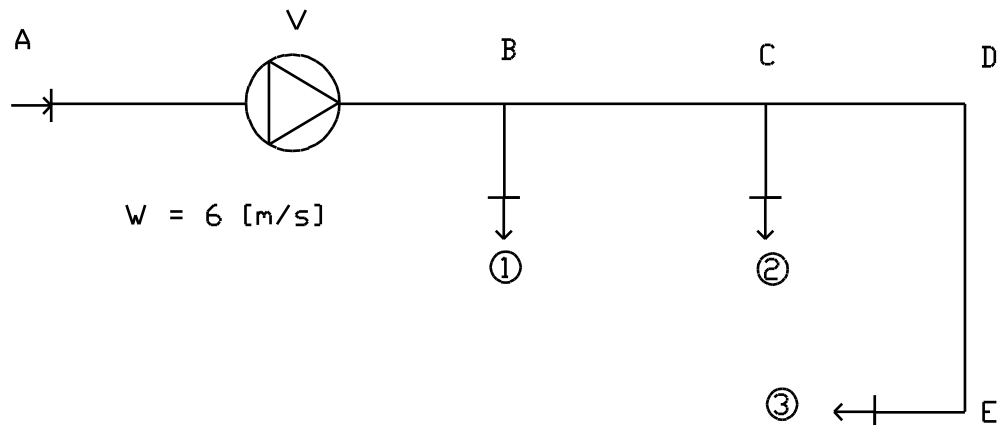


▪ Schéma d'implantation



▪ Données du problème

Les débits à assurer aux bouches sont :

- bouche [1] : 2500 [m³/h]
- bouche [2] : 2000 [m³/h]
- bouche [3] : 1500 [m³/h]

La masse volumique de l'air = 1,2 kg/m³

Les différents tronçons ont pour dimensions :

AV = 2,00 [m] VB = 7,00 [m] BC = 10,00 [m] CD = 15,00 [m]
 DE = 7,00 [m] E3 = 3,00 [m] C2 = 4,00 [m] B1 = 7,00 [m]

La pression statique en amont de chaque bouche doit être de 25 Pa

Les coefficients de perte de charge à prendre en compte sont :

- Entrée d'air : $\zeta = 0,7$
- Bouche : $\zeta_1 = \zeta_2 = \zeta_3 = 3,0$
- Té B et C passage direct : $\zeta = 0$
- Té B et C passage dérivé : $\zeta = 1,3$
- Coude à aubes directrices D et E : $\zeta = 0,2$

Les conduits seront réalisés en acier galvanisé à un joint par mètre

Les conduits seront rectangulaires et on désire une hauteur de gaine constante et égale à 0,40 [m] : la largeur de la gaine "a" est à déterminer et devra être un multiple de 5 [cm]

On vous demande de :

1. Dimensionner les différents tronçons de ce réseau, puis déterminer les pertes de charge de chaque circuit.
2. Déterminer la pression totale du ventilateur en appliquant l'équation de Bernoulli entre le point A et le point 3. La pression au point A = pression atmosphérique, la vitesse est considérée = 0 m/s et $Z_A = Z_3$
3. Effectuer l'équilibrage du réseau

La salle de concert est climatisée au moyen d'une centrale de traitement d'air à débit constant.

La centrale est composée des éléments suivants :

- o un filtre,
- o une batterie chaude de préchauffage électrique sur l'air neuf jusqu'à la température de 5° C,
- o un caisson de mélange,
- o une batterie à eau chaude,
- o une batterie à eau glacée,
- o un ventilateur centrifuge au soufflage (identique en été et en hiver),
- o un ventilateur centrifuge sur la gaine de reprise.

Données :

- o Conditions extérieures :

SAISON	Température sèche °C	Humidité relative %
ÉTÉ	32	33
HIVER	- 8	90

- o Conditions intérieures souhaitées :

SAISON	Température sèche °C	Humidité relative %
ÉTÉ	25	55
HIVER	20	Non contrôlée

- o Charges subies par la salle de concert :

SAISON	Charges enthalpiques totales kW	Charges hydriques : kg/h
ÉTÉ	25	10
HIVER	- 30	9

- o L'écart de température au soufflage en été est de 5° C.

- o Débit-masse d'air neuf été et hiver : 1,3 kg/s.

