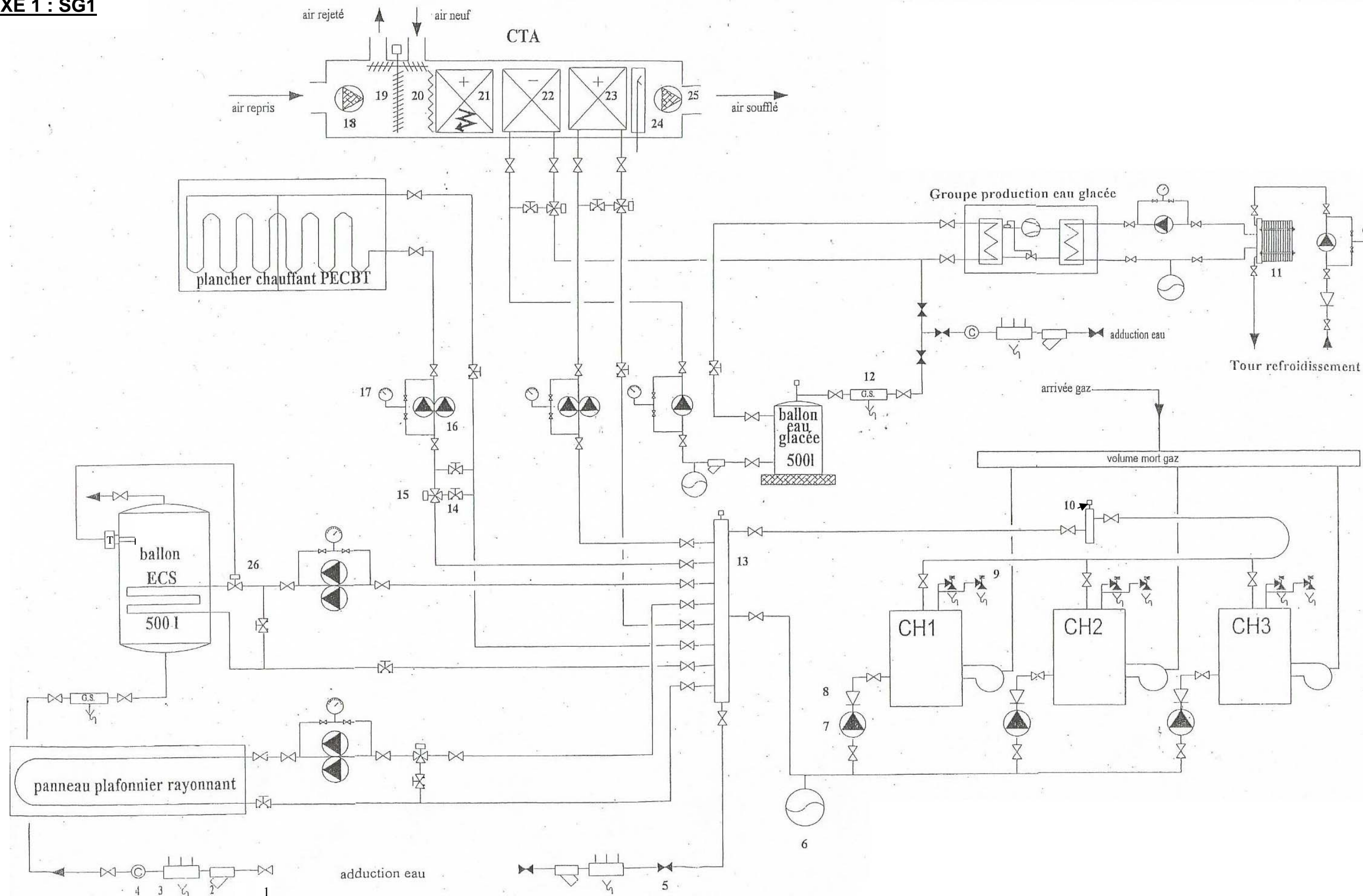


DOSSIER RESSOURCES

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/13

ANNEXE 1 : SG1

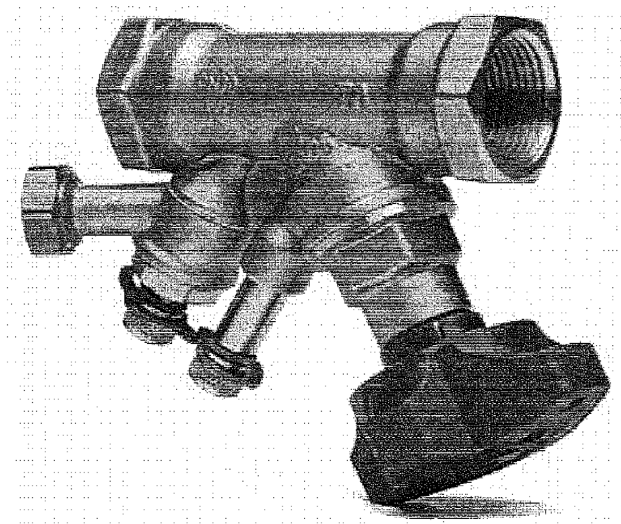


<p>BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques</p>	<p>1409-TIS T</p>	<p>Session 2014</p>	<p>Dossier RESSOURCES</p>
<p>E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation</p>	<p>Durée : 4h</p>	<p>Coefficient : 3</p>	<p>Page 2/13</p>

ANNEXE 2 : Hydraulique

STAD

Vanne d'équilibrage



TA

Maintenances professionnelle de chauffage et de climatisation / Equilibrage & Régulation de chauffage et de climatisation / ENGINEERING ADVANTAGE

La vanne d'équilibrage STAD se caractérise par une précision élevée et un champ d'applications étendu. Elle est parfaitement indiquée pour être utilisée du côté secondaire des installations de chauffage ou de climatisation.

