

I. QUESTION PRELIMINAIRE: le mouvement d'un objet dépend t-il du référentiel que l'on choisit ?

1) *Extrait du «Dialogue sur les deux plus grands systèmes du Monde» Galiléo Galilèi (1632- Editions du Seuil 1992)*
 Dès le début du XVIIe siècle, Galiléo Galilèi est convaincu par le modèle héliocentrique du monde. L'un des arguments principaux des détracteurs de Galilée consiste à affirmer que nous devrions nous rendre compte d'un mouvement éventuel de la Terre. Par l'intermédiaire du dialogue entre les deux personnages fictifs- Simplicio et Salviati- Galilée essaie de réfuter cet argument.

« **Simplicio** : Laissons tomber une boule de plomb du haut d'un mât d'un navire au repos et notons l'endroit où elle arrive, tout près du pied du mât : si du même endroit, on laisse tomber la même boule quand le navire est en mouvement, le lieu de sa percussion sera éloigné de l'autre (c'est-à-dire du pied du mât du navire) d'une distance égale à celle que le navire aura parcouru pendant le temps de chute, et tout simplement parce que le mouvement naturel de la boule, laissée à sa liberté (posta in sua liberta) 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 qui est écrit : la boule tombe au même endroit du navire, que celui-ci soit à l'arrêt ou avance à n'importe quelle vitesse. Le même raisonnement valant pour le navire et pour la Terre, si la pierre tombe toujours à la verticale au pied de la tour, **on ne peut rien en conclure quand au mouvement ou au repos de la Terre...** »

Rq : On suppose les frottements négligeables et on considère le navire en mouvement rectiligne uniforme.

2) Exploitation :

- a. Simplicio parle d'un «mouvement naturel de la boule» de quel mouvement s'agit-il (c'est le même que celui du parachutiste lorsqu'il n'a pas encore ouvert son parachute) ?
- b. Avec le point de vue de Simplicio, puis le point de vue de Salviati, représenter sur les schémas ci-dessous quelques positions de la boule de plomb lorsque le bateau est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme.

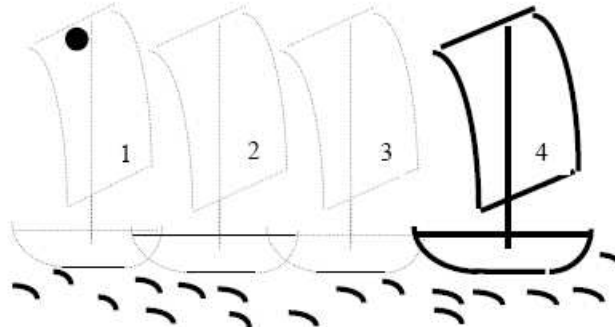
Point de vue de Simplicio :

Navire à l'arrêt :



● Boule en position initiale

Navire en mouvement rectiligne uniforme :



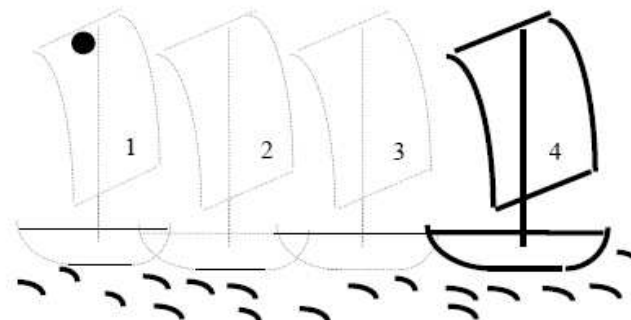
Point de vue de Salviati :

Navire à l'arrêt :



● Boule en position initiale

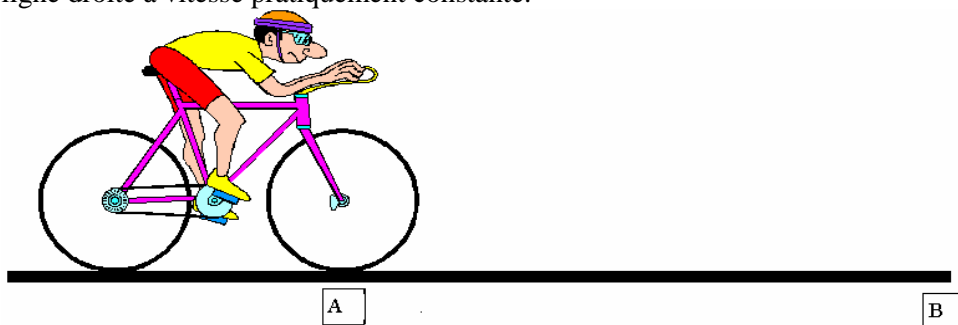
Navire en mouvement rectiligne uniforme :



II. ETUDE EXPERIMENTALE

A. Problème

On se propose de faire l'expérience – comme le demande Salviati - le navire étant remplacé par un vélo se déplaçant en ligne droite à vitesse pratiquement constante.



