KHOURIBGA

Contrôle N° 1: Mécanique des solides

جامعة الحسن الأول

Durée : 1h20mn

Exercice 1 : (10pts)

Une plaque rigide de S constituée d'un demi-disque de rayon a, de centre O, se trouve situé dans le demi plan (yOz) des z>0 d'un repère $R(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.Elle baigne dans un champ de vecteurs continu de vecteur défini en un point $p(r,\varphi)$ de la plaque par le vecteur $\overrightarrow{df}(p)$ associé à l'élément de surface $dS(p)$ entourant le point P tel que $\boxed{\overrightarrow{df}(p) = kr\vec{e}_u ds(p)}$ ou r et φ sont les coordonnées polaires du point P. Avec, $Op = r$ et $\varphi = (\vec{j},\overrightarrow{op})$, $\vec{e}_u$ est un vecteur unitaire fixe par rapport à R tel que : $(\vec{i},\vec{e}_u) = \theta$ est contenu dans le plan (XOY). K est une constante strictement positive. On désigne par $\vec{e}_v$ le vecteur unitaire directement normal à $\vec{e}_\mu$ dans le plan (xoy) et par R' le repère $R'(O,\vec{e}_v,\vec{e}_\mu,\vec{k})$ (voir figure)

1. Donner l'expression de la résultante associé à la répartition vectorielle, projetée dans R'
2. Calculer dans R', le moment en O du torseur $\boldsymbol{\tau}$
3. Calculer l'invariant scalaire. Que peut-on en conclure à propos du moment en un point quelconque S de l'axe central $\boldsymbol{\Delta}$
4. Donner l'équation vectorielle de l'axe central du torseur sous la forme :
$\overrightarrow{OS} = \overrightarrow{OQ} + \lambda\vec{R}$ avec $\lambda \in \mathbb{R}$
Q étant le point d'intersection de l'axe central avec le plan (yoz)
   a) Par la méthode générale de la division vectorielle (TD1)
   b) En utilisant le résultat de la question 3

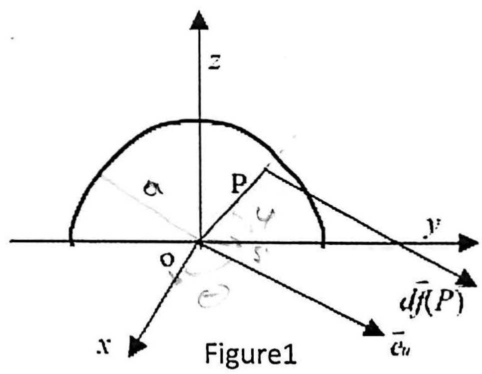

Figure1

Exercice 2 : (10 pts)

Un chariot se déplace sur un chemin horizontal à la vitesse constante $\overrightarrow{V_0}$entrainant le glissement d'une plaque triangulaire (ABC) à la fois sur le sol et sur le mur qui sont représentés ici par les axes (0x) et (0y) respectivement comme le montre la figure 2.

Le repère cartésien R_0 (Oxyz) munie de la base orthonormée directe $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ est considéré comme galiléen. La plaque est supposée homogène et indéformable. On donne AB = AC = l.

1-1 En appliquant la relation de Varignon aux points matériels A et B, déterminer d'une part la vitesse angulaire $\dot{\theta}$ en fonction de $\overrightarrow{V_0}$, l et θ et d'autre part la vitesse $\overrightarrow{V_A}$ du sommet A en fonction de V_0 et θ.

1-2 Retrouver l'expression de la vitesse $\overrightarrow{V_A}$ en appliquant la propriété d'équiprojectivité du champ des vitesses dans la plaque.

1-3 Déterminer le vecteur vitesse $\vec{V}(C \in \text{plaque}/R_0)$ du sommet de la plaque C par rapport au repère R_0

1-4 Retrouver l'expression du vecteur vitesse instantanée de rotation $\vec{\Omega}(\text{plaque}/R_0)$ de la plaque par rapport au repère R_0 en utilisant la formule vue en mécanique1.

1-5 Montrer qu'il existe à chaque instant un point de plaque noté I tel que la vitesse est nulle. Qu'appelle -t- on alors ce genre de position ?

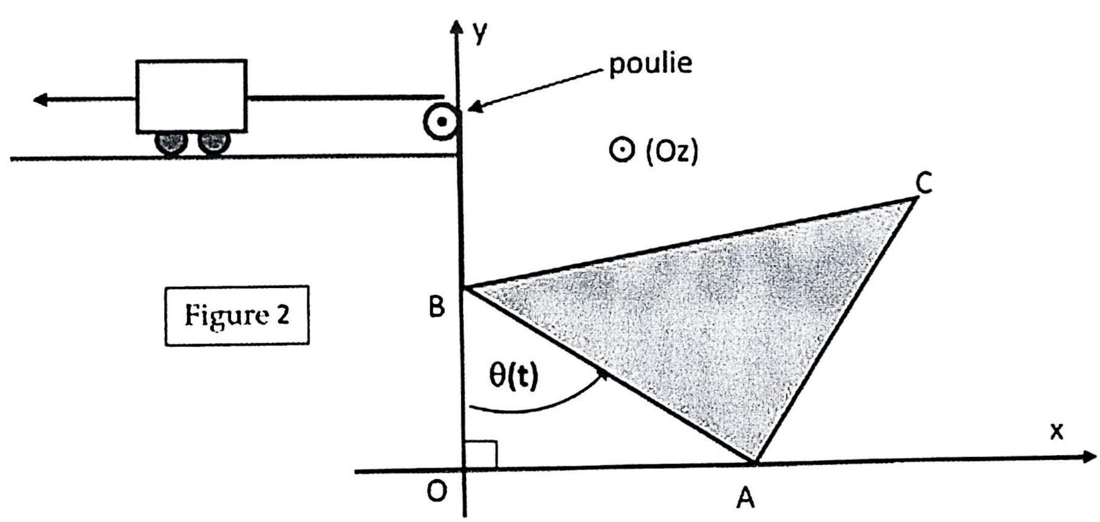

Figure 2