

Chap.2 Activités Dynamique en référentiel non galiléen

2. RFD en référentiel non galiléen

2.2. Exemple translation : équilibre d'un pendule dans un véhicule accéléré

Activité 1 : Exemple canonique ✪

Un véhicule est en translation rectiligne horizontale selon \vec{e}_x , avec un vecteur accélération constant $\vec{a}_0 = a_0 \vec{e}_x$.

Un passager étudie l'équilibre d'un pendule simple accroché au plafond du véhicule.

Déterminer la position d'équilibre θ_e du pendule dans le véhicule.

2.3. Exemple rotation : déplacement d'un individu sur un tourniquet

Activité 2 : S'approprier

On considère un tourniquet en rotation uniforme autour d'un axe vertical fixe dans le référentiel terrestre supposé galiléen. Un individu se tient initialement immobile sur le bord du tourniquet.

- Lorsque le tourniquet est immobile (ne tourne pas), quelles sont les forces ressenties par l'individu ?
- Lorsque le tourniquet tourne, et l'individu est immobile par rapport au tourniquet, quelles sont les forces ressenties par l'individu ? Les dessiner.
- Lorsque le tourniquet tourne, et que l'individu commence à se déplacer selon un rayon du tourniquet pour rejoindre le centre, quelles sont les forces ressenties par l'individu ? Les dessiner.

2.4. Exemple rotation : perle sur un cerceau en rotation

Activité 3 : Exemple canonique ✪

Une perle est enfilée sur un cerceau métallique de rayon a qui tourne à la vitesse angulaire constante ω autour d'un diamètre vertical. On néglige les frottements. On travaille dans le référentiel lié au cerceau.

- Faire un schéma, et définir le repère le plus approprié pour étudier le mouvement de la perle
- Faire le bilan des forces, et exprimer leur composante dans le repère choisi
- En déduire la (les) position(s) d'équilibre de la perle. Existente-t-elles toujours ?
- Appliquer la RFD, et la projeter de manière à obtenir l'équation différentielle du mouvement
- En déduire aussi l'expression de la réaction du support

3. TMC et TEC en référentiel non galiléen

3.3 Exemple : équilibre d'un pendule dans un véhicule accéléré

Activité 4 : Exemple canonique ✪

Dans le cas du pendule dans un véhicule accéléré, établir l'expression des moments des forces d'inertie.

4. Application : distinction entre pesanteur et gravitation

4.1 Référentiel terrestre

Activité 5 : S'approprier

- A. Faire le schéma de la Terre et de son axe de rotation. Représenter son vecteur rotation $\vec{\Omega}$.
- B. Vu depuis le sol, le Soleil se lève à l'Est. Vérifier que l'on a orienté correctement ce vecteur rotation.
- C. Représenter le repère fixe par rapport au référentiel terrestre.

4.2 Pesanteur = gravitation + terme centrifuge

Activité 6 : S'approprier

- A. Faire un bilan des forces sur le fil à plomb et en déduire l'expression du poids en fonction de la force de gravitation
- B. Estimer l'ordre de grandeur de l'influence du terme supplémentaire