



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

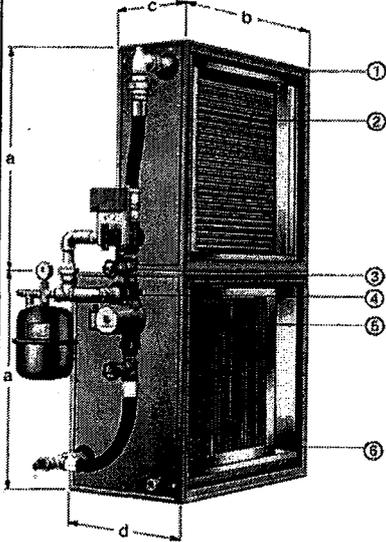
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TMSEC TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES SYSTEMES ENERGETIQUES ET CLIMATIQUES		SESSION 2009
E1 – EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
SOUS EPREUVE E.11 : ANALYSE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE D'UNE INSTALLATION		UNITE U11
0906- TMS ST 11	DOSSIER RESSOURCES	4H COEF.3

DOSSIER RESSOURCES

ANNEXE N° 1 : Détermination du rendement du système de récupération

Description



L'air repris rechauffe l'eau dans l'échangeur de chaleur d'extraction. Une pompe de circulation transporte cette eau réchauffée à l'échangeur air neuf ou la chaleur est transférée au courant d'air neuf.

- Les centrales de soufflage et de reprise peuvent être séparées.
- Séparation totale des deux flux d'air, aucun transfert d'humidité ni d'odeur.
- Multiples possibilités d'assemblage, application facile pour des installations existantes.

① **Caisson**
Exécution identique aux centrales de traitement d'air.

② **Echangeur de chaleur air neuf.**

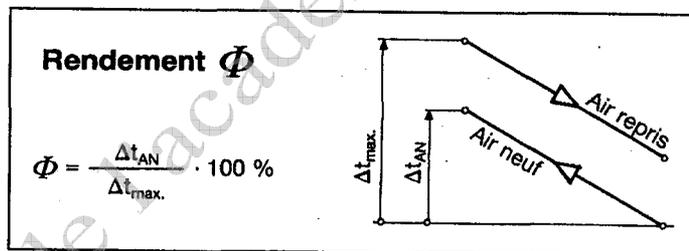
③ **Echangeur de chaleur air repris (derrière l'éliminateur de gouttes).**

④ **Tuyauterie de liaison (en option)**
Tuyauterie complète pour les centrales de soufflage et de reprise avec contrôle anti-gel comprenant: Soupape de sûreté, vanne de purge, vase d'expansion, manomètre, robinet de remplissage et de vidange, vanne d'isolement de la pompe de circulation, tubes, mélangeur avec moteur.
Si les centrales de soufflage et de reprise sont séparées, la tuyauterie est livrée avec des raccords permettant leur liaison sur le site.

⑤ **Eliminateur de gouttes (en option)**
Indispensable à la sortie de l'air repris, si la formation de condensats peut nuire aux sections placées après l'échangeur.

⑥ **Bac à condensats**
Indispensable en cas de risque de condensation.
Nota: Prévoir un siphon d'évacuation sur le site.

Dans notre cas, les deux échangeurs de chaleur ne sont pas assemblés



ANNEXE N° 2.1 : Données techniques des batteries de récupération type KVS

Deux puissances, types II et III, disponibles pour chaque centrale.

KVS		40	63	100	160	250	400	630
Débit d'air nominal	[m ³ /h]	4 000	6 300	10 000	16 000	25 000	40 000	63 000
Hauteur	a	630	800	1 000	1 250	1 600	1 900*	2 400*
Largeur	b	630	800	1 000	1 250	1 600	1 970	2 470
Long. de l'échangeur air neuf	c	300	300	340	340	340	540	480
de l'échangeur air repris	d	500	500	540	540	540	540	700
Débit d'eau	[m ³ /h]	3,5	5,0	6,8	8,6	11,6	13,4	17,2
Perte de charge sur l'eau par échangeur	Type II	8	10	11	14	16	18	22
	Type III	9	11	13	16	19	22	28
Contenance d'eau par échangeur	Type II	5	9	14	23	41	56	95
	Type III	16	11	18	29	51	71	119
Raccordements	R"							
Echangeurs de chaleur		1 ¼	1 ½	2	1 ½	2	2	2 ½
Raccord de condensats		1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ¼	1 ½	1 ½
Poids	Type II	72	97	148	200	300	480	615
	Type III	76	103	155	215	320	495	665

