

## TP MISE EN SERVICE

### MC Mécatronique navale



### Thème :

Mettre en service un réseau hydraulique en réglant le débit d'eau circulant dans un aérotherme.

#### Objectifs :

- Calculer le débit nécessaire pour alimenter un aérotherme
- Mesurer ce débit à l'aide d'un TA SCOPE
- Régler ce débit.

Nom du candidat : .....

Prénom du candidat : .....

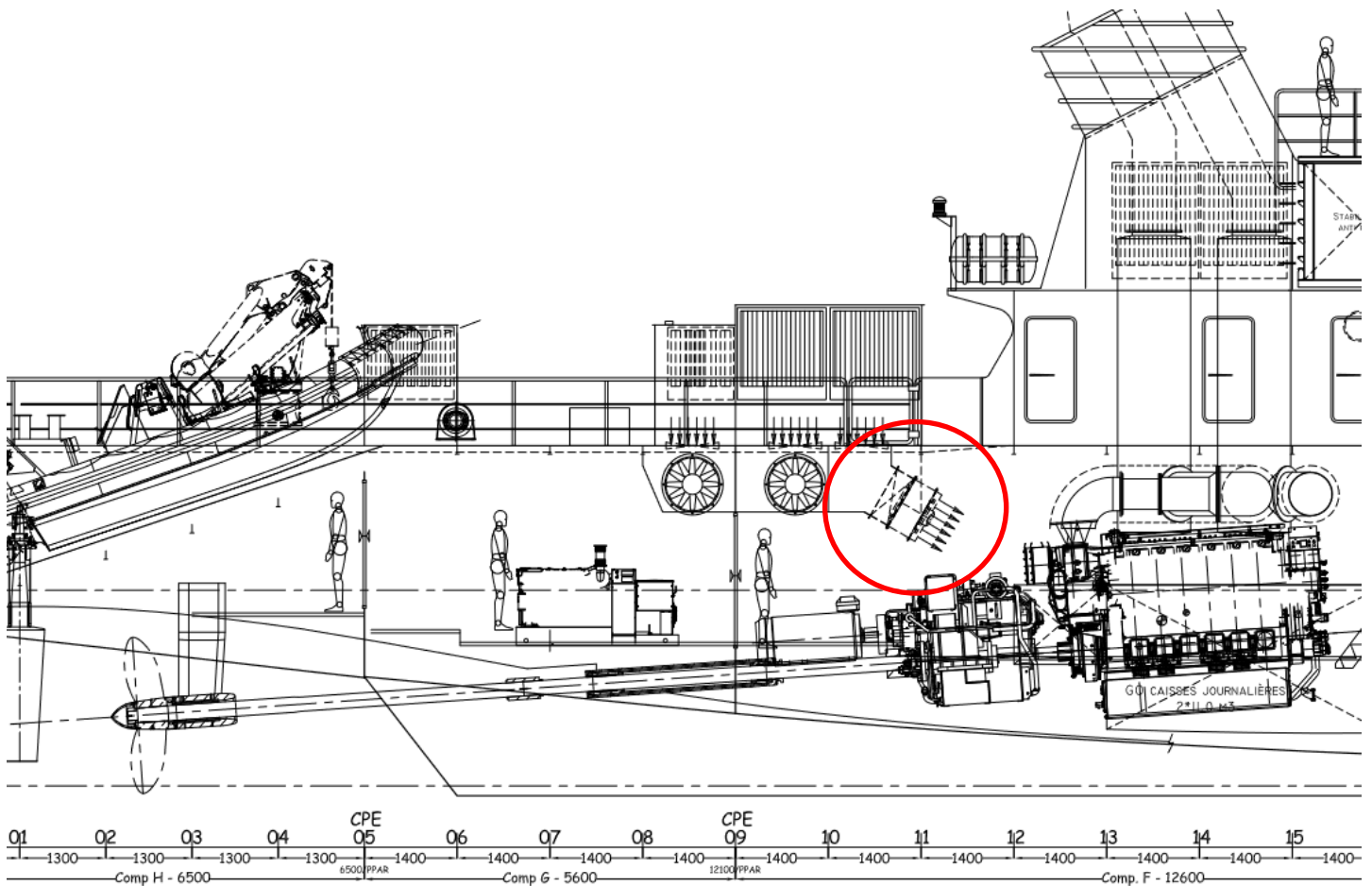
FICHE D'ACTIVITES ET EVALUATIONS

		NIVEAU			
EVALUATION		0	1	2	3
<i>Compétences évalués</i>	<b>C2.1:</b> Décoder les informations décrivant une installation				
	<b>C2.2:</b> Interpréter, décoder des informations techniques				
	<b>C4.3:</b> Réaliser un diagnostic				
	<b>C4-4:</b> Réaliser des opérations de contrôle				
	<b>C5-4:</b> Appliquer des modes opératoires et des procédures.				
	<b>C6.1:</b> Décrire le fonctionnement d'une installation.				
<i>Tâches</i>	A1 :Intégrer les équipements A2 : Conduire les installations A4 : participer aux essais ,à la mise en service. A5 : Appliquer et faire appliquer les règles de d'hygiène, de santé, de sécurité et de protection de l'environnement				
<i>Savoirs associés</i>	⇒ S2.2 distribution des énergies ⇒ S4.3 grandeurs physiques appliqués ( énergie, débit...) ⇒ S5.3 Impacts de l'activité sur l'environnement				
<i>Matériel mis à disposition</i>	⇒ Chaudière fioul, préparateur et aérotherme ⇒ Documents constructeur de l'aérotherme ⇒ Le Memotech ⇒ La notice de pompe ⇒ L'annexe N°5				

NIVEAU D'ACQUISITION			
0	1	2	3
Non réalisé	Non maitrisé	Sait faire avec l'aide de	Maitrise

**Contexte :**

Vous intervenez sur une installation de chauffage/ ventilation du local machine. Vous devez déterminer la puissance délivrée par un aérotherme et calculer le débit d'eau nécessaire afin de le régler à l'aide d'une vanne TA.



**Contexte :**

Vous devez déterminer la puissance délivrée par un aérotherme et calculer le débit d'eau nécessaire afin de le régler à l'aide d'une vanne TA.

