

Travaux dirigés : série n°V : Changements de référentiels

- Ex 1.** Comment une personne se déplaçant horizontalement à la vitesse \vec{v} doit-elle incliner son parapluie pour se protéger au mieux de la pluie qui tombe verticalement à la vitesse \vec{u} ?
- Ex 2.** Vous prenez un ascenseur votre valise à la main. La valise vous paraît-elle plus lourde, moins lourde ou aussi lourde lorsque : (i) l'ascenseur démarre en descendant ?
(ii) l'ascenseur monte à vitesse constante ?
(iii) l'ascenseur démarre en montant ?
- Ex 3.** Un objet ponctuel de masse m est suspendu verticalement à un fil inextensible, de masse nulle et de longueur l . L'extrémité du fil est fixée au plafond d'une voiture qui se déplace en ligne droite. Calculer l'angle α du fil avec la verticale en fonction de l'accélération de la voiture.
- Ex 4.** Un manège de fête foraine est constitué d'un énorme cylindre vertical qui tourne autour de son axe. Les passagers pénètrent à l'intérieur et s'installent contre la paroi du cylindre. Le cylindre est mis en rotation de plus en plus vite. Quand la vitesse de rotation est suffisamment grande le plancher est retiré et les passagers restent collés contre la paroi du cylindre.
- a) Pourquoi les passagers restent-ils collés contre la paroi ? Que ressent un passager qui essaie de décoller un bras ?
- b) Soit μ le coefficient de frottement des passagers sur la paroi du cylindre. Quelle est la vitesse de rotation minimale à partir de laquelle on peut retirer le plancher ? Que se passe-t-il si la vitesse de rotation est inférieure à cette vitesse minimale ?
- Ex 5.** Montrer que l'on tire avantage de la rotation de la terre à lancer les satellites artificiels le plus près de l'équateur et vers l'est. On supposera que la terre est une sphère (même figure Ex. 7).
- Ex 6.** Force de Coriolis : **Déviations vers l'est d'un objet en chute libre**
- On abandonne sans vitesse initiale un objet ponctuel, de masse m , à l'altitude $h = 100$ m de la surface de la terre (à la latitude λ). La terre, supposée sphérique, est en rotation à vitesse angulaire constante ω .
- a) Dans le repère (Ax, yz) lié à la surface de la terre, quelles sont les forces qui s'exercent sur l'objet ? Dans quelle direction l'objet est-il dévié par rapport à la verticale ?
- b) A l'équateur ($\lambda = 0^\circ$), calculer cette déviation lorsque l'objet arrive sur le sol.

