Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Génie Climatique, veuillez visiter :
bp-genie-climatique.fr/annales-sujets-et-corriges

SESSION 2005

B.P. Monteur en installations de génie climatique

EPREUVE E.1

Etude, préparation et suivi d'une réalisation

DUREE : 5 h 30- COEFFICIENT : 4

2

DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier est constitué de 12 feuilles

-Une feuille de présentation	DT **0 /11**
- Extraits du C.C.T.P.	DT **1 /11 à 4 /11**
- Opérations de maintenance	DT **5 /11 à 7 /11**
- Le schéma de principe de la chaufferie .	DT **8 /11**
- Extraits du DTU Th – U	DT **9 /11**
- Un plan du bâtiment Niveau 1	DT **10 /11**
- Les caractéristiques acoustiques	DT **11 /11**

Code examen : 45022708	**BP Monteur en installations de génie climatique**	DOSSIER TECHNIQUE SESSION 2005
E.1 :Etude, préparation et suivi d'une réalisation – unité 10		
Durée de l'épreuve : **5heures 30**	Coefficient : **4**	**DT 0 /11**

C. C. T. P.

CAHIER des CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

LOT 10 – CHAUFFAGE - V.M.C. RAFRAICHISSEMENT

SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS 4

1.1 OBJET 4
1.2 NATURE DES TRAVAUX 4
1.3 CONNAISSANCE DU DOSSIER 4
1.4 HONORAIRES 4
1.5 PIÈCES À FOURNIR 4
1.6 NORMES ET RÈGLEMENTS 5
1.7 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ÉTAT 6
1.8 PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS 7
1.9 TRANSPORT 7
1.10 STOCKAGE SUR SITE 7
1.11 MANUTENTION 7
1.12 NETTOYAGE 7
1.13 ESSAIS – RÉGLAGES – RÉCEPTION 8

2. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GÉNÉRALES 8

2.1 NATURE ET QUALITÉ DES TRAVAUX 8
2.1.1 Qualité des matériels 8
2.1.2 Repérage - Etiquetage 9
2.1.3 Electricité 9
2.2 TUYAUTERIES 11
2.3 ROBINETTERIE 11
2.3.1 Vannes 11
2.3.2 Clapets de retenue 12
2.3.3 Dilatation 12
2.3.4 Thermomètres 12
2.3.5 Manomètres 12
2.3.6 Soupapes de sécurité 12
2.3.7 Purgeur d'air automatique 13
2.4 GAINES 13
2.5 CALORIFUGE DE GAINES 13
2.6 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES 13
2.7 SUPPORTS ET FIXATIONS 13
2.7.1 Réalisation 14
2.7.2 Résistance et tenue des supports 14
2.8 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES 15
2.9 PROTECTION COUPE-FEU 15

3. BASES TECHNIQUES 15

3.1 CONDITIONS EXTÉRIEURES 15
3.2 CONDITIONS INTÉRIEURES 15
3.3 RENOUVELLEMENT D'AIR 16
3.4 BASES DE CALCUL 16
3.5 PUISSANCE INSTALLÉE 16

LIMITES DES PRESTATIONS 16

5. BORDEREAU DE CADRE DE PRIX 18

5.1 BÂTIMENT A 18
5.1.1 Chauffage - Rafraîchissement 18
5.1.2 VMC 26
5.2 BÂTIMENT B 28
5.3 BÂTIMENT C 28
5.3.1 Chauffage - Rafraîchissement 28
5.3.2 VMC 32
5.4 ESSAIS - CONTRÔLES 34

RECAPITULATIF GENERAL LOT CHAUFFAGE – VMC - RAFRAÎCHISSEMENT 35

* court-circuit ruban,
* compteurs horaires,
* alarme trop-plein,
* alarme manque d'eau ...

2.2 TUYAUTERIES

Pour les diamètres supérieurs à 50/60 :

- tube acier noir T10 suivant norme NF A 49-111,
- assemblage par soudure autogène, pièces de raccords à souder conformément aux normes NFA 49-180 à 49-185,
- assemblage des vannes DN > 65 par brides à collerettes,
- assemblage des vannes DN < 65 par raccords démontables.

Pour les diamètres inférieurs à 50/60 :

- tube acier noir T1 soudé par rapprochement, suivant norme NF A 49-145,
- assemblage par soudure autogène, pièces de raccords en fonte malléable ou à souder,

L'utilisation de tubes de diamètre inférieur à 15/21 est interdite.

Toutes les tuyauteries sont revêtues de deux couches de peinture antirouille.

Points hauts :

Tous les points hauts reçoivent des purgeurs automatiques à flotteur de construction bronze. Ces purgeurs comportent un robinet d'isolement ; ils sont montés sur des bouteilles de capacité adaptée aux tuyauteries.

Dans certains cas, le système de purge automatique est doublé d'une purge manuelle dont le robinet est ramené à une hauteur accessible.

Vidanges – Purges :

Tous les points bas sont équipés de robinets de vidange avec raccord permettant le raccordement d'un tuyau de caoutchouc.

2.3 ROBINETTERIE

2.3.1 VANNES

Les vannes d'isolement et de by-pass sont du type à passage direct à boisseaux sphériques. Les vannes devant assurer les réglages sont à soupape.

- Construction fonte et bronze ou cupro-alliage suivant les diamètres.
- Assemblage à brides PN 10 pour DN > 65 et à raccords démontables pour DN < 65.

Les vannes motorisées sont déterminées en fonction des pressions différentielles admissibles.

Les vannes sont montées de façon à permettre un accès facile.

Les organes accessoires tels que clapets anti-retour, compensateurs de dilatation, tés de réglage, etc. sont choisis suivant les mêmes critères que les vannes.

