

JETS CIRCULAIRES - JET PLAN

Mots clés

Ecoulement, libre, vitesse, moyenne, instantanée, évolution, profil, transversal, longitudinal, autosimilarité, laminaire, turbulent, étalonnage, fil chaud, Pitot, 3 trous

Présentation générale

La collection dispose de trois dispositifs identiques qui produisent un jet circulaire subsonique dans l'air (voir figure 1). L'un des bancs est muni d'un chariot se déplaçant sur des rails approximativement parallèles à l'axe du jet. Un autre est muni d'un plateau tournant permettant d'étudier l'action du jet sur une structure ou un capteur selon l'angle d'incidence du jet.

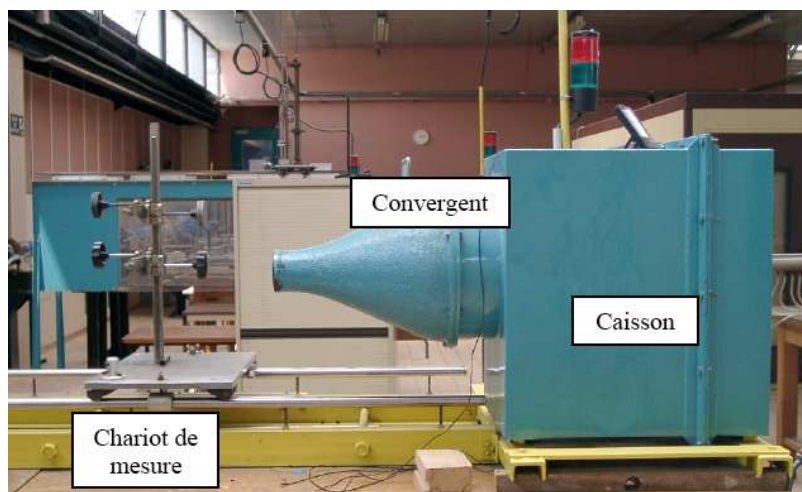


Figure 1 : Jet circulaire

Un autre dispositif réalise un jet plan (sortie du convergent rectangulaire allongé) ; ce banc est aussi muni d'un chariot mobile placé sur des rails parallèles à l'axe du jet), sur lequel on peut fixer différentes sondes de mesures (voir figure 2).

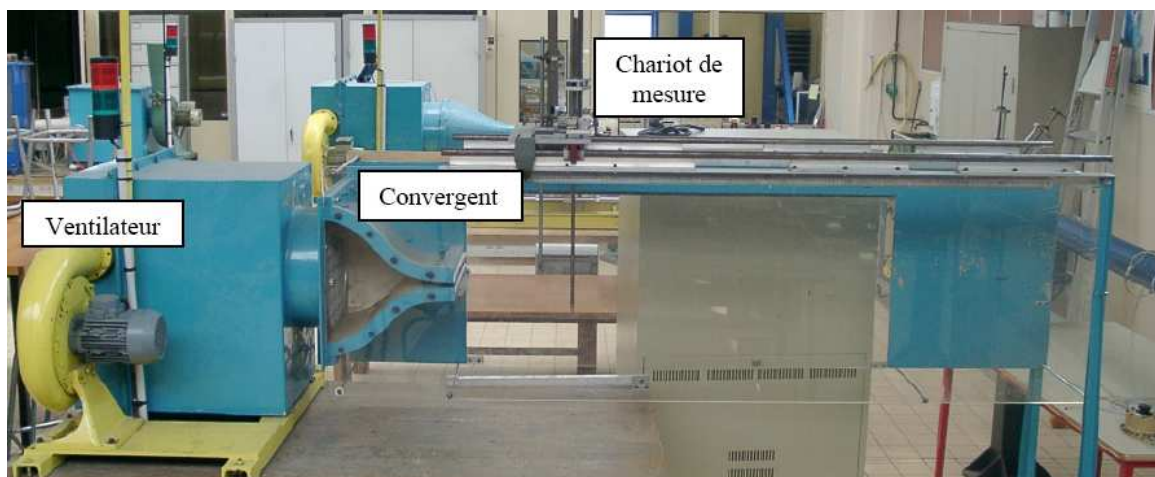


Figure 2 : Jet plan

Pour chaque dispositif, un ventilateur centrifuge (modèle identique) produit un écoulement dans un caisson de tranquillisation muni d'une série de grillages (non visibles) et d'un convergent. Ces différents éléments servent à détruire les structures dynamiques sortant du ventilateur et à laminariser l'écoulement dans la section de sortie du convergent.

