

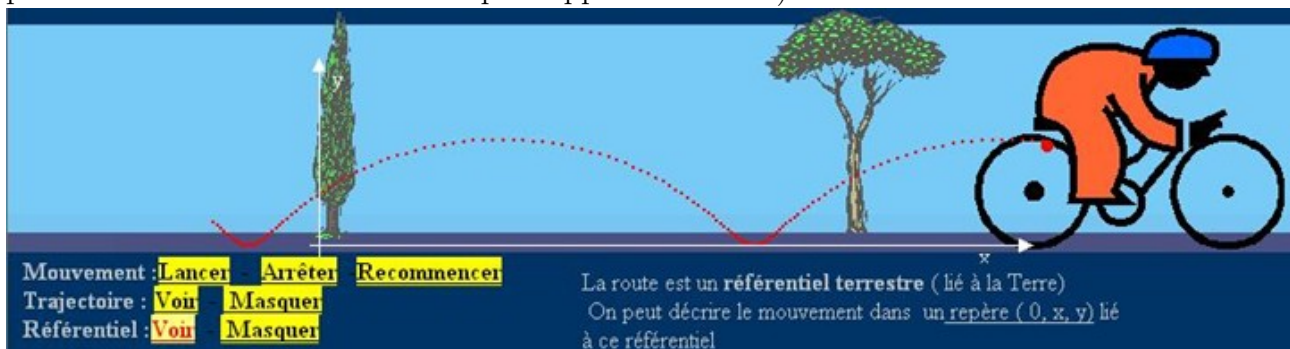
Chapitre 1 : Changement de référentiel

I. Notion de référentiel

1. Exemple

Exemple : Mouvement de la valve de vélo

Pour un observateur immobile par rapport au sol, la valve de vélo décrit une trajectoire appelée cycloïde tandis qu'un point de la selle décrit une trajectoire rectiligne. Ces deux trajectoires sont perçues de la même façon pour toutes les personnes qui sont fixes par rapport au sol (ces personnes sont immobiles les unes par rapport au autres).



Pour le cycliste, la valve de vélo a un mouvement circulaire autour de l'axe de la roue tandis que la selle est immobile. Par contre le sol paraît en mouvement.



2. Postulats de la cinématique classique

Remarques :

En mécanique relativiste, le temps n'est plus absolu. En effet, les durées se dilatent ce qui contredit le premier postulat de la mécanique classique. De même, en mécanique relativiste, on peut montrer la contraction des longueurs. Ainsi, il est possible d'écrire la relation de Chasles uniquement entre des vecteurs mesurés dans le même référentiel.

3. Notion de référentiel

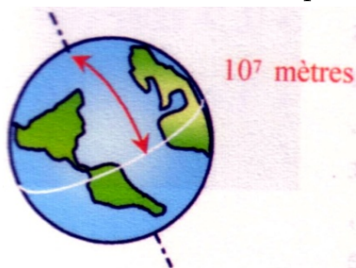
Définition

Puisque le mouvement est relatif, il est nécessaire de définir un référentiel pour repérer la position d'un point matériel au cours du temps et de décrire son mouvement. Pour cela, il va falloir définir un système de repérage.

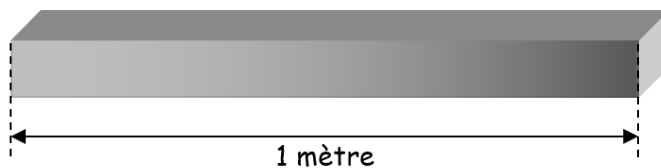
II. Repérage d'un point dans l'espace

1. Mesures de distance et mesure angulaire

Mesure de distance : Il s'agit de compter le nombre de fois qu'un objet de référence peut être placé le long de la distance mesurée. L'unité du SI est le mètre (symbole : m). Le mètre a été défini en 1790 comme la dix millionième partie du quart de méridien terrestre. Cette définition a été matérialisée par un mètre étalon en platine.



Le quart du méridien terrestre

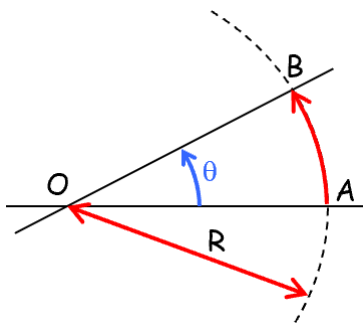


Le mètre étalon

De nos jours, le mètre a été redéfini comme étant la distance parcourue dans le vide par la lumière pendant un $299\,792\,458^{\text{ème}}$ de seconde. La définition moderne est plus précise et compatible avec la définition historique.