2.3.2 CLAPETS DE RETENUE

Pour DN < 50, construction cupro-alliage, corps 3 pièces.

Obturateur et guide en Delrin, ressort acier inox, joint d'étanchéité NBR, montage toutes positions, raccordement par manchons taraudés.

2.3.3 DILATATION

Des points fixes et des lyres sont à prévoir partout où l'on dispose d'un emplacement suffisant ; en cas d'impossibilité, des compensateurs linéaires de dilatation peuvent être utilisés.

Les passages à travers les murs, cloisons et planchers sont réalisés sous fourreaux ; ceux-ci sont posés à fleur des murs, cloisons et plafonds, ils dépassent le sol de 3 cm minimum.

2.3.4 THERMOMÈTRES

Type plongeur à mercure ou alcool, avec doigt de gant.

Tube capillaire massif gravé sur tige logée dans l'alésage du boîtier pour le mettre à l'abri de vibrations et des détériorations.

Précision : environ 1 % de la valeur finale de l'échelle.

Hauteur minimum 150 mm.

2.3.5 MANOMÈTRES

Manomètre à tube Bourdon, brasé, résistant à une température de 120°C.

Boîtier en fonte d'aluminium laquée noir, raccord laiton.

Aiguille au centre, graduation normalisée supérieure du tiers à la pression nominale d'utilisation.

Robinet d'isolement.

2.3.6 SOUPAPES DE SÉCURITÉ

Type à ressort et dégagement canalisé. Corps et chapeau en bronze. Siège, clapet et déflecteur réglage en bronze.

Ressort en acier spécial cadmié.

2.3.7 PURGEUR D'AIR AUTOMATIQUE

Type à flotteur, corps en laiton matricé.

Système d'étanchéité hors eau.

Robinet d'isolement.

2.4 GAINES

Les gaines véhiculant de l'air sont réalisées en tôle galvanisée de 10/10 d'épaisseur minimum.

L'assemblage est réalisé par cadre cornière pour les gaines de grande dimension, et par fourreau pour les gaines de petite dimension.

Toutes les fois qu'il est nécessaire, les changements de direction brusques comporteront des aubes directrices.

Les gaines de section circulaire sont réalisées en tubes galvanisés spiralés, leur assemblage est réalisé pare emboîtement, les joints sont rendus étanches par un ruban thermorétractable type Raychem.

Accessoires : volets de réglage, clapets d'équilibrage.

2.5 CALORIFUGE DE GAINES

Sans objet.

2.6 CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

le calorifuge des tuyauteries de chauffage est réalisé par des coquilles de laine de roche de 40 mm d'épaisseur.

La finition est réalisée en PVC M1 genre Vipac pour les réseaux généraux en faux plafond, et en Isoxal pour les réseaux en chaufferie.

Les coudes et piquages sont parfaitement formés, et des manchettes d'arrêt sont posées à chaque interruption du calorifuge, en particulier au droit des organes de coupure ou de réglage.

2.7 SUPPORTS ET FIXATIONS

Les tuyauteries seront fixées aux parois par des supports permettant un démontage facile, à froid, et la libre dilatation des canalisations.

Les colliers seront de type à fermeture rapide, en acier galvanisé ; l'enveloppe intérieure sera revêtue d'un matériau isolant permettant une insonorisation conforme à la norme DIN 4109.

Les tuyauteries seront écartées des parois de 2 cm (y compris calorifuge), et à un minimum de 5 cm des sols finis.

Les supports de construction spéciale, non galvanisés, seront revêtus de deux couches d'antirouille gris clair type RAL 70-35 appliquées après dégraissage du métal.

2.7.1 RÉALISATION

Les supports doivent être fixés directement aux structures du bâtiment ou à des éléments qui lui sont solidaires.

Structures et éléments doivent pouvoir supporter des charges ponctuelles au moins égales à celles du support.

En aucun cas, les ouvrages ou partie d'ouvrages en béton précontraint ne seront percés sur chantier.

Tout dispositif d'accrochage ou de scellement devra avoir reçu l'accord préalable du Maître d'œuvre.

2.7.2 RÉSISTANCE ET TENUE DES SUPPORTS

Ils doivent être conçus spécialement pour que le déplacement latérale des tuyauteries soit limité, et particulièrement dans le cas de tiges d'une longueur supérieure à 0,50 m. Les supports seront conçus pour être réglables en hauteur.

Les éléments constituant le supportage doivent être verrouillés les uns aux autres de façon à supprimer les risques de décrochage consécutifs aux mouvements éventuels des tuyauteries.

L'utilisation de feuillard galvanisé est interdite, de même que tout dispositif faisant appel à l'élasticité de l'acier.

Les supports devront supporter au minimum les charges indiquées dans le tableau ci-après, en restant dans les limites acceptables de travail du métal.

Diamètre des tubes (en mm)	Charge de tenue minimum
25	125 kg
32	125 kg
40	125 kg
50	125 kg
65	145 kg
80	175 kg
90	210 kg
100	250 kg
125	335 kg
150	449 kg
200	640 kg

Les tiges filetées et boulons servant à la fixation et au verrouillage des supports ne pourront, en aucun cas, être inférieurs aux diamètres nominaux indiqués dans le tableau ci-après :

Diamètre des tubes (en mm)	Diamètre minimum des tiges filetées et boulons (en mm)
25	8
32	8
40	8
50	8
65	10
80	10
90	10
100	12
125	12
150	12
200	16

2.8 PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

Les plans de percements nécessaires au passage des tuyauteries et gaines sont à la charge du présent lot, y compris carottages jusqu'au ∅ 315, ainsi que le rebouchage.

