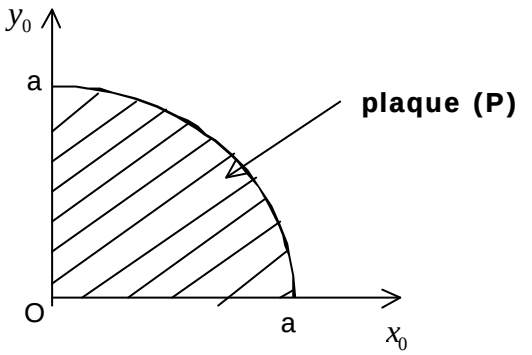
- CCP DEUG 2003 : Mécanique 2 -

• **ENONCE :** « Mécanique du point, du solide et des fluides »

Exercice 1 : Opérateur d'inertie d'un quart de disque



L'épaisseur vaut e selon l'axe Oz_0

Soit une plaque (P) en forme d'un quart de disque de rayon a et d'épaisseur e négligeable devant le rayon a.
On note μ la masse volumique homogène du matériau constituant la plaque (P).
Le référentiel terrestre (R_0) est considéré comme galiléen ; il est rapporté au repère $(O,\vec{x}_0,\vec{y}_0,\vec{z}_0)$; le référentiel (R_0) est supposé fixe.

1.1 Déterminer la masse M de la plaque (P) en fonction de μ, a et e.

1.2 Déterminer l'opérateur d'inertie $[J]_0$ de la plaque (P) au point O dans le repère $(O,\vec{x}_0,\vec{y}_0,\vec{z}_0)$ en fonction de M et a.

1.3 Déterminer les axes principaux d'inertie de la plaque (P).

1.4 En déduire les moments d'inertie principaux J1, J2 et J3 de la plaque (P) au point O en fonction de M et a.

Exercice 2 : Etude d'une suspension de voiture

La suspension d'une voiture de masse à vide M est constituée :
- d'un ressort de masse négligeable, de raideur k et de longueur libre l_0.
- d'un amortisseur de masse négligeable, qui exerce sur la voiture une force de frottement $\vec{F}=-b\vec{V}$ où $\vec{V}$ désigne la vitesse ascensionnelle de la voiture et b un coefficient de frottement fluide.

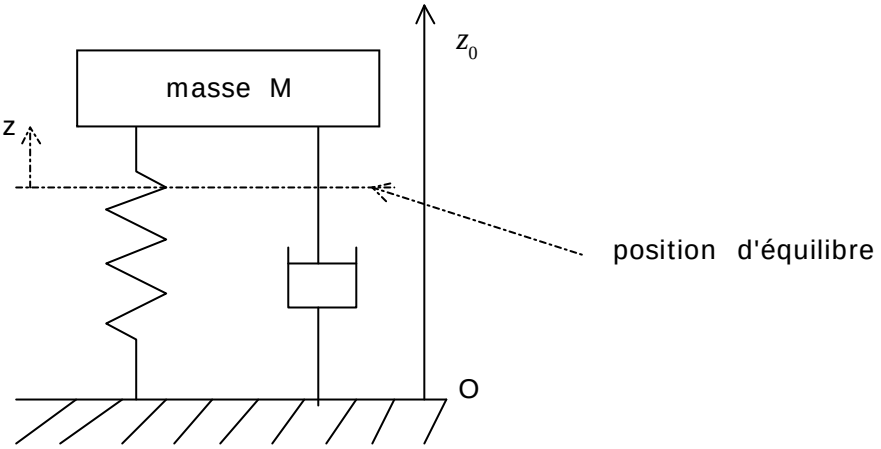
On ne s'intéresse qu'au mouvement de translation vertical de la voiture ; la position de la voiture est repérée au cours du temps par la cote z(t) sur l'axe vertical ascendant $O\vec{z}_0$.

On note $\vec{g}=-g\vec{z}_0$ l'accélération de la pesanteur.

A l'instant t = 0, la voiture est en équilibre, la cote z ainsi que la vitesse ascensionnelle sont nulles.

© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.



2.1 Appliquer le théorème de la résultante dynamique à la voiture.

2.2 En déduire l'équation du mouvement de la voiture à vide.

2.3 Déterminer le coefficient b en fonction de k et M pour que le régime d'amortissement des oscillations soit critique lorsque la voiture est à vide.

On considère maintenant que la voiture contient 4 passagers d'une masse totale m.

2.4 Exprimer l'équation du mouvement du système S = {voiture + passagers}.

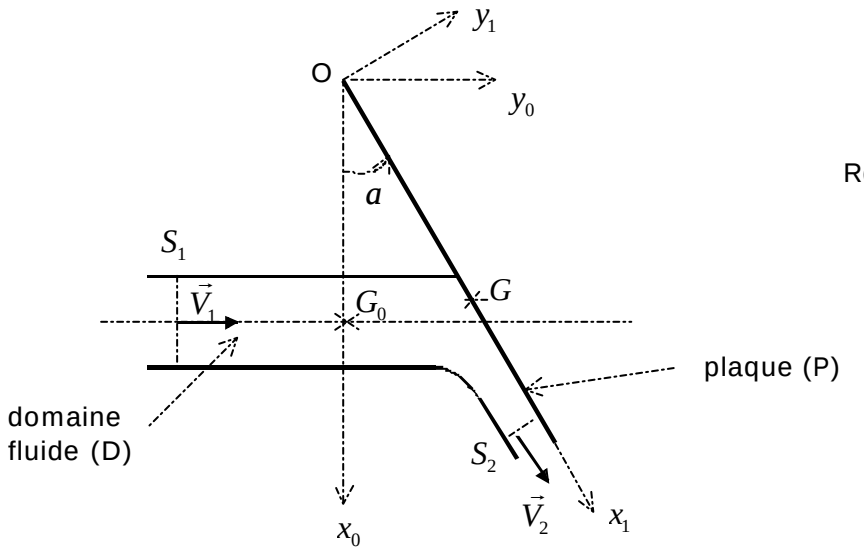
2.5 Quel est alors le régime de l'amortissement ?

2.6 Intégrer cette équation puis tracer l'allure de la courbe z en fonction du temps t.

2.7 Déterminer la pseudo-période T du mouvement du système (S) par rapport au sol.

2.8 Application numérique : pour qu'une voiture soit confortable, il faut que les oscillations résultant d'un défaut de la route aient une période adaptée à l'organisme humain, comme par exemple la période de marche qui vaut environ 1s. Calculer la raideur k du ressort sachant que M = 1500 kg et m = 300 kg.

Exercice 3 : Jet frappant une plaque



Rq: est la position de G lorsque la plaque (P) est en position verticale .

On considère une plaque carrée (P) de côté a, de masse m. Cette plaque est mobile en rotation autour de l'axe $O\vec{z}_0$. Elle reçoit un faisceau liquide cylindrique de section S1, d'axe horizontal, s'écoulant à la vitesse $\vec{V}_1$ et dirigé vers le centre de gravité G de la plaque lorsque celle-ci est verticale.

 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 7 pages.