REMARQUES :

Vous renseignerez au fur et à mesure des questions, le tableau de points du document réponse **DR1**.

1. Réaliser le schéma de principe de la centrale de traitement d'air.
2. Déterminer le débit-masse de soufflage, les caractéristiques du point de soufflage en été et le point de mélange.
- 3 Tracer les différentes évolutions de l'air à travers la CTA en été sur le document réponse **DR2** et calculer la puissance de la batterie froide.
4. La teneur en eau à l'intérieur de la salle en hiver est environ de $rI=3,7$ geau/kgas. Déterminer le point de soufflage en hiver. On prendra un débit-masse de soufflage $q_m=3,5$ kg/s.

5. Déterminer le point de mélange en hiver entre l'air neuf chauffé par la batterie électrique jusqu'à 5 °C et l'air intérieur.

6. Tracer les différentes évolutions de l'air à travers la CTA en hiver sur le document réponse **DR3** et calculer les puissances des deux batteries chaudes.

DOCUMENT DR 1

Cycle été :

POINTS	θ °C	HR %	h (kJ/kg)	r (kg _e /kg _{as})
I point intérieur	25	55		
E point extérieur	32	33		

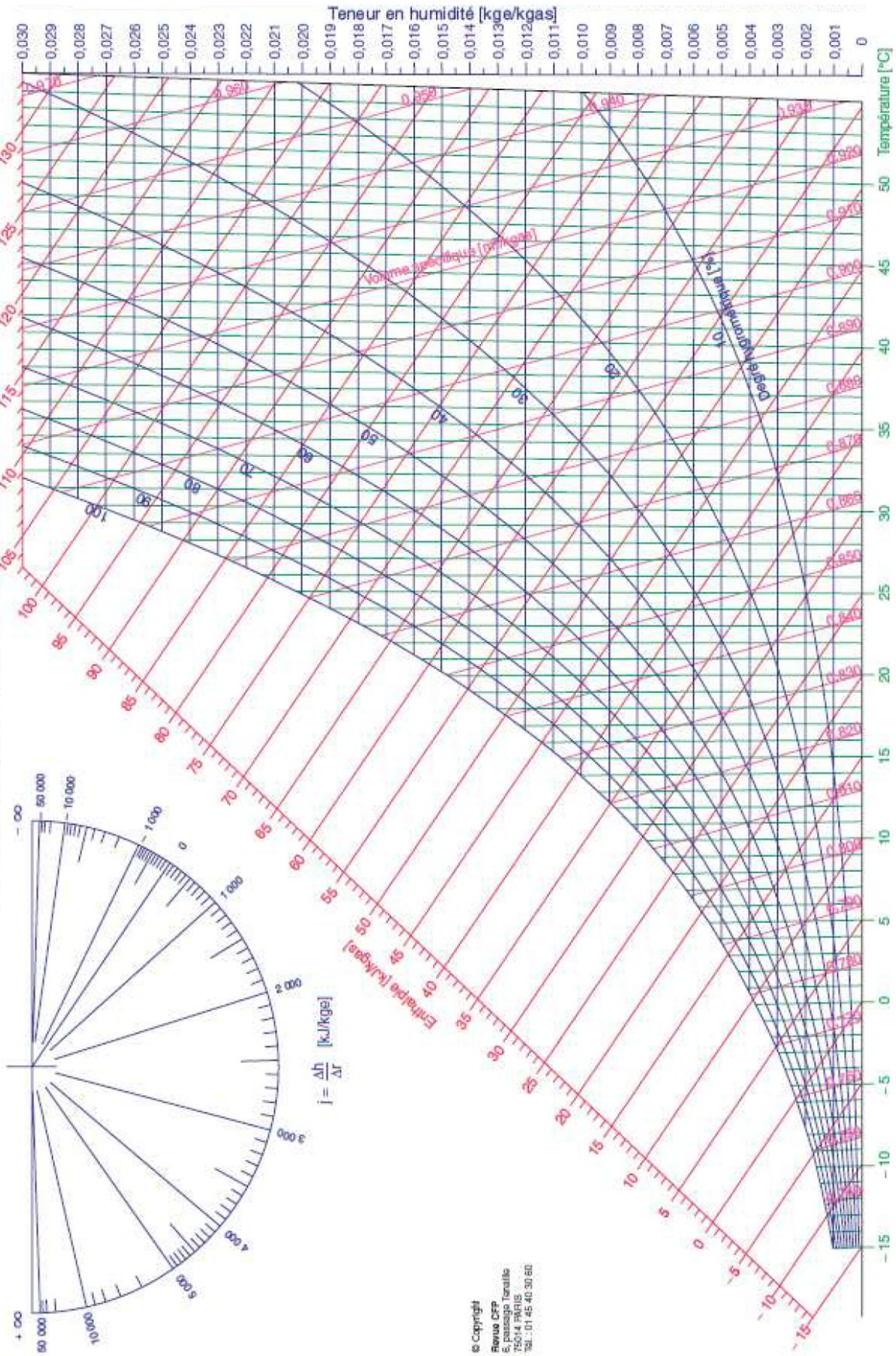
Cycle hiver :

