



Isaralyon

Une école d'ingénieurs au cœur de la vie

année d'études : 2013-2014

Date : 14-02-14



* 1 1 1 9 8 *



* 3 6 4 2 4 *

SELIG Matthieu

$$\frac{105 + 6 + 85 + 6 + 10}{88} = \frac{51}{88}$$

4101: +8
Bonnes: +2

$$\frac{11,6}{20}$$

$$\frac{105}{28}$$

I) Diagramme de Mellier

Partie B:

1) isobare 0°C ——— ϕ annexe A
isobare $0,2$ ———

2) 3) ϕ annexe A

4) Production frigorifique $= h_1 - h_4 = 407 - 240 = 167 \text{ kJ/kg}$

$P_{\text{frigo}} = \text{Production frigo} \times \text{debits massiques} = \frac{Q_{\text{refr}}}{\dot{m}}$

$\Rightarrow Q_{\text{ref}} = \frac{P_{\text{frigo}}}{\Delta h} = \frac{550}{167} = 3,29 \text{ kg/h}$ *man*

5) $\eta_v = 0,75 = \frac{Q_{\text{ref}}}{Q_{\text{ind}}}$

$Q_{\text{ref}} = \frac{m}{t}$

$Q_v = \frac{V}{t}$

5)

$$\Leftrightarrow m \cdot c_{\text{pve}} \cdot L_v(0^\circ\text{C})$$

$$c_{\text{pve}} = 1 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

3)

1) d'arrivée A

Sous refroidissement = -30°C /

rapport $\frac{HP}{BP}$

$$g) \tau = \frac{HP}{BP} \text{ (absolu)} = \frac{18}{2,9} = 6,21$$

$$\eta_c = 1 - 0,05 \tau = 0,69 \quad (\text{erreur de lecture probable car } \eta_c \neq 0,75)$$

(1) (1) (1) (1) (1)

6/12

(+5)

II) Diagramme de l'air humide

Partie A:

1) Q annexé B

Température humide = 11°C

HA = 7 g eau / kg air sec

Enthalpie massique = 31 kJ/kg

Température de rosée: $7,5^{\circ}\text{C}$

Volume spécifique: $0,825 \text{ m}^3/\text{kg}$

0

2) Masse d'air sec dans ampli 3 = $0,825 \times 600 = 495 \text{ kg us}$

3) On sait que $Q_h \leq Q_s$

4) $h = \frac{Q_s}{m}$ (Q_s donné dans question 3, m dans question 2)

+1

5) $\Delta h_f = h(10-20^{\circ}\text{C}) - h(0-15^{\circ}\text{C}) = 37 - 31 = 6 \text{ kJ/kg}$

9.5 / 16

Partie B:

1) f. annexes C /

2) $H_A = 4,5 \text{ g eau / kg air}$

Humidité saturante = 6 g eau / kg air

3) f. annexes C /

4)

(77)

5) $\Delta h = h(25^\circ\text{C}, 65\%) - h(10^\circ\text{C}, 65\%) = 72 - 21 = 51 \text{ kJ / kg}$ /

6) On se dirige vers les gables donc HR augmente.

7) f. annexes C D_c !

8) Si $\theta_a = 15^\circ\text{C}$, alors masse d'eau par kg d'air sec = $11,2 \text{ g eau / kg air}$?

9) f. annexes C

(7,5)

(+D)
(+95)

Quantité d'eau évaporée par le séchage = $10,6 - 4,5 = 6,1 \text{ g eau / kg air}$
représenté



Isaralyon

Une école d'ingénieurs au cœur de la vie

Année d'études : 2013-2014

Examen de : Physique

Date : 14/02/14

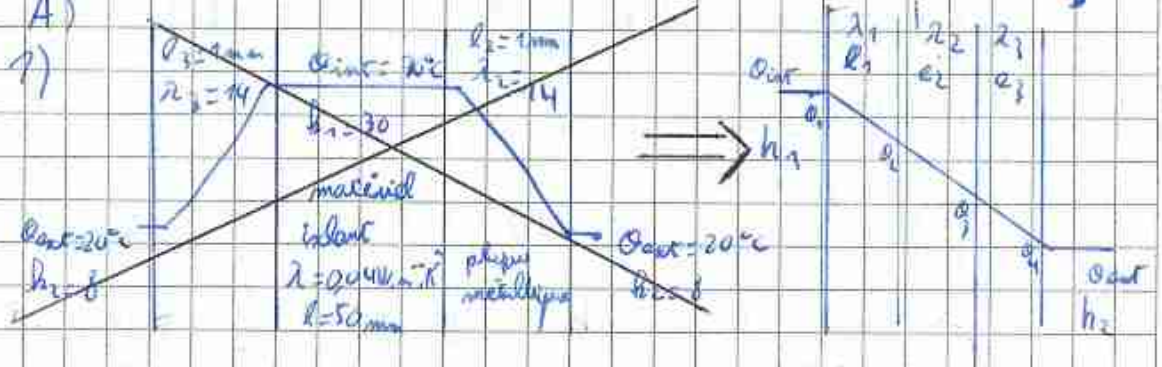
Nom : Selig

Prénom : Mathieu

III) Transferts thermiques

A)

1)



2) $K_{eq} = \frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{\frac{1}{h_1} + \frac{l_1}{\lambda_1} + \frac{l_2}{\lambda_2} + \frac{1}{h_2}} = 0.71$

3) $\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot \Delta T$

(On a : $\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot (T_{ext} - T_{int})$ $\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot (T_1 - T_2)$

$\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot (T_2 - T_3)$ $\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot (T_3 - T_4)$ $\Phi = K_{eq} \cdot S \cdot (T_4 - T_{ext})$