* Cote a + 35 mm pour la section supérieure
KVS 800-1000 sur demande

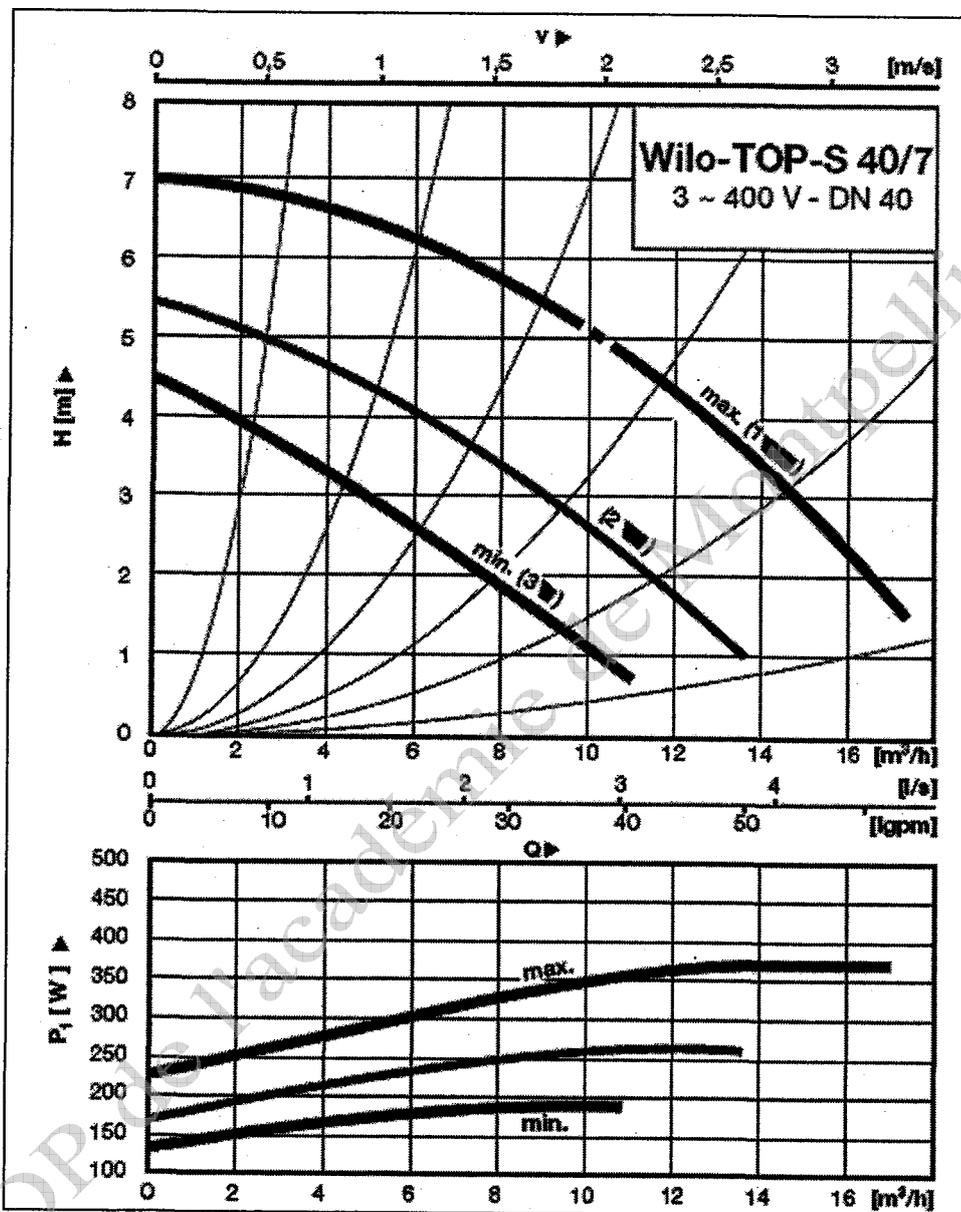
Les débits d'eau et les raccordements sont identiques pour les 2 types II et III. Si le débit d'eau est réduit la puissance diminue. Sélection exacte sur demande.

