

1.2 Conversion d'unités

Vitesse	1	m/s	▼	3.6	km/h	▼
Accélération	1	m/s ²	▼	3.280839895	ft/s ²	▼
Revolutions	1	/s	▼	6.283185307	rad/sec	▼
Force	1	N	▼	0.224809	lbf	▼
Moment	1	Nm	▼	0.737561	lbf-ft	▼
Pression	1	Atm	▼	14.22321814	psi	▼
Puissance	1	W	▼	3.41442595	Btu/h	▼
Énergie	1	kWh	▼	3412.12407	BTU	▼
Capacité thermique spé	1	J/kg/°K	▼	0.000238846	BTU/lb/°R	▼
Conductivité thermique	1	W/m/K	▼	0.578175982	BTU/h/ft/°F	▼
Coeff. transfert thermiq	1	W/m ² /°K	▼	0.176228039	Btu/h/ft ² /°F	▼
Densité du flux thermiq	1	W/m ²	▼	0.317210472	BTU/h/ft ²	▼
Résistance thermique	1	m ² ·°K/W	▼	5.674465912	h·ft ² ·°F/Btu	▼
Pouvoir calorifique	1	MJ/kg	▼	0.000429923	Btu/lb	▼

2.1 Énergie pour le changement de température de divers matériaux

2.10 Énergie pour le changement de phase de divers matériaux

2.20 Chaleur de combustion, pouvoir calorifique du combustible (S-solide, L-liquide, G-gaz)

3.0 Tableau périodique des éléments, état et changement d'état du gaz parfait, système thermodynamique

3.1 Calcul de la masse molaire des éléments, composés et mélanges

3.5 Paramètres du mélange

3.14 État d'équilibre et changement d'état d'un gaz parfait

A $p^*V = r^*m^*T$

B Polytropic $pV^n = \text{const.}$

C Carnot cycle

D $T = \infty, V = \text{const.}$
 $n=1, T = \text{const.}$
 $n=k, s = \text{const.}$
 $n=0, p = \text{const.}$

3.19 Capacité thermique massique (pression constant)

cp

1006.3141006.314

[J/kg/K]

3.20 Capacité thermique massique (volume constant)

cv

719.2713719.2713

[J/kg/K]

3.21 Constante de Poisson

K

1.3990741.399074

[~]

3.22 Quantité de matière

N

1

[kmol]

3.23 Masse

m

28.96595

[kg]

3.24 Équation d'état d'un gaz parfait

3.25 Exposant polytropique

3.26 Capacité thermique massique (polytropique) / État

3.27 Masse

3.28 Pression absolue

3.29 Volume

3.30 Température

3.31 Densité, quantité de matière

3.32 Équation d'état d'un gaz parfait

3.33 Exposant polytropique

3.34 Capacité thermique massique (polytropique) / État

3.35 Masse

3.36 Volume

3.37 Volume

3.38 Température

3.39 Densité, quantité de matière

Valeurs (point 1)

Valeurs (point 2)

Valeurs (point 3)

Valeurs (point 4)

Valeurs (point 5)

Valeurs (point 6)

3.40 État au point

3.41 Masse

3.42 Densité

3.43 Pression absolue

3.44 Volume

3.45 Température

3.46 Entropie du système

3.47 Changement d'état de-à

3.48 Exposant polytropique

3.49 Changement d'entropie

3.50 Changement d'énergie i

3.51 Changement d'enthalpie

3.52 Chaleur polytropique

3.53 Travail de volume

3.54 Travail de flux

3.55 Diagramme d'état p-V et T-S

p-V

T-S

4.0 Transfert de chaleur à travers une paroi composite (rayonnement + convection => conduction => convection + rayonnement) [4.0]

4.1 Conditions aux limites

4.2 Température du milieu sur le côté intérieur (gauche)

4.3 Pression

4.4 A. Transfert de chaleur par conduction - Définition de la paroi composite et du coefficient de résistance R

4.5 Type de paroi

4.6 Groupe de matériaux

4.7 Matériau

4.8 Description et définition des paramètres d

4.9 B. Transfert de chaleur par convection - Définition des fluides et calcul du coefficient de transfert de chaleur hc

4.10 Combinaisons de transfert de chaleur par convection fréquemment utilisées

4.11 12. Plaque verticale - Convection naturelle (14) <=> Enroulement des plaques - Convection forcée (13)

