

TD4 Cinématique en deux dimensions

Objectif : S'entraîner sur les études cinématiques en 2D.

Exercice 1 : Mouvement d'un projectile (tir balistique – tir au but)

Supposons que Olivier Giroud doit tirer un penalty (distance $x_{but} = 11$ m). D'une part, le gardien est avancé de 1 m du but et il peut sauter à une hauteur max $y_{max} = 2,2$ m. D'autre part, la vitesse linéaire moyenne d'un penalty est $V_{x0} = 120 \text{ km.h}^{-1}$. Quelle vitesse doit être imprimée à la balle afin de faire un but (avec la hauteur du cadre $y_{but} = 2,44$ m) ?

Exercice 2 : Mouvement de rotation en Sci-Fi

Considérons maintenant le vaisseau spatial de la figure ci-dessous, issu du film 2001, L'Odyssée de l'Espace de Stanley Kubrick sorti en 1968. Ce vaisseau dont le diamètre est d'une vingtaine de mètre doit maintenir un champ de pesanteur artificiel dû à la rotation du vaisseau sur lui-même. On se propose de trouver la vitesse de rotation nécessaire pour assurer un champ de pesanteur identique à celui de la terre, soit $|\vec{g}| = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$. Pour cela, on considère un point matériel M aux bords du vaisseau à une distance R de l'axe de rotation.

1. Faites un schéma du problème.
2. Si la vitesse linéaire est constante, montrez que le vecteur accélération de M est orientée vers le centre de rotation et a pour norme : $a_R = \frac{v^2}{R}$
3. Calculez la vitesse linéaire pour maintenir la valeur du champ de pesanteur.

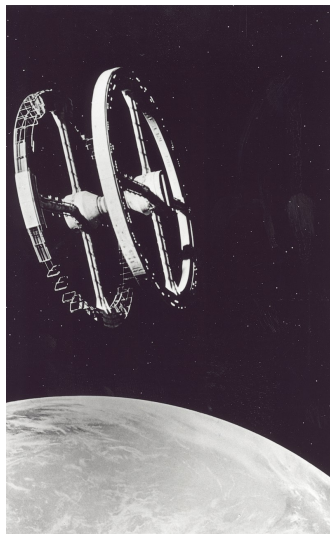


Figure 1 – Station spatiale V. Crédit : NASA on The Commons