

Leçon 2 : Relativité du mouvement



I) LA DESCRIPTION D'UN MOUVEMENT

Cela vous est déjà sûrement arrivé. Vous êtes assis dans un train arrêté en gare et le train de la voie adjacente démarre. Pendant un moment, vous êtes incapable de dire lequel des deux trains se met en mouvement. Le voyageur posté sur le quai voit les choses différemment.

A– Qui bouge ?



a) Théotime voit la distance qui le sépare du tramway diminuer au fur et à mesure que le temps s'écoule. Pour lui, le tramway est en mouvement. En revanche, Théotime voit les arbres toujours à la même place ; ils sont immobiles par rapport à lui.



b Sarah est assise dans le tramway. Le tramway s'approche de la station.

b) Sarah, qui est assise dans le tramway, voit la distance qui la sépare de la station diminuer au fur et à mesure que le temps s'écoule. De même, la distance qui la sépare des arbres varie au cours du temps. Elle pourrait en conclure que la station et les arbres sont en mouvement. Pour elle en revanche, le tramway est immobile.



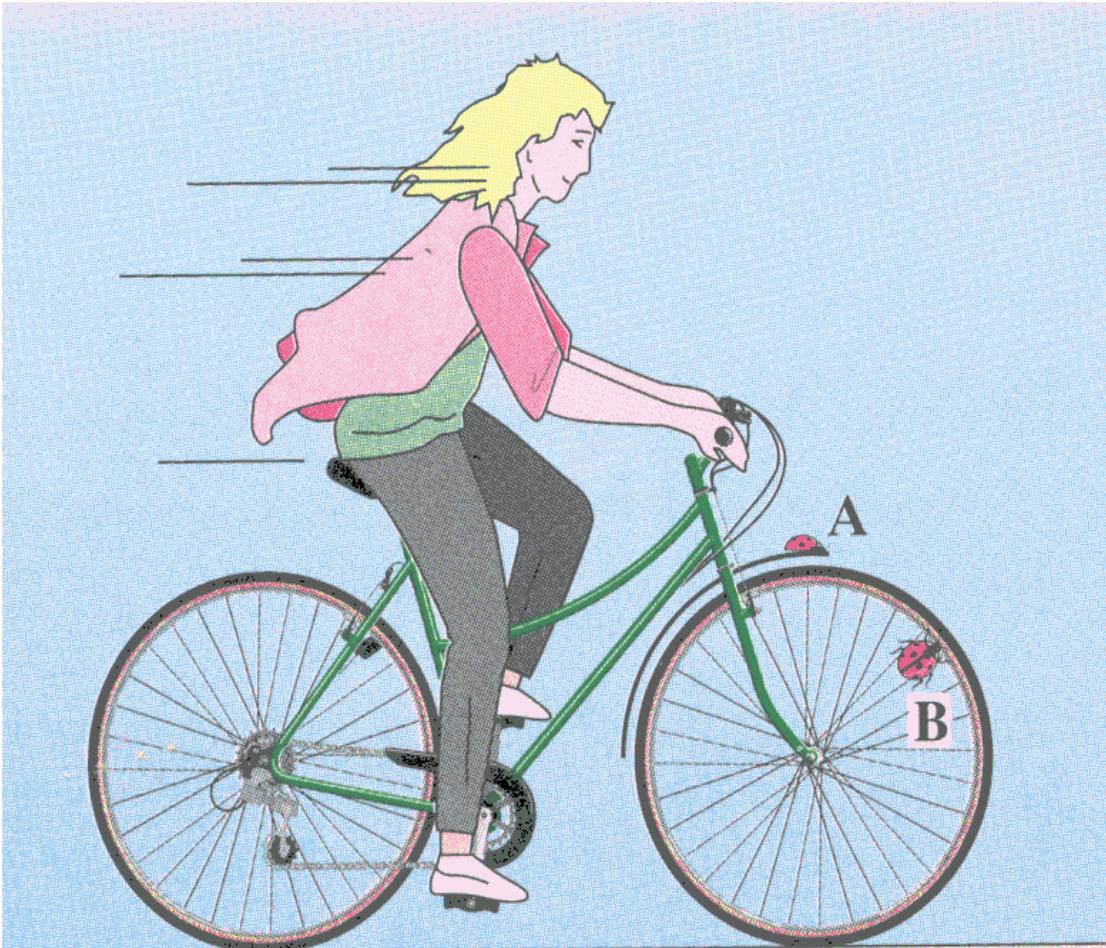
c) Sarah et Théotime constatent que les barques se rapprochent sous l'effet de courants invisibles. Comme ils n'ont aucun repère, Sarah et Théotime ne peuvent pas savoir avec ce seul renseignement si les deux barques sont en mouvement ou s'il n'y en a qu'une.

