

# TP RELATIVITE DU MOUVEMENT

Objectifs :

- Formuler une hypothèse sur un événement susceptible de se produire.
- S'appropriier la notion de référentiel sur l'exemple particulier d'un cycliste.
- Apprendre à décrire une trajectoire et un mouvement.

## I - Quelle trajectoire ?

L'ensemble des positions occupées par un point mobile au cours du temps constitue sa trajectoire.

### 1) Trajectoire de la balle par rapport au sol

Question préliminaire :



(par groupe de trois)

Un cycliste roulant à vitesse constante abandonne, sans la lancer, une balle qu'il tenait dans la main.

- Indiquer individuellement, à l'aide d'un schéma, où se trouveront, le cycliste et la balle lorsque celle-ci touchera le sol.
- Confronter votre schéma avec les deux autres du groupe et chercher à justifier votre prévision.

Etude d'un enregistrement vidéo à l'aide du logiciel aviméca :

- Jouer le clip en cliquant, à l'aide de la souris, sur le bouton (triangle vert) en bas de l'écran.
- Retourner à la 1ère image (bouton ).
- Faire défiler les images de 16 à 30 (bouton ) en observant la chute de la balle.
- Comparer avec vos prévisions.
- Retourner à l'image 16.



- régler le logiciel avec  pour enregistrer 2 points par image (x1,y1) et (x2,y2)
  - Placer le pointeur sur la position initiale de la balle. Valider en cliquant sur le bouton gauche de la souris.  Un couple de valeurs (x1 ; y1) s'affichent dans le tableau de droite.
  - Placer le pointeur sur le moyeu de la roue arrière. Valider en cliquant sur le bouton gauche de la souris.
  - Un couple de valeurs (x2 ; y2) s'affichent dans le tableau de droite.
  - Recommencer avec la 16ème image puis avec toutes les suivantes jusqu'à la 30ème.
  - Lire dans l'onglet étalonnage du logiciel la durée qui sépare 2 images successives et noter cette valeur.
- Remarque : E-2 = 10 -2 E-1 = 10 -1 E0 = 10 0 E1 = 101
- Compléter le tableau suivant.

|           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| x1 (m)    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| y1 (m)    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| x2 (m)    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| x1-x2 (m) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- Tracer la courbe  $y_1 = f(x_1)$  qui correspond à la trajectoire de la balle par rapport au sol.

### 2) Trajectoire de la balle par rapport au vélo

- Tracer la courbe  $y_1 = f(x_1 - x_2)$  qui correspond à la trajectoire de la balle par rapport au vélo.  
 Vérifier que la trajectoire de la balle par rapport au vélo est une droite (trajectoire rectiligne).  
 comment expliquez-vous que cette trajectoire n'est pas verticale ?

### 3) D'autres trajectoires...

Sans réaliser de mesures :

- Dessiner l'allure de la trajectoire d'un point de la selle du vélo par rapport au sol.  
 Dessiner l'allure de la trajectoire d'un point du pneu d'une roue par rapport à la selle.  
 Dessiner l'allure de la trajectoire d'un point du pneu d'une roue par rapport au sol.

## II - Quel mouvement ?

Pour des durées égales,

- si la distance parcourue augmente, alors la vitesse augmente : le mouvement est accéléré.
- si la distance parcourue diminue, alors la vitesse diminue : le mouvement est ralenti.
- si la distance parcourue reste constante, alors la vitesse aussi : le mouvement est uniforme.

### 1) Mouvement de la balle par rapport au vélo

- En observant l'espacement des points repérés sur le 2ème tracé, dire si le mouvement de la balle par rapport au vélo est rectiligne accéléré, ralenti ou uniforme.

### 2) Mouvement de la balle par rapport au sol

- En observant l'espacement des points repérés sur la 1ère courbe tracée, dire si le mouvement de la balle par rapport au sol est parabolique accéléré, ralenti ou uniforme.  
On peut préciser la réponse en décomposant le mouvement selon l'horizontale et la verticale :
- Tracer des parallèles horizontales et verticales passant par les différents points de la courbe.
  - Vérifier que le mouvement en projection horizontale est quasi uniforme et que le mouvement en projection verticale est accéléré vers le bas.
-