2.9 PROTECTION COUPE-FEU

D'une façon générale, toutes les gaines et canalisations traversant un mur ou un plancher reçoivent une protection ou un clapet coupe-feu de degré au moins égal à celui de la paroi traversée.

3. BASES TECHNIQUES

3.1 CONDITIONS EXTÉRIEURES

Zone climatique H1.

Hiver, température minimale extérieure : - 12°C.

Eté, température de base : + 33°C.

3.2 CONDITIONS INTÉRIEURES

Températures à obtenir :

- hiver, température de jour : + 19°C,
- été, température de jour : +26°C.

3.3 RENOUVELLEMENT D'AIR

Pour les bureaux : 1 V/h.

Pour les circulations et dégagements : 2 V/h.

3.4 BASES DE CALCUL

Le calcul des déperditions a été établi suivant les règles Th K 77, Th G 77.

- Coefficient G1 du bâtiment : 0,69.
- Coefficient de transmission parois :
  - * murs extérieurs K = 0,39 W/h/m²/°C
  - * fenêtres (jours, nuit) K = 2,70 W/h/m²/°C
  - * fenêtres et portes fenêtres K = 3,25 W/h/m²/°C
  - * portes métalliques K = 5,8 W/h/m²/°C
- Pertes linéiques
  - * liaisons murs-refends K = 0,27 W/h/m²/°C
  - * liaisons murs-dallages K = 1,35 W/h/m²/°C
- Renouvellement d'air K = 0,34 W/h/m²/°C

3.5 PUISSANCE INSTALLÉE

- Bâtiment A :
  - * puissance chaud : 180 kW
  - * puissance froid : 210 kW
- Bâtiment B :
  - * puissance chaud : 790 kW
  - * chaufferie existante.

4. LIMITES DES PRESTATIONS

Travaux de maçonnerie :

Sont dus :

- les plans de réservations dans le gros œuvre supérieures à ∅ 400,
- les plans des socles,
- le tracé des tranchées,
- la mise en place des fourreaux,

OPERATIONS DE CONTROLES ET D'ENTRETIENS PERIODIQUES

AVERTISSEMENT

Cette notice ne concerne que les équipements que nous venons de vous livrer.
Son but est de donner les consignes simples d'entretien aux utilisateurs.
Elle constitue un rappel des principales opérations d'entretien des équipements en complément des notices détaillées des constructeurs.

IMPORTANT

- **AFIN DE BENEFICIER DES GARANTIES LEGALES NOUS VOUS DEMMANDONS DE SOUSCRIRE UN CONTRAT DE MAINTENANCE AUPRES D'UNE ENTREPRISE SPECIALISEE.**

- **LE RESEAU HYDRAULIQUE DE CHAUFFAGE-CLIMATISATION EST GLYCOLE POUR UNE PROTECTION A -15°C, IL EST NECESSAIRE DE VERIFIER LE DOSAGE TOUS LES ANS.**

MATERIEL CONCERNE	PERIODICITE D'ENTRETIEN				
	Selon besoin	Hebdo madaire	Mensu -elle	Semes-trielle	Annu-elle
➢ OPERATIONS GENERALES					
Dépoussiérage des installations					X
Dépoussiérage des armoires électriques					X
Rapport d'exploitation avec programmation des remises en état					X
Nettoyage des locaux techniques			X		
➢ ARMOIRE ELECTRIQUE					
Resserrer les cosses et la visserie					X
Contrôle de l'état des bobines de relais					X
Contrôle des circuits de terre					X
Contrôle d'isolement					X
Vérification des intensités absorbées et des calages des relais thermiques				X	
Manoeuvre des contacteurs, disjoncteurs et relais				X	
Remplacement des voyants	X				
Soufflage des contacts	X				
➢ INSTALLATIONS ELECTRIQUES					
Contrôle visuel des câbles					X
Vérification mise à la terre des supports métalliques et des carcasses					X
Resserrer toutes les connections					X
Vérification de la visserie, des boites de branchement et de l'état des couvercles					X

MATERIEL CONCERNE	PERIODICITE D'ENTRETIEN				
	Selon besoin	Hebdo madaire	Mensu -elle	Semes- trielle	Annu- elle
➢ FILTRATION					
Nettoyage des tamis des filtres			X		
➢ REGULATION					
Ré-étalonnage des régulateurs					X
Contrôle des servomoteurs et des vannes					X
Vérification des consignes et des influences			X		
➢ CHAUDIERE					
Ramonage des carneaux et des cheminées					X
Contrôle de l'étanchéité					X
Contrôle des joints et des parties réfractaires					X
Contrôle de fonctionnement des soupapes					X
Procéder à une chasse de chaudière					X
Nettoyage des échangeurs et du foyer					X
Contrôle et réglage de combustion				X	
Contrôle d'action des pressostats et aquastats				X	
Vérification des aquastats de sécurité				X	
Manoeuvre des vannes gaz			X		
Vérification étanchéité rampe gaz			X		
Manoeuvre des vannes sur l'eau			X		
Relever de consommation de combustible et temps de fonctionnement			X		

MATERIEL CONCERNE	PERIODICITE D'ENTRETIEN				
	Selon besoin	Hebdo madaire	Mensu -elle	Semes- trielle	Annu- elle
➢ BRULEUR					
Démontage et nettoyage des filtres gaz					X
Nettoyage du ventilateur et contrôle des paliers					X
Contrôle et réglage de combustion				X	
Contrôle et réglage des électrodes				X	
Mesure du signal de sortie des cellules de contrôle flamme				X	
Vérification des séquences de la boite relais				X	
Contrôle des asservissements et des reports défauts				X	
➢ POMPES					
Relevé des intensités absorbées				X	
Vérification de l'étanchéité				X	
Contrôle des pressions amont et aval			X		
Permutation			X		
➢ CONDITIONNEMENT CHAUFFAGE					
Contrôler le dosage du réseau chauffage et faire appoint si nécessaire					X
Manoeuvrer les vannes			X		
Relever le compteur de remplissage chauffage			X		
Purge d'air			X		
Contrôle pression de fonctionnement et appoint d'eau si nécessaire			X		

