

# **TP N° 2. Transmission de chaleur par convection libre**

# Table des matières

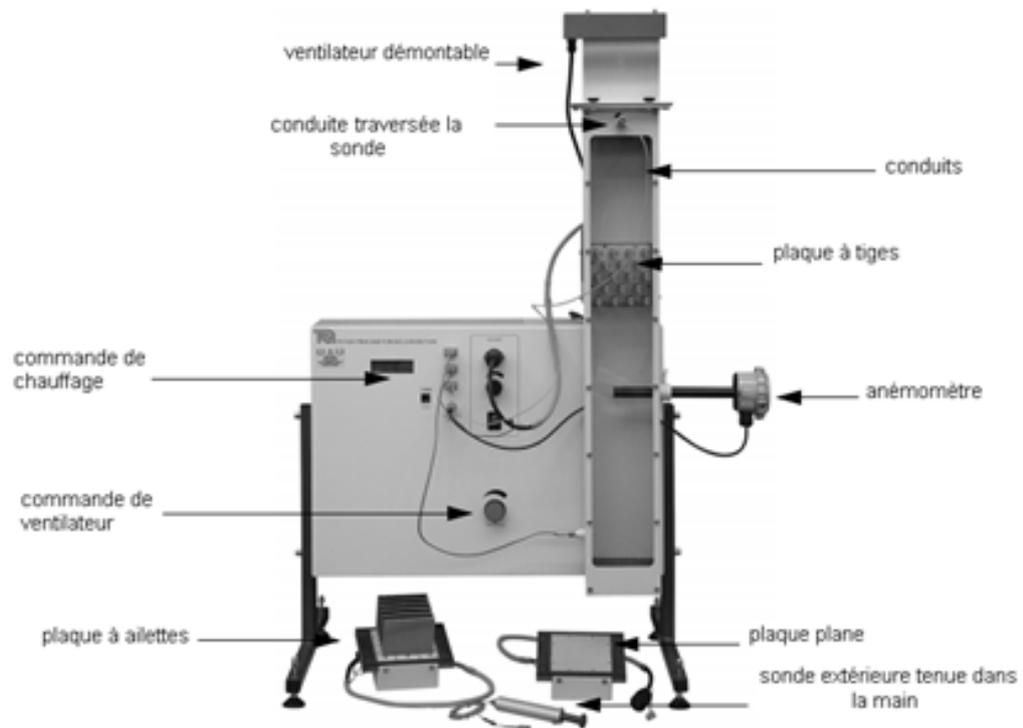


<b>I - Convection Libre – Tension Fixe</b>	<b>3</b>
1. Installation (TD 1005): .....	3
2. Procédure de Montage et Démontage de la Plaque de Transfert Thermique : .....	3
3. Détails techniques .....	5
3.1. Unité principale et conduit: .....	5
3.2. Surfaces de transfert de chaleur: .....	6
4. Procédure d'expérience : .....	6
5. Résultats .....	7
6. Vidéo .....	
7. Questions : .....	7

# Convection Libre – Tension Fixe

I

## 1. Installation (TD 1005):



## 2. Procédure de Montage et Démontage de la Plaque de Transfert Thermique :

1. Débrancher l'alimentation électrique, et vérifier que le commutateur de chauffage est au minimum.
2. Insérer soigneusement la plaque de transfert thermique dans le trou carré dans le conduit et la fixer avec les quatre vis.
3. Relier les câbles de chauffage et de thermocouple de la plaque de transfert thermique à la prise sur le panneau de commande.
4. Inverser les étapes précédentes pour le démontage de la plaque.