**COMPETENCES MOBILISEES :** **C6.1:** Décrire le fonctionnement d'une installation.  
**C2.2:** Traiter les informations techniques décrivant l'état d'une installation

**Vous avez.**

- Un banc d'essai hydraulique comprenant une chaudière fioul et son aérotherme.
- Les données suivantes :  
 Le régime de température est 60/40°C  
 La température ambiante de l'atelier réglementaire est de 15°C  
 La référence de l'aérotherme est 502EC14 de chez Wesper  
 La chaleur spécifique de l'eau = 4180 J / kg °C  
 Masse volumique de l'eau = 1000 kg / m<sup>3</sup>
- Un extrait de la documentation technique Westherm en annexe N°2

**VOUS DEVEZ**

**CRITERES DE REUSSITE**

**EVALUATION**

**Question 1 :** Repérer les différents éléments de l'installation, comprendre son fonctionnement.

Les explications sont correctement transcrites au professeur

C6.1			
0	1	2	3

**Question 2:** Déterminer, à partir de la documentation constructeur, la puissance de l'aérotherme, le débit d'air soufflé, la température de soufflage.

La lecture des caractéristiques est juste

C2.2			
0	1	2	3

**Question 3:** Déterminer le débit d'eau nécessaire pour alimenter votre aérotherme :

Le calcul est juste

C2.2			
0	1	2	3

$$P = q_m * C_p * (T_s - T_e)$$

**COMPETENCES MOBILISEES :** C2.1: Décoder les informations décrivant une installation  
C2.2: Interpréter, décoder des informations techniques

**Vous avez.**

- Un extrait de cours concernant la hauteur manométrique et les pertes de charge d'un réseau en annexe N°5
- La courbe de pompe et de réseau en annexe N°3
- Un extrait de documentation technique Tour et Anderson en annexe N°4

**VOUS DEVEZ :**

CRITERES DE REUSSITE

EVALUATION

**Question 4:** Après avoir vérifier que la vanne d'équilibrage ( TA ) est grande ouverte ( 4 tours ), déterminer à l'aide du manomètre en amont et en aval de la pompe et de la courbe de pompe, le débit circulant dans l'aérotherme à la vitesse 1, 2 ,3.

