

SEPTEMBRE 1996

Exercice N° 1

Partie A :

1.1 Un marin saute dans un hydravion et tombe verticalement sur le fond. L'hydravion oscille à la surface de l'eau avec une période $T = 1,9s$. On néglige tout amortissement.

calculer la masse $M1$ de l'hydravion.

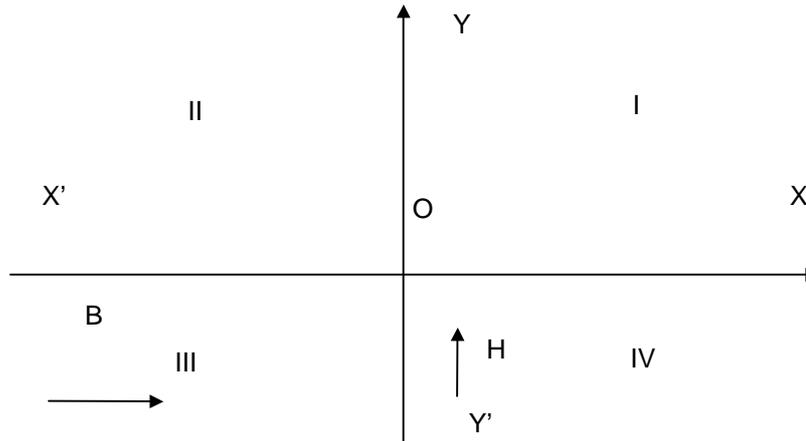
On donne :

- La masse du marin : $m = 92 \text{ kg}$
- La masse volumique de l'eau : $\rho = 1000 \text{ Kg.m}^{-3}$
- La valeur de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$
- La surface occupée par l'hydravion à la surface libre de l'eau (on suppose que cette surface est constante au cours des oscillations) : $S = 3,00 \text{ m}^2$

Partie B :

1.2 Soient deux directions orthogonales $x'ox$ et $y'oy$. L'hydravion de masse $M1$ se déplace avec le marin suivant $y'oy$, dans le sens $y'y$, à une vitesse de 150 km/h . Il entre en collision avec un bateau de masse 2 tonnes qui se déplaçait suivant l'axe $x'ox$, dans le sens $x'x$ à la vitesse de 160 km/h . L'hydravion et le bateau sont assimilables à des points matériels.

(voir schéma page 2)



La collision est parfaitement inélastique et les deux points matériels restent collés l'un à l'autre, constituant ainsi un mobile unique après la collision.

1.2.1 Calculer la vitesse de l'hydravion et du bateau après la collision.

1.2.2 Déterminer la direction et le sens de leur déplacement après la collision.

1.2.3 Montrer que l'énergie cinétique finale est inférieure à l'énergie cinétique initiale.

Exercice 2 :

La lune n'a pas d'atmosphère. Il sera impossible de se déplacer en avion sur de grandes distances. aussi envisage-t-on la possibilité de satelliser à basse altitude, $z = 2,8\text{km}$, un véhicule de déplacement.

On possède les données suivantes :

- Rayon de la lune, $R_l = 1737\text{ Km}$
- Rayon de la terre, $R_t = 6370\text{ Km}$
- Champ de gravitation à la surface de la terre, $G_0 = 9,8\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$
- La masse de la terre est 81 fois la masse de la lune.

On suppose les deux astres sphériques.

2.1 Calculer la valeur du champ gravitationnel à la surface de la lune.

- 2.2 Calculer la vitesse que doit posséder le véhicule sur son orbite, par rapport à un repère géocentrique lunaire.
- 2.3 On désire se rendre à l'antipode d'un point situé sur la surface lunaire. Si l'on néglige les phases du décollage et de l'atterrissage, calculer la durée du trajet.