Nota: L'eau doit être mélangée avec suffisamment de glycol. Selon le pourcentage de glycol ajouté, la perte de charge de l'eau augmente comme suit:

Point de congélation [°C]	-40	-30	-20	-10	±0
Glycol [Vol %]	50	40	30	20	10 0
Aug. de la perte de charge		45%	30%	15%	0%

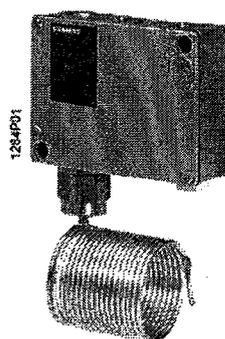
L'addition de glycol entraîne une réduction du rendement, par conséquent, n'ajouter que la quantité nécessaire et pas plus.

ANNEXE N° 2.2 : Données techniques pompe WILO TOP-S40/7



SIEMENS

1 284



Thermostats antigel

QAF81...

pour la surveillance de la température d'air

- Boîtier robuste en aluminium
- Zone de sensibilité minimale du capillaire d'environ 30 cm
- Différentiel de commutation réduit
- Reproductibilité élevée
- Consigne réglable (-5...+15 °C)
- Type de protection IP 54 (65)

Domaines d'application

Le thermostat antigel QAF81... est utilisé pour la surveillance des températures des batteries chaudes dans les installations de ventilation et de climatisation pour éviter les dommages dus au gel. Il possède un différentiel de commutation réduit et une grande reproductibilité. Le réarmement est automatique, sauf sur le modèle QAF81.6M qui nécessite un réarmement manuel, par l'action d'une touche.

Possibilités de commande

La commutation du thermostat antigel peut activer des mesures antigel telles que :

- ARRET du ventilateur
- FERMETURE du volet d'air extérieur
- OUVERTURE à 100% de la vanne de la batterie chaude
- MISE EN MARCHE de la pompe de la batterie chaude
- ARRET du groupe froid (compresseur) et ARRET de l'humidificateur d'air
- Génération d'une alarme de gel optique ou acoustique

ANNEXE N° 3.2 : Données techniques thermostat antigel

Indications pour l'ingénierie

Insertion dans une gaine :

Il est conseillé de monter le thermostat antigel QAF81... sur un tiroir prévu à cet effet (insertion dans une gaine) immédiatement en aval de la batterie chaude. Prévoir pour cela un câble de raccordement suffisamment long pour que le tiroir puisse aller et venir librement.

Pour les batteries chaudes de section importante il est possible de monter plusieurs thermostat antigels câblés en série. Dans ces cas, la valeur de consigne doit être affichée sur chaque thermostat.

Indications pour le montage

Thermostat antigel

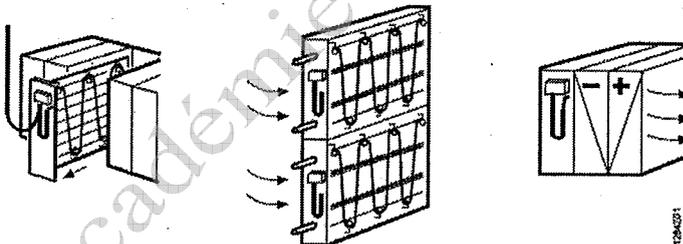
La température ambiante au niveau du boîtier des thermostats (avec la boucle de test) doit être de 2 °C plus élevée que la valeur de consigne affichée. Si cela n'est pas possible, par exemple dans les locaux à ciel ouvert ou non protégés, le boîtier avec la boucle de test doivent être montés à l'intérieur de l'appareil de soufflage.