Conclusion :

D'instinct, nous nous repérons par rapport au sol pour dire si un objet est immobile ou en mouvement. Mais **l'état de mouvement ou d'immobilité dépend** de celui qui observe (Sarah ou Théotime) et du lieu où il se place (station, tramway, barque). On dit qu'il dépend **du repère (ou référentiel)** choisi.

Un observateur peut simplement dire qu'**un objet est en mouvement lorsque la distance** qui le sépare de cet objet **varie en fonction du temps**.

B) La trajectoire :

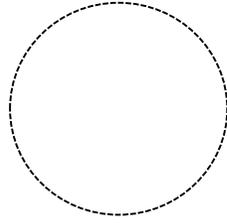


Deux coccinelles, Aldo (A) et Boubou (B), sont posées sur le vélo d'Estelle.

Une troisième, Caro (C), se repose sur le bord de la route.

Le vélo d'Estelle roule.

Boubou



Caro

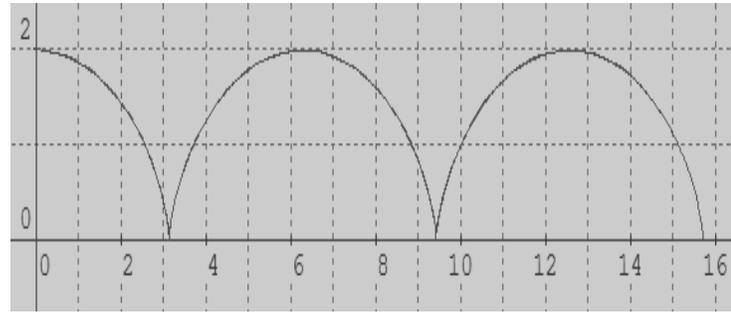


Aldo décrit ce qu'elle a vu.

Pour Aldo et pour l'axe de la roue, Boubou a une trajectoire **circulaire**. On dit qu'elle a un **mouvement circulaire**.

Pour Aldo, Caro a un mouvement rectiligne, mais dans l'autre sens.

Boubou



Aldo



Caro décrit ce qu'elle a vu.

- Pour Caro, les deux autres coccinelles sont en mouvement.
- Aldo est en mouvement rectiligne car sa trajectoire est un segment de droite. Elle se déplace dans le même sens qu'Estelle.
- Pour Caro, Boubou décrit une courbe qu'on appelle une cycloïde.

La trajectoire décrite par Boubou n'est pas la même selon que l'on se place du point de vue d'Aldo par rapport au vélo ou de celui de Caro par rapport au sol.

La forme de la trajectoire d'un objet dépend du repère que l'on a choisi. Il en est de même du sens de son mouvement.

Questions :

1) Pourquoi, lorsqu'elle est assise dans le tramway, Sarah pourrait-elle dire que celui-ci est immobile ?

Elle pourrait dire que le tramway est immobile parce qu'elle est toujours à la même distance du plafond ou des fenêtres.

2) a) Qu'est-ce qui distingue les deux mouvements rectilignes de Caro et d'Aldo ?

Ils n'ont pas le même sens.

b) Pour Estelle, quelle est la trajectoire de Boubou ?

Pour Estelle, la trajectoire de Boubou est circulaire.

II) Notion de référentiel :

On ne peut décrire correctement le mouvement d'un objet que **par rapport à un autre objet que l'on prend pour référence.**

Conclusion : L'état de mouvement ou de repos d'un solide est relatif : il dépend du solide que l'on prend pour référence, le **référentiel** .

Si je dis : « Jacques est au repos **par rapport au bus** ».

- Le solide que j'étudie est Jacques,
- Le référentiel est **le bus** .

Le sol est un référentiel terrestre.