Plan du cours

I / **Introduction : une expérience du quotidien**
1. Expérience
2. Retour sur la notion de référentiel galiléen

II / **Comment écrire le PFD en référentiel non galiléen ?**
1. Le PFD en référentiel non galiléen
2. D'où viennent les forces d'inertie ?
3. Expressions des forces d'inertie dans deux cas particuliers

III / **Comment écrire les autres théorèmes de mécanique en référentiel non galiléen ?**
1. Théorème du moment cinétique
2. Théorèmes de la puissance cinétique et de l'énergie cinétique

IV / **Exemples**

Capacités exigibles

1. Référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen :
   (a) Déterminer la force d'inertie d'entraînement.
   (b) Connaître et savoir appliquer le principe fondamental de la dynamique (PFD), le théorème du moment cinétique (TMC) et le théorème de l'énergie cinétique (TEC) dans un référentiel non galiléen.
2. Référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen :
   (a) Exprimer la force d'inertie d'entraînement (« axifuge ») et la force d'inertie de Coriolis.
   (b) Associer la force d'inertie axifuge à l'expression familière « force centrifuge ».
   (c) Connaître et savoir appliquer le PFD, le TMC et le TEC dans un référentiel non galiléen.
3. Exemples :
   (a) (Champ de pesanteur) Distinguer le champ de pesanteur et le champ gravitationnel.
   (b) (Équilibre d'un fluide dans un référentiel non galiléen en translation ou rotation uniforme) Établir et utiliser l'expression de la force d'inertie d'entraînement volumique.
4. *Approche documentaire* : associer les marées à un terme gravitationnel différentiel et comparer l'influence de la Lune et du Soleil pour analyser des documents scientifiques.
5. *Approche documentaire* : utiliser l'expression de la force de Coriolis pour analyser des documents scientifiques portant sur les effets de la force de Coriolis sur les vents géostrophiques ou les courants marins.

Documents

Document 1 : Vidéos

- Smarter Every Day : *A baffling baloon behavior*
  `https://www.youtube.com/watch?v=y8mzDvpKzfY`
  Illustration des effets de la force d'inertie d'entraînement dans le cas d'un référentiel en translation accélérée par rapport à un référentiel galiléen.
- TSG Physics : *Coriolis effect*
  `https://www.youtube.com/watch?v=dt_XJp77-mk`
  Illustration des effets de la force d'inertie de Coriolis dans le cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.

Document 2 : Méthode de résolution d'un problème de mécanique du point dans un référentiel non galiléen

- Définir le **système** étudié, et s'assurer que l'on peut l'assimiler à un point matériel dans la situation étudiée ; ou réduire son étude à celle de son centre d'inertie.
- Préciser le **référentiel galiléen** choisi puis le **référentiel non galiléen** d'étude.
- Faire un **schéma**, en dessinant deux **repères** associé à ces référentiels : indiquez les origines des deux repères ainsi que leurs axes.
- Dresser le **bilan des forces d'interaction** exercées sur le système. Ajouter à cette liste les **forces d'inertie**. Indiquez les expressions de toutes ces forces dans le repère non galiléen choisi (ou au moins leurs caractéristiques connues).
- Utiliser la **cinématique** : analyser le mouvement possible en tenant compte d'éventuelles contraintes, et exprimer le vecteur accélération dans le repère non galiléen.
- Choisir et mettre en œuvre une **méthode de résolution**. Il peut s'agir du principe fondamental de la dynamique (PFD), du théorème du moment cinétique (TMC) ou du théorème de l'énergie cinétique (TEC)... À écrire en référentiel non galiléen !