$\sum \Phi \Rightarrow K_{eq} \cdot S \cdot (T_{int} - T_{ext}) = \Phi$

(72)

$$4) \dot{Q} = K_{eq} \cdot S \cdot (\vartheta_{int} - \vartheta_{ext}) = 1420 \text{ W} \quad /$$

Si flux constant : $\dot{Q} = 1420 \text{ W}$

10/10

$$B) \dot{Q}_v = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}, T^\circ = 20^\circ\text{C}, D = 0,1 \text{ m}$$

$$\text{On a: } \text{Nu} = \frac{h_c \cdot D}{\lambda} \quad \text{Pr} = \frac{c_p \mu}{\lambda} \quad \text{et } \text{Re} = \frac{\rho \cdot u \cdot D}{\mu} \quad /$$

$$\text{Re} = \frac{1,84 \times 12,73 \times 0,1}{14,8 \cdot 10^{-6}} = 1,58 \cdot 10^5 \quad 10^4 < \text{Re} < 10^6$$

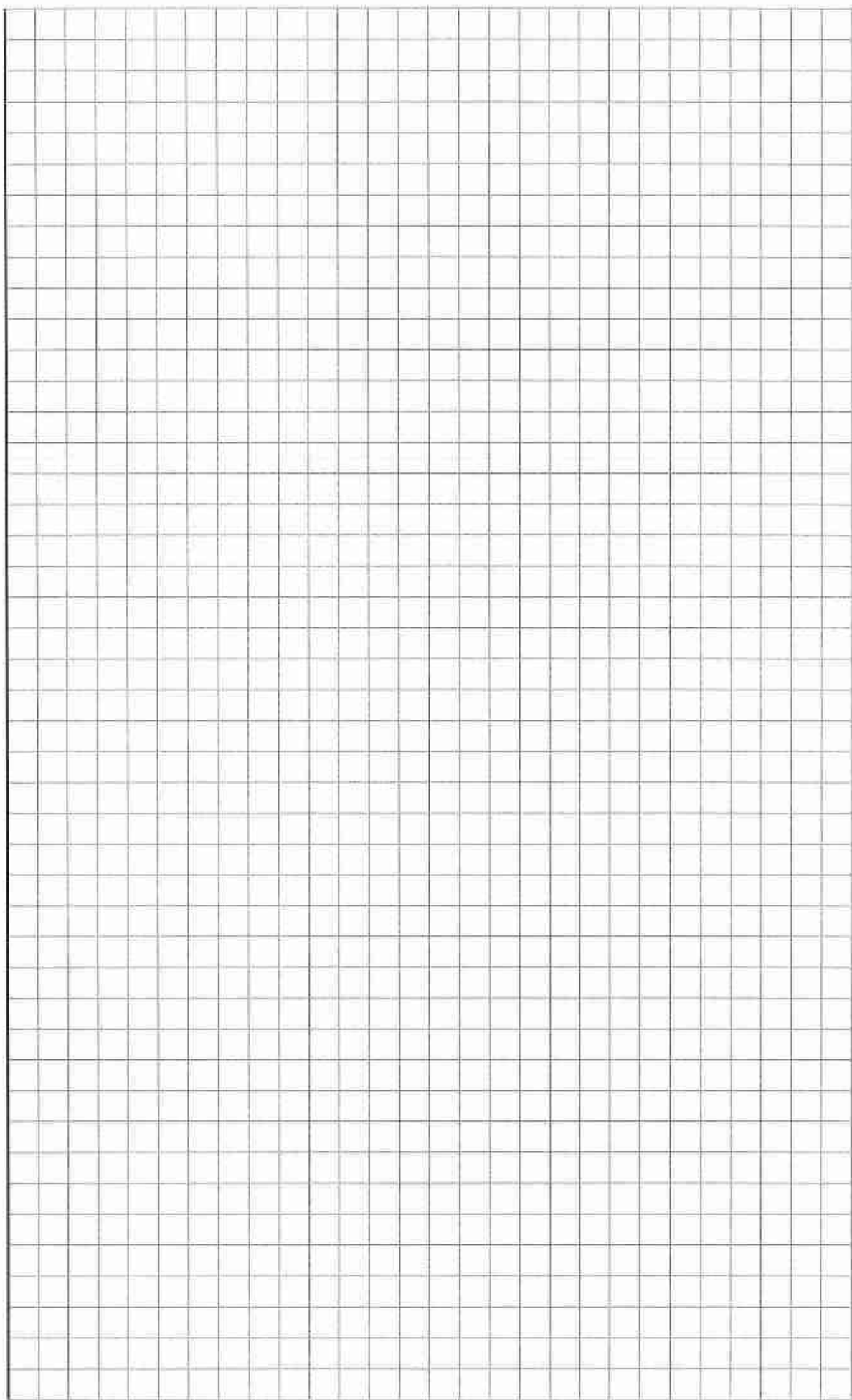
$$\dot{Q}_v = u \cdot \frac{\pi D^2}{4} \quad (\Rightarrow) \quad u = \frac{4 \cdot \dot{Q}_v}{\pi D^2} = \frac{4 \times 0,1}{\pi \times (0,1)^2} = 12,73 \text{ m.s}^{-1}$$