MATERIEL CONCERNE	PERIODICITE D'ENTRETIEN				
	Selon besoin	Hebdo madaire	Mensu -elle	Semes-trielle	Annu-elle
➢ REMPLISSAGE ET EXPANSION					
Procéder au contrôle visuel de fonctionnement des disconnecteurs					X
Vérifier le gonflage des vases à froid					X
➢ TUYAUTERIES					
Assurer l'entretien du calorifuge et de la peinture					X
Contrôler l'étanchéité				X	
Contrôler la pression de fonctionnement des installations et faire appoint d'eau si nécessaire		X			
➢ ROBINETTERIES					
Vérifier l'étanchéité des brides et presse-étoupe					X
Vérifier l'étanchéité des clapets					X
Vérifier les débits sur les vannes de réglage					X
Manoeuvrer toutes les vannes					X
Manoeuvrer les vannes principales			X		
➢ RESEAU DE CHAUFFAGE STATIQUE					
Dépoussiérer les radiateurs					X
Contrôler les conditions de circulation de l'eau					X
Vérifier l'étanchéité et contrôler les purgeurs					X

CUENOD
Thermotechnique
S.A.S. Capital 6 475 500 Francs
17 , av. Charles-de-Gaulle - 92200 NEUILLY SUR SEINE CEDEX
Tél. : 01 40 88 11 00 - Télécopieur 01 47 45 89 52
331 605 097 RCS Nanterre

PROCÈS-VERBAL DE MISE EN ROUTE N° 55300

LIEU D'INSTALLATION
NOM / RAISO
N° : .....
LOCALITÉ :
CODE POST/

NOM DU DEMANDEUR : ..
DATE DE L'APPEL : .....
NOM DU CLIENT PROFESS.....

DATE D'INTERVENTION : 17/09/01
HEURE ARRIVÉE : 14h00 HEURE DÉPART : .....

BRÛLEUR CUENOD
TYPE : C 306x207
CODE PRODUIT : 13005066B
N° SÉRIE : 60/337
COMBUSTIBLE : FUEL ☐ GAZ ☒ BI COMB ☐
LONG. TÊTE : T1 ☒ T2 ☐ T3 ☐
TYPE COFFRET : S 6511
DIAM. RE GV : 33/42

CHAUDIÈRE
MARQUE : Chappe
TYPE/MODÈLE : NXR3 Y 37
PUISSANCE NOMINALE : 210 kW.
PRESSION FOYER : ..... daPa.
PUISSANCE UTILE DEMANDÉE : ..... kW.

RÉCUPÉRATEUR
MARQUE :
TYPE/MODÈLE :
PERTES DE CHARGE : ..... daPa.

AUTRES DONNÉES TECHNIQUES
ALIMENT. ÉLECT. : MONO 230 ☒ TRI 230 ☐ TRI 400 ☐
CARACTÉRISTIQUES RÉSEAU : NEUTRE A LA TERRE ☒ NEUTRE IMPÉDANT ☐
TYPE DE GAZ : GN
PCI : 10,2 kWh/m³.
PRESSION DE COMPTAGE : 300 mbar.
ALTITUDE : ..... m.
FACTEUR DE CORRECTION : 1,25

RELEVÉS FUEL	GICLEURS MARQUE :			POMPE TYPE :			RÉGLAGE TÊTE CÔTE "Y"	CO_2	O_2	INDICE	NO	TEMPÉRATURES			DÉPRESS.	PRESSION		RENDE-MENT
	CALIBRE	SPECTRE	ANGLE	PRESSION bar.	DÉPRESS. bar.	PRESSION RETOUR bar.	mm	VOL. %	VOL. %	OPACITÉ	ppm	AIR COMBU-RANT °C	FUMÉES °C	FLUIDE °C	CHEMINÉE daPa.	FOYER daPa.	AIR-TÊTE daPa.	%
1re ALL/DÉBIT ALLUM.																		
2e ALL/DÉBIT INTERMED.																		
3e ALL/DÉBIT NOMINAL																		

RELEVÉS GAZ	DÉBIT GAZ LU m³/h	PUIS-SANCE CALOR. kW	PRESSION GAZ ARRIVÉE mbar	PRESSION GAZ TÊTE mbar	COURANT IONISA-TION µA	COURANT CELLULE UV µA	RÉGLAGE TÊTE CÔTE "Y" mm	CO_2 VOL. %	O_2 VOL. %	CO ppm	NO ppm	TEMPÉRATURES AIR COMBU-RANT °C	TEMPÉRATURES FUMÉES °C	TEMPÉRATURES FLUIDE °C	DÉPRESS. CHEMINÉE daPa.	PRESSION FOYER daPa.	PRESSION AIR-TÊTE daPa.	RENDE-MENT %
DÉBIT ALLUM.						1												
1re ALL/DÉBIT MINI	11	140	282	8,3	19	1	25	9,1	4,8	0	30	17	151	80	-0,66	1	28	93,4
2e ALL/DÉBIT NOMINAL	18	230	275	6,8	25	1	25	9	4,9	0	30	17	170	80	-0,66	1	72	92,3