Capillaire

Le capillaire est à déployer sur la surface latérale chaude de la batterie chaude (ou devant la batterie froide, le cas échéant) à une distance d'environ 5 cm des tubes de l'échangeur. Pour les tests, il est conseillé de poser une boucle d'environ 20 cm directement sous le boîtier et avant l'entrée de la gaine.

Pour ne pas endommager le capillaire, le rayon de courbure doit toujours être supérieur à 20 mm.

Le montage est facilité par l'utilisation des étriers de fixation (AQM63.3).



Indications pour la mise en service

Le réglage de la valeur de consigne s'effectue à l'aide d'un tournevis après dévissage de la vis de blocage (située sous le couvercle du boîtier).

Simulation de gel

Une situation de gel peut être simulée en immergeant la boucle de test dans un bac d'eau glacée.

Le risque de gel du modèle QAF81.6M est simulé en appuyant sur le bouton de réarmement (situé à la partie inférieure du boîtier).

Indications pour la maintenance

Le thermostat antigel ne requiert aucun entretien.

Le fonctionnement de l'appareil peut être testé en immergeant la boucle de test dans de l'eau glacée.

ANNEXE N° 3.3 : Données techniques disjoncteur moteurs

Disjoncteurs magnétothermiques GV2 ME et GV2 P avec vis-étriers ▶24508◀

GV2 ME : commande par boutons-poussoirs,

GV2 P : commande par bouton tournant



puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3									plage de réglage des déclencheurs thermiques	courant de déclenchement magnétique I _d ±20 %	ref.
400/415 V			500 V			690 V					
P	I _{cu}	I _{cs}	P	I _{cu}	I _{cs}	P	I _{cu}	I _{cs}	A	A	
kW	KA		kW	KA		kW	KA				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1... 0,16	1,5	GV2 ME01 ou GV2 P01
0,06	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,16... 0,25	2,4	GV2 ME02 ou GV2 P02
0,09	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,25... 0,40	5	GV2 ME03 ou GV2 P03
0,12	(3)	(3)	-	-	-	0,37	(3)	(3)	0,40... 0,63	8	GV2 ME04 ou GV2 P04
0,18	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,40... 0,63	8	GV2 ME04 ou GV2 P04
0,25	(3)	(3)	-	-	-	0,55	(3)	(3)	0,63... 1	13	GV2 ME05 ou GV2 P05
0,37	(3)	(3)	0,37	(3)	(3)	-	-	-	1... 1,6	22,5	GV2 ME06 ou GV2 P06
0,55	(3)	(3)	0,55	(3)	(3)	0,75	(3)	(3)	1... 1,6	22,5	GV2 ME06 ou GV2 P06
-	-	-	0,75	(3)	(3)	1,1	(3)	(3)	1... 1,6	22,5	GV2 ME06 ou GV2 P06
0,75	(3)	(3)	1,1	(3)	(3)	1,5	3	75	1,6... 2,5	33,5	GV2 ME07
0,75	(3)	(3)	1,1	(3)	(3)	1,5	8	100	1,6... 2,5	33,5	GV2 P07
1,1	(3)	(3)	1,5	(3)	(3)	2,2	3	75	2,5... 4	51	GV2 ME08
1,1	(3)	(3)	1,5	(3)	(3)	2,2	8	100	2,5... 4	51	GV2 P08
1,5	(3)	(3)	2,2	(3)	(3)	3	3	75	2,5... 4	51	GV2 ME08
1,5	(3)	(3)	2,2	(3)	(3)	3	8	100	2,5... 4	51	GV2 P08
2,2	(3)	(3)	3	50	100	4	3	75	4... 6,3	78	GV2 ME10
2,2	(3)	(3)	3	(3)	(3)	4	6	100	4... 6,3	78	GV2 P10
3	(3)	(3)	4	10	100	5,5	3	75	6... 10	138	GV2 ME14
3	(3)	(3)	4	50	100	5,5	6	100	6... 10	138	GV2 P14
4	(3)	(3)	5,5	10	100	7,5	3	75	6... 10	138	GV2 ME14
4	(3)	(3)	5,5	50	100	7,5	6	100	6... 10	138	GV2 P14
5,5	15	50	7,5	6	75	9	3	75	9... 14	170	GV2 ME16
5,5	(3)	(3)	7,5	42	75	9	6	100	9... 14	170	GV2 P16
-	-	-	-	-	-	11	3	75	9... 14	170	GV2 ME16
-	-	-	-	-	-	11	6	100	9... 14	170	GV2 P16
7,5	15	50	9	6	75	15	3	75	13... 18	223	GV2 ME20
7,5	50	50	9	10	75	15	4	100	13... 18	223	GV2 P20
9	15	40	11	4	75	18,5	3	75	17... 23	327	GV2 ME21
9	50	50	11	10	75	18,5	4	100	17... 23	327	GV2 P21
11	15	40	15	4	75	-	-	-	20... 25	327	GV2 ME22 (2)
11	50	50	15	10	75	-	-	-	20... 25	327	GV2 P22
15	10	50	18,5	4	75	22	3	75	24... 32	416	GV2 ME32
15	35	50	18,5	10	75	22	4	100	24... 32	416	GV2 P32