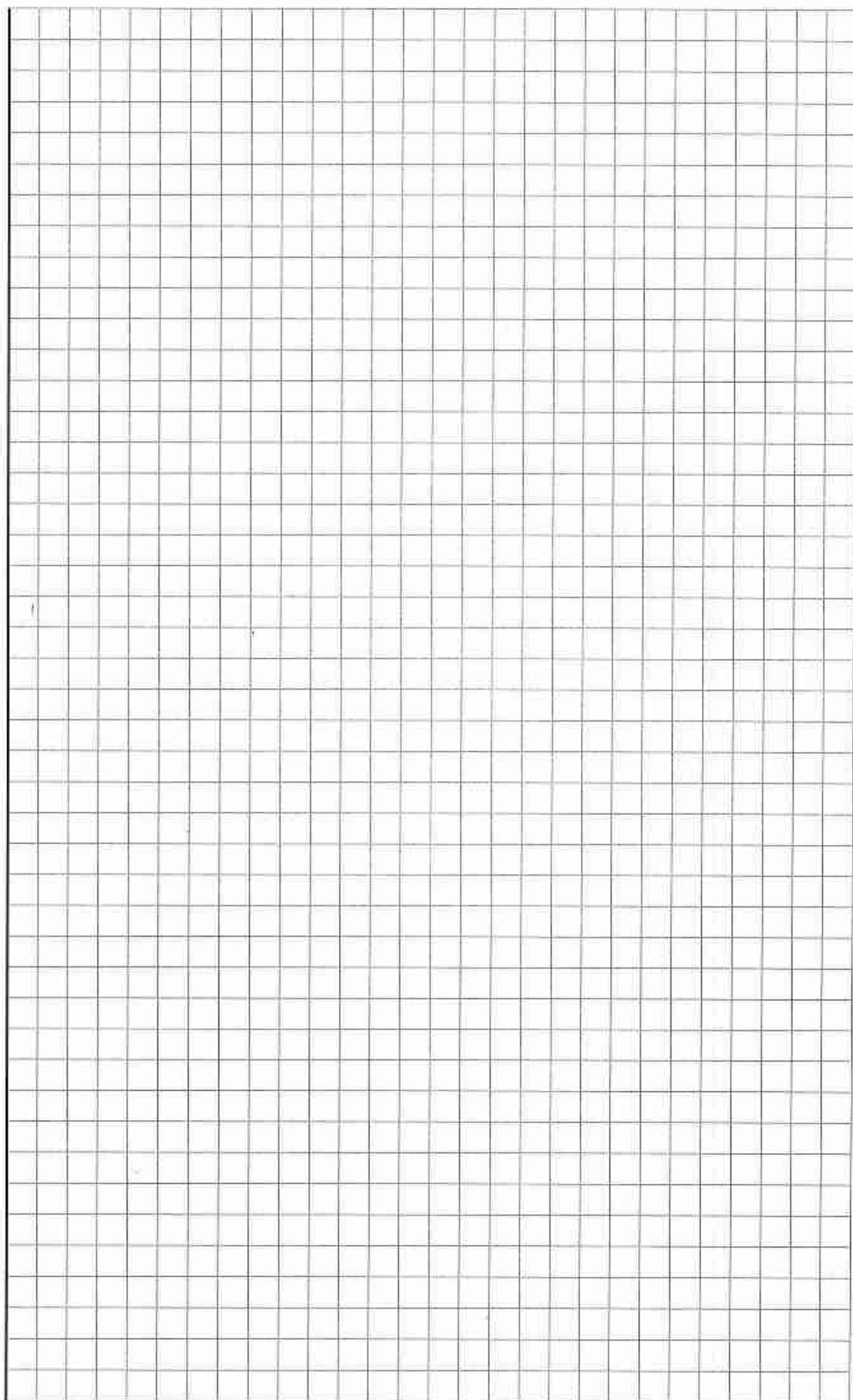
$$\text{Écoulement turbulent (CO}_2\text{)} \Rightarrow \text{Nu} = 0,023 \text{ Re}^{0,8} \text{ Pr}^{0,4} \quad /$$

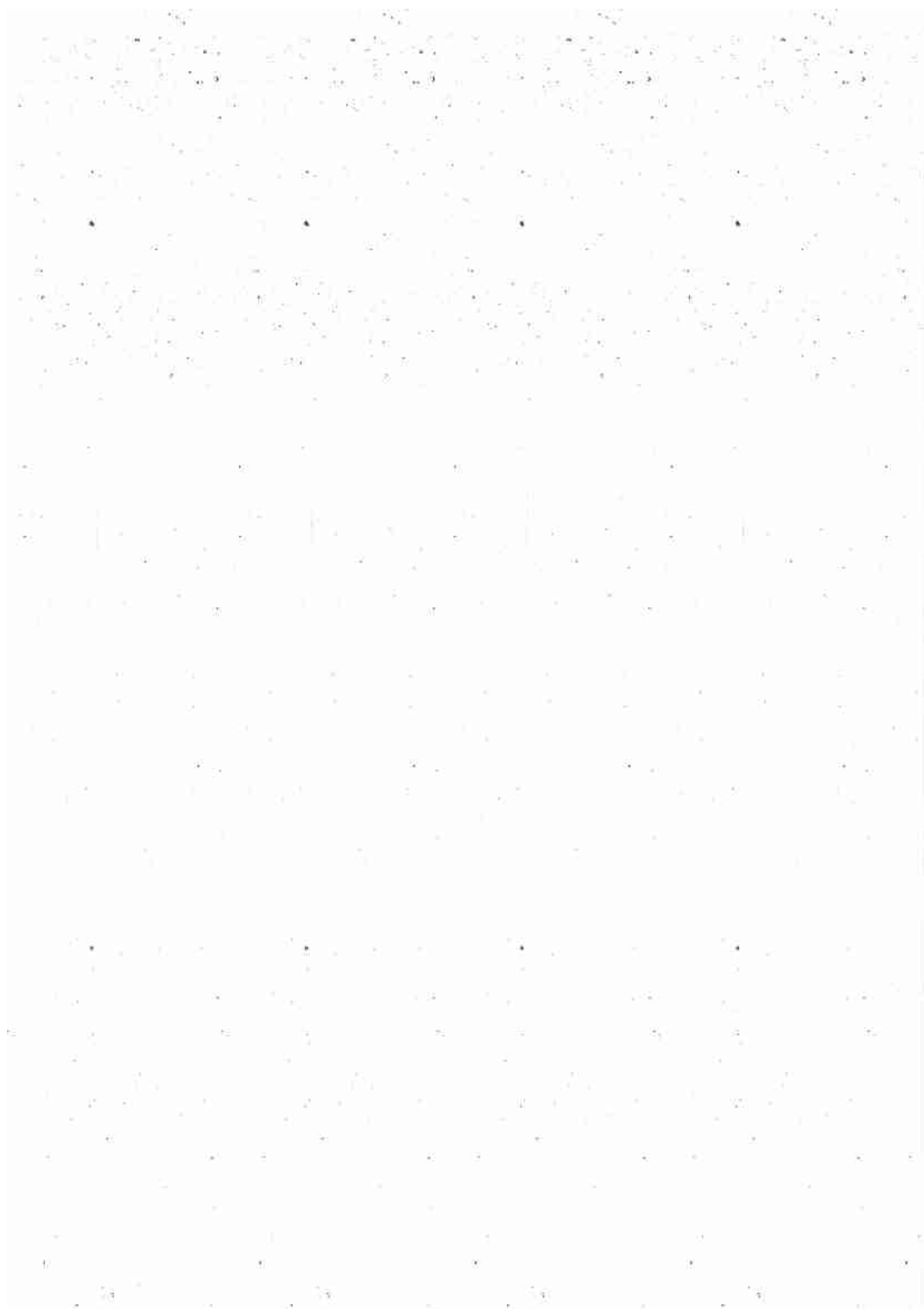
$$\text{Pr} = \frac{c_p \mu}{\lambda} = \frac{848 \times 14,8 \cdot 10^{-6}}{1,67 \cdot 10^{-2}} = 0,78 \quad /$$