PNEUMATEX > TA > HEIMEIER >

TA HYDRONICS

Dimensionnement

Lorsque le Δp et le débit sont connus, utiliser la formule pour calculer la valeur Kv ou voir diagramme.

$$Kv = 0,01 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/h, } \Delta p \text{ kPa}$$

$$Kv = 36 \frac{q}{\sqrt{\Delta p}} \quad q \text{ l/s, } \Delta p \text{ kPa}$$

Valeurs Kv

No de tours	DN 10/09	DN 15/14	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	-	0.127	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.090	0.212	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	0.137	0.314	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	0.260	0.571	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	0.480	0.877	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	0.826	1.38	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	1.26	1.98	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	1.47	2.52	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

Précision

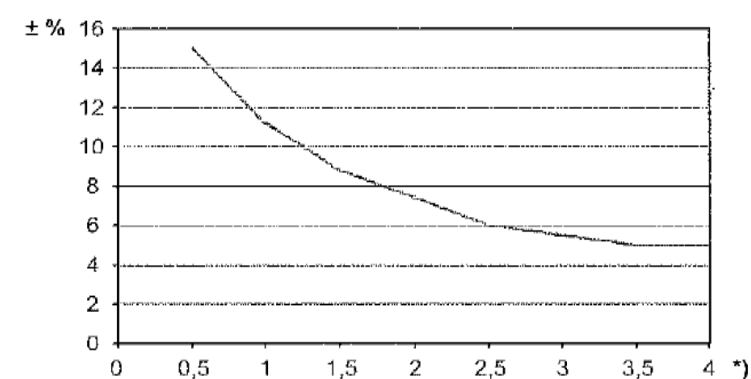
La mise à zéro est calibrée et ne doit pas être modifiée.

Ecart relatif maxi (en % de la valeur Kv)

La courbe (fig 4) est valable lorsque la vanne est montée normalement sur la tuyauterie (fig 5) et selon les règles de l'art. Il faut éviter de la monter immédiatement en aval d'une pompe par exemple ou d'une autre robinetterie ou d'un coude. La pression différentielle limite en réglage ne doit pas être dépassée.

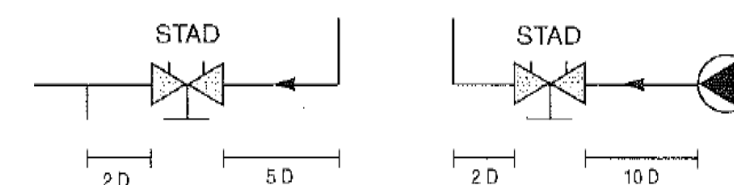
La vanne peut être montée avec le débit allant dans le sens inverse de celui indiqué sur le corps de vanne. Dans ce cas, il peut en résulter une erreur supplémentaire de mesure jusqu'à 5%.

Fig 4



*) Position de pré-réglage (Nombre de tours).

Fig 5



BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/13

Facteurs de correction

Le calcul du débit est valable pour l'eau +20°C. Pour les fluides ayant une viscosité à peu près identique à celle de l'eau ($\leq 20 \text{ cSt} = 3^\circ \text{E} = 100 \text{ S.U.}$), il suffit de compenser la différence pour obtenir la densité demandée. Aux basses températures, la viscosité augmente. Il y a risque d'écoulement laminaire, risque d'autant plus important que le diamètre de la vanne est réduit, que la vanne est proche de la fermeture et que la pression différentielle est faible. La correction du débit est possible à l'aide du logiciel TA Select ou en lecture directe avec les appareils d'équilibrage TA.

Réglage

Supposons qu'après examen des abaques pression/débit, on souhaite régler la vanne à la position 2,3:

1. Fermer complètement la vanne (fig. 1).
2. Ouvrir la vanne à la position de réglage 2,3. (fig.2).
3. Visser la tige intérieure dans le sens des aiguilles d'une montre, jusqu'à la butée, à l'aide d'une clé à six pans de 3 mm.
4. La vanne est maintenant préréglée.

Pour vérifier la position de préréglage d'une vanne, commencer par fermer la vanne (position 0,0). Ensuite, ouvrir la vanne jusqu'à la butée. (position 2,3 selon l'exemple de la figure 2).

Pour déterminer la dimension d'une vanne ainsi que le préréglage correct, se servir des abaques qui, pour chaque diamètre de vanne, donnent la perte de charge en fonction des préréglages et des débits.

La vanne peut être ouverte à quatre tours au maximum (fig 3). Une ouverture supérieure à 4 tours n'augmente pratiquement pas le débit.

Fig 1.
Vanne fermée

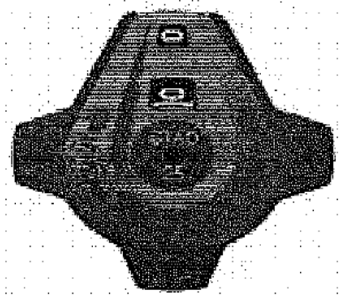


Fig 2.
Vanne réglée à la position 2,3

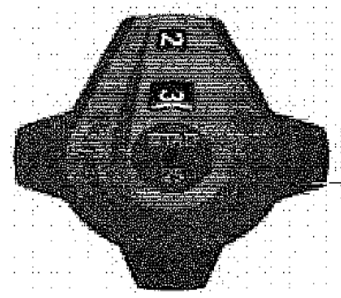
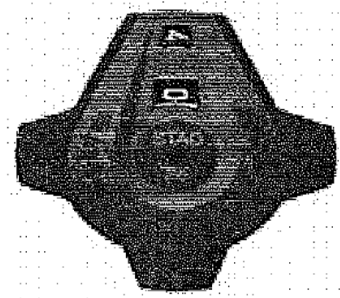


Fig 3.
Vanne ouverte



Exemple de abaque

Diamètre de la vanne: soit DN 25
Débit: 1,6 m³/h. Perte de charge: 10 kPa.

Solution:

Tracer une ligne entre 1,6 m³/h et 10 kPa pour obtenir un Kv de 5. Tracer ensuite une ligne horizontale partant de ce Kv jusqu'à l'échelle correspondant à la vanne de DN 25. ce qui donne 2,35 tours.

