

MC3 – Dynamique dans un référentiel non galiléen

Dans la partie « **Dynamique dans un référentiel non galiléen** », l'étude du champ de pesanteur est conduite en supposant le référentiel géocentrique galiléen. De nombreuses applications permettent d'illustrer cette partie : le pendule de Foucault, la déviation vers l'est, les vents géostrophiques, les courants marins ; l'étude statique des marées constitue également une ouverture pertinente.

4.2. Dynamique dans un référentiel non galiléen		
Cas d'un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen : force d'inertie d'entraînement.	Déterminer la force d'inertie d'entraînement. Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.	Partie liée à la translation de MC2.
Cas d'un référentiel en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen : force d'inertie d'entraînement, force d'inertie de Coriolis.	Exprimer la force d'inertie d'entraînement et la force d'inertie de Coriolis. Associer la force d'inertie d'entraînement axifuge à l'expression familière « force centrifuge ». Appliquer la deuxième loi de Newton, le théorème du moment cinétique et le théorème de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.	Partie liée à la rotation uniforme autour d'un axe fixe de MC2. Ne pas se tromper de signe dans les différentes expressions.
Champ de pesanteur terrestre : définition, évolution qualitative avec la latitude, ordres de grandeur.	Distinguer le champ de pesanteur et le champ gravitationnel. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, illustrer un effet lié au caractère non galiléen du référentiel terrestre	Partie intéressante qui peut déborder sur des sujets sur les marées ou autres.
Équilibre d'un fluide dans un référentiel non galiléen en translation ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.	Établir et utiliser l'expression de la force d'inertie d'entraînement volumique.	On pensera à relire son cours de statique des fluides au passage !!

I – Référentiels galiléens et référentiels non galiléens

I-1) Référentiels galiléens

I-2) Exemples de référentiel

- Le référentiel de Copernic et le référentiel de Kepler
- Le référentiel géocentrique
- Le référentiel terrestre local
- Caractère galiléen des référentiels

II - Loi de la quantité de mouvement en RNG

II-1) Cas d'un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen

- Enoncé du PFD
- Exemple

II-2) Cas d'un référentiel en rotation uniforme par rapport à un axe fixe d'un référentiel galiléen

- Enoncé du PFD
- Force centrifuge
- Exemple

III - Loi du moment cinétique dans un référentiel non galiléen

III-1) Cas d'un référentiel en translation par rapport à un référentiel galiléen

III-2) Cas d'un référentiel en rotation par rapport à un axe fixe d'un référentiel galiléen

III-3) Perle sur un cerceau en rotation

IV – Etude énergétique dans un référentiel non galiléen

IV-1) Théorème de l'énergie cinétique en RNG

IV-2) Expression de l'énergie potentielle d'entraînement

- Force conservative ?
- Cas d'un référentiel en translation tel que $\vec{a}_e = \overrightarrow{cste}$
- Cas d'un référentiel en rotation uniforme

IV-3) Système conservatif

IV-4) Pendule oscillant

IV-5) Perle sur un cerceau en rotation

V – Champ de pesanteur

V-1) Poids d'un corps

Dans cette partie, on étudie un solide de masse m , assimilé à un point matériel M , dans le référentiel terrestre local. On ne considère

V-2) Champ de pesanteur

- Définition
- Variation avec la latitude
- Ordres de grandeur

V-3) Conséquence en référentiel terrestre

VI – Statique des fluides en RNG

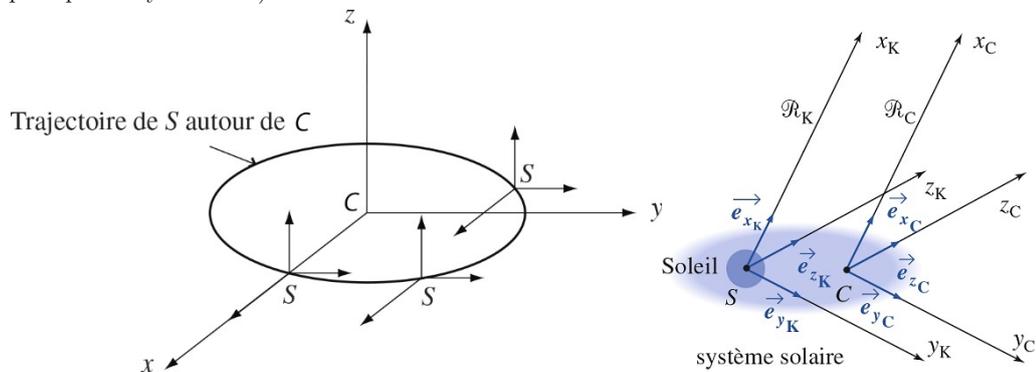
VI-1) Relation fondamentale de la statique des fluides