CONTRÔLE ÉTANCHÉITÉ INTERNE ET EXTERNE DES COMPOSANTS GAZ ASSEMBLÉS "IN SITU" (Valider la vérification à l'aide d'une croix) ☒

RÉGLAGE DES MANOSTATS mbar

GAZ		AIR	
MINI	150	MINI	0,4

CONTRÔLE DES THERMOSTATS
SÉCURITÉ ☒ LIMITEUR ☒

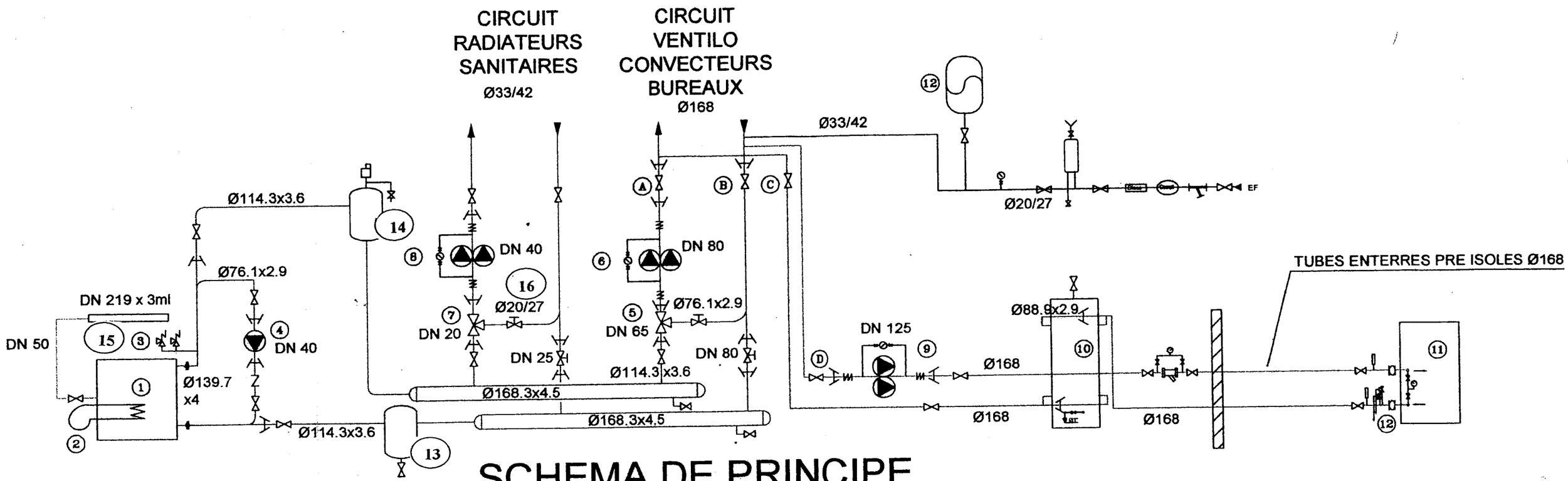
RÉGLAGE DES CAMES DU SERVO-MOTEUR TYPE : STA 4,5

1	56 °	5	°
2	0 °	6	°
3	38 °	7	°
4	25 °	8	°

RÉGLAGE RÉGULATEUR A.G.P.®
TYPE :
RAPPORT AIR-GAZ
DÉCALAGE PARALLÈLE
VARIATEUR TYPE :

FRÉQUENCE HZ	MINI	MAXI	JOG.

OBSERVATIONS - REMARQUES



SCHEMA DE PRINCIPE

1- chaudière CHAPPEE NXR 414
2- brûleur gaz
3- soupape de sureté DN 40, 3 bars
4- pompe de recyclage CXL 50-32
5- vanne 3 voies VBF 21-65
6- circulateur DCX 80-50
7- vanne 3 voies VBI 31-20
8- circulateur DCX 40-40
9- circulateur JRC 412-22-5,5
10- ballon tampon 1500 litres
11- groupe d'eau glacée
12- vase d'expansion 800/4

compteur eau froide DN 15
disconnecteur DN 15

CONDUCTIVITE THERMIQUE (λ) DES MATERIAUX

Matériau	Masse volumique sèche (D) en kg/m³	Conductivité thermique utile (λ) en W/m°C
3.32 Plâtres avec granulats légers ou fibres minérales		
- Plaques de plâtre à parement de carton "spéciales feu" et plaques de plâtre armées de fibres minérales.	800 à 1000	**0,35**
- Plaques d'enduit avec perlite tout venant ou vermiculite grade (de 1 à 2 mm) :		
- 1 volume pour 1 de plâtre	700 à 900	**0,30**
- 2 volumes pour 1 de plâtre	500 à 700	**0,25**
3.442 Panneaux de particules de bois		
Masse volumique nominale 600 à 700	500 à 650	**0,16**
3.521 Laines de roche		
Classe RA : RA_1	$18 \leq \rho < 25$	**0,047**
RA_2	$25 \leq \rho < 35$	**0,041**
RA_3	$35 \leq \rho < 80$	**0,038**

RESISTANCE THERMIQUE (R)

4.132 Blocs creux en béton de sable et gravillon à parois minces :

Forme-type des blocs	Epaisseur de fabrication des blocs (et épaisseur de coordination) en cm											
	5 (7,5)	7,5 (10)	10 (12,5)	12,5 (15)	15 (17,5)	17,5 (20)	20 (22,5)	22,5 (25)	25 (27,5)	27,5 (30)	30 (32,5)	32,5 (35)
	**0,08**	**0,09**	**0,11**	**0,13**	**0,15**							
					**0,18**	**0,21**	**0,22**					

DOCUMENT TECHNIQUE UNIFIÉ

REGLES Th – U 77

(Mise à jour au 1er JUILLET 2000)

