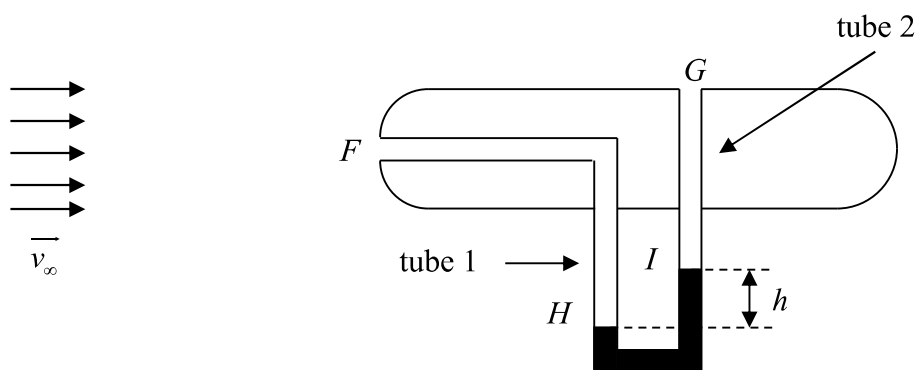


## Partie II - Instrumentation

### II.1 - Tube de Pitot

Le tube de Pitot est un des nombreux capteurs qui équipent l'avion. Il permet la mesure de la vitesse de l'avion, donnée essentielle à sa bonne conduite. Il s'agit d'un tube très fin (moins de  $5 \text{ mm}^2$  de surface) qui est placé parallèlement à la direction de l'écoulement de l'air (**figure 9**). Ce tube possède deux ouvertures en  $F$  et  $G$ . L'ouverture en  $F$  est la prise dite de pression totale et celle en  $G$  est la prise dite de pression statique. On mesure la différence de pression de l'air entre les deux tubes 1 et 2 avec un manomètre différentiel, ce qui permet d'obtenir la vitesse  $v_\infty$  de l'écoulement.



**Figure 9** - Tube de Pitot

On considère que l'air est un fluide parfait, homogène, incompressible, de masse volumique  $\rho_\infty$  et en écoulement stationnaire. On rappelle que les effets de la gravité sur l'air sont négligés. Loin du tube l'air a une pression  $P_\infty$  et une vitesse  $v_\infty$ .

- Q17.** Représenter l'allure de la ligne de courant qui aboutit en  $F$  et l'allure de la ligne de courant qui longe le tube et passe à proximité de  $G$ .
- Q18.** Déterminer, en fonction de  $P_\infty$ ,  $\rho_\infty$ , et  $v_\infty$ , les expressions de la vitesse  $v_F$  et de la pression  $P_F$  du fluide en  $F$  ainsi que la vitesse  $v_G$  et la pression  $P_G$  du fluide en  $G$ .
- Q19.** Dans le manomètre, il y a un liquide de masse volumique  $\rho_l$ . On mesure une différence d'altitude  $h$  entre les deux surfaces du liquide. Déterminer l'expression de la différence de pression,  $P_H - P_I$ , entre ces deux surfaces.
- Q20.** Dédurre des questions précédentes l'expression de la vitesse de l'écoulement  $v_\infty$  de l'air en fonction de  $\rho_l$ ,  $\rho_\infty$ ,  $g$  et  $h$ . Comment évolue  $h$  lorsque la vitesse de l'air augmente ?