POINTS	θ °C	HR %	h (kJ/kg)	r (kg _e /kg _{as})
I point intérieur	20			0,0037
E point extérieur	- 8	90		

DOCUMENT DR 2 : TRACÉ CYCLE ÉTÉ

Diagramme de l'air humide

Pression atmosphérique : 101 325 [Pa] Altitude : 0 [m]

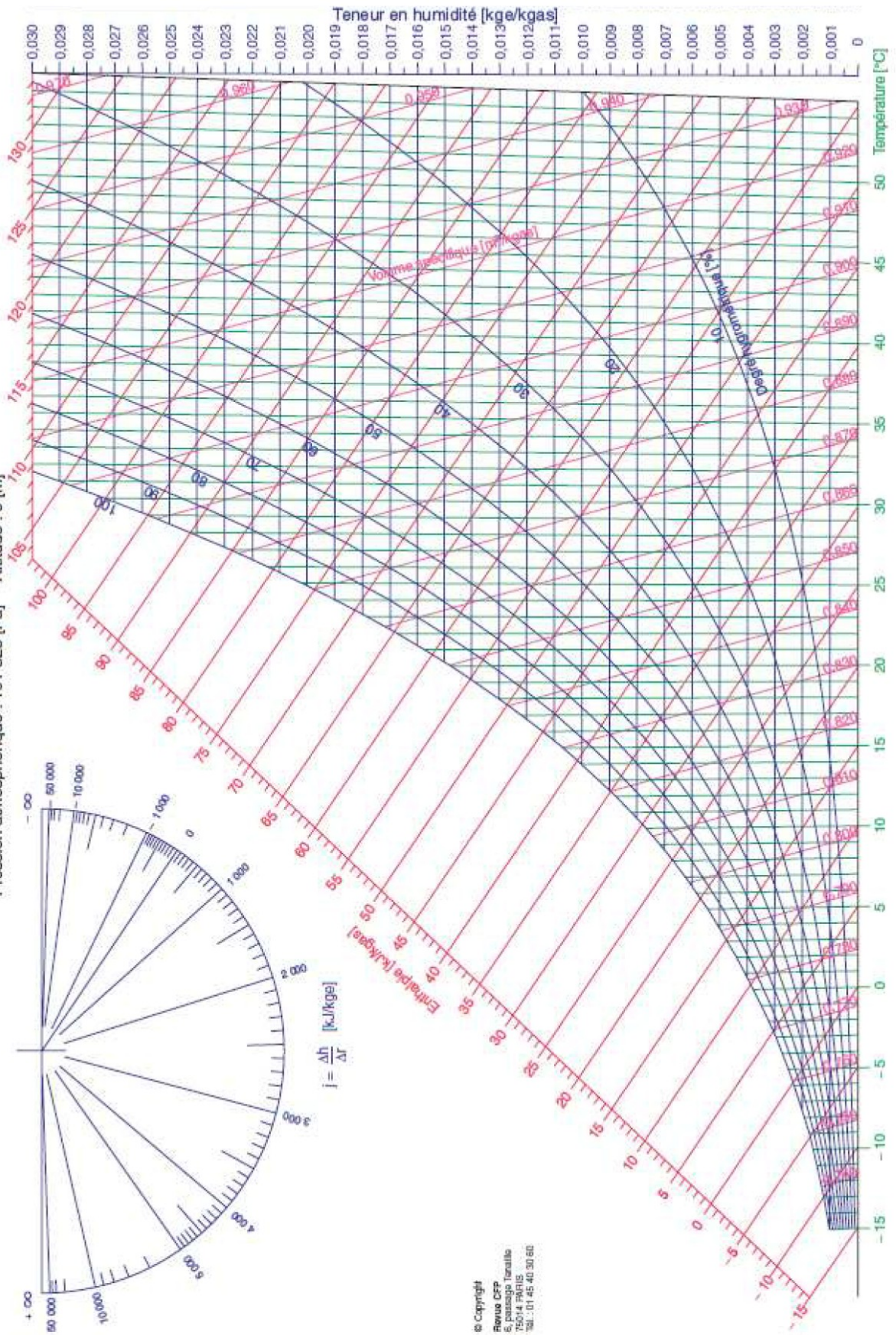


© Copyright
 Bureau CFPP
 5, passage Toraille
 75014 PARIS
 Tél. : 01 45 40 30 60

DOCUMENT DR 3: TRACÉ CYCLE HIVER

Diagramme de l'air humide

Pression atmosphérique : 101 325 [Pa] Altitude : 0 [m]



© Copyright
 Revue CFP
 6, passage Teraille
 75014 PARIS
 Tél. : 01 45 40 30 80

Données :

Tableau 1.1.1.A. Diamètres intérieurs des conduits circulaires normalisés (NF P 50-401).

Série principale	Série complémentaire
63	71
80	90
100	112
125	140
160	180
200	225
250	280
315	355
400	450
500	560
630	710
800	900
1 000	1 120
1 250	

Leurs diamètres sont choisis pour permettre l'emboîtement sur les conduits rigides.

$$j = 4,1 \cdot 10^6 \cdot \frac{qv^{1,9}}{De^{5,05}}$$

a \ b	100	150	200	250	300	400	500	600	800	1 000	1 200
200	0,020 160 133 154	0,030 195 171 190	0,040 226 200 220								
250	0,025 178 143 171	0,038 219 188 212	0,050 252 222 246	0,063 282 250 275							
300	0,030 195 150 185	0,045 239 200 231	0,060 276 240 269	0,075 309 273 301	0,090 339 300 330						
400	0,040 226 160 211	0,060 276 218 264	0,080 319 267 308	0,10 357 308 346	0,12 391 343 381	0,16 451 400 440					
