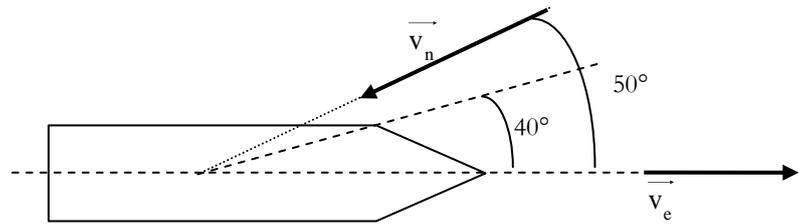


Référentiels non galiléens

Exercice 1 : bateau à voile

Un bateau à voile se déplace dans une direction faisant un angle de 50° par rapport au nord, à la vitesse $v_e = 10 \text{ km.h}^{-1}$ par rapport à la mer que l'on suppose immobile, grâce à un vent du nord qui souffle à la vitesse v_n . Un appareil présent sur le bateau indique que le vent relatif (vent mesuré depuis le bateau) fait un angle de 40° avec la direction d'avancée du bateau.



Quelle est la « vraie » vitesse du vent du nord \vec{v}_n ?

Exercice 2 : poids dans un ascenseur

Une personne porte à la main une valise de masse $m = 5,0 \text{ kg}$ dans un ascenseur animé d'une accélération verticale de valeur constante $a = 3,0 \text{ m.s}^{-2}$. Déterminer le poids apparent de cette valise, c'est-à-dire la tension exercée par la valise sur le bras dans les deux cas suivants :

1. L'ascenseur monte en accélérant.
2. L'ascenseur monte en freinant.

Exercice 3 : chute dans un train

On considère la chute libre d'un corps dans un wagon de train animé d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré par rapport au quai.

1. Sachant que l'accélération du train est $\vec{a}_e = a_e \vec{i}$, déterminer l'accélération relative du corps dans le référentiel du wagon. (AN : on prendra $g = 10,0 \text{ m.s}^{-2}$ et $a_e = 2,00 \text{ m.s}^{-2}$)
2. Quelle est la trajectoire du corps par rapport à un repère lié au wagon ?

Exercice 4 : le pendule en voiture

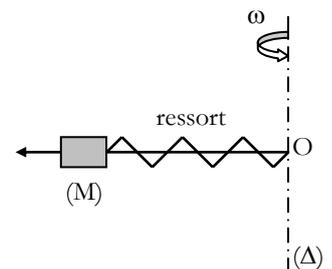
Un pendule, constitué d'une masse m suspendue par un fil de longueur L , est accroché au rétroviseur d'une voiture animée d'un mouvement rectiligne uniformément accéléré avec l'accélération : $\vec{a}_e = a_e \vec{i}$, $a_e = 1,5 \text{ m.s}^{-2}$

1. Dans le référentiel lié à la voiture :
 - a. Faire un bilan des forces exercées sur le point matériel ; les représenter sur un schéma.
 - b. Appliquer le P.F.D. dans le référentiel de la voiture, par rapport à laquelle le pendule est immobile.
 - c. En déduire l'angle α que fait le fil avec la verticale.
2. Dans le référentiel terrestre supposé galiléen : répondre aux mêmes questions.

Exercice 5 : ressort en rotation

L'objet M de masse $m = 500 \text{ g}$ est accroché à un ressort enfilé sur une tige horizontale. L'axe Ox est confondu avec la tige. L'ensemble tourne à une vitesse angulaire ω constante autour de l'axe (Δ) . La masse peut coulisser sur la tige, sans frottement ; le ressort est fixé en O . L'étude se fera dans un référentiel lié à l'objet M .

1. Représenter les forces subies par (M) dans (R) galiléen.
2. Exprimer la force de rappel en fonction de son allongement $\Delta l = l - l_0$ et de sa constante de raideur k .
3. Calculer sa constante de raideur k sachant qu'une force F de $0,200 \text{ N}$ produit un allongement de $10,0 \text{ mm}$.
4. Calculer la longueur l du ressort quand le système tourne avec une vitesse angulaire $\omega = 30,0$ tours par minute. (A vide, le ressort mesure $l_0 = 20,0 \text{ cm}$)



Exercice 6 : sensation en référentiel non galiléen

Afin de « ressentir » les effets des forces d'inertie, un enfant assimilé à un point matériel M de masse m monte sur une plate-forme tournant à la vitesse angulaire $\omega = \text{cst}$ autour d'un axe vertical.

En calculant les différentes forces d'inertie dans le référentiel R' lié à la plate-forme, expliquer dans quel sens l'enfant a tendance à basculer si :

- 1 il est immobile par rapport à la plate-forme
- 2 il avance pour s'éloigner du centre de la plate-forme
- 3 il recule pour se rapprocher du centre de la plate-forme.

Référentiels