N.B. Lorsque le débit est en dehors de l'abaque, procéder de la manière suivante:

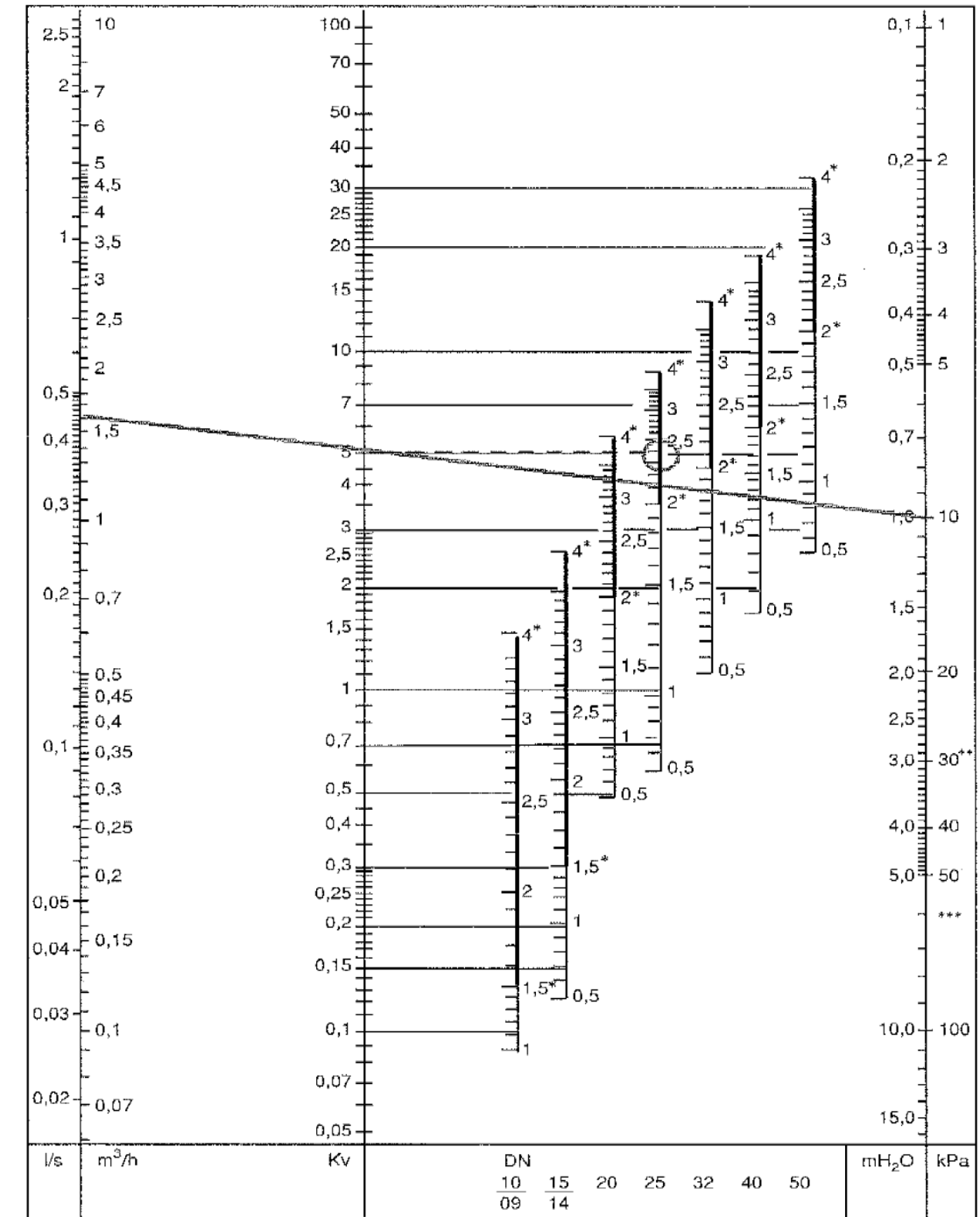
Considérons une perte de charge de 10 kPa, un Kv de 5 et un débit de 1,6 m³/h. Pour 10 kPa et un Kv de 0,5 on a un débit de 0,16 m³/h. Pour 10 kPa et un Kv de 50 on a un débit de 16 m³/h. Par conséquent, pour toute perte de charge donnée, on peut lire soit 0,1, 1 et 10 fois le débit et le coefficient Kv car ils sont proportionnels l'un à l'autre.

Abaque

Une ligne droite relie les échelles de débits, Kv et pertes de charge. Elle permet d'obtenir la correspondance entre les différentes données.

Détermination de la position de réglage en fonction d'un débit et d'une perte de charge donnés.

Pour avoir la position correspondant aux différentes dimensions de vannes, tracer une ligne horizontale au départ du Kv obtenu.



*) Plage recommandée
**) 25 db (A)
***) 35 db (A)

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/13

CARACTERISTIQUES D'ANALYSE DE COMBUSTION

Nature du gaz : **Gaz Naturel de type h**

Par une lecture du carnet de bord de la chaufferie			et	d'une vérification par une analyse des produits de combustion		
T ambiante	°C	17	Dépression cheminée	mbar	-0,5	
T fumées	°C	180	P foyer	mbar	0	
T Gaz naturel	°C	10	CO ₂	%	9	
Pression barométrique	mbar	1002	O ₂	%	0,08	
P gaz naturel	mbar	21	Excès d'air	%	-0,9	
Puissance de l'installation	kW	157	Débit gaz mesuré	m ³ /h	17,412	

CARACTERISTIQUES DES GAZ DE COMBUSTION

Unités	Gaz nat		Propane	Butane
	Type "H" Lacq	Type "L" Groningue	G.P.L.	G.P.L.
PCI	10,35	8,83	25,89	34,39
PCS	11,46	9,78	28,12	37,24
Masse volumique à 15°	0,784	0,829	2,011	2,708
Limite d'inflammabilité à 20 °C (% gaz)	4 / 16	5 / 15	2 / 7,6	2,4 / 9,3
Dioxyde de carbone (CO ² max %)	11,92	11,65	13,7	14
Indice de wobbe / PCI	13,29	11,02	20,76	23,77
Indice de wobbe / PCS	14,72	12,21	22,55	25,73
Air nécessaire	9,91	8,45	24,37	32,37
Volume de fumées sèches	8,9	7,72	22,81	29,74
Volume de fumées humides	10,82	9,37	26,16	34,66
Volume vapeur d'eau	1,64	1,41	3,29	4,2
Point de rosée fumée sèche (°C) complète	59,2	58,8	53,9	53,6
Point de rosée fumée sèche (°C) 10 % d'excès d'air	57,4	57	51,7	50,2
Point de rosée fumée sèche (°C) 20 % d'excès d'air	55,6	55,5	50,5	48,5
Point de rosée fumée sèche (°C) 30 % d'excès d'air	53,8	53	49,2	47,9

FORMULAIRE DE COMBUSTION GAZ

Débit mesuré $V/t = \text{dm}^3/\text{mn} \times 0,06 = \text{m}^3/\text{h}$

Facteur de correction $F = \frac{P \text{ baro} + P \text{ gaz}}{1013} \times \frac{273}{273 + T \text{ gaz}}$

F Facteur de correction
P baro Pression barométrique (mbar)
T gaz Température du gaz (°C)
P gaz Pression du gaz (mbar)

Débit réel = Débit mesuré x F

Débit réel $Q_r = \frac{P \text{ br}}{\text{PCI}}$
Q r Débit réel du brûleur (m³/h)
P br Puissance du brûleur (kW)

$P \text{ br} = Q_r \times \text{P.C.I.}$
 $P \text{ br} = \frac{P \text{ ch}}{\eta}$
 $P \text{ br} = Q_r \times \text{P.C.I.}$

P br Puissance du brûleur (kW)
P ch Puissance de la chaudière (kW)
 η Rendement > 1 (% ou 0,)
P.C.I. Pouvoir calorifique inférieur (kWh/m³(N))

RENDEMENT DE COMBUSTION SUR P.C.I.