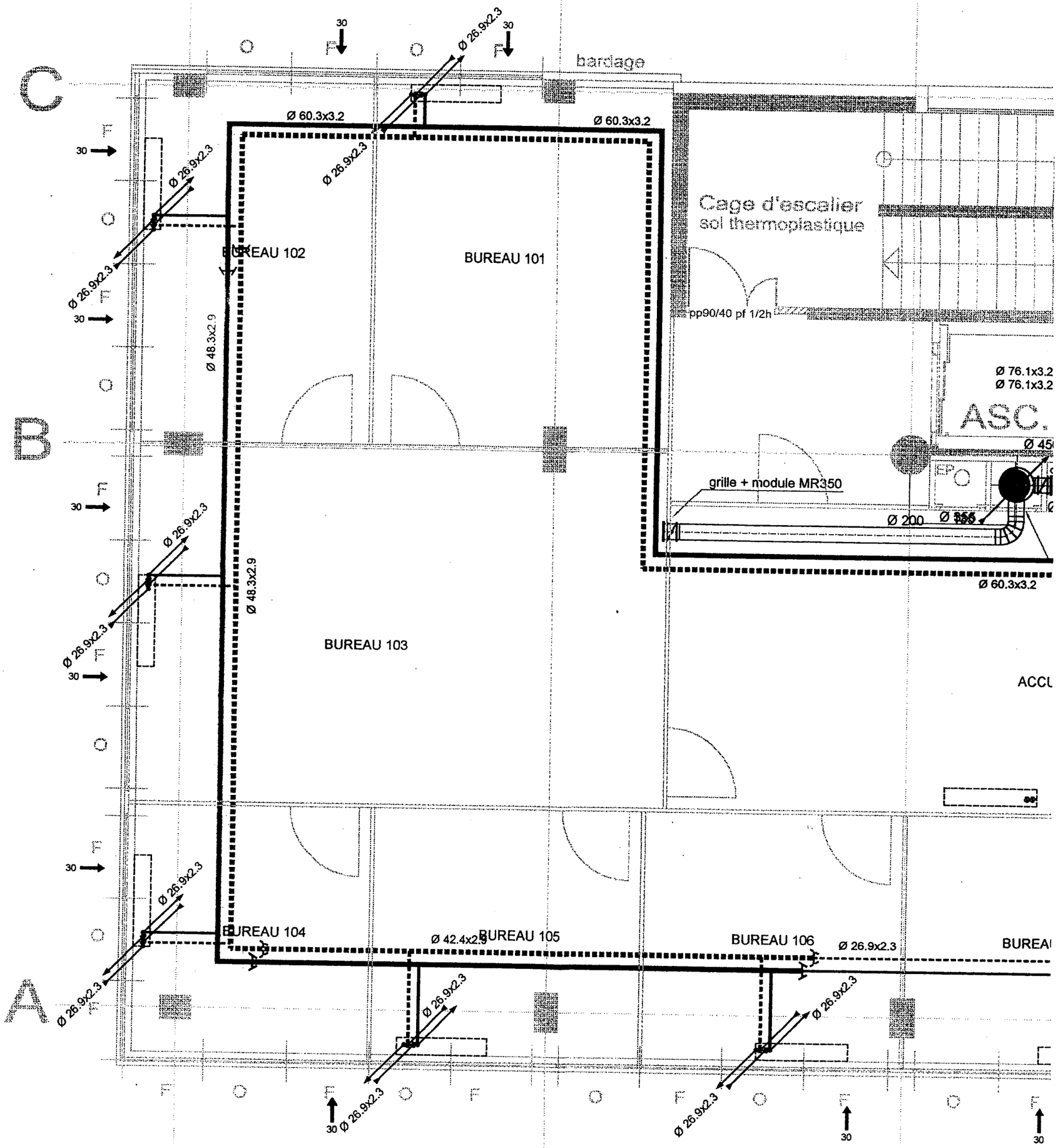
>>> Les coefficients d'échanges superficiels :

Si la conductivité thermique des matériaux (λ) détermine l'aptitude d'un matériau à transmettre la chaleur entre ces deux faces par conduction, les coefficients d'échanges superficiels (hi et he) déterminent eux, l'aptitude de la paroi à transmettre ou à recevoir de la chaleur par rayonnement et par convection.

Il est également possible d'établir la relation entre la résistance thermique d'un matériau (r) et les résistances d'échanges superficiels internes et externes (1/hi et 1/he) qui déterminent l'aptitude de la paroi à ralentir le transfert de chaleur.

Résistances thermiques d'échanges superficiels des parois							
Type de paroi		**Paroi en contact avec : - L'extérieur, - Un passage ouvert, - Un local ouvert.**			**Paroi en contact avec : - Un local non chauffé - Un comble - Un vide sanitaire.**		
Position de la paroi	**Sens du flux de chaleur**	**1/hi**	**1/he**	**1/hi + 1/he**	**1/hi**	**1/he**	**1/hi + 1/he**
Verticale	/	*0.11*	*0.06*	*0.17*	*0.11*	*0.11*	*0.22*
Horizontale	**Ascendant**	*0.09*	*0.05*	*0.14*	*0.09*	*0.09*	*0.18*
Horizontale	**Descendant**	*0.17*	*0.05*	*0.22*	*0.17*	*0.17*	*0.34*

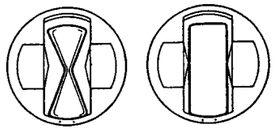
BATIMENT A NIVEAU 1



Code examen 45022708	**BP Monteur en installations de génie climatique**	E.1 Epreuve Ecrite	**S 2005**	DT **10 /11**

Module de régulation Ø 80 mm.

