

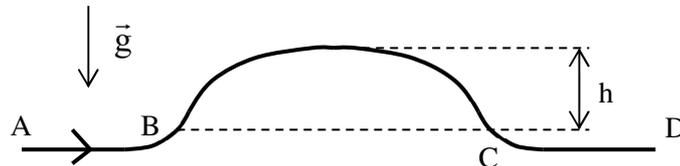
#### 4.2.1 Dynamique référentiels en translation-Exercice 6

Pour entraîner les astronautes à l'impesanteur, le procédé suivant est utilisé. Un avion décrit dans le plan vertical une trajectoire ABCD.

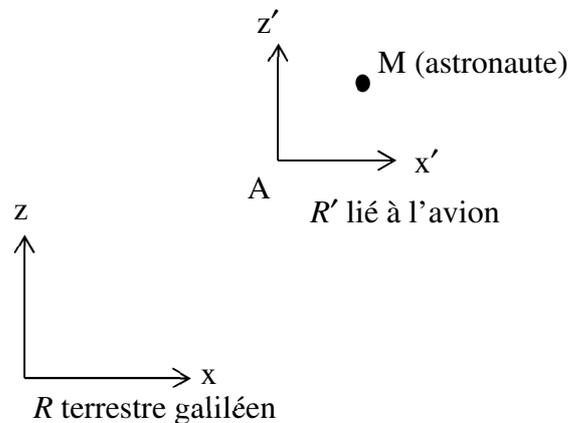
Quelle doit être la nature de la trajectoire BC pour obtenir l'effet d'impesanteur pendant cette phase du vol ?

Quelle doit-être la loi du mouvement de l'avion le long de BC ?

Les possibilités de l'avion limitant h à 9000 m, quelle est la durée maximale T pendant laquelle on peut réaliser l'impesanteur par ce procédé ?



En négligeant la faible rotation propre de l'avion, on suppose que le référentiel  $R'$  lié à l'avion est en translation par rapport à  $R$ .



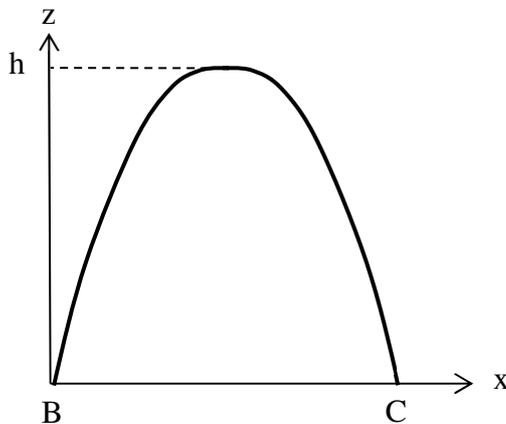
Dans  $R'$ , le point M est soumis à :

- son poids  $m\vec{g}$
- la force d'inertie d'entraînement  $\vec{F}_{ie} = -m\vec{a}_e = -m\vec{a}_{A/R}$

M est en impesanteur dans  $R'$  si :  $m\vec{g} + \vec{F}_{ie} = \vec{0}$

D'où :  $\boxed{\vec{a}_{A/R} = \vec{g}}$

L'avion est en chute libre, sa trajectoire est parabolique.



Equations de la parabole :

$$x = v_{0x}t$$

$$z = -gt^2/2 + v_{0z}t$$

Le maximum est atteint à  $t = T/2$  :

$$dz/dt = -gt + v_{0z} = 0 \text{ à } t = T/2 \text{ d'où } T = 2v_{0z}/g$$

$$z(T/2) = h \Rightarrow h = -\frac{1}{2}g \frac{T^2}{4} + \frac{gT}{2} \frac{T}{2} = \frac{1}{8}gT^2$$

$$\text{d'où : } \boxed{T = \sqrt{\frac{8h}{g}}}$$

$$\text{A.N : } T = 85\text{s} = 1 \text{ min } 25 \text{ s}$$