

## NOTIONS DE MOUVEMENT ET TRAJECTOIRE

Introduction

Un avion de chasse doit, en temps normal, atteindre une **vitesse minimale de 250 km/h** pour pouvoir décoller. Cependant, avec un vent de face de 50 km/h, le pilote peut lire une vitesse inférieure à cette vitesse minimale au moment du décollage. Quelle est cette vitesse ?



Vitesse de l'avion affichée dans le cockpit au moment du décollage :  **$V = 200 \text{ Km/h}$**

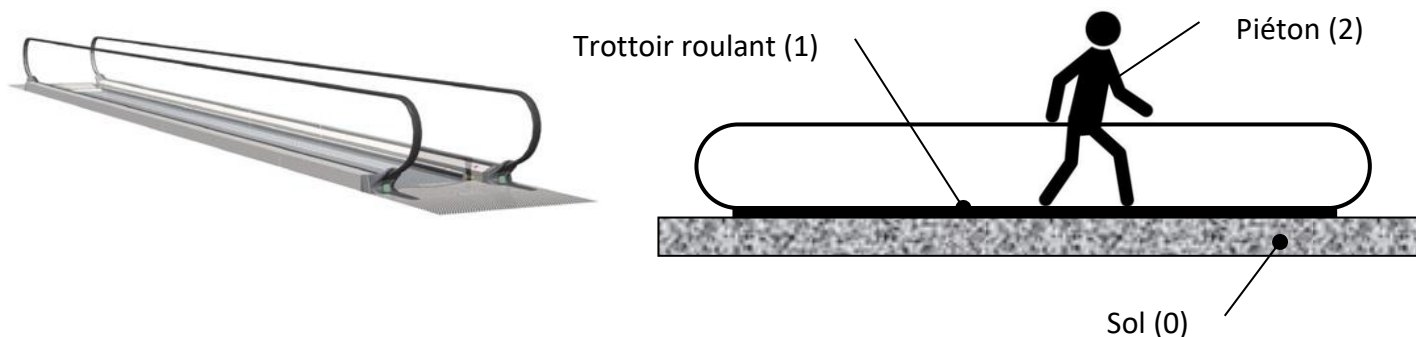
Comment expliquer cela ?

La vitesse minimale de 250 Km/h est la vitesse de l'avion **par rapport au vent**. Si le vent est de 50 Km/h dans la direction opposée au déplacement, la vitesse affichée dans l'avion est de 200 Km/h (vitesse **par rapport au sol**).

**CONCLUSION** : Pour définir une vitesse ou plus généralement un mouvement, il est indispensable de définir **un référentiel** (par exemple le sol ou une pièce dans un mécanisme)

Mouvement d'un solide

La notion de mouvement d'un solide nécessite donc la définition d'un **référentiel**. Généralement, on choisit un solide de référence auquel on fixe un **repère**.



On peut ainsi définir plusieurs mouvements d'un piéton sur un trottoir roulant :

- |                                                                 |         |
|-----------------------------------------------------------------|---------|
| • Mouvement du piéton (2) par rapport au sol (0) :              | Mvt 2/0 |
| • Mouvement du piéton (2) par rapport au trottoir roulant (1) : | Mvt 2/1 |
| • Mouvement du trottoir (1) par rapport au sol (0) :            | Mvt 1/0 |

**Solide en rotation autour d'un axe fixe****Exemples :**

Eolienne à axe vertical  
(Rotation autour de l'axe y)



Turbine pelton  
(Rotation autour de l'axe x)



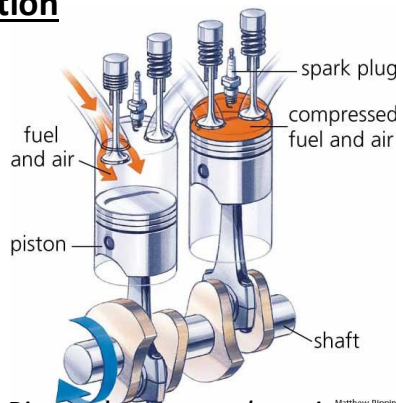
Vilebrequin de moteur thermique  
(Rotation autour de l'axe x)

**Plus généralement :**

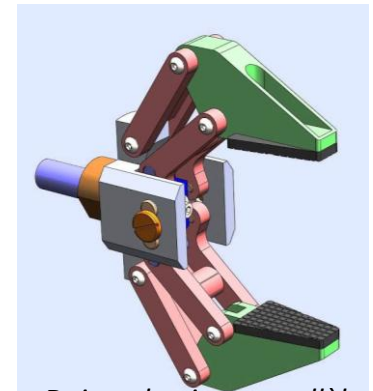
Tout solide ( $S_1$ ) en **liaison pivot** avec un solide ( $S_2$ ) aura un mouvement de **rotation** par rapport à ( $S_2$ ).

**Solide en mouvement de translation****Exemples :**

Train en ligne droite  
(Translation rectiligne)



Piston de moteur thermique  
(Translation rectiligne)



Doigts de pince parallèle  
(Translation circulaire)

**De manière générale :**

Tout solide ( $S_1$ ) en **liaison glissière** avec un solide ( $S_2$ ) aura un mouvement de **translation rectiligne** par rapport à ( $S_2$ ).

**Cas particuliers :**

Si la trajectoire d'un point de ( $S$ ) (en mouvement de **translation** par rapport à  $R_0$ ) dans  $R_0$  est :

✚ une droite, alors le mouvement de ( $S$ ) par rapport à  $R_0$  est une translation **rectiligne**.

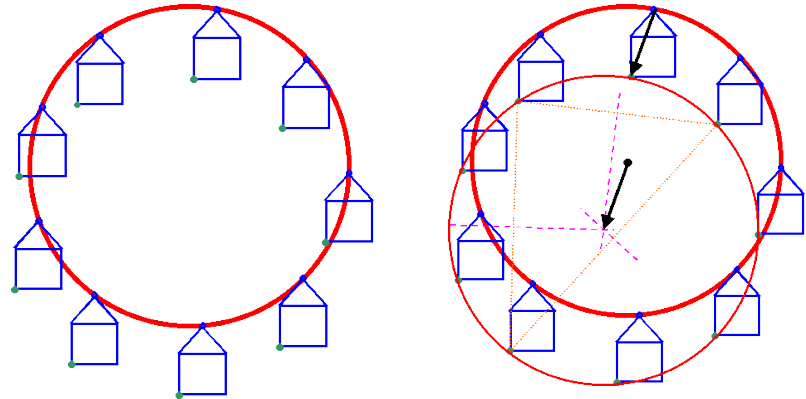


Ex : moto en ligne droite

✚ un cercle, alors le mouvement de ( $S$ ) par rapport à  $R_0$  est une translation **circulaire**.



*Ex : nacelle de grande roue*



Chaque nacelle a un mouvement de **translation circulaire** par rapport au sol. La trajectoire d'un point d'une nacelle par rapport au sol est donc un **cercle**.

**Propriété :** Tous les points d'un solide ( $S_1$ ) en mouvement de **translation** par rapport à  $R_0$  auront une trajectoire de même nature (droites parallèles, cercles de même diamètre, courbes quelconques décalées).

### Trajectoire d'un point

**Définition :** On appelle **trajectoire du point A** lié au solide ( $S_1$ ) par rapport au repère  $R_0$  l'ensemble des points  $A$  de ( $S_1$ ) coïncidant avec les points  $A_0$  appartenant à  $R_0$  au cours du temps.

Plus simplement, on peut dire que la trajectoire est **l'ensemble des positions d'un point** au cours du temps.