$$\text{Nu} = 0,023 \times (1,58 \cdot 10^5)^{0,8} \times (0,78)^{0,4} = 300,3$$

$$\text{Nu} = \frac{h_c \cdot D}{\lambda} \quad (\Rightarrow) \quad h_c = \frac{\text{Nu} \cdot \lambda}{D} = \frac{300,3 \times 1,67 \cdot 10^{-2}}{0,1} = 49,3 \text{ W.m}^{-2}\text{K}^{-1} \quad /$$



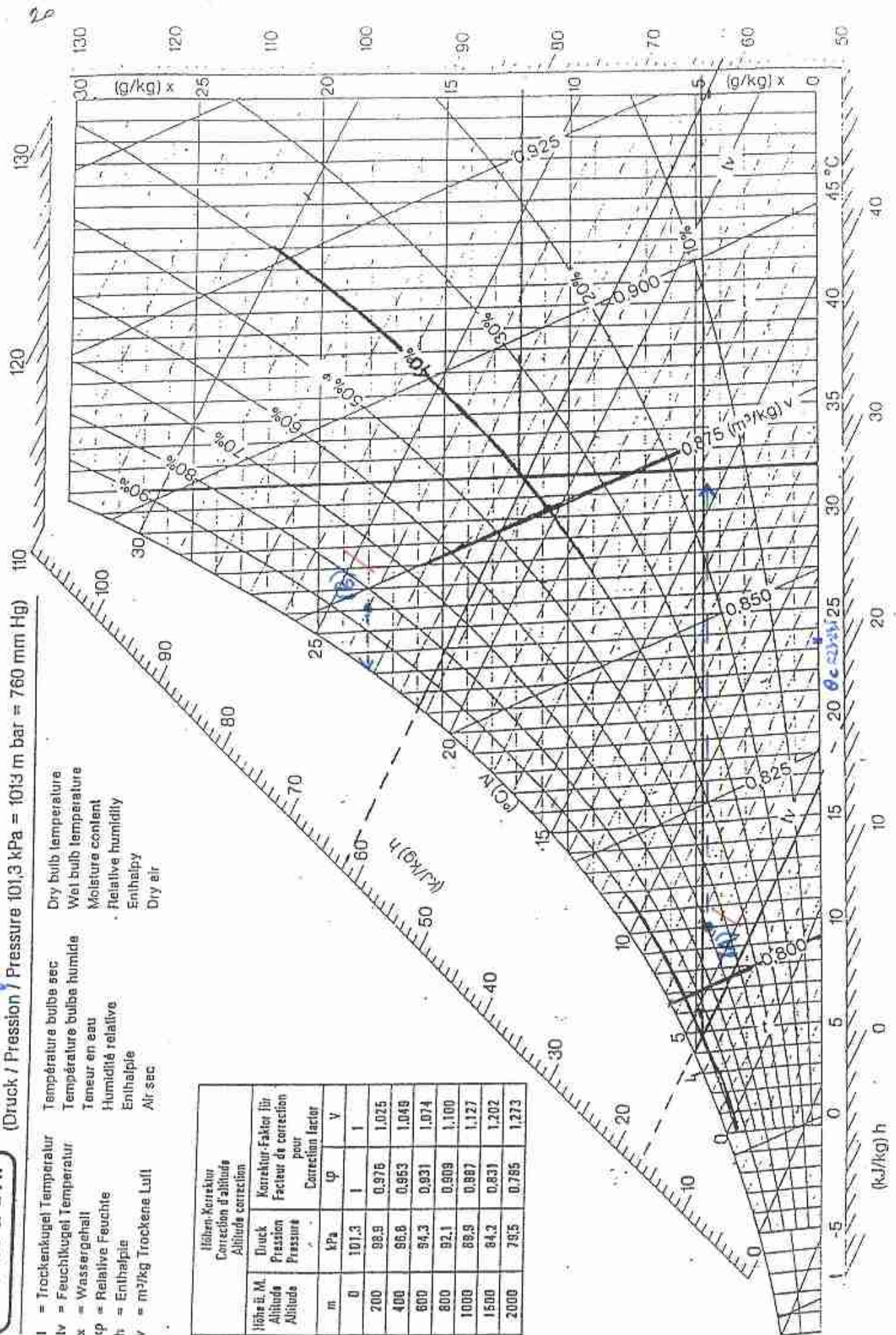


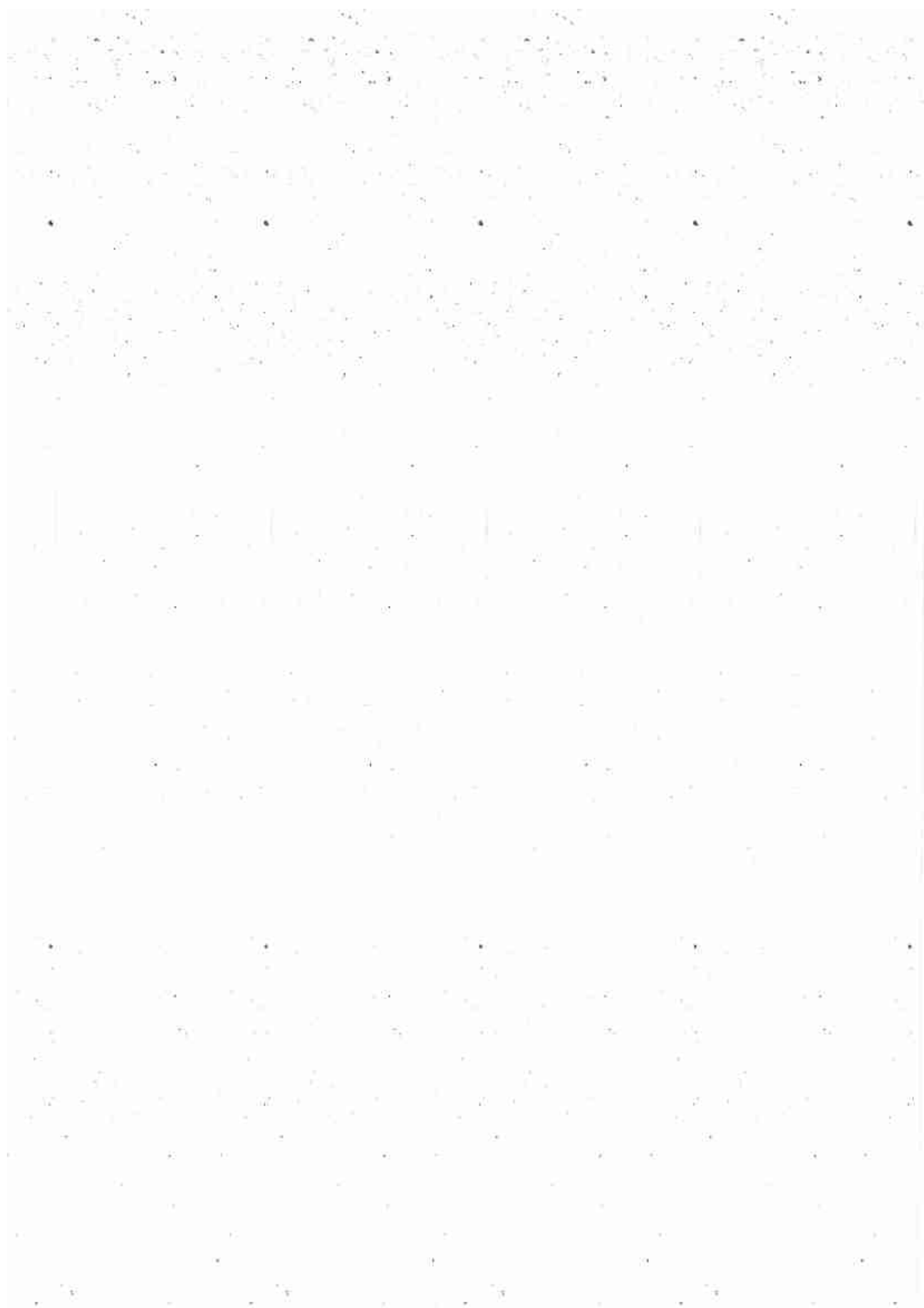


(Druck / Pression / Pressure 101,3 kPa = 1013 m bar = 760 mm Hg)

- I = Trockenkugel Temperatur
 IV = Feuchtkugel Temperatur
 x = Wassergehalt
 φ = Relative Feuchte
 h = Enthalpie
 v = m³/kg Trockene Luft
 Température bulbe sec
 Température bulbe humide
 Teneur en eau
 Humidité relative
 Enthalpie
 Air sec
 Dry bulb temperature
 Wet bulb temperature
 Moisture content
 Relative humidity
 Enthalpy
 Dry air

Höhen-Korrektur Correction d'altitude Altitude correction		Druck Pression Pressure		Korrektur-Faktor für Facteur de correction pour Correction factor	
Höhe ü. M. Altitude Altitude	m	kPa	φ	φ	v
0	0	101,3	1	1	1
200	200	98,9	0,976	1,025	
400	400	96,8	0,953	1,049	
600	600	94,3	0,931	1,074	
800	800	92,1	0,909	1,100	
1000	1000	89,9	0,887	1,127	
1500	1500	84,2	0,831	1,202	
2000	2000	79,5	0,785	1,273	





