

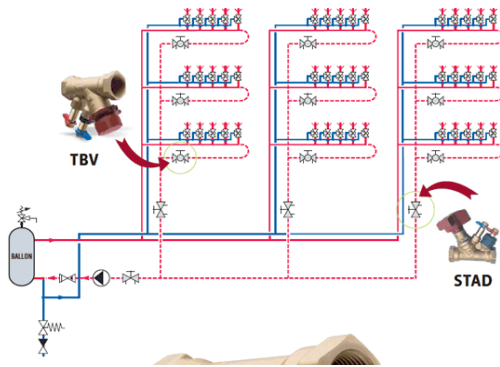
Nom du candidat : .....

Prénom du candidat : .....

# TP MISE EN SERVICE

## MC Mécatronique navale

>> VANNES < TBV >> : POUR LES BOUCLES TERMINALES



### Thème :

Mettre en service un réseau hydraulique et régler le débit dans chaque colonne.

Objectifs :

Régler le débit dans des colonnes correctement en fonction de la puissance des émetteurs de chaleur

FICHE D'ACTIVITES ET EVALUATIONS

		NIVEAU			
EVALUATION		0	1	2	3
Compétences évalués	<b>C2.1:</b> Décoder des informations				
	<b>C2.2:</b> Interpréter, décoder des informations techniques				
	<b>C3.1:</b> Etablir ou adapter le mode opératoire				
	<b>C4.4:</b> Réaliser des opérations de contrôle				
	<b>C5.4:</b> Appliquer des modes opératoires				
	<b>C6.3:</b> Rédiger un compte rendu d'intervention				
Tâches	<p>A2 : Conduire les installations                      A4 : participer aux essais ,à la mise en service.                      A5 : Appliquer et faire appliquer les règles de protection de l'environnement</p>				
Savoirs associés	<p>⇒ S2.2 distribution des énergies                      ⇒ S4.3 grandeurs physiques appliqués ( énergie, débit...)</p>				
Matériel mis à disposition	<p>⇒ Banc de radiateurs avec un circulateur                      ⇒ Un contrôleur de débit et sa notice ( type TA scope ou Oventrop )</p>				

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








**Contexte :**

Un circuit d'eau glacée alimente différents points du navire ( vestiaires, infirmerie, ...). Il permet de refroidir les locaux selon les besoins.

Chaque émetteur doit être alimenté par un débit déterminé afin d'avoir la puissance souhaitée.

Votre rôle sera d'équilibrer l'installation afin d'obtenir le débit déterminé par le bureau d'études.



	SYMBOLE DE REVISION
	CTA TOIT
	RESISTANCES ELECTRIQUE
	CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR
	VENTILO-CONVECTEUR
	MONTEE PASSAGE PONT
	DESCENTE PASSAGE PONT

**Contexte :**

Ce réseau sera simulé par un réseau de radiateurs.

