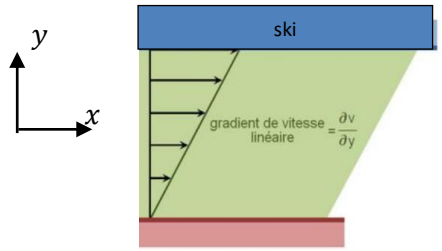
Devoir_cours_8 Nom : Prénom : TSI2

1) Dessiner l'allure du profil du champ vectoriel des vitesses d'un fluide en écoulement axial dans une canalisation cylindrique immobile de section constante. On distinguera le cas d'un fluide réel en écoulement laminaire et le cas d'un fluide parfait (sans viscosité) /2

Entre le ski d'un skieur et la neige, une lame de neige fondue d'épaisseur e est assimilée à un fluide incompressible et de viscosité η. L'écoulement est supposé parfaitement rectiligne suivant l'axe Ox et le champ des vitesses $\overrightarrow{v_f}$ présente à un instant t le profil linéaire ci-dessous :



Le ski est à la vitesse $v_s\overrightarrow{u_x}$ par rapport au sol immobile.

2) Exprimer le champ des vitesses $\overrightarrow{v_f}(y)$ de cet écoulement en fonction des données du problème. /1

3) Donner l'expression de la force $\vec{F}$ de viscosité s'exerçant sur les 2 skis de surface équivalente S. /1

4) On suppose que $\vec{F}$ est la seule force horizontale s'exerçant sur le skieur de masse m est translation rectiligne. Donner l'expression de sa vitesse $\overrightarrow{v_s}$ sachant que $\overrightarrow{v_s}(0) = \overrightarrow{v_0}$ /2

Soit un élément X de masse molaire M cristalisant dans une maille cubique face centrée dont le paramètre de maille est a. On note N_a le nombre d'Avogadro.

5) Dessinner la maille (en représentant les atomes X par des points) et y représenter la position des sites octaédriques par des croix /2

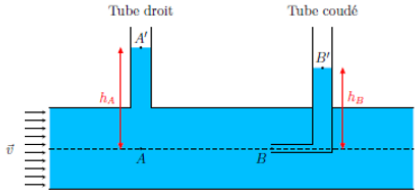
6) Préciser (en le justifiant) le nombre Z d'atomes dans la maille /1

7) Donner l'expression de la masse m_X d'un atome puis donner l'expresion de la masse volumique de cette maille en fonction (entre autre) de m_x /2

8) Donner le théorème de Bernoulli le long d'une ligne de courant dans le cas d'un écoulement stationnaire et non conservatif d'un fluide parfait et incompressible (on note le travail massique indiqué w_i échangé avec les parties mobiles de la machine rencontrée). On donnera le nom et l'unité de tous les paramètres introduits. /2

9) On considère de l'eau en écoulement stationnaire. L'eau est assimilée à un fluide incompressible et parfait s'écoulant uniformément avec une vitesse horizontale v par rapport à la conduite. On place sur la conduite :
- un tube en verre coudé
- Un tube droit

On note g l'intensité du champ de pesanteur terrestre. Appliquer Bernoulli puis exprimer la vitesse de l'écoulement en fonction des données du sujet.



/4