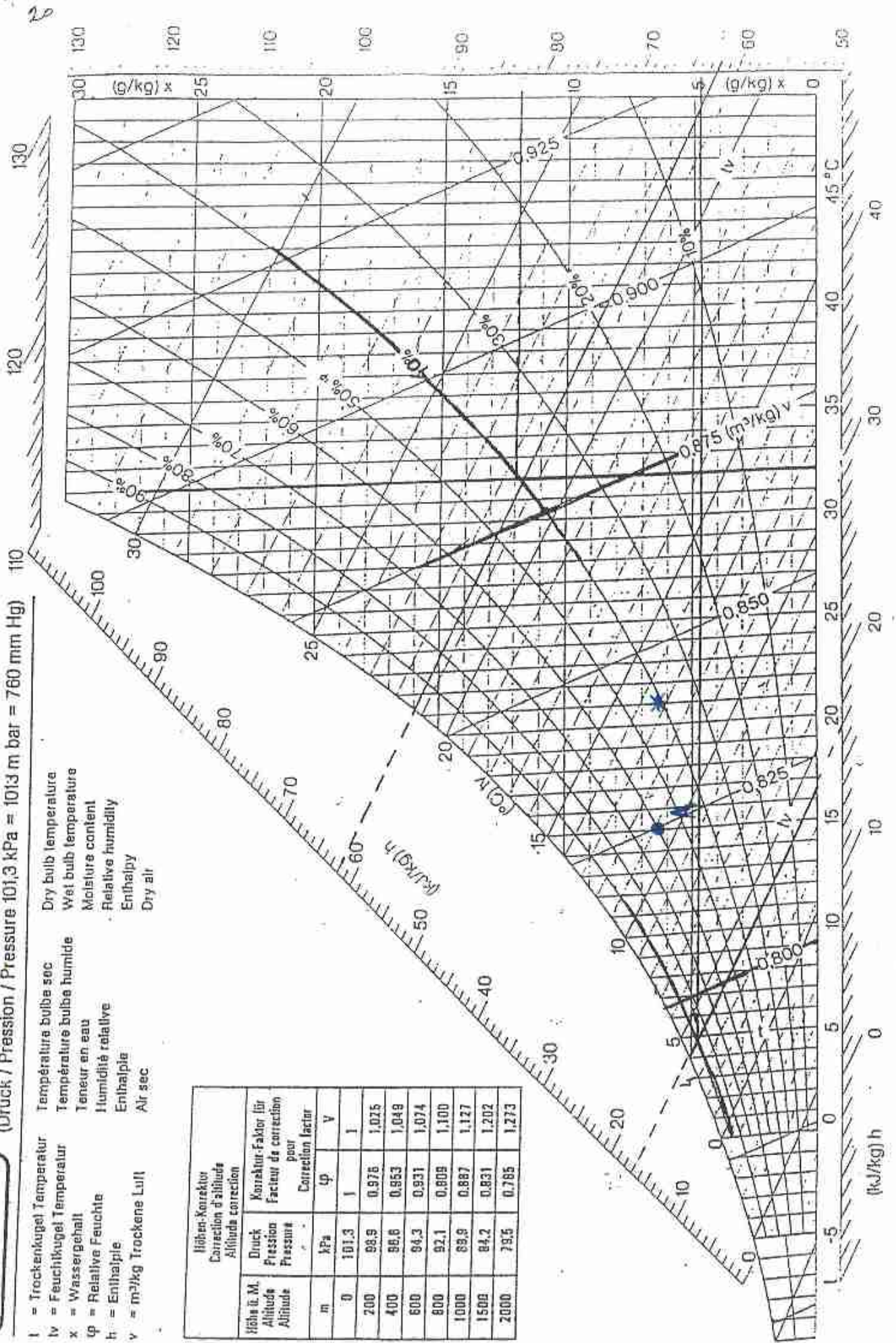
(Druck / Pression / Pressure 101.3 kPa = 1013 m bar = 760 mm Hg)

