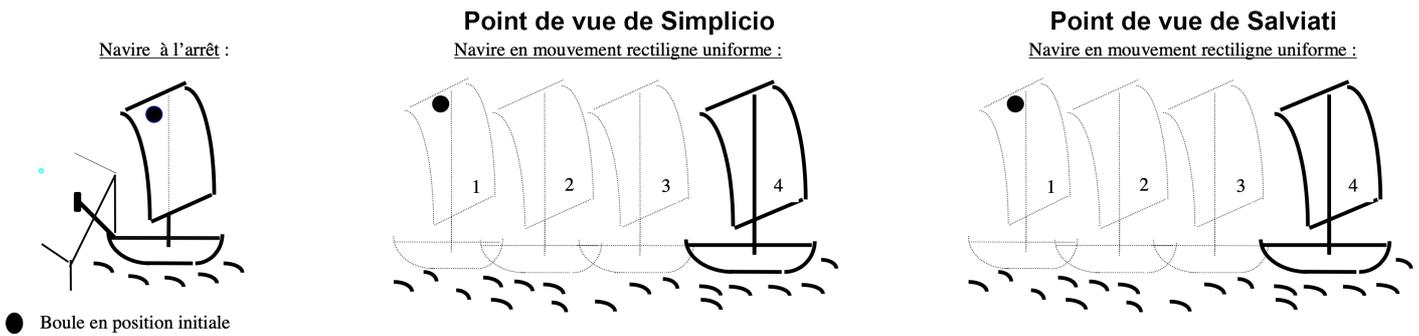
Simplicio : Je ne l'ai jamais faite, mais je crois vraiment que les auteurs qui la présentent en ont fait soigneusement l'observation ...

Salviati : ... Que n'importe qui la fasse et il trouvera en effet que l'expérience montre le contraire de ce que vous affirmez : la boule tombe toujours au même endroit du navire, au pied du mât, que le navire soit à l'arrêt ou avance à n'importe quelle vitesse en ligne droite.

Le même raisonnement vaut pour le navire et pour la Terre, si on lâche une pierre, on la voit toujours tomber verticalement, mais on ne peut rien en conclure quand au mouvement ou à l'immobilité de la Terre dans l'univers ... »

Questions :

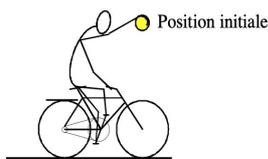
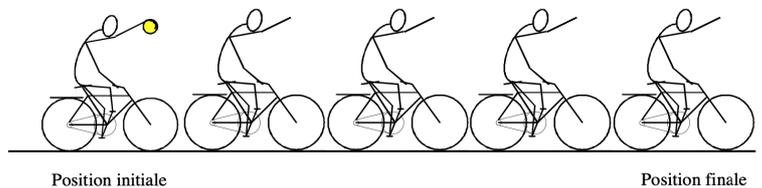
1. Quelle découverte a permis à Galilée de réfuter l'affirmation de Ptolémée selon laquelle tous les corps célestes devaient nécessairement tourner autour de la Terre ?
2. Quel argument est opposé à Galilée lorsqu'il affirme que la Terre est en mouvement autour du Soleil ?
3. Représenter quelques positions de la boule de plomb lorsque le bateau est au repos ou en **mouvement rectiligne uniforme (lorsqu'il avance en ligne droite à vitesse constante)** selon le point de vue de Simplicio, puis selon celui de Salviati.



4. **Vérification expérimentale :** Pour vérifier l'affirmation de Galilée, nous allons filmer une balle lâchée depuis un vélo de façon à décomposer son mouvement au cours de sa chute.

EXPLOITATION DU FILM TOURNÉ (ACTIVITÉ N°3)

5. Représenter les positions de la balle **dans le référentiel terrestre puis la trajectoire de la balle dans ce référentiel.**



6. Représenter les positions de la balle **dans le référentiel du vélo ainsi que la trajectoire de la balle dans ce référentiel.**

7. **Par temps de brume intense, sans aucun repère extérieur, peut-on savoir en lâchant un objet et en observant sa trajectoire, si un navire est en mouvement rectiligne uniforme ou immobile dans le référentiel terrestre ?**

CONCLUSION à recopier et à compléter :

La _____ d'un mobile est la courbe joignant l'ensemble des positions occupées par ce mobile au cours du temps. La nature de la trajectoire d'un mobile dépend du _____ choisi. Par exemple, lorsqu'on lâche une balle depuis un vélo animé d'un mouvement rectiligne et uniforme dans le référentiel terrestre, la trajectoire de la balle est une courbe (nommée *parabole*) dans le référentiel terrestre, la trajectoire de la balle est une droite dans le référentiel du vélo.