500		0,075 309 231 291	0,10 357 286 341	0,13 399 333 385	0,15 437 375 424	0,20 505 444 492	0,25 564 500 551				
600		0,09 339 240 316	0,12 391 300 371	0,15 437 353 419	0,18 479 400 462	0,24 553 480 537	0,30 618 545 603	0,36 677 600 661			
800			0,16 451 320 421	0,20 505 381 477	0,24 553 436 527	0,32 638 533 616	0,40 714 615 693	0,48 782 686 761	0,64 903 800 881		
1 000				0,25 564 400 527	0,30 618 462 583	0,40 714 571 682	0,50 798 667 770	0,60 874 750 848	0,80 1 009 889 984	1,00 1 128 1 000 1 101	
1 200					0,36 677 480 632	0,48 782 600 741	0,60 874 706 837	0,72 957 800 923	0,96 1 106 960 1 075	1,20 1 236 1 091 1 205	1,44 1 354 1 200 1 321
1 400						0,56 844 622 794	0,70 944 737 898	0,84 1 034 840 992	1,12 1 194 1 018 1 156	1,40 1 335 1 167 1 299	1,68 1 463 1 292 1 427
1 600			Domaine à éviter : a > 4.b			0,64 903 640 843	0,80 1 009 762 954	0,96 1 106 873 1 054	1,28 1 277 1 067 1 231	1,60 1 427 1 231 1 365	1,92 1 564 1 371 1 523
1 800						0,90 1 070 783 1 005	1,08 1 173 900 1 112	1,44 1 354 1 108 1 301	1,80 1 514 1 286 1 465	2,16 1 658 1 440 1 612	
2 000	Section de passage : S [m ²]					1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	
	Diamètre isocinétique : Diso [mm]					1 128	1 236	1 427	1 596	1 748	
	Diamètre hydraulique : Dh [mm]					800	923	1 143	1 333	1 500	
	Diamètre équivalent : De [mm]					1 053	1 166	1 365	1 539	1 695	

Nom :

Prénom :