Les mesures sont justes et **très précises**  
La détermination de la hauteur manométrique et du débit est correcte

C2.1			
0	1	2	3

	P aspiration		P refoulement		Hm ( = P ref—P asp ) (mCE)	Débit Q	
	bar	( m CE)	bar	( m CE)		kg/s	( m <sup>3</sup> /h)
Vitesse I							
Vitesse II							
Vitesse III							

**Question 5:** Sélectionner la vitesse que vous retiendrez.

**Question 6:** :Tracer sur l'annexe 3 le point de fonctionnement souhaité .

**Question 7:** :à partir des 3 points de fonctionnement , tracer la courbe de réseau passant par ces trois points.

**Question 8:** :à partir de la courbe de réseau, déterminer les pertes de charge du réseau ( hors vanne TA) pour le débit souhaité.

La vitesse choisie est juste et la réponse est justifiée.

Le point de fonctionnement correspond à la vitesse de pompe sélectionné et au débit calculé

La courbe de réseau est parallèle à celle du constructeur et correspond à votre réseau.

Le tracé est correctement effectué sur la courbe et la valeur est juste

C5.2			
0	1	2	3

C2.2			
0	1	2	3

**COMPETENCES MOBILISEES :** **C2.2:** Interpréter, décoder des informations techniques  
**C4.3:** Réaliser un diagnostic  
**C4-4:** Réaliser des opérations de contrôle  
**C5-4:** Appliquer des modes opératoires et des procédures.

**Vous avez.**

- Un extrait de cours concernant la hauteur manométrique et les pertes de charge d'un réseau en annexe N°5
- La courbe de pompe et de réseau en annexe N°3

**VOUS DEVEZ**

**CRITERES DE REUSSITE**

**EVALUATION**

**Question 9 :** à partir de cette courbe, déterminer les pertes de charges totales du réseau pour le débit souhaité.

**Question 10 :** à partir de cette courbe, déterminer les pertes de charges à créer par vanne TA

**Question 11:** à partir de l'abaque de la vanne TA ( annexe 4), déterminer le nombre de tour que vous devrez effectuer sur la vanne TA afin d'obtenir le débit souhaité.

**Question 12:** suite à la valeur précédemment trouvée, régler la vanne TA

**Question 13:** contrôler le débit avec la courbe de pompe :

P asp (mCE)	Pref (mCE)	Hmt (mCE)	Qv ( m <sup>3</sup> /h)

Les pertes de charges du réseau sont correctement déterminées et tracés sur la courbe

Les pertes de charges à créer sur la vanne TA sont correctement déduites

Le nombre de tour est correctement déterminé

La vanne est réglée

Les valeurs sont justes et le débit souhaité est correct.

C2.2

0	1	2	3

C5.4

0	1	2	3

C4.4

0	1	2	3

**REMARQUE:**

**Une fois votre installation régler faite constater vos résultats par le professeur.**



**Question 15:** conclure quant aux résultats obtenus :

La conclusion est critique quant aux résultats obtenus

C4.3

0	1	2	3

ANNEXE N°2 : extrait de document technique des aérothermes WESTHERM.

