



CLIMATISATION

1

**Calcul de puissance
de climatisation**

2

Bilan thermique simplifié

3

**Diagramme
de l'air humide**

CLIMATISATION

FEUILLE DE CALCUL DE BILAN THERMIQUE SIMPLIFIE

	Mesure	Unité	Coeff.	Points							
APPORTS CALORIFIQUES PAR TRANSMISSION											
FENÊTRES											
Ensoleillées stores intérieurs		m ²	x 70	.....							
Ensoleillées stores extérieurs		m ²	x 40	.....							
Non ensoleillées		m ²	x 17	.....							
MURS OU CLOISONS											
Ensoleillés		m ²	x 8	.....							
Non ensoleillés		m ²	x 6	.....							
PLAFOND											
Sous lanterneau vitré		m ²	x 100	.....							
Sous terrasse non isolée ou toit		m ²	x 30	.....							
Sous terrasse isolée		m ²	x 10	.....							
Sous locaux		m ²	x 5	.....							
PLANCHER		m ²	x 3	.....							
DÉGAGEMENTS INTÉRIEURS											
Occupants		pers.	x 60	.....							
Eclairage		W	x 0,4	.....							
Moteurs (1)		W	x 0,4	.....							
Moteurs (2)		ch	x 300	.....							
Divers (fours, étuves, etc.)		W/h	x 0,45	.....							
RENOUVELLEMENT D'AIR											
Nombre de m ³ extérieurs admis par heure		m ³ /h	x 2	.....							
TOTAL DES POINTS											
				x 2,5							
BESOIN (W)											
				=							
TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE				°C							
CORRECTION											
Relever l'indice de correction correspondant à la température extérieure (°C) maximale observée dans votre région dans le tableau ci-dessous :											
Températures	31°C	32°C	33°C	34°C	35°C	36°C	37°C	38°C	39°C	40°C	41°C
Indices de correction	-12%	-9%	-6%	-4%	0	+3%	+6%	+9%	+12%	+15%	+18%
Règle générale : + _ 3° par degré à la base de 35°C											
BESOIN TOTAL RÉEL (W)											

CLIMATISATION

TERMINOLOGIE DU DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

LES TERMES EMPLOYÉS DANS LE DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE SONT DÉFINIS COMME SUIVANT :

TERME	SYMBOLE	DÉFINITION
Masse volumique	ρ	Masse de l'unité de volume d'air humide (en kg d'air humide / m ³ d'air humide).
Volume spécifique	v'	Volume d'air humide contenant la masse unité d'air sec (en m ³ d'air humide par kg d'air sec).
Humidité absolue	w	Masse de vapeur d'eau dans l'unité de masse d'air sec (en kg d'eau / kg d'air sec).
Température de rosée	t_r	Température à laquelle apparaissent des gouttelettes d'eau lors d'un refroidissement à pression constante : • l'air humide est dit "saturé", • il a une pression partielle de vapeur d'eau p_g, • la pression de vapeur saturante de la vapeur d'eau est p_{gs}. Rapport de la pression partielle de la vapeur d'eau contenue dans l'air, à la pression partielle de saturation à la même température : $\epsilon = \frac{p_g}{p_{gs}(t)}$ (grandeur directement liée à la sensation de se trouver dans un air sec ou humide)
Humidité relative ou degré hygrométrique	ϵ	Important : L'humidité relative ne doit pas être confondue avec le pourcentage d'humidité μ . C'est le rapport de l'humidité absolue w , à l'humidité absolue w_s à la même température mais avec une pression partielle égale à la pression de vapeur saturante : $\mu = \frac{w}{w_s}$ En fait, aux températures "conditionnement d'air", les deux valeurs sont confondues.
Température sèche	t	Valeur indiquée au thermomètre ordinaire, à l'abri du rayonnement (vitesse d'air : 2 m/s).
Température humide	t'	Valeur indiquée au thermomètre mouillé à l'abri du rayonnement (vitesse d'air : 2 m/s).
Chaleur spécifique ou massique	cs	N'apparaît pas sur le diagramme mais est utilisée dans les calculs. Concerne les types de chaleurs suivantes : • chaleur spécifique de l'air sec, à pression constante : 1,0065 kJ / kg d'air sec. °K • chaleur spécifique de la vapeur d'eau : 1,883 kJ / kg d'eau. °K • chaleur latente de vaporisation de l'eau : 2500 kJ / kg d'eau Quantité d'énergie nécessaire pour : • élever ou abaisser la température de l'air sec, • augmenter ou diminuer la teneur en vapeur d'eau. L'enthalpie q' est rapportée à 1 kg d'air sec d'enthalpie q_a associé à w kg de vapeur d'eau d'enthalpie q_g $q' = q_a + q_g$
Différence d'enthalpie	i ou q'	Les origines arbitraires utilisées sont : • enthalpie massique de l'air à 0 °C : $q'_a = 0$ • enthalpie massique de l'eau liquide à 0 °C : $q'_e = 0$ • enthalpie de 1 kg d'air sec : $(1,0065 \times t)$ en kJ / kg air sec • enthalpie de 1 kg de vapeur d'eau : $(1,883 \times t + 2500)$ en kJ / kg air sec • enthalpie du mélange : q' en kJ / kg air sec = $(1,0065 \times t) + w (1,883 \times t + 2500)$ Exemple chiffré : Pour un air dont les caractéristiques sont les suivantes : • température : + 25 °C • humidité relative : 50 % • humidité absolue : $w = 0,010$ kg • enthalpie lue sur le diagramme : $i = 50,2$ kJ / kg La formule s'écrit : $q' = (1,0065 \times 25) + 0,010 [(1,883 \times 25) + 2500] = 50,63$ kJ / kg



CLIMATISATION

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

