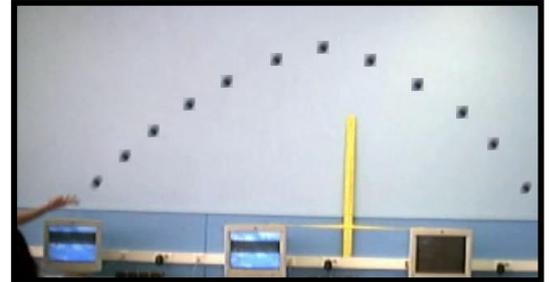


TP 1SP : RELATIVITE DU MOUVEMENT

Un athlète qui saute en hauteur peut utiliser la vidéo pour parfaire son geste technique. Quelle technique peut lui permettre d'étudier précisément son mouvement ? Son mouvement est-il différent selon l'endroit de l'observation ?

1) Vocabulaire : chronophotographie

Pour étudier précisément le mouvement d'un objet, on prend des photos de ce mouvement à intervalles de temps petits mais réguliers (mode rafale d'un appareil photo) : On réalise alors une chronophotographie.



2) Etude d'un texte et exploitation

Extrait du « Dialogue sur les deux plus grands systèmes du Monde »
Galiléo Galilèi (1632- Editions du Seuil, septembre 1992)

Dès le début du XVII^e siècle, Galiléo Galilèi est convaincu par le modèle héliocentrique du monde (la Terre n'est pas le centre de tout mais tourne autour du soleil). 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⁽¹⁾, 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 ...

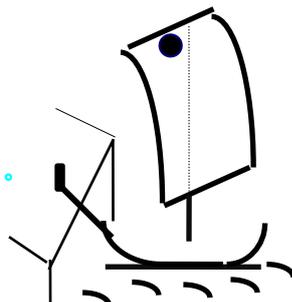
Salviati : ... Que n'importe qui la fasse et il trouvera en effet que l'expérience montre le contraire de ce qui est écrit : la boule tombe au même endroit du navire, que celui-ci soit à l'arrêt ou avance à n'importe quelle vitesse⁽¹⁾. Le même raisonnement valant pour le navire et pour la Terre, si la 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...** »

⁽¹⁾ On considèrera dans cette étude que les frottements sont négligeables et que le navire en mouvement rectiligne uniforme (c'est-à-dire un mouvement en ligne droite à vitesse constante).

Question : 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 (vous dessinerez donc des chronophotographies) lorsque le bateau est au repos ou en mouvement rectiligne uniforme (par rapport au quai).

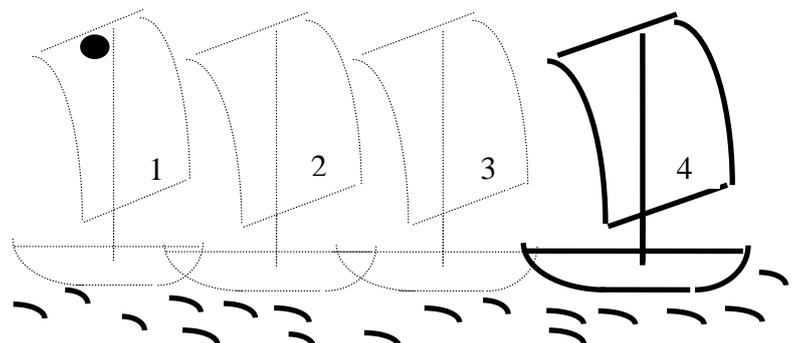
Point de vue de Simplicio :

Navire à l'arrêt :



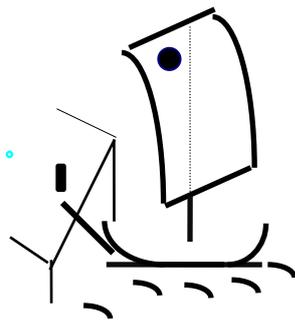
● Boule en position initiale

Navire en mouvement rectiligne uniforme :



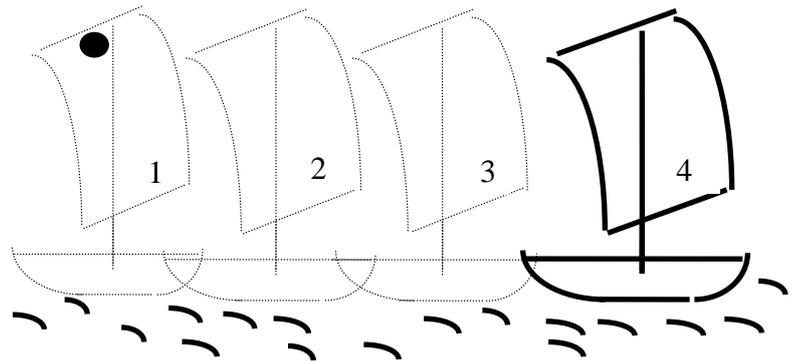
Point de vue de Salviati :

Navire à l'arrêt :



● Boule en position initiale

Navire en mouvement rectiligne uniforme :



3) La réponse (ou presque) en vidéo

Le traitement d'une vidéo nous permettra (peut-être) de répondre à la question « où tombe la balle ? ». Nous utiliserons un logiciel de pointage qui permet de repérer la position de différents points sur une vidéo.

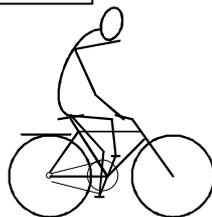
- La vidéo utilisée est nommée [velo2.avi](#) et est disponible dans le dossier du TP sur votre ordinateur (2^{nde}/Physique/TP1SP).
- Un tutoriel vous présente l'utilisation du logiciel aviméca à cette adresse : http://physique-appliquee.net/tice/tutoriels/avimeca/Tutoriel_Avimeca.html
- Le logiciel est également présent dans le dossier du TP sur l'ordinateur.

Travaux à faire :

- Faites le traitement vidéo en enregistrant les mouvements des deux mêmes points dont parle le tutoriel mais en adaptant celui-ci à votre vidéo. (Choisissez bien l'origine des axes permettant les mesures, je vous conseille de changer l'origine des dates pour la prise de mesures en avançant de quelques images avant de placer l'origine et de commencer à pointer)
- A la fin de votre pointage, pour tracer la trajectoire de la balle par rapport au vélo, suivez le guide : [tuto.avi](#).
- Représenter la trajectoire de la balle sur les schémas ci-dessous (en vous aidant des trajectoires obtenues sur l'ordinateur) :

Par rapport à la terre

Par rapport au vélo



Position initiale

Position finale

Questions :

1. Qui avait raison, Simplicio ou Salviati ? Critiquez l'expérience de la balle lâchée du vélo, expliquez pourquoi la réponse n'est pas si simple.
2. Expliquez alors la phrase écrite en gras dans le dialogue.
3. Avez-vous compris ? On considère le mouvement de deux points d'une roue de vélo (le point central de la roue et la valve de la chambre à air) qui avance selon un mouvement rectiligne uniforme.

Dessinez les chronophotographies :

- Du mouvement des deux points par rapport à la terre
- Du mouvement de la valve par rapport au centre de la roue

Vérifiez vos résultats à l'aide de cette animation :

http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/relativite_mvt/cycloide.swf

4. « Le mouvement dépend du référentiel choisi » Expliquez à l'aide de vos travaux.