(1) En % de I_{cu} (I_{cu} étant le pouvoir de coupure ultime en court-circuit suivant IEC 60647-2. Correspond à la valeur de courant en court-circuit que le disjoncteur peut couper sans détérioration de celui-ci sous la tension assignée d'emploi).

(2) En association avec un contacteur recommandé.

(3) > 100 KA.

(4) Pour le raccordement des conducteurs 1 à 1,5 mm², utilisation de l'ombrelé rétractile n° 1 50 1000 sel mesales.

Disjoncteurs magnétothermiques GV2 ME raccordement par bornes à ressort (4)
Ajouter le chiffre 3 à la fin de la référence.

Exemple GV2 ME223 (disponible jusqu'au GV2 ME22).

ANNEXE N° 4.1 : Vanne 3 voies VXG 44

Référence	DN	k_{vs} [m ³ /h]	S _v
VXG44.15-0.25	15	0,25	> 50
VXG44.15-0.4		0,4	
VXG44.15-0.63		0,63	
VXG44.15-1		1	
VXG44.15-1.6		1,6	
VXG44.15-2.5		2,5	
VXG44.15-4		4	
VXG44.20-6.3		20	
VXG44.25-10	25	10	
VXG44.32-16	32	16	
VXG44.40-25	40	25	

DN = diamètre nominal

k_{vs} = débit nominal d'eau froide (5...30 °C) dans la vanne entièrement ouverte (H_{100}), pour une pression différentielle de 100 kPa (1 bar)

S_v = rapport de réglage k_{vs} / k_{vr}

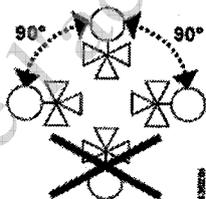
k_{vr} = plus petite valeur k_v pour laquelle la tolérance de caractéristique est encore respectée, pour une pression différentielle de 100 kPa (1 bar)

Indications pour le montage

La vanne et le servomoteur peuvent être assemblés directement sur site, sans outillage ni réglage particulier.

La vanne est livrée avec sa notice de montage (4 319 9564 0).

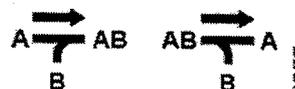
Positions de montage



Sens d'écoulement

Lors du montage, respecter le sens d'écoulement indiqué sur la vanne :

- En mélange de A / B vers AB
- En répartition de AB vers A / B



ANNEXE N° 4.2 : Vanne d'équilibrage TA STAD DN 40

Exemple

Diamètre de la vanne: soit DN 25
Débit: $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$. Perte de charge: 10 kPa.