4.12 1. Milieu - côté intérieur (gauche)

4.13 Liquide / gaz

4.14 Température du côté intérieur (gauche) de la paroi

4.15 Température de définition

4.16 Densité

4.17 Viscosité dynamique

4.18 Capacité thermique massique

4.19 Conductivité thermique

2. Milieu - côté extérieur (droit)

4.13 Liquide / gaz

4.14 Température du côté extérieur (droit) de la paroi

4.15 Température de définition

4.16 Densité

4.17 Viscosité dynamique

4.18 Capacité thermique massique

4.19 Conductivité thermique

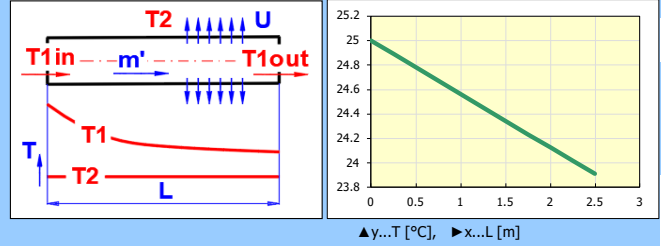
4a.9	Espacement entre les ailettes	s	86	86	[mm]	Espacement entre les ailettes	s	10.7	100	[mm]
4a.10	Nombre d'ailerettes dans le champ d'ailerettes	n	1	≤ 1	[~]	Nombre d'ailerettes dans le champ d'ailerettes	n	468	≤ 468	[~]
4a.11	Surface d'une ailette / Surface totale	Af, At	0.595	12.905	[m²]	Surface d'une ailette / Surface totale	Af, At	0.2325	114.29	[m²]
4a.12	Paramètre x, efficacité de l'ailette	x, η_f	1.2614	0.5304	[~]	Paramètre x, efficacité de l'ailette	x, η_f	1.9302	0.3787	[~]
4a.13	Efficacité globale de la surface à ailettes	η_{of}	0.9783		[~]	Efficacité globale de la surface à ailettes	η_{of}	0.4085		[~]
4a.14	Flux thermique - total (spécifique, total)	$q1', Q1$	10.75253	138.7614	[W/m², W]	Flux thermique - total (spécifique, total)	$q2', Q2$	2.03072	232.0909	[W/m², W]

5.0 Variation longitudinale de la température dans la tuyauterie, variation de la température et temps de refroidissement dans le réservoir (ISO 12241)

5.1	Fluide de travail	01-L. Eau	[0...350C]			
5.2	Température de définition	Tdef	25	25	[°C]	☒
5.3	Capacité thermique massique	Cp	4187.655	4187.655	[J/kg/K]	☒

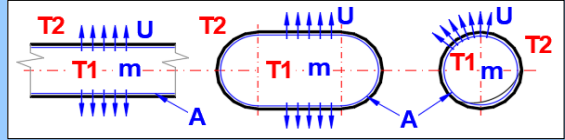
5.4 Calcul de la variation longitudinale de la température dans la tuyauterie

5.5	Température du fluide à l'entrée de la tuyauterie	T1in	25	25	[°C]
5.6	Température ambiante	T2	0	0	[°C]
5.7	Débit massique à travers la tuyauterie	m'	0.014752	0.014752	[kg/s]
5.8	Coefficient de transfert de chaleur (cylindre)	Ucyl	1.099051	1.099051	[W/m²/K]
5.9	Distance depuis le début de la tuyauterie	L	2.5	2.5	[m]
5.10	Température du fluide au point L	T1out	23.9124		[°C]
5.11	Puissance perdue (-) / gagnée (+)	Pw	-0.067185479		[kW]