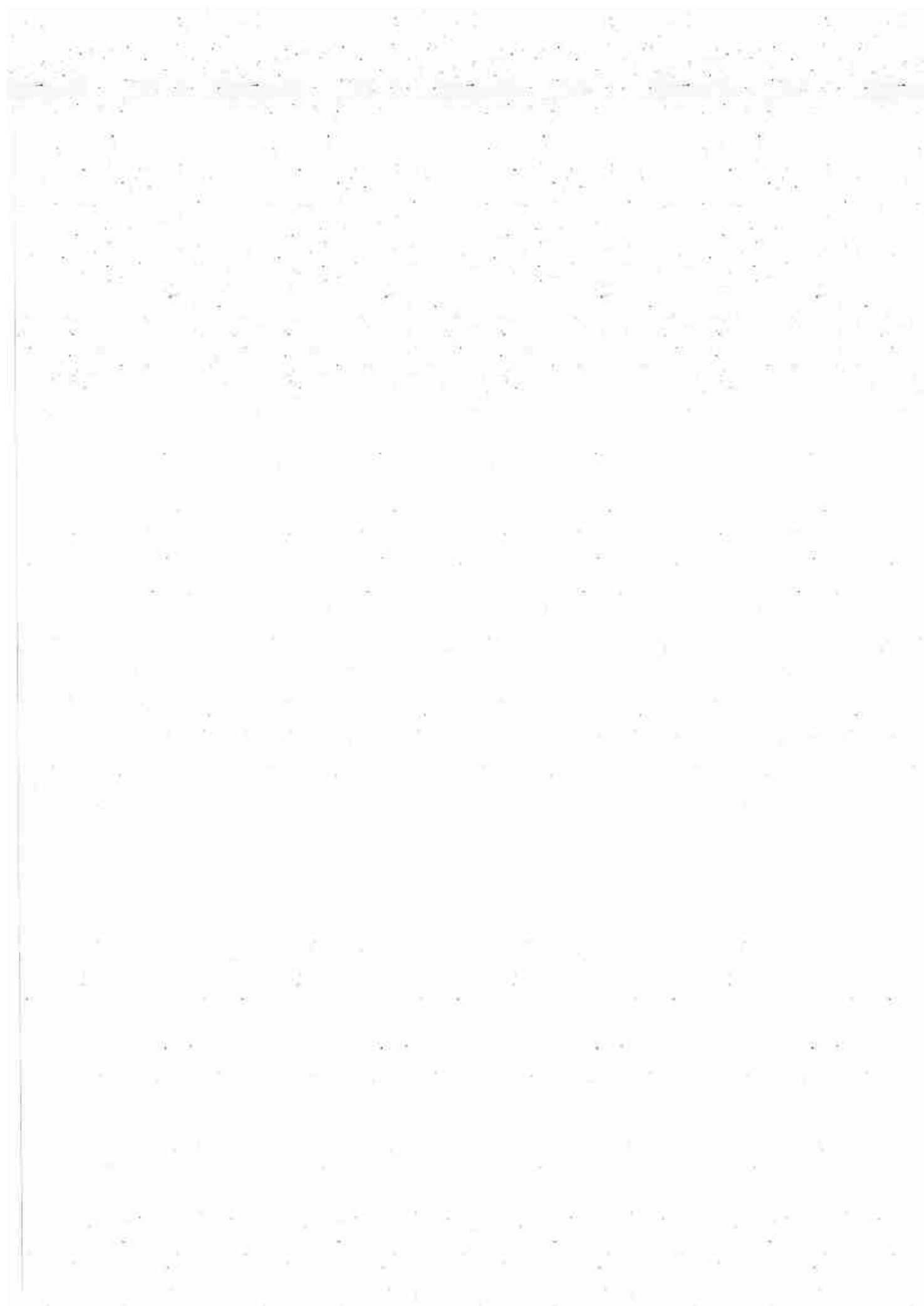
- t = Trockenkugel Temperatur
- t_w = Feuchtkugel Temperatur
- x = Wassergehalt
- q_p = Relative Feuchte
- h = Enthalpie
- v = m³/kg Trockene Luft

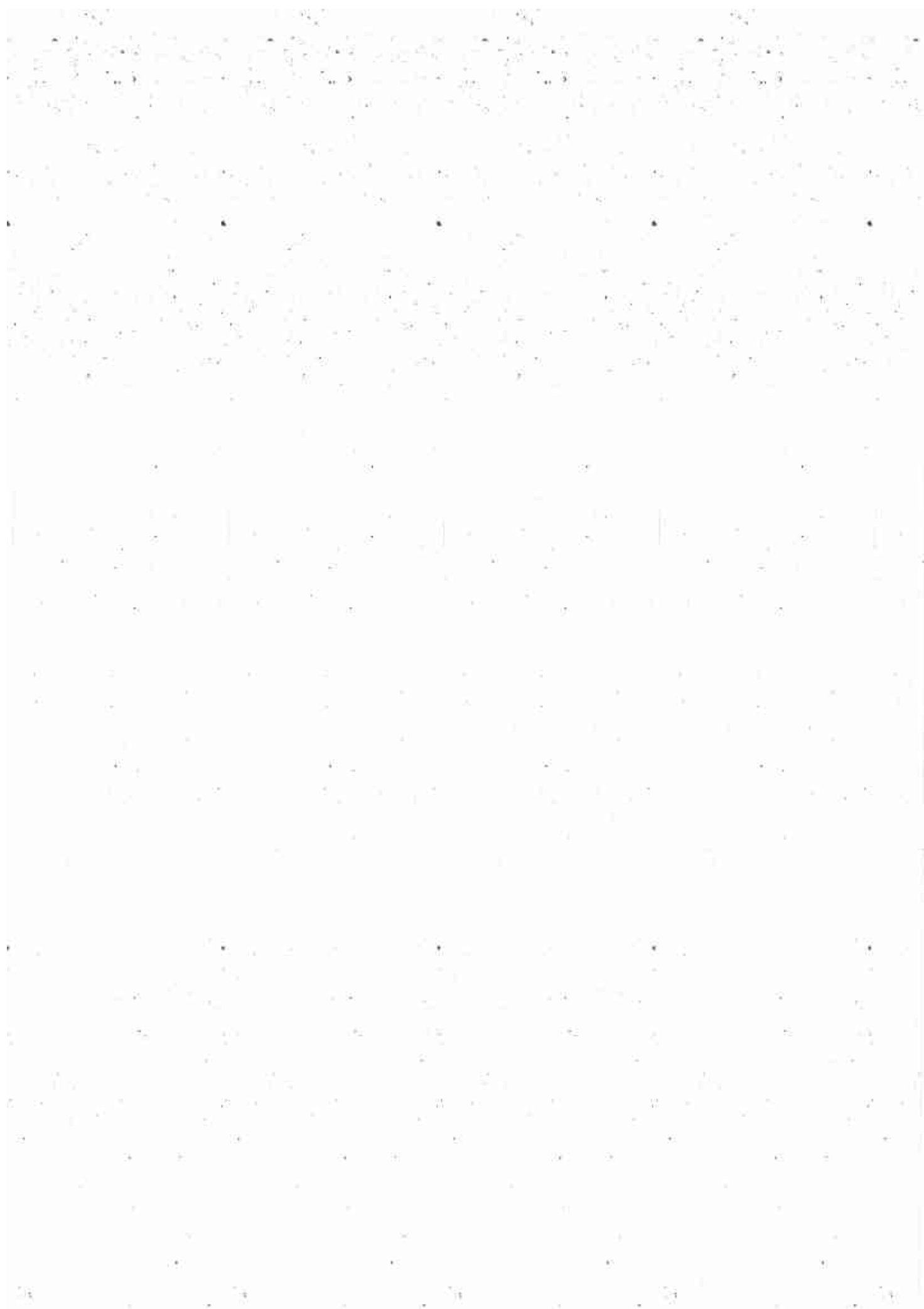
- Température bulbe sec
- Température bulbe humide
- Teneur en eau
- Humidité relative
- Enthalpie
- Air sec