$\eta = \frac{P \text{ ch}}{P \text{ br}}$

FORMULE DE SIEGERT

$R_g (\%) = 100 - f \times \frac{tF - tA}{\text{CO}_2 \text{ mesuré}}$
Rg Rendement de combustion (%)
f Coefficient
tF Température des fumées (°C)
tA Température ambiante (°C)

Coefficient f pour la formule de SIEGERT	Excès d'air				
	10%	20%	30%	40%	50%
Gaz naturel	0,482	0,471	0,461	0,451	0,441
Butane / Propane	0,53	0,519	0,51	0,503	0,498

$R_g (\%) = \frac{\text{Puissance utile (kW) + pertes aux parois et diverses (kW) }}{\text{Puissance du brûleur (kW) }}$

$R_g (\%) = \frac{\text{Puissance au brûleur (kW) - pertes par les produits de combustion (kW) }}{\text{Puissance du brûleur (kW) }}$

Pertes par les produits de combustion en %

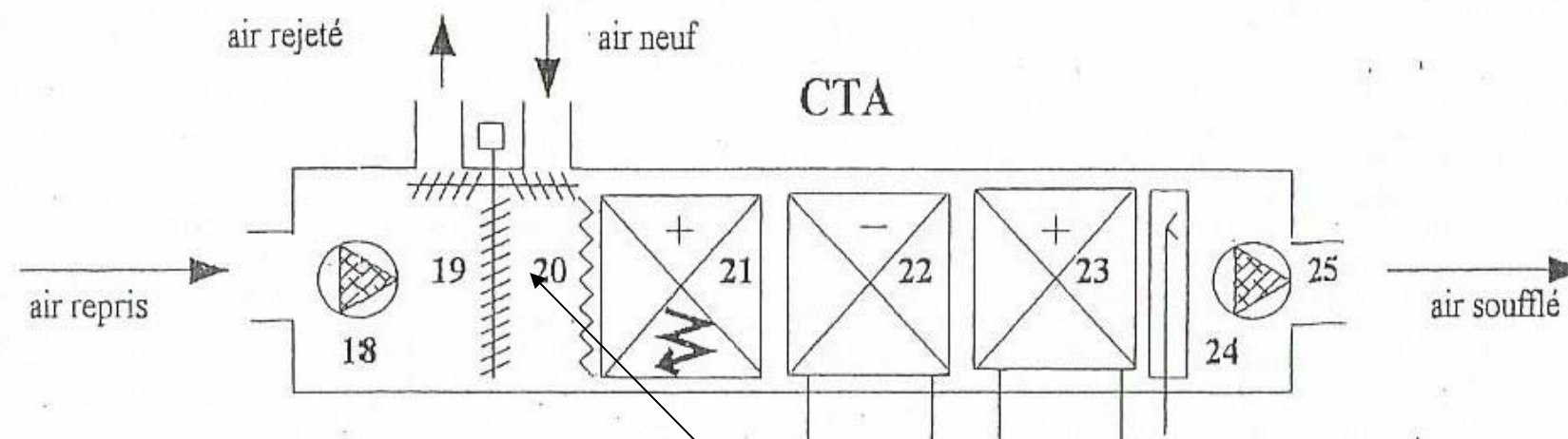
EXEMPLE
Température des fumées : 200 °C
Excès d'air : 20%
Pertes par les produits de combustion : 10%
 $\eta = 100 - 10 = 90 \%$

RENDEMENT DE COMBUSTION SUR P.C.S.

$R (\%) \text{ sur P.C.S.} = R (\%) \text{ sur P.C.I.} \times 0,9$
 $R (\%) \text{ sur P.C.S.} = R (\%) \text{ sur P.C.I.} \times \frac{\text{P.C.I.}}{\text{P.C.S.}}$

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 6/13

ANNEXE 4 : Centrale de traitement d'air



Conditions climatiques en hiver :

Points	Température sèche	Humidité relative
Air neuf (AN)	$T_{AN} = -5^{\circ}\text{C}$	90%
Air repris (AR)	$T_{AR} = 20^{\circ}\text{C}$	50%
Air soufflé (AS)	23°C	

Mélange de l'air (point AM)

Débits d'air traités par la CTA :

Débit volumique d'air repris Q_{MAR}	10000 kg/h
Débit hygiénique d'air neuf par personne Q_{VAN}	18 m³/h
Débit d'air soufflé Q_{MAS}	11000 kg/h

- La masse volumique de l'air est : $\rho_{air} = 1,2 \text{ kg/m}^3$
- Le nombre maximum d'occupants dans le centre commercial : **200 personnes**

FORMULAIRE :

Relation du débit massique de l'air : $Q_m = \rho_{air} \times Q_v$

Température de mélange : $T_{AM} = (Q_{mAN} \times T_{AN} + Q_{mAR} \times T_{AR}) / (Q_{mAN} + Q_{mAR})$

Puissance batterie chaude : $P_{BC} = Q_{mAS} \times (h_{AS} - h_{AM})$ avec P_{BC} en kW ; Q_{mAS} en kg/s et h en kJ/kg

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7/13



Caractéristiques générales

Refroidisseur de liquide pour installation intérieure
Refroidisseur de liquide carrossé à condensation
par eau CGWH
Refroidisseur de liquide sans condenseur CCUH
Tailles: 115 – 120 – 125 – 225 – 230 – 235 – 240 – 250