• Le sous-ensemble de régulation :
– L'environnement est caractérisé par un couloir calibré de passage du flux d'air au milieu duquel se trouve la membrane. Il est réalisé dans un matériau classé M1 en essai de réaction au feu.
– La membrane en silicone parfaitement stabilisée a, sous l'action d'un ressort de précontrainte, une forme de diabolo au repos. Cette position laisse alors un passage d'air maximum. Sous l'effet d'une différence de pression entre l'amont et l'aval du module, la membrane se gonflera automatiquement pour ajuster la section de passage à cette différence de pression et ainsi maintenir un débit constant.



Δp = 50 Pa Δp = 200 Pa

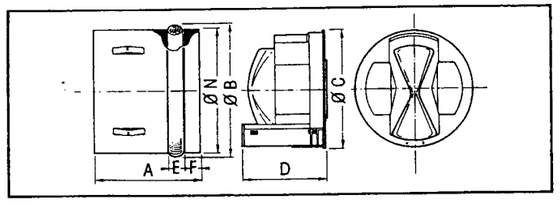
• La manchette métallique :
Le sous-ensemble de régulation est emboîté sur une manchette en tôle d'acier galvanisée roulée. Le module de régulation peut ainsi se positionner à l'intérieur des conduits normalisés (millimètres et pouces) ainsi qu'à l'intérieur d'accessoires de conduits.
Un joint type "à brosse" logé dans une nervure, assure l'étanchéité périphérique. La tenue mécanique du MR dans le conduit est assuré par un ensemble de pattes métalliques élastiques qui viennent en appui sur les parois intérieures du conduit ou de l'accessoire de conduit (sauf Ø 80 mm).

GAMME.

Un module de régulation se définit par un couple débit-diamètre :
– Un diamètre (en mm ou en pouces) qui est celui du conduit ou de l'accessoire de conduit dans lequel il sera mis en œuvre.
– Un débit autorégulé sur une plage de pression de 50 à 200 Pa.

DIAMÈTRE		DÉBIT en m³/h						
Ø en mm	Ø en "							
80	3" 1/4	m³/h	15	30	45	60		
		code	16.320	16.321	16.322	16.323		
100	4"	m³/h	15	30	45	60	75	90
		code	16.330	16.331	16.332	16.333	16.334	16.335
125	5"	m³/h	25	50	75	100	130	160
		code	16.340	16.341	16.342	16.343	16.344	16.345
150	6"	m³/h	130	170	210	250		
		code	16.370	16.371	16.372	16.373		
160		m³/h	130	170	210	250		
		code	16.350	16.351	16.352	16.353		
200	8"	m³/h	200	250	300	350	400	
		code	16.360	16.361	16.362	16.363	16.364	

• Encombrements :



Diamètre nominal conduit	Ø N mm	Ø B mm	Ø C mm	A mm	D mm	E mm	F mm	Poids g
80	76	82	76	82	79	15	12	150
100	98	104	96	80	60	13	10	190
125	121	128	119	137	95	13	20	400
160	156	166	148	137	105	20	20	570
200	196	206	192	155	125	20	20	920

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES.

• Caractéristiques aérauliques :
Les courbes représentent la variation de débit-volume sur une plage de pression différentielle de 0 à 200 Pa.
Ces variations sont inférieures à 10% lorsque :
– La pression différentielle varie de 50 à 200 Pa.
– La vitesse d'air dans le conduit est comprise entre 0,3 et 3,5 m/s.

• Caractéristiques acoustiques :
Dans l'étude du bruit des modules de régulation, plusieurs critères sont examinés :
– Le niveau de puissance acoustique propagé dans le conduit (Fig. 1) les tableaux de résultats ci-après donnent pour chaque MR un niveau de puissance acoustique par bande d'octave, un niveau de puissance globale en dB(A) et en indice NR (puissance de référence $W_0 = 10^{-12}$ W).
Les calculs d'affaiblissement de la gaine et du local sont nécessaires pour déterminer le niveau de pression acoustique résultant dans le local. Voir pour ce calcul, la documentation VC 509 - Grilles et Diffuseurs

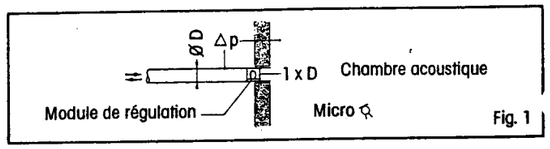


Fig. 1

– Le niveau de puissance acoustique propagé dans le conduit avec utilisation d'un silencieux en gaine flexible de un mètre (Fig. 2).

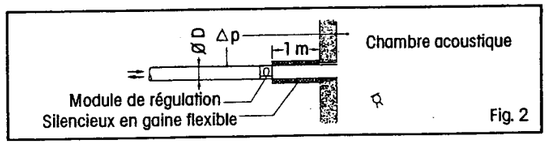


Fig. 2

– Le niveau de puissance acoustique rayonné (Fig. 3).
Ces valeurs du niveau de puissance rayonné L_{WR} s'obtiennent à partir du niveau du bruit transmis dans le conduit auquel on retranche les valeurs ΔL données dans le tableau suivant.