- Dry bulb temperature
- Wet bulb temperature
- Moisture content
- Relative humidity
- Enthalpy
- Dry air

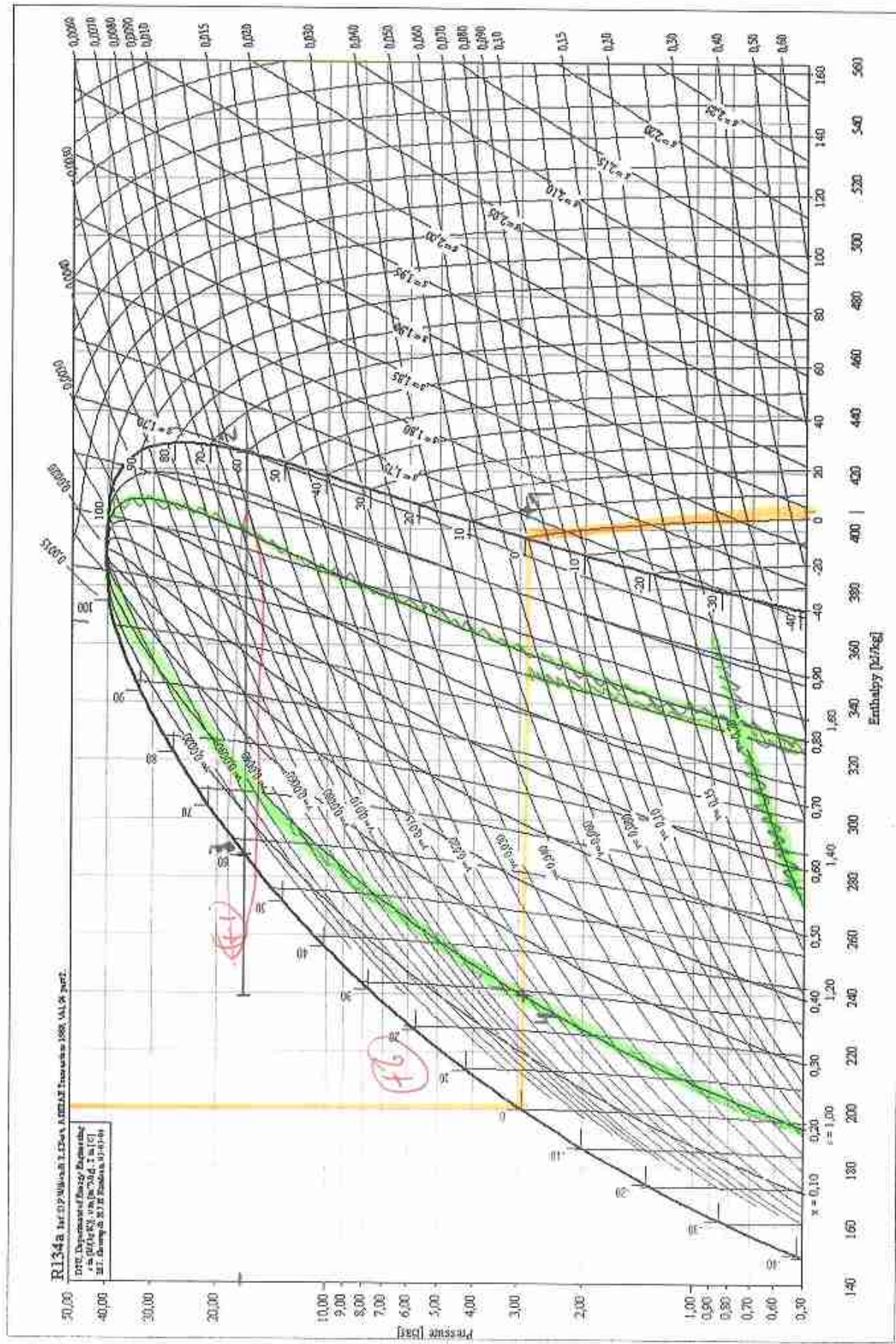
Höhe ü. M. Altitude	Höhen-Korrektor Correction d'altitude		Korrektur-faktor für Facteur de correction pour	
	Druck Pression	kPa	Correction factor	v
0	101.3	1	1	1
200	98.9	0.976	1.025	
400	96.6	0.953	1.049	
600	94.3	0.931	1.074	
800	92.1	0.909	1.100	
1000	89.9	0.887	1.127	
1500	84.2	0.831	1.202	
2000	78.5	0.785	1.273	







Annexe A





Nom : *Seluy*
Prénom : *Mathieu*

Feuille REPONSE pour le QCM et la question bonus n°2

(Une seule bonne réponse par question. Pas de points négatifs)

1. Entourer la proposition correcte : (4 pts)

- a)
- b)
- ☒ c)
- d)
- e)
- f)

+4

2. Choisir la définition exacte : (4 pts)

Définition A

Définition B

☒ Définition C

Définition D

0

+8

3. Entourer la bonne valeur du temps de diffusion : (4 pts)

- [325-337]
- [27-38]
- [51-60]
- [283-297]
- [123-134]
- ☒ - [190-198]
- [70-77]
- [102-112]

+4

Question bonus n°2 : Mots croisés : (4 pts)