Tableau 13 – Fluide frigorigène R407C

	CCUH 115	CCUH 120	CCUH 125	CCUH 225	CCUH 230	CCUH 235	CCUH 240	CCUH 250
Performances Eurovent (1)								
Puissance frigorifique nette (kW)	51,3	64,3	77,3	91	103,2	115,4	128,4	154,7
Puissance absorbée totale en mode froid (kW)	14,2	17,9	21,7	25	28,8	32,6	35,9	43,5
Perte de charge d'eau de l'évaporateur (kPa)	38	38	38	44	49	49	59	60
Alimentation électrique principale (V/Ph/Hz)	400/3/50							
Niveau de puissance acoustique (5) (dB(A))	75	79	81	81	82	83	82	84
Intensité des unités								
Nominale (4) (A)	41	52	63	72	83	94	41	125
Intensité de démarrage (A)	140	194	204	212	222	232	140	261
Taille de fusible recommandée (intensité) (A)	En fonction de l'installation.							
Taille max. câble d'alimentation (mm²)	16	35	35	35	50	50	95	95
Longueur de câble max. (m)	En fonction de l'installation.							
Compresseur								
Nombre	2	2	2	3	3	3	4	4
Type	Scroll							
Modèle	10T+10T	10T+15T	2x15T	2x10T+15T	10T+2x15T	3x15T	2x(10T+15T)	4x15T
Nombre de vitesses	1	1	1	1	1	1	1	1
Nombre de moteurs	1	1	1	1	1	1	1	1
Intensité nominale (2)(4) (A)	30	42	50	55	65	75	84	101
Intensité rotor bloqué (2) (A)	120	175	175	175	175	175	175	175
Vitesse moteur (tr/min)	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Résistance de carter d'huile (2) (W)	50 W – 400 V							
Évaporateur								
Nombre	1	1	1	1	1	1	1	1
Type	Plaques brasées							
Modèle	V45-40	V45-50	V45-60	DV47-74	DV47-86	DV47-102	DV47-102	DV47

BACCALURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8/13

ANNEXE 5 (suite) : Relevé de fonctionnement et données techniques

PARAMETRES	SYMBOLES	VALEURS	UNITES
BASSE PRESSION lue sur le manomètre	BP	2.8	Bar
HAUTE PRESSION lue sur le manomètre	HP	15	Bar
Température du fluide à la sortie de l'évaporateur	$\theta_{\text{sortie evap}}$	0	°C
Température du fluide à l'aspiration du compresseur	$\theta_{\text{aspiration}}$	5	°C
Température du fluide au refoulement du compresseur	$\theta_{\text{refoulement}}$	65	°C
Température du fluide à la sortie du condenseur	$\theta_{\text{sortie cond}}$	32	°C
Température du fluide à l'entrée du détendeur	$\theta_{\text{entrée dét}}$	29	°C

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 9/13

ANNEXE 5 (suite) : Réglementation sur la tour de refroidissement

Arrêté du 13/12/04 relatif aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumises à autorisation au titre de la rubrique n° 2921

- Date de publication : 31/12/2004
- Date de signature : 13/12/2004
- Type : Arrêté ministériel de prescriptions générales ou arrêté ministériel spécifique
- Etat : en vigueur

(JO n° 304 du 31 décembre 2004)

NOR : DEVP0430480A

Vus

Le ministre de l'écologie et du développement durable,

Vu le code de l'environnement, et notamment [le titre Ier du livre V](#) ;

Vu le décret n° 77-1133 du 21 septembre 1977 modifié pris pour l'application de la loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement ;

Vu l'avis du Conseil supérieur des installations classées en date du 24 juin 2004,

Arrête :

Titre I : Domaine d'application

Article 1^{er} de l'arrêté du 13 décembre 2004

Le présent arrêté fixe les prescriptions applicables de plein droit aux installations de refroidissement par dispersion d'eau dans un flux d'air soumises à autorisation préfectorale au titre de [la rubrique n° 2921](#) de la nomenclature des installations classées.

L'arrêté d'autorisation peut fixer, dès que cela s'avère nécessaire, des dispositions plus sévères que celles du présent arrêté.

Article 2 de l'arrêté du 13 décembre 2004

Sont considérés comme faisant partie de l'installation de refroidissement au sens du présent arrêté l'ensemble des éléments suivants : tour(s) de refroidissement et ses parties internes, échangeur(s), l'ensemble composant le circuit d'eau en contact avec l'air (bac[s], canalisation[s], pompe[s]...), ainsi que le circuit d'eau d'appoint (jusqu'au dispositif de protection contre la pollution par retour dans le cas d'un appoint par le réseau public) et le circuit de purge. L'installation de refroidissement est dénommée « installation » dans la suite du présent arrêté.

Titre II : Prévention du risque légionellose

Article 3 de l'arrêté du 13 décembre 2004

1. Règles d'implantation.

Les rejets d'air potentiellement chargé d'aérosols ne sont effectués ni au droit d'une prise d'air, ni au droit d'ouvrants. Les points de rejets sont aménagés de façon à éviter le siphonnage de l'air chargé de gouttelettes dans les conduits de ventilation d'immeubles avoisinants ou les cours intérieures.

2. Accessibilité.

L'installation de refroidissement doit être aménagée pour permettre les visites d'entretien et les accès notamment aux parties internes, aux bassins et aux parties hautes à la hauteur des rampes de pulvérisation de la tour.

La tour doit être équipée de tous les moyens d'accessibilité nécessaires à son entretien et sa maintenance dans les conditions de sécurité ; ces moyens permettent à tout instant de vérifier l'entretien et la maintenance de la tour.

Article 4 de l'arrêté du 13 décembre 2004

L'installation doit être conçue pour faciliter les opérations de vidange, nettoyage, désinfection et les prélèvements pour analyses microbiologiques et physico-chimiques. Elle doit être conçue de façon à ce qu'en aucun cas, il n'y ait des tronçons de canalisations constituant des bras morts, c'est-à-dire dans lesquels soit l'eau ne circule pas, soit l'eau circule en régime d'écoulement laminaire. L'installation est équipée d'un dispositif permettant la purge complète de l'eau du circuit. L'exploitant doit disposer des plans de l'installation tenus à jour, afin de justifier des dispositions prévues ci-dessus.

Les matériaux en contact avec l'eau sont choisis en fonction des conditions de fonctionnement de l'installation afin de ne pas favoriser la formation de biofilm, de faciliter le nettoyage et la désinfection et en prenant en compte la qualité de l'eau ainsi que le traitement mis en œuvre afin de prévenir les phénomènes de corrosion, d'entartrage ou de formation de biofilm.