### Performances thermiques - WESTHERM eau chaude série PHM

Tailles 1500 tr/mn	Débit (m³/h)	Air : 12 °C							
		Eau 45/40 °C		Eau 60/40 °C		Eau 80/60 °C		Eau 90/70 °C	
		P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)
351	2048	6,77	21,59	4,82	18,83	10,99	27,58	14,18	32,1
352	1730	8,66	26,51	8,55	26,33	15,45	37,91	18,85	43,61
353	1440	-	-	11,47	35,12	19,23	50,76	23,01	58,39
451	3748	-	-	12,54	21,71	24,1	30,67	29,83	35,11
452	3378	15,93	25,71	15,17	25,05	28,14	36,22	34,54	41,73
453	3090	19,7	30,52	19,41	30,25	35,31	45,19	43,08	52,5
501	6010	-	-	19,4	21,37	35,9	29,35	44,05	33,29
502	5524	-	-	23,49	24,35	42,27	34,22	51,5	39,08
503	5400	-	-	31,5	28,94	55,93	42,07	67,92	48,52
551	7623	-	-	26,45	22,07	-	-	-	-
552	7116	-	-	31,93	25,02	55,7	34,72	67,4	39,5
553	6600	-	-	41,59	30,3	71,53	43,47	86,21	49,93
651	9985	-	-	32,21	21,36	60,7	29,65	74,8	33,75
652	9263	-	-	43,28	25,56	75,72	35,73	91,67	40,73
653	8398	-	-	50,61	29,49	90,87	43,41	110,59	50,23
701*	13538	-	-	39,74	20,52	77,53	28,63	96,34	32,66
702*	12588	-	-	52,87	24,19	96,18	34,18	117,54	39,11
703*	11780	66,22	28,32	61,56	27,17	116,65	40,75	143,7	47,42

\* 1000 tr/mn.

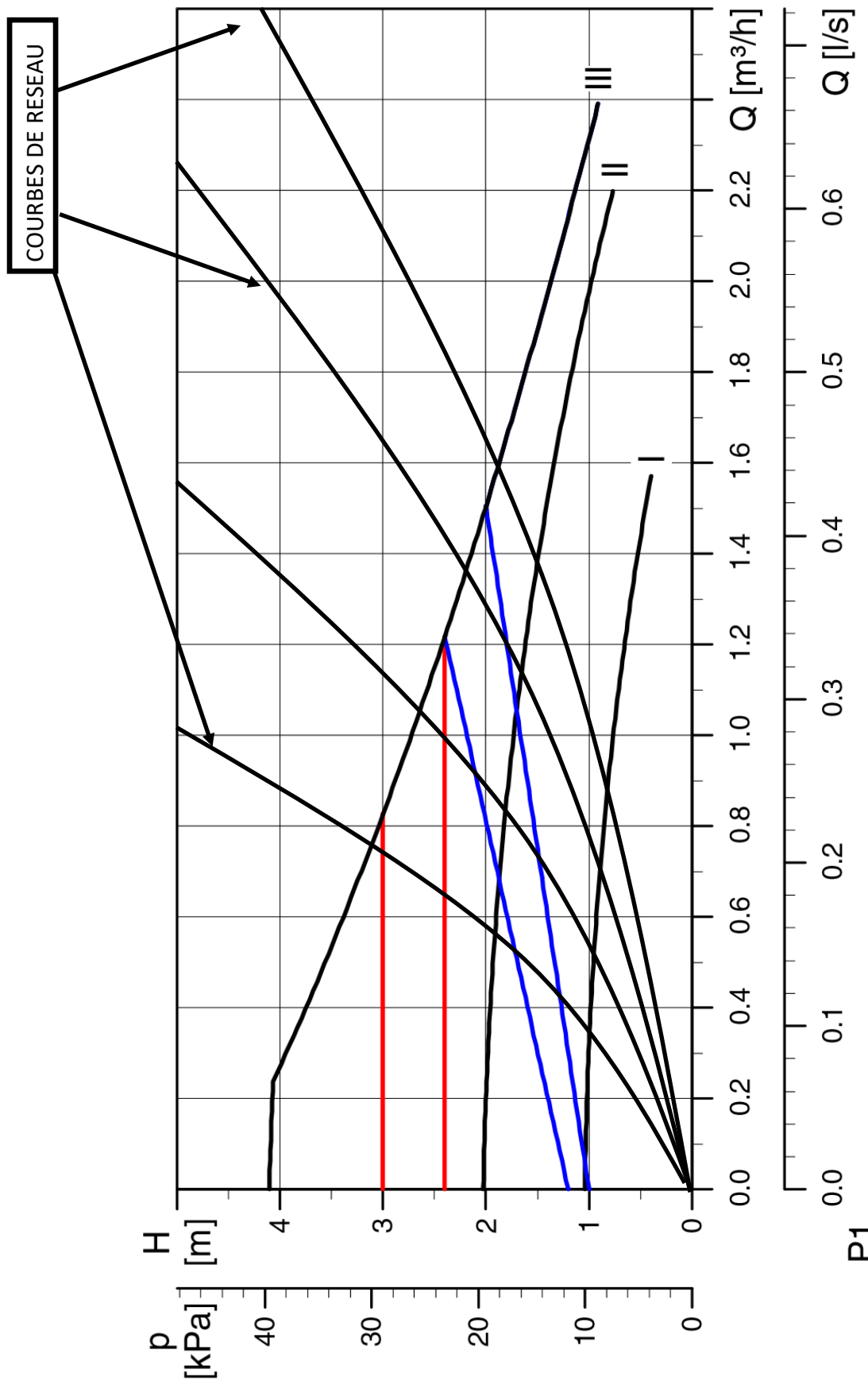
Tailles 1500 tr/mn	Débit (m³/h)	Air : 15 °C							
		Eau 45/40 °C		Eau 60/40 °C		Eau 80/60 °C		Eau 90/70 °C	
		P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)
351	2048	5,9	23,44	4,22	21,03	10,13	29,51	13,3	34,04
352	1730	7,67	27,99	7,58	27,84	14,45	39,47	17,83	45,2
353	1440	9,24	33,82	10,32	36,02	18,05	51,76	21,82	59,42
451	3748	-	-	10,99	23,6	22,46	32,58	28,16	37,03
452	3378	14,09	27,25	13,4	26,65	26,29	37,85	32,64	43,37
453	3090	17,45	31,57	17,19	31,32	32,99	46,32	40,73	53,66
501	6010	-	-	17,15	23,37	33,54	31,37	41,65	35,33
502	5524	21,01	26,15	20,87	26,08	39,55	36	48,75	40,88
503	5400	27,54	29,96	28,04	30,23	52,35	43,43	64,28	49,9
551	7623	-	-	23,54	24,05	-	-	-	-
552	7116	-	-	28,54	26,76	52,22	36,51	63,86	41,31
553	6600	-	-	37,26	31,56	67,09	44,81	81,7	51,3
651	9985	-	-	28,37	23,33	56,66	31,64	70,68	35,75
652	9263	-	-	38,68	27,24	70,98	37,47	86,84	42,49
653	8398	44,84	30,65	44,96	30,7	85	44,67	104,62	51,52
701*	13538	-	-	34,76	22,53	72,22	30,64	90,89	34,68
702*	12588	47,95	26,17	46,89	25,92	89,94	35,95	111,19	40,9
703*	11780	57,84	29,4	52,37	28,04	106,86	41,6	133,79	48,3