On peut fixer sur le chariot mobile ou le plateau tournant différentes sondes de vitesse (tube de Pitot, fil chaud, ...) et effectuer des mesures dans la zone laminaire (cône potentiel) ou les différentes zones turbulentes (zone de mélange à la périphérie du cône potentiel, ou turbulence pleinement développée plus loin sur l'axe du jet).

Caractéristiques des bancs et de l'instrumentation dédiée

1. Les bancs d'essai

- Ventilateur d'aspiration de type centrifuge
 - vitesse de rotation constante : 2860 tours /min
 - puissance consommée : 450 W
- Caisson de tranquillisation : filtres, grillages, nid d'abeille carré.
- Convergent :
 - Jets circulaires : diamètre de sortie = 80,0 mm
 - Jet plan : section de sortie = 14 x 320 mm

2. L'instrumentation possible

- Tube de Pitot, relié à un micromanomètre Furness®.
- Fil chaud, relié à un conditionneur électronique Dantec®.
- Oscilloscope.
- Voltmètre analogique ou numérique.
- Ordinateur avec carte d'acquisition pour traitement statistique des données.

Expériences réalisables

1. Objectifs envisageables

- Mesurer le profil transversal de vitesse à différentes distances de l'extrémité du convergent et vérifier son autosimilarité.
- Étalonner un fil chaud à l'aide d'un tube de Pitot.
 - Mesurer la vitesse moyenne et le taux de turbulence à différentes positions le long de l'axe (potence fixe) et hors de l'axe (potence mobile).

2. Mesures réalisables

- Répartition des vitesses selon l'axe et dans une direction transversale à l'axe, à l'aide du tube de Pitot et du fil chaud.

3. Traitements possibles

- Vérification de l'autosimilarité du profil transversal de vitesse -
Vérification des lois d'évolution classiques du jet libre
- Mesure de la corrélation spatiale transversale de la vitesse et évaluation des grandeurs intégrales turbulentes transversales
- Mesure de la corrélation temporelle de la vitesse sur l'axe et évaluation des grandeurs intégrales turbulentes longitudinales à l'aide de l'hypothèse de Taylor. Infirmer l'hypothèse de turbulence homogène isotrope pour le jet libre

Principaux résultats

Mesures brutes

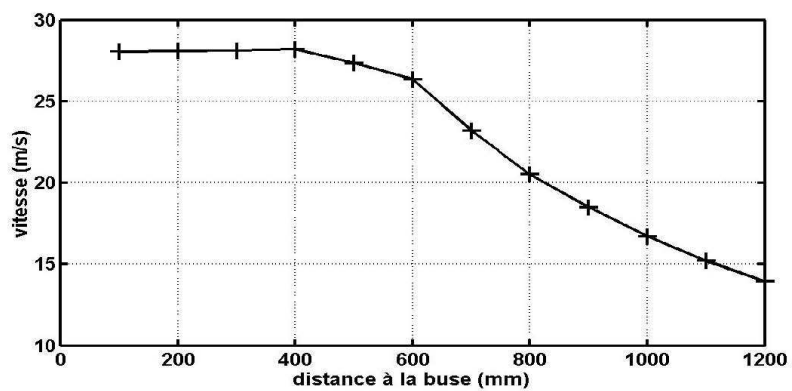


Figure 3 : Évolution de la vitesse le long de l'axe du jet circulaire

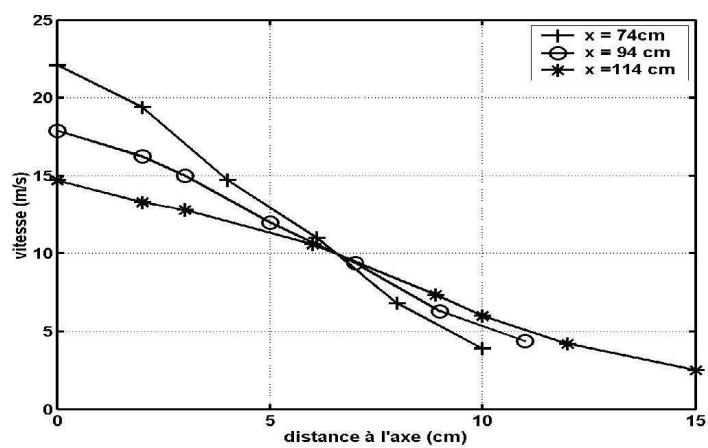


Figure 4 : Profil transversal de vitesse