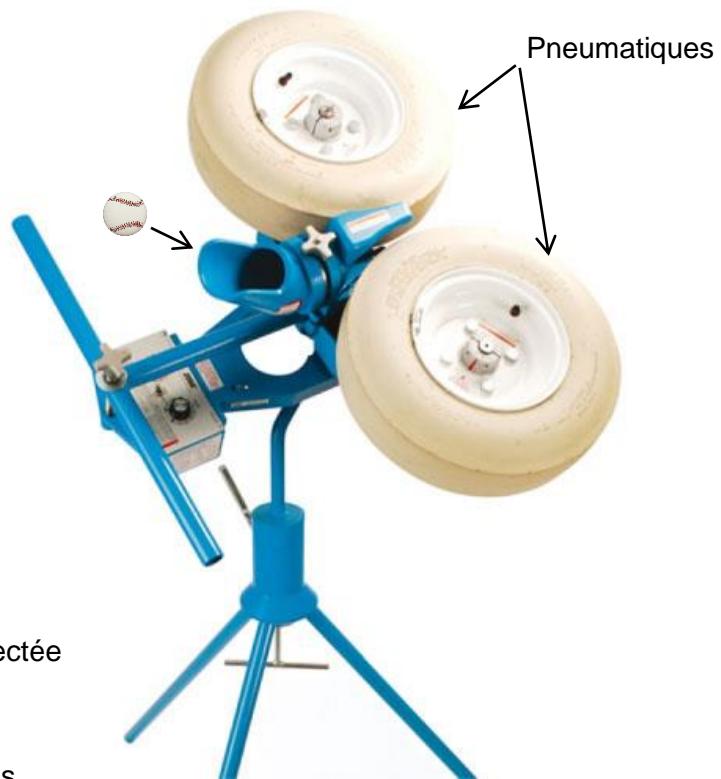
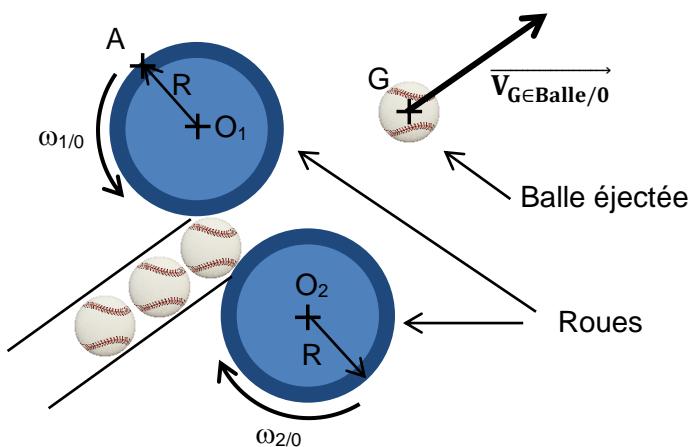


Cinématique - ExercicesExercice 1 : Lance-balles de baseball

Le système représenté ci-contre est utilisé pour entraîner les joueurs de baseball. D'après le fabricant, il est capable de propulser des balles avec une vitesse comprise entre 32 et 167 Km.h⁻¹.

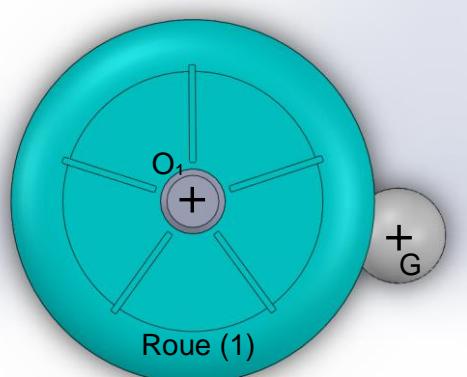
Principe de fonctionnement :

Les balles sont propulsées une à une en passant entre deux roues (1) et (2) tournant en sens inverse. L'adhérence entre les roues et les balles est assurée grâce à des pneumatiques.

Hypothèses :

- Les deux roues (1) et (2) tournent avec une vitesse angulaire constante $|\omega_{1/0}| = |\omega_{2/0}|$;
- On admettra que la balle est expulsée avec une vitesse égale à la vitesse d'un point de la périphérie d'une des deux roues (ex : le point A).

- Q1 . Exprimez les vitesses mini et maxi de propulsion des balles en m.s⁻¹.
- Q2 . Représentez le vecteur vitesse $\overrightarrow{V_{G\in Balle/0}}$ (pour la vitesse maximale) sur le schéma ci-contre avec l'échelle indiquée.
- Q3 . Sachant que le rayon R des roues est de 15 cm, déterminez la vitesse de rotation $\omega_{1/0\text{mini}}$ permettant de propulser une balle à la vitesse de 32 Km.h⁻¹.
- Q4 . Déterminez la valeur de $\omega_{1/0\text{maxi}}$ permettant de propulser la balle à 167 Km.h⁻¹.
- Q5 . Exprimez les valeurs de ces vitesses angulaires en tr.min⁻¹.