\* 1000 tr/mn.

Tailles 1500 tr/mn	Débit (m³/h)	Air : 18 °C							
		Eau 45/40 °C		Eau 60/40 °C		Eau 80/60 °C		Eau 90/70 °C	
		P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)	P (kW)	Ts (°C)
351	2048	5,04	25,29	3,65	23,27	9,29	31,43	12,42	35,95
352	1730	6,71	29,47	6,63	29,33	13,46	41,02	16,83	46,77
353	1440	8,13	34,72	9,18	36,88	16,89	52,72	20,64	60,43
451	3748	10,64	26,4	9,48	25,49	20,84	34,47	26,5	38,94
452	3378	12,29	28,79	11,64	28,22	24,44	39,45	30,77	45
453	3090	15,24	32,6	15,09	32,47	30,71	47,43	38,4	54,81
501	6010	-	-	14,92	25,35	31,2	33,37	39,28	37,35
502	5524	18,36	27,84	18,27	27,79	36,85	37,75	46,02	42,67
503	5400	24,01	31,21	24,64	31,51	48,82	44,77	60,7	51,27
551	7623	-	-	20,66	26,02	41,19	33,99	-	-
552	7116	-	-	25,19	28,48	48,76	38,28	60,36	43,11
553	6600	-	-	32,96	32,79	62,68	46,12	77,24	52,65
651	9985	-	-	24,58	25,29	52,61	33,6	66,58	37,74
652	9263	-	-	34,12	28,9	66,24	39,17	82,07	44,23
653	8398	39,21	31,82	39,33	31,86	79,18	45,91	98,72	52,8
701*	13538	34,35	25,51	29,82	24,52	66,93	32,64	85,5	36,7
702*	12588	41,88	27,85	40,95	27,63	83,76	37,7	104,91	42,67
703*	11780	50,22	30,62	45,96	29,55	99,14	42,92	125,87	49,64

