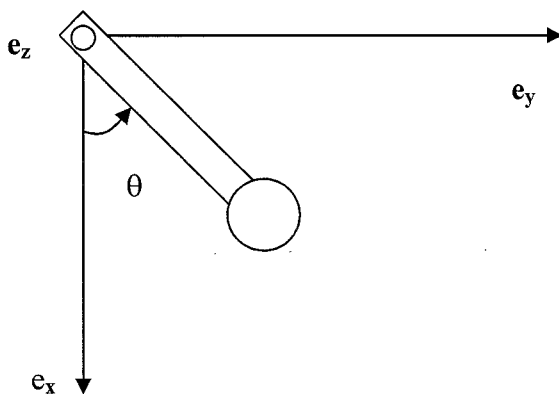


Partie PHYSIQUE

Exercice N°1 : Etude d'un pendule pesant

Soit un pendule pesant possédant un moment d'inertie J_z par rapport à l'axe de rotation e_z . Les liaisons au niveau de l'axe sont supposées parfaites. On se propose d'étudier le mouvement du pendule dans le référentiel terrestre R supposé galiléen.



A-1. Comment définir un pendule simple et un pendule pesant ?

A-2. Que signifie le terme « liaisons parfaites » ?

A-3. Quelles sont les forces qui s'exercent sur le pendule ?

A-4. Quelles sont les inconnues du système ?

A-5. A $t=0$, on écarte le pendule d'une position θ_0 par rapport à l'horizontale et on le lâche sans vitesse initiale.

- i- Etablir l'équation différentielle du mouvement en θ .
- ii- Dans le cas de petites oscillations, quelle est l'expression de la période des oscillations ?
- iii- Donner l'expression de la réaction $\mathbf{R}$ de l'axe sur le pendule

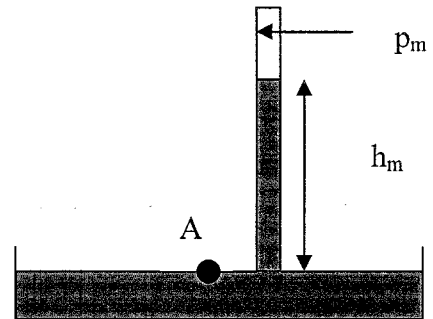
Exercice N°2 : Hydrostatique des fluides.

A- Etude d'un baromètre à mercure.

Le baromètre à mercure est un appareil très simple qui permet de mesurer la pression atmosphérique . Il est constitué d'un tube d'environ 80 cm de long que l'on a renversé dans une cuve à mercure une fois rempli à ras bord. On constate que le mercure de masse volumique ρ_m descend dans le tube jusqu'à une hauteur h_m , qui donne la pression atmosphérique. La pression dans le tube au dessus du mercure correspond à la pression p_m , de vapeur du mercure que l'on négligera.

1°) Ecrire la relation reliant la pression atmosphérique à la hauteur h_m du mercure dans le tube.

2°) Sachant que la pression atmosphérique P_a est de $1,013 \times 10^5$ Pa et que la masse volumique du mercure ρ_m est égale à $13\,568 \text{ kg.m}^{-3}$, déterminer la valeur de h_m .



B- Expérience du tonneau de Pascal

Soit un tonneau en bois rempli d'eau. On se propose d'étudier l'augmentation de pression liée à l'addition d'une petite quantité de liquide au sommet d'une colonne verticale de faible diamètre.

1°) Quelle est au sommet du tonneau (bas de la colonne) l'expression de la pression ?

2°) Comment se répartie cette pression à l'intérieure du tonneau ? Pourquoi ?

3°) On choisit comme liquide de l'eau de densité $1\,000 \text{ kg.m}^{-3}$ et une hauteur de colonne de 10 m.

i) Quelle est l'augmentation de pression dans le tonneau ?

ii) Quelle est la force qui s'exerce sur 1 cm^2 de la surface du tonneau ?

iii) Dans le cas d'une colonne de 1 cm de diamètre, quelle serait alors la masse de l'eau contenue dans la colonne ? Conclure

