



Trajectoires et référentiels

Sciences
physiques

T.P n°20

Objectifs:

Tracer et étudier la trajectoire de différents mobiles dans différents référentiels.
Étudier la trajectoire de Mars

I. La coccinelle et le scarabée

On se propose d'étudier dans deux référentiels la trajectoire d'un scarabée et d'une coccinelle situés tous deux sur un « patatoïde » (solide de forme non spécifique très utilisé en physique).

Elaboration des référentiels:

- 1) Sur une feuille A4 tracer un repère orthonormé $R_F (O, i, j)$, et, approximativement au milieu de la feuille tracer au crayon de bois léger, une « étoile » constituée de 18 droites concourantes en un point M et faisant entre elles un angle de 10° .
- 2) Dans une demi-feuille A4 découper un patatoïde d'au moins 15 cm de long et pas trop étroit, Y tracer un autre repère orthonormé $R_P (O', i', j')$ (attention, l'axe (O', j') doit être dans la direction de la longueur du patatoïde), placer sur cet axe tous les cm un point en partant d'une extrémité, on notera ces points $S_0, S_1, S_2 \dots$ et un point N situé approximativement au milieu de cet axe et pas sur l'un des points S_n .
- 3) Percer à l'aide d'une pointe les points $S_0, S_1 \dots$
- 4) Fixer le patatoïde sur la feuille A4, avec une épingle passant par les points M et N.

Etude des mouvements dans ces référentiels

Le scarabée se promène sur le patatoïde suivant l'axe (O', j') . Il part de la position S_0 et parcourt 1 cm par seconde. La coccinelle, elle, profite du soleil et dort sur le patatoïde en S_{12} .

Dès que le scarabée se met en marche le patatoïde se met à tourner de 10° par seconde dans le sens des aiguilles d'une montre.

a) tracé des trajectoires:

A l'aide de crayons de couleurs (ex: noir pour le scarabée, rouge pour la coccinelle), repérer la position des deux insectes chaque seconde. On doit avoir une marque dans R_F et dans R_P . Tracer $S'_0, S'_1, S'_2 \dots$ et $C'_0, C'_1, C'_2 \dots$ les positions respectives du scarabée et de la coccinelle dans R_F .

b) Questions

1. La trajectoire du scarabée est-elle la même dans R_P et dans R_F ?
2. Donner dans chaque cas un adjectif pour caractériser ces trajectoires (rectiligne, curviligne ou circulaire).
3. Répondre aux mêmes questions en ce qui concerne la coccinelle.
4. La distance parcourue par le scarabée est-elle la même dans R_P et dans R_F ? Même question pour la coccinelle.
5. La durée du trajet est-elle la même dans R_P et dans R_F ?
6. **Conclusion:** de quoi dépend la forme de la trajectoire d'un mobile ?

II. Étude de la trajectoire de Mars

Utiliser le logiciel Stellarium.