La tour doit être équipée d'un dispositif de limitation des entraînements vésiculaires constituant un passage obligatoire du flux d'air potentiellement chargé de vésicules d'eau, immédiatement avant rejet : le taux d'entraînement vésiculaire attesté par le fournisseur du dispositif de limitation des entraînements vésiculaires est inférieur à 0,01 % du débit d'eau en circulation dans les conditions de fonctionnement normales de l'installation.

Article 5 de l'arrêté du 13 décembre 2004

L'exploitation s'effectue sous la surveillance d'une personne nommément désignée par l'exploitant, formée et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des risques qu'elle présente, notamment du risque lié à la présence de légionelles, ainsi que des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation.

Toutes les personnes susceptibles d'intervenir sur l'installation sont désignées et formées en vue d'appréhender selon leurs fonctions le risque légionellose associé à l'installation. L'organisation de la formation, ainsi que l'adéquation du contenu de la formation aux besoins sont explicités et formalisés.

L'ensemble des documents justifiant la formation des personnels est tenu à la disposition de l'inspection des installations classées.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 10/13

Les personnes étrangères à l'établissement ne doivent pas avoir un accès libre aux installations.

Article 6 de l'arrêté du 13 décembre 2004

1. Dispositions générales relatives à l'entretien préventif, au nettoyage et à la désinfection de l'installation.

a) Une maintenance et un entretien adaptés de l'installation sont mis en place afin de limiter la prolifération des légionelles dans l'eau du circuit et sur toutes les surfaces de l'installation en contact avec l'eau du circuit où pourrait se développer un biofilm.

b) L'exploitant s'assure du bon état et du bon positionnement du dispositif de limitation des entraînements vésiculaires. Lors d'un changement de dispositif de limitation des entraînements vésiculaires, l'exploitant devra s'assurer auprès du fabricant de la compatibilité de ce dernier avec les caractéristiques de la tour.

c) Un plan d'entretien préventif, de nettoyage et désinfection de l'installation, visant à maintenir en permanence la concentration des légionelles dans l'eau du circuit à un niveau inférieur à 1 000 unités formant colonies par litre d'eau, est mis en oeuvre sous la responsabilité de l'exploitant. Le plan d'entretien préventif, de nettoyage et désinfection de l'installation est défini à partir d'une analyse méthodique de risques de développement des légionelles.

d) L'analyse méthodique de risques de développement des légionelles est menée sur l'installation dans ses conditions de fonctionnement normales (conduite, arrêts complets ou partiels, redémarrages, interventions relatives à la maintenance ou l'entretien) et dans ses conditions de fonctionnement exceptionnelles (changement sur l'installation ou dans son mode d'exploitation).

En particulier, sont examinés quand ils existent :

- les modalités de gestion des installations de refroidissement (et notamment les procédures d'entretien et de maintenance portant sur ces installations) ;
- le cas échéant, les mesures particulières s'appliquant aux installations qui ne font pas l'objet d'un arrêt annuel ;
- les résultats des indicateurs de suivi et des analyses en légionelles ;
- les actions menées en application de [l'article 9](#) et la fréquence de ces actions ;
- les situations d'exploitation pouvant ou ayant pu conduire à un risque de développement de biofilm dans le circuit de refroidissement, notamment incidents d'entretien, bras mort temporaire lié à l'exploitation, portions à faible vitesse de circulation de l'eau, portions à température plus élevée.

L'analyse de risque prend également en compte les conditions d'implantation et d'aménagement ainsi que la conception de l'installation.

Cet examen s'appuie notamment sur les compétences de l'ensemble des personnels participant à la gestion du risque légionellose, y compris les sous-traitants susceptibles d'intervenir sur l'installation.

e) Des procédures adaptées à l'exploitation de l'installation sont rédigées pour définir et mettre en oeuvre :

- la méthodologie d'analyse des risques ;
- les mesures d'entretien préventif de l'installation en fonctionnement pour éviter la prolifération des micro-organismes et en particulier des légionelles ;
- les mesures de vidange, nettoyage et désinfection de l'installation à l'arrêt ;
- les actions correctives en cas de situation anormale (dérive des indicateurs de contrôle, défaillance du traitement préventif...)

- l'arrêt immédiat de l'installation dans des conditions compatibles avec la sécurité du site et de l'outil de production.

Ces procédures formalisées sont jointes au carnet de suivi, défini à l'article 11.

2. Entretien préventif de l'installation en fonctionnement.

L'installation est maintenue propre et dans un bon état de surface pendant toute la durée de son fonctionnement.

Afin de limiter les phénomènes d'entartrage et de corrosion, qui favorisent la formation du biofilm sur les surfaces de l'installation et la prolifération des légionelles, l'exploitant s'assure d'une bonne gestion hydraulique dans l'ensemble de l'installation (régime turbulent) et procède à un traitement régulier à effet permanent de son installation pendant toute la durée de son fonctionnement. Le traitement pourra être chimique ou mettre en oeuvre tout autre procédé dont l'exploitant aura démontré l'efficacité sur le biofilm et sur les légionelles dans les conditions de fonctionnement de l'exploitation.

Dans le cas où un traitement chimique serait mis en oeuvre, les concentrations des produits sont fixées et maintenues à des niveaux efficaces ne présentant pas de risque pour l'intégrité de l'installation. L'exploitant vérifie la compatibilité des produits de traitement, nettoyage et désinfection utilisés. En particulier, le choix des produits biocides tient compte du pH de l'eau du circuit en contact avec l'air et du risque de développement de souches bactériennes résistantes en cas d'accoutumance au principe actif du biocide. L'exploitant dispose de réserves suffisantes de produits pour faire face à un besoin urgent ou à des irrégularités d'approvisionnement.

Le dispositif de purge de l'eau du circuit permet de maintenir les concentrations minérales à un niveau acceptable en adéquation avec le mode de traitement de l'eau.

Les appareils de traitement et les appareils de mesure sont correctement entretenus et maintenus conformément aux règles de l'art.

3. Nettoyage et désinfection de l'installation à l'arrêt.

L'installation de refroidissement est vidangée, nettoyée et désinfectée :

- avant la remise en service de l'installation de refroidissement intervenant après un arrêt prolongé ;
- et en tout état de cause au moins une fois par an, sauf dans le cas des installations concernées par l'article 7 du présent arrêté.

Les opérations de vidange, nettoyage et désinfection comportent :

- une vidange du circuit d'eau ;
- un nettoyage de l'ensemble des éléments de l'installation (tour de refroidissement, bacs, canalisations, garnissages et échangeur[s]...) ;
- une désinfection par un produit dont l'efficacité vis-à-vis de l'élimination des légionelles a été reconnue ; le cas échéant cette désinfection s'appliquera à tout poste de traitement d'eau situé en amont de l'alimentation en eau du système de refroidissement.