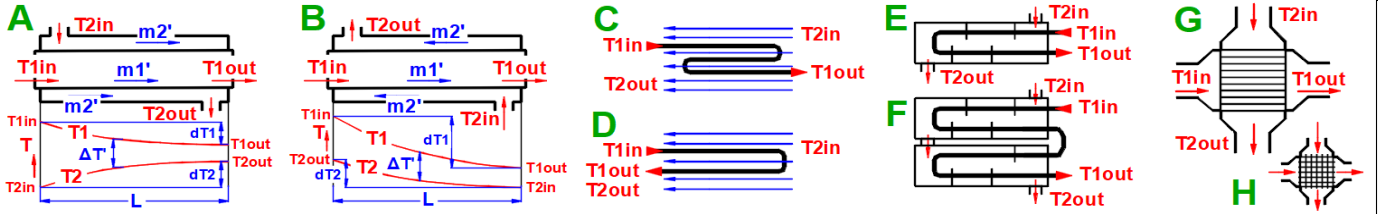


5.12 Variation de la température et temps de refroidissement dans les tuyauteries et les réservoirs

5.13	Température initiale du fluide	T1s	25	25	[°C]
5.14	Température finale du fluide	T1e	20	0~25	[°C]
5.15	Température ambiante	T2	0	0	[°C]
5.16	Masse du fluide dans le réservoir	m	0.85		[kg]
5.17	Coefficient de transfert de chaleur (surface)	U	0.43962	0.43962	[W/m²/K]
5.18	Surface intérieure du réservoir ou de la tuyauterie	A	12.5	12.5	[m²]
5.19	Temps de refroidissement / de chauffage	Time	144.54		[s]
5.20	Temps de refroidissement / de chauffage	Time	0-0:2:24.54		[d-h-m:s]
5.21	Énergie perdue (-) / gagnée (+)	E	-0.004943763		[kWh]



6.0 Échangeurs de chaleur



6.1	Type d'échangeur de chaleur	A. Échangeur de chaleur à flux parallèles (tube dans un tube)
6.2	Chargement des paramètres (sélection parmi les définitions de paroi enregistrées / définition actuelle)	
6.3	Liste des parois définies	8
6.4	Chargement des paramètres actuels de la section 4.0 (définition de la paroi)	

6.5	Fluide de travail 1	01-L. Eau	[0...350C]			
6.6	Température de définition	Tdef1	25.4981	25.4981	[°C]	☒
6.7	Capacité thermique massique	Cp1	4187.919	4187.919	[J/kg/K]	☒

6.8 Calcul et paramètres du fluide de travail

6.9	Débit massique	m1'	0.25	0.25	[kg/s]
6.10	Température d'entrée	T1in	20	20	[°C]
6.11	Température de sortie	T1out	30.9962	30.9962	[°C]
6.12	Différence de température	dT1, $\Delta T1$	10.9962	25.4981	[°C]
6.13	Flux thermique	Q1	11.513		[kW]

6.14 Calcul de la différence de température moyenne logarithmique (DTML)

6.15	Débit de capacité thermique	C1, C2	1046.98	319.8	[W/K]
6.16	Coefficients R, P	R, P	0.30545	0.461538	[~]
6.17	Facteur de correction pour la DTML	ϵ	1	1	[~]
6.18	Différence de température moyenne logarithmique	$\Delta T'$	-50.9389		[°C]

6.19 Choix et calcul des paramètres de l'échangeur : B. Tubulaire (longueur du tube)

6.20	Longueur de tube requise de l'échangeur				
6.21	Coefficient de transfert thermique (cylindre)	Ucyl	3.253179	3.253179	[W/m²/K]
6.22	Longueur de la tuyauterie	L	69.47414526		[m]
6.23	Calcul de la température de sortie en fonction de la longueur du tube				
6.24	Longueur de la tuyauterie	L	0.5		[m]
6.25	Température de sortie	T1out, T2out	20.12078	97.60459	[°C]

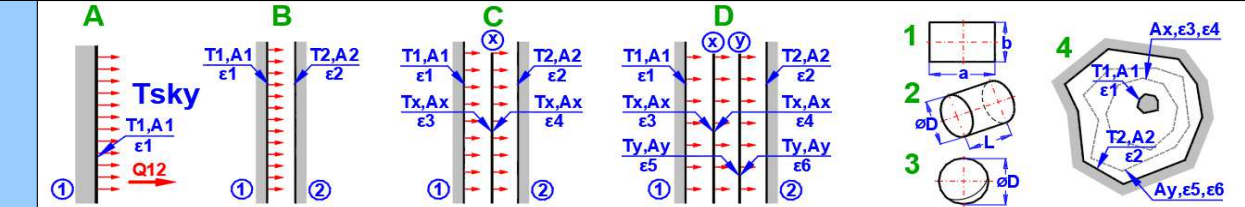
6.27 Conversion de la longueur du tube en surface

