

ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TUNIS
DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL

DEVOIR SURVEILLE

Date: 06/03/2018 ! Durée: 1h30

MATIERE: MECANIQUE DES FLUIDES

ENSEIGNANT: GHAZI BELLAKHAL - HATEM KANFOUDI

CLASSES : 1^{ère} GI ; 1^{ère} GC ; 1^{ère} MINDS

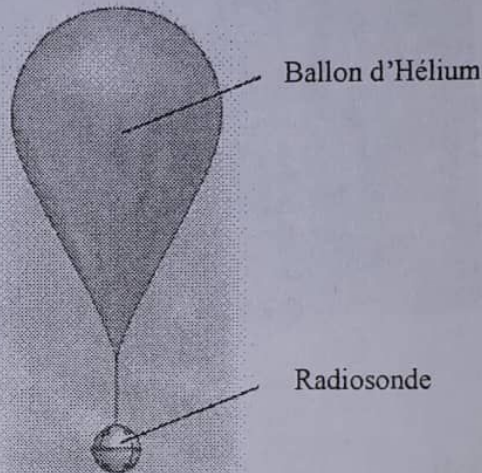
Documents: NON AUTORISES

Nombre de Pages = 2

EXERCICE I:

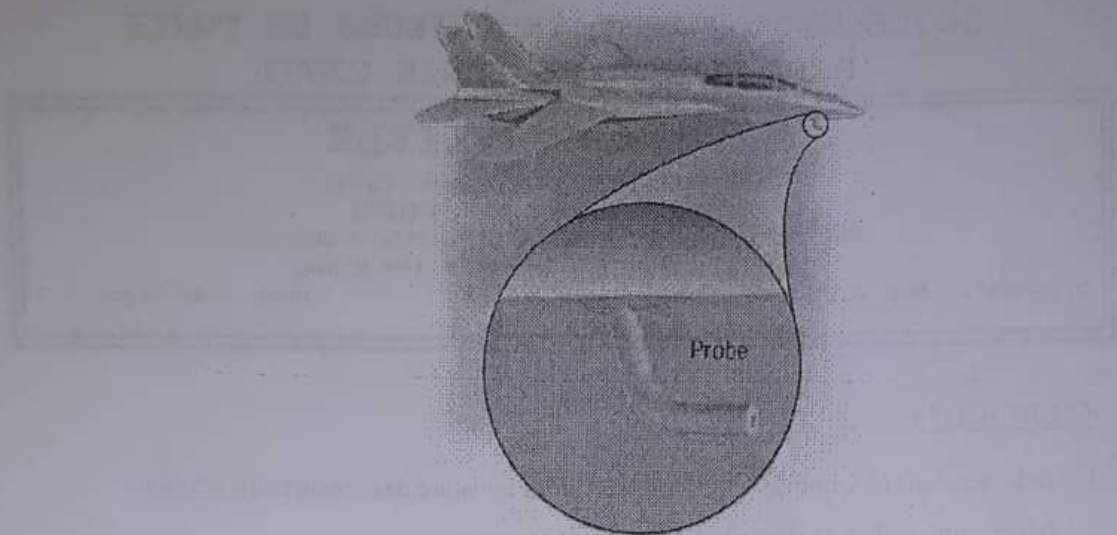
1. Indiquer dans chacune des situations suivantes la nature des mesures effectuées (eulérienne ou lagrangienne) en justifiant la réponse :

- a) Un ballon-sonde qui est un aérostat utilisé dans les domaines de la météorologie et de l'aéronautique utilisé pour faire des mesures locales dans l'atmosphère grâce à un certain nombre d'instruments mis à bord dans une nacelle appelée radiosonde (voir figure).