### 3. Détails techniques

#### 3.1. Unité principale et conduit:

Item	Détails
Dimensions nettes (assemblées)	550 mm d'avant en arrière, 850 mm de largeur et 1200 mm de hauteur
Poids net (assemblé)	Unité principale: 26 kg (sans surface de transfert de chaleur installée)
Alimentation électrique	Monophasé 50 Hz à 60 Hz, 100 VAC à 120 VAC à 1,2 A ou 220 VCA à 240 VCA à 0,6 A, Spécifié à la commande
Fusible	20 mm 6,3 A Céramique Type F
Entrées pour thermocouple	3 de type K, Résolution affichée 0,1 ° C
Puissance de chauffage et affichage	Puissance maximale d'environ 100W Résolution de 0,1W
Canal	Section intérieure nominale: 128 mm x 75 mm = 0,0096 m <sup>2</sup> Longueur approximative: 850 mm Vitesse nominale de l'air: supérieure à 3,8 m.s <sup>-1</sup> avec plaque plate. Vitesse d'expérience normale: 3,5 m.s <sup>-1</sup> ou moins. Positions de la sonde (loin de la surface de transfert de chaleur): 7,5 mm, 19,5 mm, 31,5 mm, 43,5 mm, 55,5 mm et 67,5 mm
Anémomètre	Plage de 0 à 3,8 m.s <sup>-1</sup>

### 3.2. Surfaces de transfert de chaleur:

Expériences	Informations techniques
Plaque plane	Dimensions nettes: 160 mm x 140 mm x 55 mm et 810 g Matériau de la plaque: aluminium de 3 mm d'épaisseur Surface totale: 106 mm x 106 mm = 0,0112 m <sup>2</sup> Thermocouple de type K à l'arrière de la surface de la plaque.
Plaque à ailettes droites (section constante)	Dimensions nettes: 160 mm x 140 mm x 125 mm et 1227 g Plaque plate avec six ailettes perpendiculaires à la plaque. Matériau de la plaque: 3 mm d'épaisseur Aluminium 106 mm x 106 mm Matériau des ailettes: acier inoxydable Dimensions des ailettes: 90 mm x 73 mm x 1,5 mm d'épaisseur. Surface totale: 0,092 m <sup>2</sup> (y compris les extrémités des ailettes) Thermocouple de type K à l'arrière de la surface de la plaque.
Plaque à ailettes en forme d'aiguille (section constante)	Dimensions nettes: 160 mm x 140 mm x 125 mm et 1836 g Plaque plate avec 18 broches perpendiculaires à la plaque. Matériau de la plaque: 3 mm d'épaisseur Aluminium 106 mm x 106 mm Matériau de la broche: acier inoxydable Dimensions de la broche: 12 mm de diamètre x 73 mm Surface totale: 0,027 m <sup>2</sup> (y compris les extrémités des broches) Thermocouple de type K à l'arrière de la surface de la plaque.

## 4. Procédure d'expérience :

1. Enlever le ventilateur du conduit.
2. Placer la plaque de transfert thermique.
3. Créer un tableau de calcul.

Surface de transfert thermique	Tension = 15 Watts			Différence T <sub>s</sub> -T <sub>in</sub>
	T <sub>1</sub> Entrée du conduit T <sub>in</sub> (C°)	T <sub>2</sub> Surface T <sub>s</sub> (C°)	T <sub>3</sub> Sortie du conduit T <sub>out</sub> (C°)	
Plaque plane				
Plaque à ailettes				
Plaque à tiges				

4. Augmenter la puissance à 15 Watts.
5. Laisser la température se stabiliser (cela prend approximativement 30 min) et enregistrer la valeur de température maximale de la surface.
6. Mesurer la température d'entrée.

7. Couper le chauffage pour que la surface se refroidisse jusqu'à la température ambiante.
8. Répéter l'expérience pour chaque type de surface.

## 5. Résultats

### TP N°2 : Convection Libre – Puissance Fixe (FrCoFxPw)

Surface de transfert thermique	Puissance = 15 Watts		
	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
	Entrée du conduit T <sub>in</sub> (C°)	Surface T <sub>s</sub> (C°)	Sortie du conduit T <sub>out</sub> (C°)
Plaque plane	19,1	73,8	25,1
Plaque à ailettes	19,4	51,3	28,1
Plaque à tiges	19,3	47,9	31,8

## 6. Questions :

1. Tracer les graphiques correspondant aux différentes valeurs enregistrées dans le tableau de calcul sous formes de diagrammes en barres en papier millimétré.
2. Commenter les résultats de l'expérience, en déduisant quelques conclusions concernant la convection libre dans ces cas.