6.28	Section du tube	D. Section transversale du tuyau ... cercle			
6.29	Longueur de la tuyauterie	L	69.47415	69.47415	[m]
6.30	Diamètre intérieur du tuyau	D	0.3	0.3	[mm]
6.31	Nombre de tuyaux	n	1	1	[~]
6.32	Surface de transfert thermique	A	0.065477839		[m²]

6.33 Détermination du coefficient de transfert de chaleur en cas d'encrassement opérationnel

6.34	U - surface propre	Uc	41.42077	41.42077	[W/m²/K]
6.35	Coefficient d'encrassement	Rf	1		[m²K/W]
6.36	U - surface encrassée	Ud	0.976427	$\Delta = -98\%$	[W/m²/K]

7.0 Transfert de chaleur par rayonnement



7.1 **Types de problèmes** B. Deux surfaces parallèles

7.2 **Surface numéro 1**

7.3 Groupe de matériaux 1. Métaux et alliages métalliques (M)

7.4 Matériau de la paroi 199-M. Acier inoxydable : type 18-8, poli ($\epsilon = 0.10 - 0.19$)

7.5 Émissivité de la paroi $\epsilon 1$ 0.93 0.15 [~] ☐

7.6 Température de la paroi $T 1$ 200 27 [°C]

7.7 Calcul de la surface 2. Surface cylindrique ($\pi \cdot D \cdot L$) $D 1, L 1$ 200 1000 [mm]

7.8 Surface de la paroi $A 1$ 0.628319 0.628319 [m²] ☒

7.9 **Feuille de blindage X**

7.10 Émissivité du blindage $\epsilon 3, \epsilon 4$ 0.05 0.05 [~]

7.11 Calcul de la surface $D x, L x$ 1900 1000 [mm]

7.12 Surface de la feuille $A x$ 5.969026 5.969026 [m²] ☒

7.13 Température de la feuille $T x$ 2180.757 1370.21 [°C]

7.14 Flux de chaleur (spécifique, total) $q 12', Q 12$ 2180.757 1370.21 [W/m², W]

7.15 Coefficient de transfert de chaleur par ray $h r 12$ 12.11532 [W/m²/K]

Surface numéro 2

Groupe de matériaux 1. Métaux et alliages métalliques (M)

Matériau de la paroi 199-M. Acier inoxydable : type 18-8, poli ($\epsilon = 0.10 - 0.19$)

Émissivité de la paroi $\epsilon 2$ 0.736 0.15 [~] ☐

Température de la paroi $T 2$ 20 [°C]

Calcul de la surface $D 2, L 2$ 2000 1000 [mm]

Surface de la paroi $A 2$ 6.283185 6.283185 [m²] ☒

Feuille de blindage Y

Émissivité du blindage $\epsilon 5, \epsilon 6$ 0.33 0.6 [~]

Calcul de la surface $D y, L y$ 1000 1000 [mm]

Surface de la feuille $A y$ 3.141593 3.141593 [m²] ☒

Température de la feuille $T y$ 2180.757 1370.21 [°C]

Flux de chaleur (spécifique, total) $q 21', Q 21$ -218.0757 -1370.21 [W/m², W]

Coefficient de transfert de chaleur par ray $h r 21$ 1.211532 [W/m²/K]

8.0 Rayonnement solaire [8.0]

8.1 **Rayonnement solaire** MM:8 DD:21 HH:19.05

8.2 Mois (1-12), Jour (1-31) MM,DD 6 21 5 [m,d]

8.3 Heure (0-24), latitude (± 90) HH, ζ 12 1 48.9 5 [h],[°]

8.4 Inclinaison de la surface (0-90), azimut de la surface β, γ 30 5 0 5 [°],[°]

8.5 Lever du soleil, coucher du soleil, durée d'éclaire $h 1, h 2, h 3$ 4:0 19:59 15:58 [h:m]

8.6 Élévation solaire (angle au-dessus de l'horizon), φ, δ 64.54978 23.44978 [°]