Un cycliste, lâchant une petite balle, est filmé à l'aide d'une webcam fixe par rapport au chemin.

B. Traitement informatique de l'enregistrement video

Le logiciel AVISTEP permet d'étudier le mouvement uniforme d'un cycliste lâchant verticalement une balle, mouvement filmé à raison de 25 images par seconde. On peut décomposer son mouvement image par image et repérer plusieurs points d'une même image.

1. Chargement du fichier

Allumer l'ordinateur puis ouvrir AVISTEP (logiciels physique) puis fichier vidéo : « Velo.Avi »

2. Apparition de l'image

Dans mesures, nombre de marques par image, cocher 2. vérifier le rôle de la flèche verte ainsi que des flèches bleues. Choisir une échelle (1,5m du bas de la fenêtre jusqu'au sol) et un système d'axes (position initiale de la balle)

3. Repérage des différents points

Cliquer sur le cercle rouge le repérage des points peut démarrer

Avec le curseur pointer sur : 1^{er} un point du cadre du vélo et 2^{ème} le centre de la balle

Si vous vous êtes trompé, dans Affichage il y a l'option effacer. Il est important de pointer les 2 points précédents toujours dans le même ordre. Refaire plusieurs fois cette manipulation jusqu'à la fin de l'enregistrement.

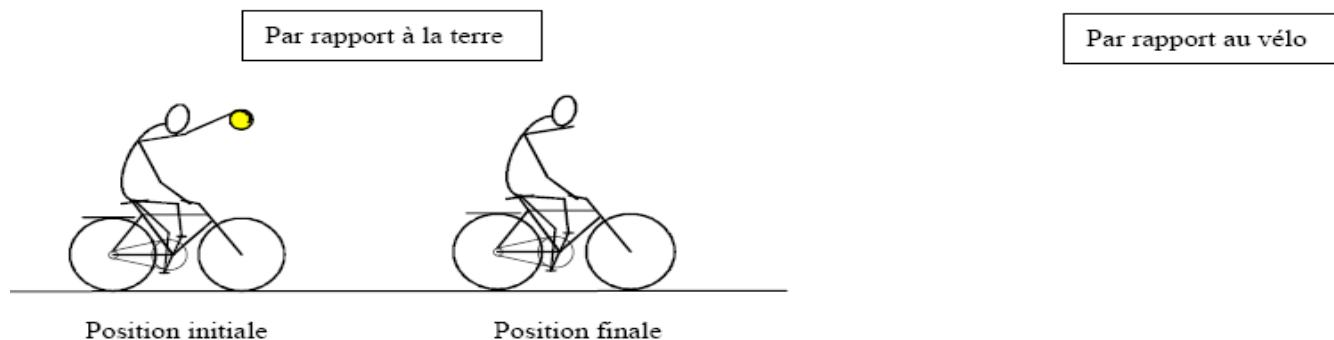
C. Questions

a. D'après le fichier vidéo, où tombe la balle (par rapport à sa position de départ) ?

b. D'après les trajectoires obtenues à l'ordinateur, donnez un nom au mouvement de la balle par rapport à la terre ?

c. De même pour le mouvement de la balle par rapport au vélo (**résultats** choisir l'option **trajectoire dans un référentiel**

d. Représenter la trajectoire de la balle sur les schémas ci-dessous :



III. QUELLE EST LA TRAJECTOIRE D'UN POINT DE LA ROUE DU VELO ?

Après avoir fermé les deux fenêtres précédentes, ouvrir le fichier **velo et balle.avi**

Faites le même travail que précédemment sur deux points de la roue : **son centre et un point de sa périphérie** .

Affichez les trajectoires des 2 points / à la Terre puis la trajectoire du point de la roue / à son centre et dessinez-les.

IV. CONCLUSION

a. Qui de Simplicio ou de Salviati a raison ? (attention, dans l'expérience du vélo, par rapport à celle du bateau, il y a un paramètre qui n'est pas négligeable, lequel ?)

b. Indiquer quelle est l'erreur commise par l'un des personnages ?

c. Par temps de brume intense, sans aucun repère extérieur, Salviati peut-il savoir si le navire est en mouvement rectiligne uniforme ou en repos ?

d. Cette expérience permet-elle de confirmer ou d'infirmer la phrase soulignée dans le texte ?