VI-2) Exemple : cylindre en rotation

I-2) Exemples de référentiel

a) Le référentiel de Copernic et le référentiel de Kepler

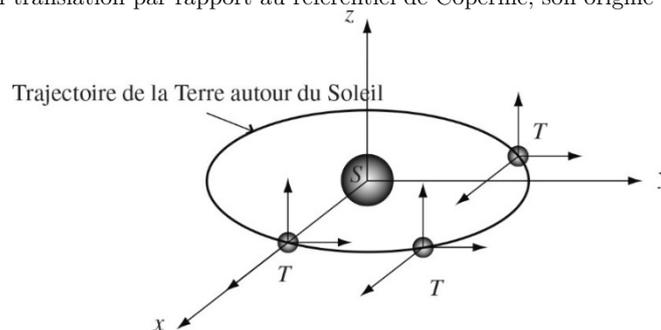
Le référentiel de Copernic a pour origine le centre de masse du système solaire et ses axes pointent vers trois étoiles fixes. Nous postulons qu'il est galiléen. Le référentiel de Kepler, ou référentiel héliocentrique est en translation par rapport à celui de Copernic mais son origine se situe au centre de masse du Soleil. (Le centre de masse C du système solaire est situé à environ $7 \cdot 10^8$ m du centre S du Soleil, soit à peine plus qu'un rayon solaire).



Ces deux référentiels sont adaptés à l'étude du mouvement des planètes par exemple.

b) Le référentiel géocentrique

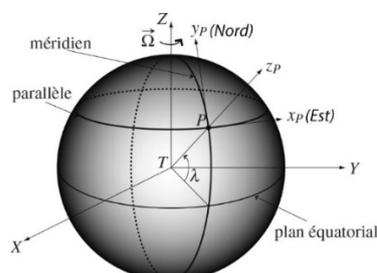
Le référentiel géocentrique est en translation par rapport au référentiel de Copernic, son origine se trouvant au centre de la Terre.



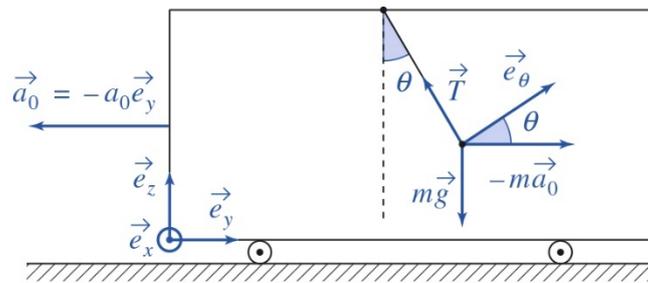
Ce référentiel est adapté à l'étude du mouvement de la Lune autour de la Terre, ou à l'étude du mouvement des satellites.

c) Le référentiel terrestre local

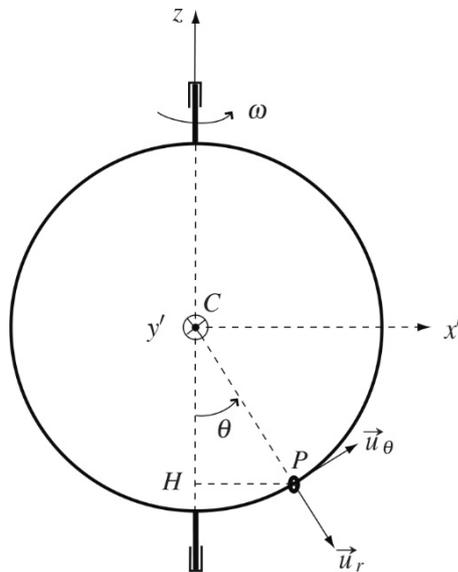
Le référentiel géocentrique ne tient pas compte de la rotation de la Terre sur elle-même mais uniquement de son mouvement autour du Soleil. Pour étudier le mouvement d'un objet au voisinage de la surface de la Terre, on utilise le référentiel terrestre local :



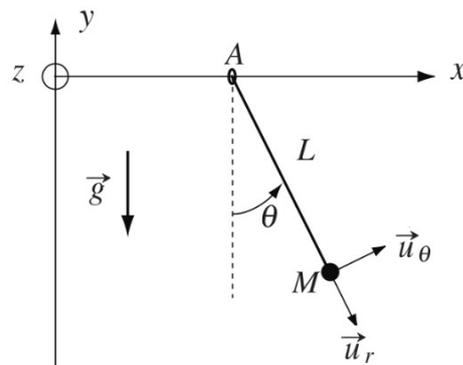
II-1-b) Exemple



II-2-c) Exemple



IV-4) Pendule oscillant



VI-2) Exemple : cylindre en rotation