Solution:

Tracer une ligne entre $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ 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:

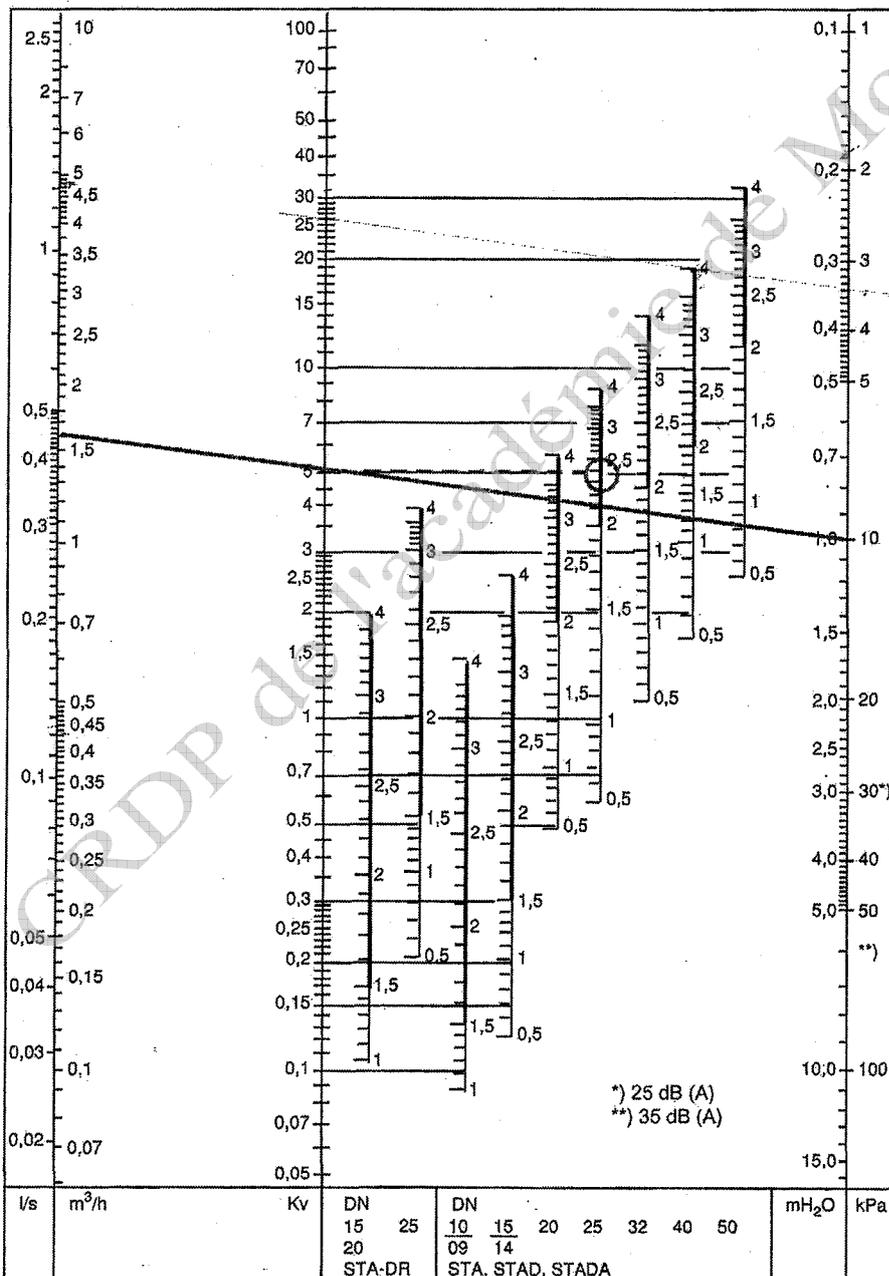
Considérons une perte de charge de 10 kPa, un Kv de 5 et un débit de $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$. Pour 10 kPa et un Kv de 0,5 on a un débit de $0,16 \text{ m}^3/\text{h}$. Pour 10 kPa et un Kv de 50 on a un débit de $16 \text{ m}^3/\text{h}$. Par conséquent, pour toute perte de charge donnée, on peut 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.



ANNEXE N° 5 : Caractéristiques des tubes aciers

TARIF 10		
Diamètre ext. (mm)	Epaisseur courante (mm)	Poids (kg/m)
26,9	2,3	1,40
30,0	2,3	1,60
33,7	2,3	1,78
38,0	2,6	2,27
42,4	2,6	2,55
44,5	2,6	2,69
48,3	2,6	2,93
54,0	2,6	3,30
57,0	2,9	3,87
60,3	2,9	4,11