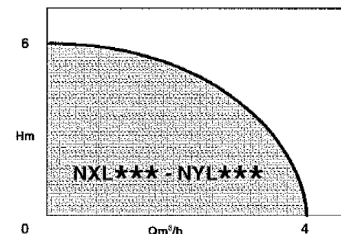
Lors des opérations de vidange, les eaux résiduaires sont soit rejetées à l'égoût, soit récupérées et éliminées dans une station d'épuration ou un centre de traitement des déchets dûment autorisé à cet effet au titre de la législation des installations classées. Les rejets ne doivent pas nuire à la sécurité des personnes, à la qualité des milieux naturels, ni à la conservation des ouvrages, ni, éventuellement, au fonctionnement de la station

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 11/13

Annexe 6 : Électricité

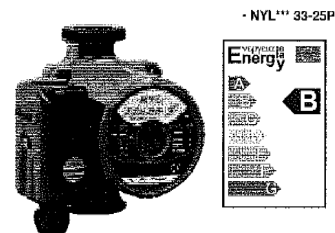
PLAGES D'UTILISATION

Débits jusqu'à:	4 m³/h
Hauteurs mano. jusqu'à:	6 m
Pression de service maxi:	10 bar
Plage de température:	-10°C to +110°C*
Température ambiante maxi:	+ 40°C
*jusqu'à 50% de glycol en volume	



AVANTAGES

- Flexible
- Silencieux
- Fiable
- Rendements optimisés



• NYL*** 33-25P



• NYL*** 53-25P
• NYL*** 13-25P

En entrée 130 mm, boîte à bornes montée à 9h pour faciliter l'accès aux R.U.

N.T. N° 111-16/F. - Éd. 8/04-08

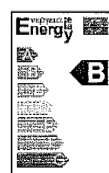
NXL*** - NYL***

CIRCULATEURS DOMESTIQUES Chauffage individuel - Climatisation 50 Hz

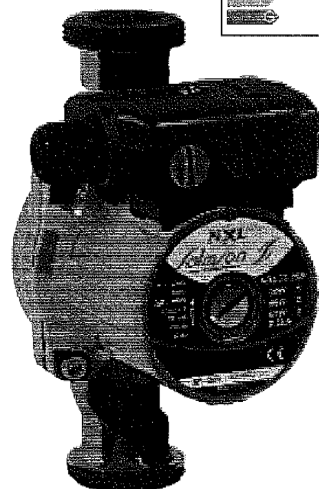
APPLICATIONS

Pour la circulation accélérée de l'eau chaude et de l'eau glacée, respectivement dans les circuits ouverts ou fermés de chauffage et de climatisation.

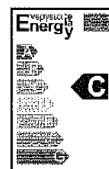
- Maisons individuelles
- Serres...
- Installations neuves, extension.



• NXL*** 33-25P



• NXL*** 53-32P
• NXL*** 13-32P
Ø circulateur autorisant le raccordement direct sur tuyauterie 1 1/4"

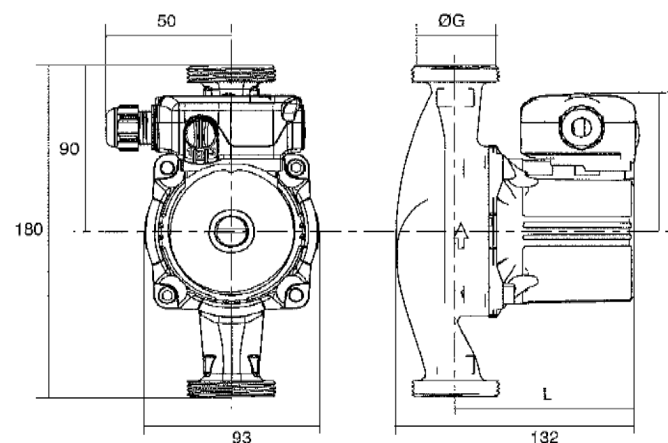


Salmson

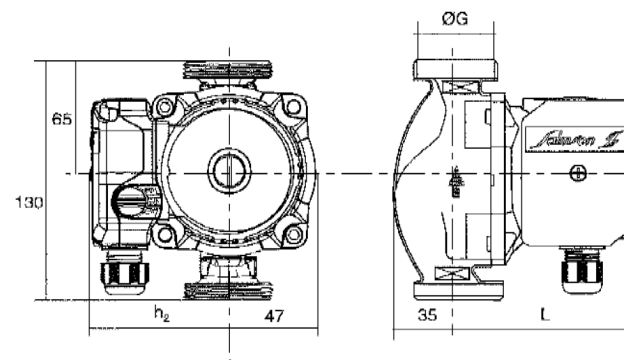
NXL*** - NYL***

CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES ET DIMENSIONNELLES

• NXL*** 13 - NXL*** 33 - NXL*** 53



• NYL*** 13 - NYL*** 33 - NYL*** 53



PARTICULARITÉS

a) Électriques
- Tous types monophasé 230 V - 50 Hz avec condensateur intégré dans le bornier.
- Protection moteur par disjoncteur non indispensable.

b) Montage
- Axe moteur toujours horizontal.
Raccordement à l'installation:
- Par raccords-union.

c) Conditionnement
- Livrés avec joints, sans raccord-union.

d) Maintenance
- Echange standard de l'appareil.

OPTIONS ET ACCESSOIRES

- Raccords-Union.
- Vannes d'isolement.
- Bouchon dégommeur, facilitant le dégommage de l'arbre-rotor sans retrait du bouchon.