MR	ΔL en dB/Oct.					
	125	250	500	1000	2000	4000
Ø 80	10	14	13	16	13	12
Ø 100	10	14	13	16	12	12
Ø 125	9	14	15	15	13	13
Ø 160	9	13	17	15	12	12
Ø 200	9	13	16	14	12	12

$L_{WR} = L_W - \Delta L$

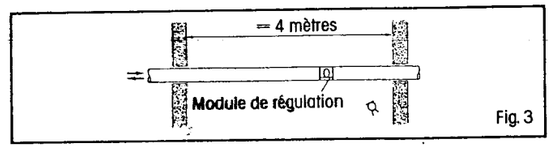
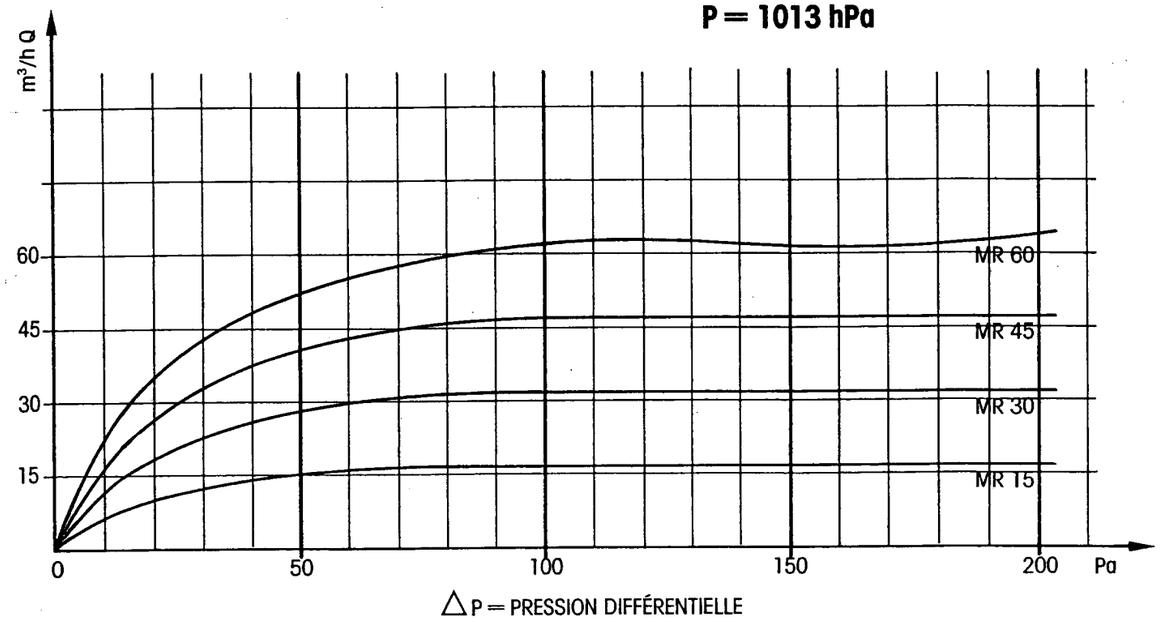


Fig. 3

NOTA :
En tout état de cause, le niveau de pression acoustique résultant dans le local sera fonction de tous les éléments de l'installation aéraulique.
– Niveau de puissance acoustique du MR.
– Niveau de puissance acoustique du terminal.
– Niveau de puissance acoustique du ventilateur transmis par les réseaux.
– Transmissions secondaires de bruits aérauliques.

• Présentation des résultats :
Les caractéristiques aérauliques et acoustiques sont regroupées par diamètre. (Voir courbes et tableaux ci-après).

CARACTÉRISTIQUES AÉRAULIQUES.



CARACTÉRISTIQUES ACOUSTIQUES.

Bruit propagé dans le conduit

sans silencieux

	débit		PRESSION DIFFERENTIELLE Δp en Pa																											
			50							100							150							200							
			Niveau de puissance acoustique en dB Fréquence médiane d'octave en Hz							Niveau de puissance acoustique en dB Fréquence médiane d'octave en Hz							Niveau de puissance acoustique en dB Fréquence médiane d'octave en Hz							Niveau de puissance acoustique en dB Fréquence médiane d'octave en Hz							
	m³/h	m³/s	125	250	500	1000	2000	4000	Lw en dB(A)	Lw en NR	125	250	500	1000	2000	4000	Lw en dB(A)	Lw en NR	125	250	500	1000	2000	4000	Lw en dB(A)	Lw en NR	125	250	500	1000	2000	4000	Lw en dB(A)	Lw en NR
MR Ø 80	15	0,004	11	14	20	16	11	11	22	18	17	17	24	27	18	11	28,5	27	17	21	29	29	23	19	32	29	16	23	32	32	27	23	35,5	32
	30	0,008	14	17	23	21	11	11	24	21	20	23	28	28	20	14	30,5	28	21	28	33	33	26	21	36	33	21	31	37	36	30	26	39,5	36
	45	0,013	17	21	22	22	15	11	25	22	21	29	30	29	22	18	32,5	29	24	32	35	33	26	21	36,5	33	26	34	36	36	28	25	39	36
	60	0,017	23	28	28	26	21	15	30	26	30	35	36	33	30	25	39	33	31	44	43	39	42	32	46	44	31	40	47	39	45	38	49,5	48

avec silencieux

MR Ø 80	15	0,004	–	–	–	–	–	–	< 15	< 10	14	–	17	–	–	–	16	< 10	14	13	18	–	–	–	17	14	13	15	20	10	–	–	18,5	15
	30	0,008	–	–	–	–	–	–	< 15	< 10	17	15	21	11	–	–	19,5	16	18	20	21	11	–	–	20	17	18	23	25	14	10	–	23,5	20
	45	0,013	–	–	–	–	–	–	< 15	< 10	18	21	22	11	–	–	21,5	18	21	24	23	11	–	–	22	20	23	26	24	14	18	–	25	20
	60	0,017	20	20	16	–	–	–	17	10	27	27	24	17	20	–	26	23	28	36	31	17	22	14	31,5	28	27	32	35	17	25	20	33,5	31

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.