

EVALUATION DIMENSIONNEMENT DES ECHANGEURS (NUT)

Exercice 1 :

Je souhaite installer un échangeur à plaques Rubis modèle 206 sur mon réseau de chauffage pour produire de l'eau chaude sanitaire. Celui-ci est constitué de 15 plaques de 0,43 m². Utilisation en contre-courant.

Régime primaire: Tce:85°C qmc:2,5m3/h
Régime secondaire : Tfe:12°C qmf:0,35M3/h

- a) Détermine le kg de l'échangeur :
- b) Détermine NUT :
- c) Détermine R:
- d) Dédus en l'efficacité de l'échangeur :
- e) Trouve la température de sortie du fluide au primaire :
- f) Trouve alors la température de sortie du fluide au secondaire :
- g) Quelle est la puissance échangée entre le primaire et le secondaire ?

RUBIS SEMI-INSTANTANÉ

Modèles		TEMPÉRATURE PRIMAIRE									Débit Primaire en m ³ /h*	Disponibilité primaire (kPa)*	Disponibilité secondaire (kPa)*
		80 °C			70 °C			65 °C					
		Puissance (kW)	Débit secondaire (m ³ /h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)	Puissance (kW)	Débit secondaire (m ³ /h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)	Puissance (kW)	Débit secondaire (m ³ /h) à 10-60°C	Température retour chaudière (°C)			
GAMME 200	206	30	0,52	68	20	0,34	62	12	0,21	60	2,1	36	35
	210	67	1,15	63	43	0,74	59	29	0,50	57	3,3	37	30
	214	99	1,70	59	64	1,10	57	44	0,76	56	4,1	27	28
	218	126	2,17	57	82	1,41	55	58	1,00	54	4,7	23	26
	222	150	2,58	55	99	1,70	53	69	1,19	53	5,1	20	25
GAMME 600	608	134	2,30	47	92	1,58	47	67	1,15	49	3,5	23	19
	612	204	3,51	41	143	2,46	43	106	1,82	45	4,5	22	21
	616	256	4,40	37	182	3,13	39	137	2,36	42	5,1	23	23
	620	296	5,09	34	214	3,68	37	163	2,80	40	5,6	24	24
	624	364	6,26	34	263	4,52	36	201	3,46	39	6,8	5	16
	628	396	6,81	32	288	4,95	35	221	3,80	38	7,1	5	46
	632	417	7,17	30	306	5,26	33	237	4,08	37	7,2	5	48
	636	439	7,55	29	324	5,57	32	253	4,35	35	7,4	6	47
640	458	7,88	27	340	5,85	31	267	4,59	34	7,5	5	40	
GAMME 800	820	399	6,86	45	293	5,04	44	224	3,85	45	9,8	12	37
	824	470	8,08	43	347	5,97	42	263	4,52	44	10,8	11	36
	828	534	9,18	40	397	6,83	41	297	5,11	43	11,6	11	35
	832	594	10,21	38	437	7,52	39	329	5,66	42	12,3	10	34
	836	648	11,14	36	470	8,08	38	356	6,12	41	12,8	10	32
	840	698	12,00	35	502	8,63	38	382	6,57	40	13,3	10	30
GAMME 2400	2420	552	9,49	49	403	6,93	47	300	5,16	48	15,2	10	58
	2424	651	11,20	46	478	8,22	45	351	6,04	47	16,7	9	59
	2428	744	12,79	44	549	9,44	44	397	6,83	46	17,9	8	58
	2432	828	14,24	42	603	10,37	42	436	7,50	45	18,8	9	58
	2436	909	15,63	40	652	11,21	42	474	8,15	44	19,7	7	56
	2440	993	17,08	38	690	11,87	41	504	8,67	44	20,2	7	54
	2444	1044	17,95	37	729	12,54	40	535	9,20	43	20,8	7	54

Valeurs données pour une entrée eau froide à 10 °C - *Pour primaire 80°C

Exercice 2 :

Comparaison entre les modes de fonctionnement co-courant et contrecourant Un échangeur à contre-courant fonctionne dans les conditions suivantes :

$$T_{ce} = 350^{\circ}\text{C} \quad T_{fs} = 290^{\circ}\text{C}$$

$$T_{fe} = 120^{\circ}\text{C} \quad T_{cs} = 200^{\circ}\text{C} \quad q_{tmin} = q_{tf} \Phi = 415\text{kW}$$

1. Déterminer l'efficacité E de cet échangeur.
2. Déterminer le facteur de déséquilibre R et en déduire le NUT. A l'aide de la formule suivante :

$$NUT = \frac{1}{1 - R} \cdot \ln\left(\frac{1 - E \cdot R}{1 - E}\right)$$

3. Quelle est la puissance échangée si on fait travailler cet échangeur en co-courant avec les mêmes températures d'entrée et les mêmes débits thermiques pour les fluides.

Exercice 3

Échangeur bitube à contre-courant Pour refroidir un débit d'air de 9, 4kg/h de 616°C à 232°C, on le fait passer dans le tube central d'un échangeur bitube à contre-courant de 1,5 m de long, de 2 cm de diamètre et de faible épaisseur.

1. Calculer la puissance calorifique à évacuer.
Capacité thermique massique de l'air : $c_p = 1060 \text{ J.kg}^{-1} \cdot ^{\circ}\text{C}^{-1}$
2. L'eau de refroidissement pénètre dans la section annulaire à la température de 16°C avec un débit de 0, 3 L.min⁻¹. Calculer la température de l'eau à la sortie de l'échangeur.
3. Déterminer l'efficacité de l'échangeur, puis son NUT.