Vanne d'isolement à sphère
RU 2634 Ref. 4063825



Référence commande	Classification Énergétique	MOTEUR				POMPE									
		Sélect. de vitesse	Vitesse (Tr/min)	P1 (W)	I1 (A)	Condensateur µF x V	Raccordement sur tube fileté								
						Entraxe	OG circulateur	Ø 1/2"	Ø 3/4"	Ø 1"	Ø 1 1/4"	L	h2	Masse (kg)	
NXL***13-25	B	1	1 450	18	0,08	180 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					
NXL***13-32	C	2	1 500	30	0,13	180 mm	2"			RED 2634	RU 3342				
NYL***13-15					1,6 * 400	130 mm	1"	RU 1521				98	73	2,35	
NYL***13-25		3	1 800	45	0,20	130 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					
NXL***33-25	B	1	1 550	28	0,13	180 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					
NXL***33-32	C	2	1 950	38	0,17	180 mm	2"		RED 2634	RU 3342					
NYL***33-15					1,7 * 400	130 mm	1"	RU 1521				98	73	2,35	
NYL***33-20						130 mm	1 1/4"		RU 2027						
NYL***33-25		3	2 200	48	0,21	130 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					
NXL***53-25	B	1	1 900	43	0,20	180 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					
NXL***53-32	C	2	2 350	61	0,28	180 mm	2"			RED 2634	RU 3342				
NYL***53-15					2,6 * 400	130 mm	1"	RU 1521				98	77	2,35	
NYL***53-25		3	2 550	84	0,36	130 mm	1 1/2"		RED 2027	RU 2634					

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 12/13

Constituants de protection TeSys

Disjoncteurs-moteurs magnéto-thermiques

GV2 P, GV3 P et GV3 ME80



GV2 P10



GV3 P65



GV3 P651

Disjoncteurs-moteurs de 0,06 à 30 kW / 400 V

Puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3									Plage de réglage des déclencheurs thermiques (2)	Courant de déclenchement magnétique Id ± 20 %	Référence	Masse kg
400/415 V			500 V			690 V						
P	Icu (1)	Ics (1)	P	Icu (1)	Ics (1)	P	Icu (1)	Ics (1)				
kW	kA	%	kW	kA	%	kW	kA	%	A	A		
GV2 P : commande par bouton tournant												
Raccordement par vis-étriers												
0,06	*	*	-	-	-	-	-	-	0,1...0,16	1,5	GV2 P01	0,350
0,09	*	*	-	-	-	-	-	-	0,16...0,25	2,4	GV2 P02	0,350
0,12	*	*	-	-	-	-	-	-	0,25...0,40	5	GV2 P03	0,350
0,18	*	*	-	-	-	0,37	*	*	0,40...0,63	8	GV2 P04	0,350
0,25	*	*	-	-	-	0,55	*	*	0,63...1	13	GV2 P05	0,350
0,37	*	*	0,37	*	*	-	-	-	1...1,6	22,5	GV2 P06	0,350
0,55	*	*	0,55	*	*	0,75	*	*	-	-	-	-
0,75	*	*	1,1	*	*	1,5	8	100	1,6...2,5	33,5	GV2 P07	0,350
1,1	*	*	1,5	*	*	2,2	8	100	2,5...4	51	GV2 P08	0,350
2,2	*	*	3	*	*	4	6	100	4...6,3	78	GV2 P10	0,350
3	*	*	5	50	100	5,5	6	100	6...10	138	GV2 P14	0,350
5,5	*	*	7,5	42	75	9	6	100	9...14	170	GV2 P16	0,350
-	-	-	-	-	-	11	6	100	-	-	-	-
7,5	50	50	9	10	75	15	4	100	13...18	223	GV2 P20	0,350
9	50	50	11	10	75	18,5	4	100	17...23	327	GV2 P21	0,350
11	50	50	15	10	75	-	-	-	20...25	327	GV2 P22	0,350
15	35	50	18,5	10	75	22	4	100	24...32	416	GV2 P32	0,350

GV3 P : commande par bouton tournant

Raccordement par connecteurs EverLink®, à vis BTR (3)

5,5	100	100	7,5	12	50	11	6	50	9...13	182	GV3 P13	0,960
7,5	100	100	9	12	50	15	6	50	12...18	252	GV3 P18	0,960
11	100	100	15	12	50	18,5	6	50	17...25	350	GV3 P25	0,960
15	100	100	18,5	12	50	22	6	50	23...32	448	GV3 P32	0,960
18,5	50	100	22	12	50	37	6	50	30...40	560	GV3 P40	0,960
22	50	100	30	12	50	45	6	50	37...50	700	GV3 P50	0,960
30	50	100	45	12	50	55	6	50	48...65	910	GV3 P65	0,960

Raccordement par connecteurs EverLink®, à vis BTR, pour montage avec un contacteur

Pour le montage d'un disjoncteur GV3 P13 à P65 avec un contacteur LC1 D40A à D65A, il est possible d'utiliser le disjoncteur livré sans bornier de puissance EverLink® aval. Pour le commander, ajouter le chiffre 1 à la fin de la référence choisie ci-dessus. Exemple : GV3 P65 devient GV3 P651.

Raccordement par cosses fermées

Pour commander ces disjoncteurs avec raccordement par cosses fermées, ajouter le chiffre 6 à la fin de la référence choisie ci-dessus. Exemple : GV3 P18 devient GV3 P186.

GV3 ME80 : commande par boutons-poussoirs, raccordement par vis-étriers

37	15	50	45	4	100	55	2	100	56...80		GV3 ME80 (4)	0,700
----	----	----	----	---	-----	----	---	-----	---------	--	--------------	-------

Disjoncteurs-moteurs jusqu'à 50 hp / 600 V, UL 508 type E

GV2 (5)

Pour obtenir un disjoncteur-moteur GV2 P, UL 508 type E, associer :

- un disjoncteur GV2 P●●H7 (hors 32 A),
- un adaptateur "Large Spacing" GV2 GH7.

GV3 (6)

Pour obtenir un disjoncteur-moteur GV3 P, UL 508 type E, associer au disjoncteur :

- un capot "Large Spacing" GV3 G66,
- un contact de signalisation de court-circuit GV AM11.

GV3 avec raccordement par cosses fermées (6)

Pour obtenir un disjoncteur-moteur GV3 P, UL 508 type E, avec raccordement par cosses fermées, ajouter le chiffre 6 à la fin de la référence choisie ci-dessus et associer au disjoncteur :

- deux capots IP 20 LAD 96570,
- un contact de signalisation de court-circuit GV AM11.

(1) En % de Icu.

(2) Le réglage du thermique doit se situer dans l'amplitude marquée sur le bouton gradué.

(3) Vis BTR : à 6 pans creux. L'utilisation d'une clé Allen isolée, en accord avec les règles locales d'habilitation électrique, est requise.

(4) Association avec un contacteur recommandée.

(5) Accessoire : voir page 24512/11.

(6) Accessoires : voir page 24512/5.

* > 100 kA.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	1409-TIS T	Session 2014	Dossier RESSOURCES
E.2 – ÉPREUVE TECHNIQUE Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 13/13