Echelle de représentation des vitesses :
1 cm ↔ 50 Km/h

- Q6 . Vérifiez vos résultats à l'aide du modèle Solidworks et de méca3D.

Vitesse de rotation : prendre la vitesse minimale dans un premier temps

Choix des paramètres de calcul

Scenario 1

N°	Liaison	Compos.	Mouvement	Vitesse	Entrée
1	Pivot1	Rx (-0.0000...)	Uniforme	0.000000	
2	Rotule1	Rx (1.000000...)	Uniforme	0.000000	
3	Rotule1	Ry (0.000000...)	Uniforme	0.000000	
4	Rotule1	Rz (0.000000...)	Uniforme	0.000000	

Mouvements d'entrée

Etude Cinématique

Algorithme RK45

Positions 100 Durée 1

Pas de calcul (s) Valeur 0.01 Min 0.0001

Tolérances Précision Courbes

Pièce fixe Base<1>

Rapidité Commentaire

Fps 60

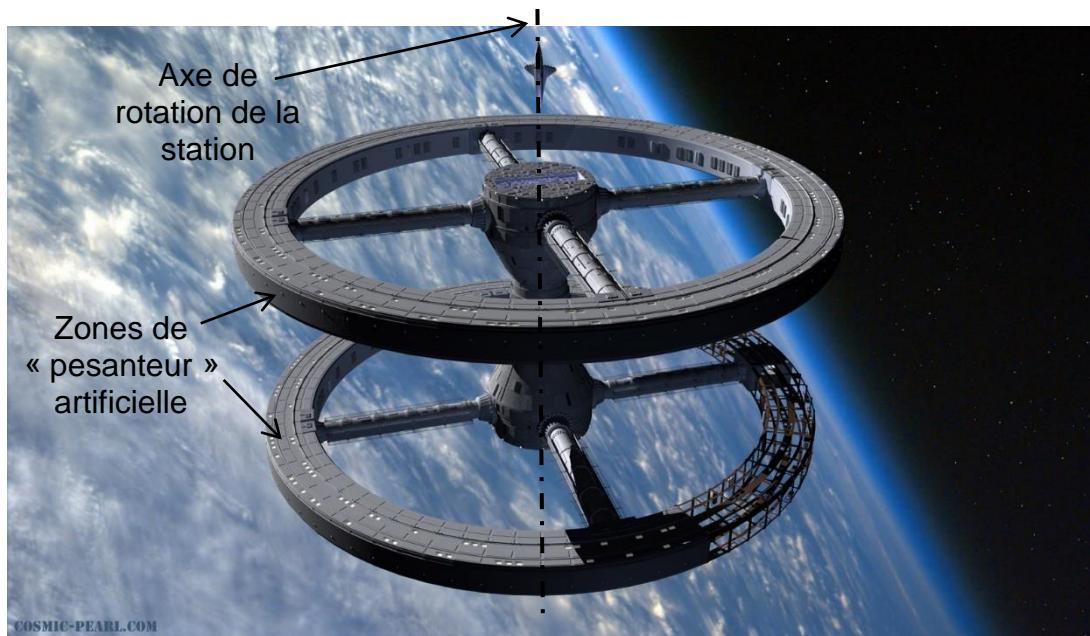
Icons: ? (cyan), ! (orange), ⚡ (pink), play (green), pause (grey), stop (red), checkmark (green).

Affichez la vitesse linéaire du centre de gravité G de la balle à l'aide d'une courbe simple.

Exercice 2 : Station spatiale

Le film « **2001, l'Odyssée de l'espace** » montre une station orbitale ayant la forme d'une grande roue de 280 m de rayon tournant à $N \text{ tr}.\text{min}^{-1}$ autour de son axe.

Les passagers se trouvant en périphérie de la station sont censés être soumis à une pesanteur artificielle grâce à cette rotation.



- Q1 . Expliquez le phénomène physique qui permet de créer cette pesanteur artificielle.
- Q2 . Déterminez la valeur de $N (\text{tr}.\text{min}^{-1})$ qui permet d'obtenir une pesanteur de 10 m.s^{-2} .
- Q3 . A quelle vitesse les passagers se déplacent-ils par rapport à un repère (R) qui serait immobile par rapport à l'axe de rotation de la station ?
- Q4 . Que se passe-t-il si un passager se rapproche du centre de rotation ? Expliquez mathématiquement.
- Q5 . En modifiant le modèle Solidworks du lance-balles de baseball essayez de retrouver ces résultats (utilisez une échelle réduite !)