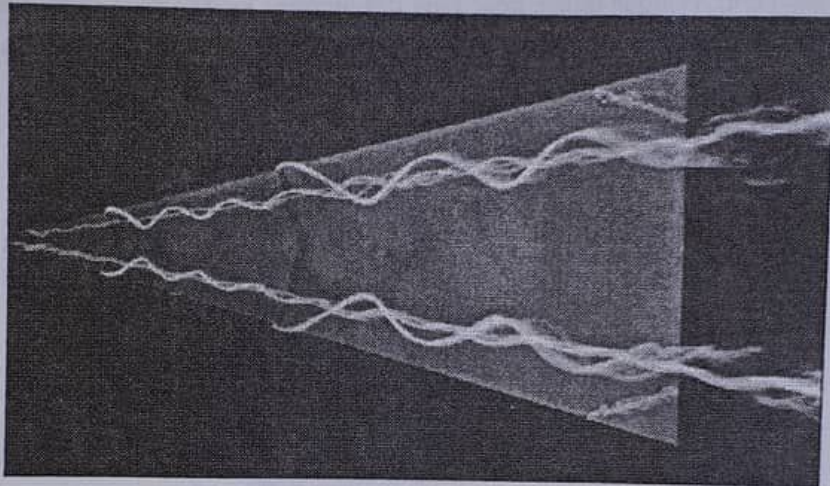


Lorsqu'il atteint sa position d'équilibre, il sera supposé fixe par rapport à la terre et il commence à transmettre les données météorologiques mesurées.

- b) Un tube de Pitot qui est un instrument de mesure de la vitesse de vol d'un avion (voir figure) :



2. Commentez la figure suivante :



EXERCICE II :

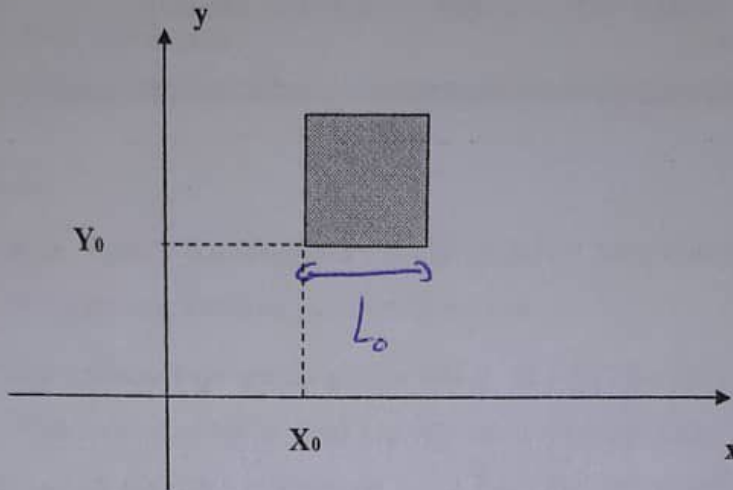
On considère l'écoulement d'un fluide décrit par l'expression eulérienne suivante du champ de vitesse :

$$\mathbf{v} = (A + By)\mathbf{i} + Cy^2\mathbf{j}$$

Où A, B et C sont constantes dimensionnelles qu'on précisera

1. Que peut-on conclure concernant les symétries d'invariance vérifiées par cet écoulement
2. Que peut-on dire concernant la compressibilité du fluide.
3. Calculer l'accélération de cet écoulement

4. Calculer le champ du vecteur de vorticité Ω .
5. Calculer les composantes du tenseur des taux de déformation D .
6. On considère une particule fluide initialement de section carrée de côté $L_0 = 5 \text{ mm}$ dont le coin inférieur à gauche est situé en $x_0 = y_0 = 1 \text{ m}$ comme le montre schématiquement la figure suivante :



Décrire son évolution pendant une seconde.

On donne : $A = 4 \text{ m s}^{-1}$; $B = \frac{\pi}{4} \text{ s}^{-1}$; $C = 2 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}$

EXERCICE III :

L'écoulement d'un fluide est décrit par l'expression eulérienne suivante du champ de vitesse :

$$\mathbf{v} = (3y+8) \mathbf{i} + (2x+6) \mathbf{j}$$

1. Peut-on définir une fonction courant pour cet écoulement. Si oui, déterminer son expression.
2. Déterminer les lignes de courant de cet écoulement
3. Déterminer le champ d'accélération de cet écoulement