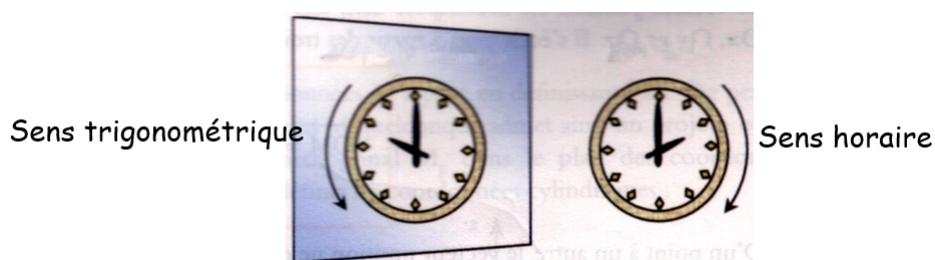
Mesure angulaire :

L'angle est indépendant du rayon R . C'est un rapport de longueur donc il ne possède pas de dimension physique. Son unité est le radian (symbole : rad).



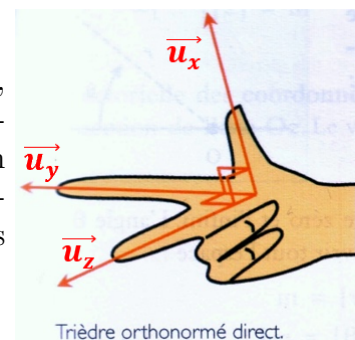
$$\theta = \frac{AB}{R}$$

Les mesures d'angles sont algébriques, c'est à dire que le signe de l'angle permet de définir un sens de rotation.

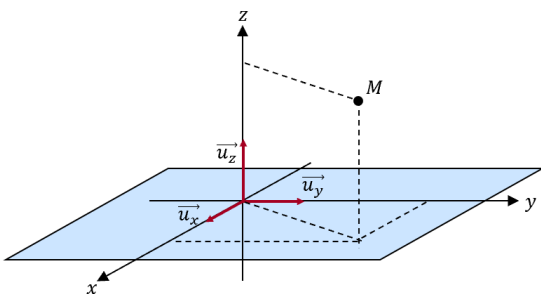


Orientation de l'espace :

Pour décomposer un vecteur dans un espace à trois dimensions, nous utilisons des trièdres constitués de vecteurs unitaires perpendiculaires entre eux. Orienter l'espace consiste à choisir une façon de placer ces vecteurs. Conventionnellement, nous qualifions de direct un trièdre dont les vecteurs ont respectivement les directions du pouce, de l'index et du majeur de la main droite.

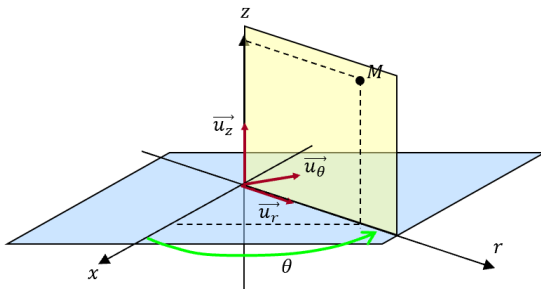


2. Repérage en coordonnées cartésiennes



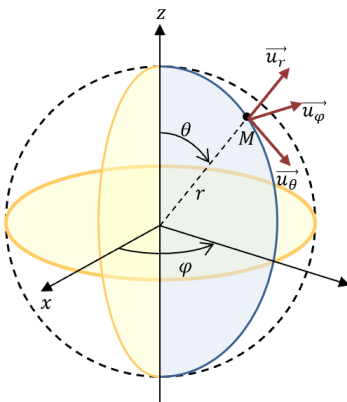
Nom	Expression
Vecteur position :	
Vecteur vitesse :	
Déplacement élémentaire :	
Vecteur accélération :	

3. Repérage en coordonnées cylindriques



Nom	Expression
Vecteur position :	
Vecteur vitesse :	
Déplacement élémentaire :	
Vecteur accélération :	

4. Repérage en coordonnées sphériques



Nom	Expression
Vecteur position :	
Déplacement élémentaire :	
Vecteur vitesse :	

Source : <http://www.jf-noblet.fr/mouve2/index.htm>