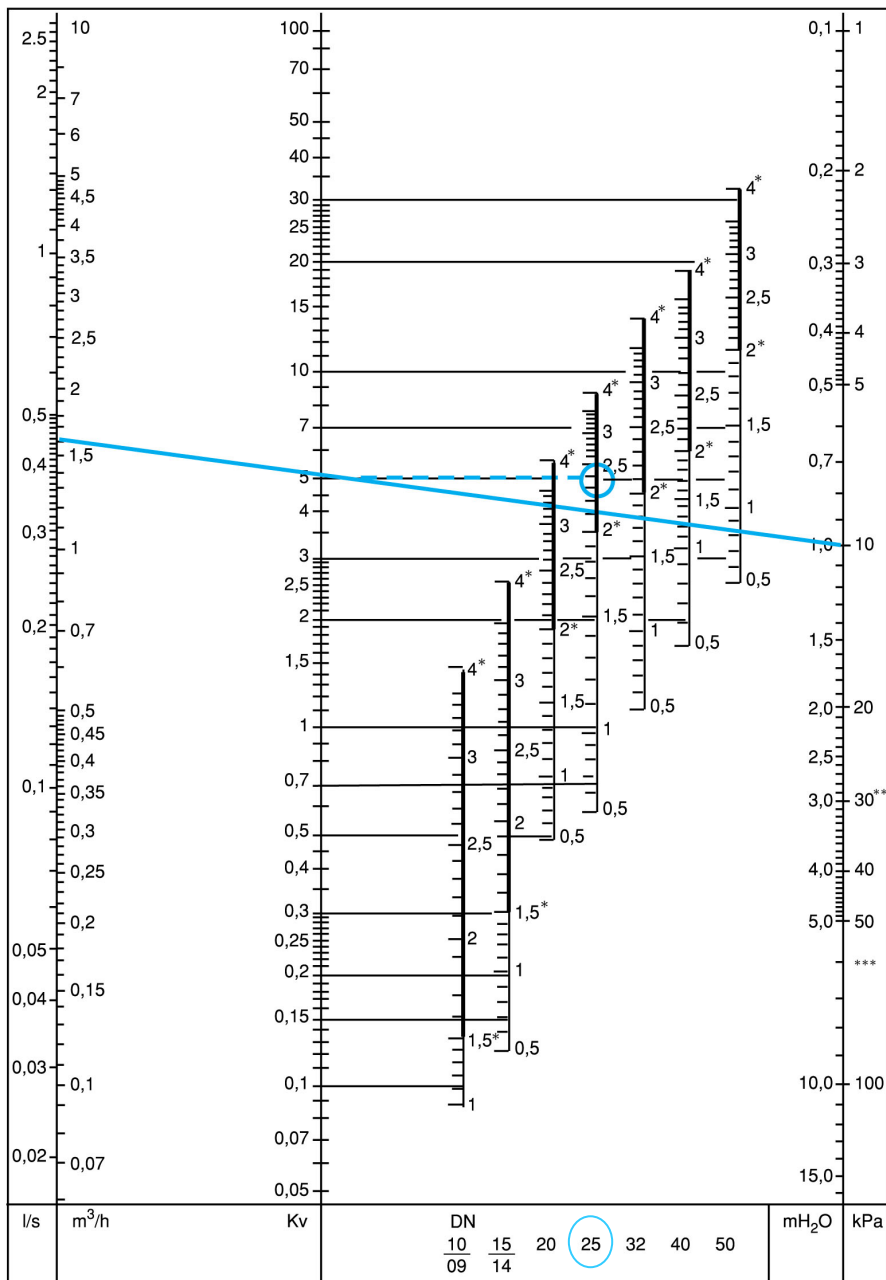
\* 1000 tr/mn.