8.7 Puissance de rayonnement solaire (constante so Q_{on} 1322.624 1322.624 [W/m²] ☒

8.8 Altitude Alt 35 0 [m]

8.9 Coefficient de pollution atmosphérique (1.5-6) Z 5 5 [~]

8.10 Azimut du soleil, angle du soleil par rapport à la γ_s, θ 0 4.549783 [°]

8.11 Puissance de rayonnement sur une surface défin $Q_b T, Q_{bn}$ 775.0822 777.5324 [W/m²]

8.12 Rayonnement diffus sur une surface définie / ho $Q_d T, Q_{dn}$ 151.5441 162.4244 [W/m²]

8.13 Réflectivité du terrain (albédo) Rhog 0.2 0.2 [~] ☒

8.14 Rayonnement solaire réfléchi sur une surface doi $Q_r T$ 11.58216 [W/m²]

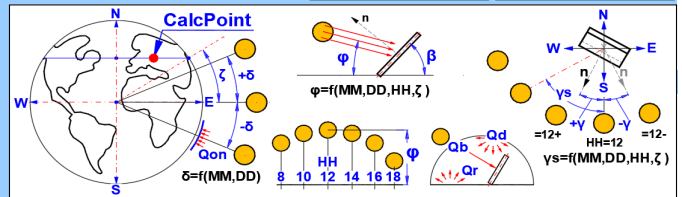
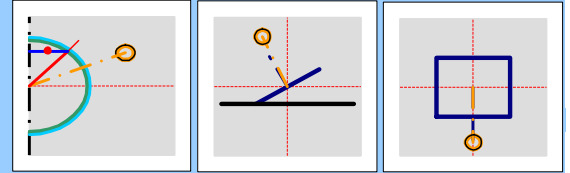
8.15 Taille de la surface As 1 [m²]

8.16 Irradiance solaire totale ($Q_b T + Q_d T + Q_r T$) QT,QTs 938.2084 938.2084 [W/m², W]

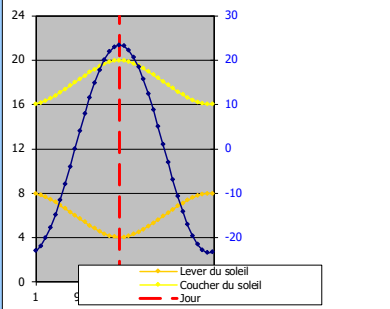
8.17 Efficacité de conversion d'énergie Eff 100 100 % [~]

8.18 Puissance de la surface Q, Qs 938.2084 938.2084 [W/m², W]

8.19 Puissance journalière de la surface Pw, Pws 8.019433 8.019433 [kWh/m², kWh]

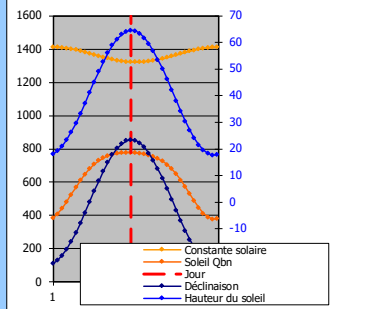


8.20 Lever, coucher du soleil, déclinaison (année)



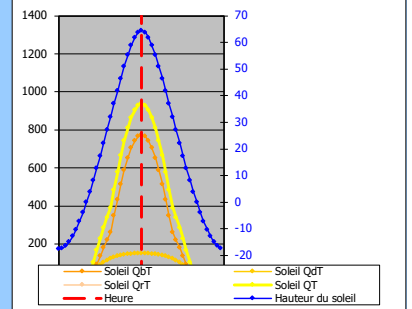
X: Jour, yL: Heure, yR: Angle

8.21 Élévation et rayonnement solaire (année)



X: Jour, yL: Puissance, yR: Angle

8.22 Valeurs journalières



X: Heure, yL: Puissance, yR: Angle