ANNEXE N°3 : courbe de pompe .grunfos alpha 25-40





ANNEXE N°4 : abaque de pertes de charge des vannes TA STAD.



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

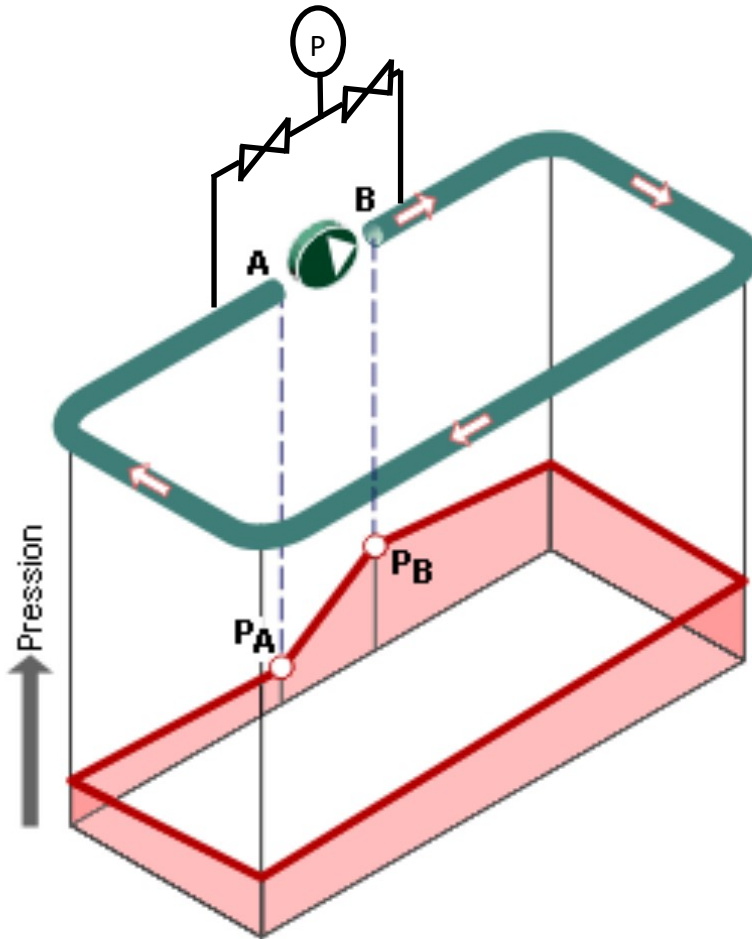
Exemple :

Je souhaite un débit de 1.6 m<sup>3</sup>/h dans mon circuit et je dois créer une perte de charge de 1mCE.

Je trace une droite entre les deux points.

Je trouve le Kv de ma vanne et à partir de là, je trace une horizontale sur ma vanne ( ici une STAD 25 ) afin d'obtenir la position de ma vanne ( en nombre de tour ) : 2.4 tours.

**ANNEXE N°5 :**  
**HAUTEUR MANOMETRIQUE DE POMPE ET PERTES DE CHARGES DANS UN RESEAU FERME**



**Au niveau de la pompe :**

Elle fournit de l'énergie sous forme de pression qui va permettre de faire circuler l'eau

Cette différence de pression s'appelle **la hauteur manométrique de pompe**

$$\underline{H_m = P_{ref} - P_{asp}}$$

**Au niveau du réseau :**

La pression chute du point B au point A.

Cette différence de pression s'appelle **les pertes de charge**

$$\underline{PDC = P_{ref} - P_{asp}}$$

ON A DONC :

$$\underline{H_m = PDC = P_{ref} - P_{asp}}$$

Avec :

Hm : la hauteur manométrique de la pompe ( en mCE, Bar ou Pascal )

PDC : pertes de charge du réseau ( en mCE, Bar ou Pascal )

Pref : pression au refoulement de la pompe ( en mCE, Bar ou Pascal )

Pasp : pression à l'aspiration de la pompe ( en mCE, Bar ou Pascal )