**COMPETENCES MOBILISEES :** C2.1: Décoder des informations  
C2.2: Interpréter, décoder des informations techniques

**Vous avez.**

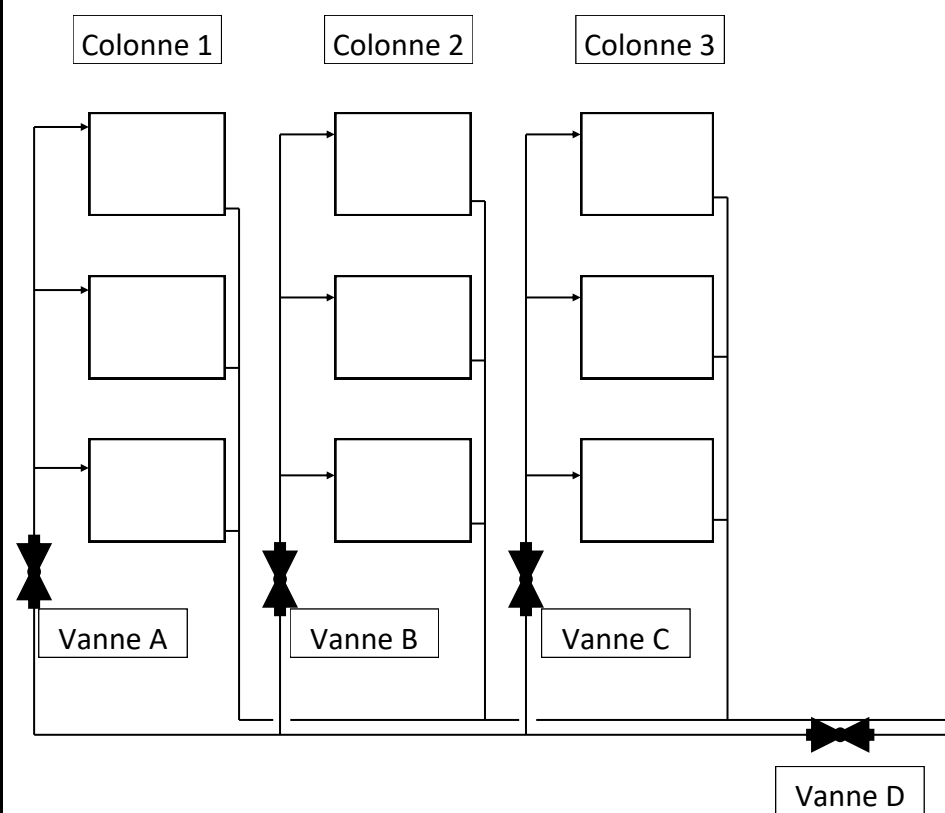
Un banc d'essai hydraulique comprenant plusieurs radiateurs et simulant des colonnes de chauffage.  
Un schéma de principe de l'installation  
La puissance de chaque radiateur est de 600 watts  
La température aller est de 75 °C et la température retour 65 °C  
La chaleur spécifique de l'eau = 4180 J / kg °C  
Masse volumique de l'eau = 1000 kg / m<sup>3</sup>

**VOUS DEVEZ**

CRITERES DE REUSSITE

EVALUATION

Question 1 : A partir du schéma ci dessous et de votre banc de radiateurs, repérer les vannes A, B ,C, D sur votre banc.



Les vannes sont correctement repérés

C2.1			
0	1	2	3

C2.2			
0	1	2	3

**Contexte :**

Afin d'équilibrer le débit pour chaque émetteur, vous allez régler le débit au pied de chaque colonne avec les vannes de réglage STAD Tour et Anderson.

**COMPETENCES MOBILISEES :** C2.1: Décoder des informations  
C2.2: Interpréter, décoder des informations techniques

**Vous avez.**

Un banc d'essai hydraulique comprenant plusieurs radiateurs et simulant des colonnes de chauffage.  
Un schéma de principe de l'installation  
La puissance de chaque radiateur est de 600 watts  
La température aller est de 75 °C et la température retour 65 °C  
La chaleur spécifique Cp de l'eau = 4180 J / kg °C  
Masse volumique de l'eau = 1000 kg / m<sup>3</sup>

**VOUS DEVEZ**

CRITERES DE REUSSITE

EVALUATION

Question 2 : Calculer le débit sur les vannes A, B ,C, D.  
 $P = qm * Cp * (Tf - Te)$

Le calcul est juste, détaillé, bien posé et exprimés en kg/s

C2.1

0	1	2	3

Question 3: Convertir les débits sur les vannes A, B ,C, D en m<sup>3</sup>/h

La conversion est juste, détaillée, et les résultats sont exprimés en m<sup>3</sup>/h

C2.2

0	1	2	3

Débit vanne A : .....

Débit vanne B : .....

Débit vanne C : .....

Débit vanne D : .....

COMPETENCES MOBILISEES : C4.4: Réaliser des opérations de contrôle  
C5.4: Appliquer un mode opératoire  
C6.3: Rédiger un compte rendu d'intervention

**VOUS DEVEZ ( suite )**

CRITERES DE REUSSITE

EVALUATION

Question 4 : Quelle est la nécessité d'un équilibrage ?

Le rôle de l'équilibrage ainsi que les conséquences d'un mauvais équilibrage sont clairement énoncés

C6.3

0	1	2	3

Question 5 : Grâce à l'annexe N°1, équilibrer le débit dans les trois colonnes et expliquer votre méthode et les résultats intermédiaires obtenus.

La méthode est comprise.  
les débits dans les trois colonnes sont justes et correspondent aux débits calculés

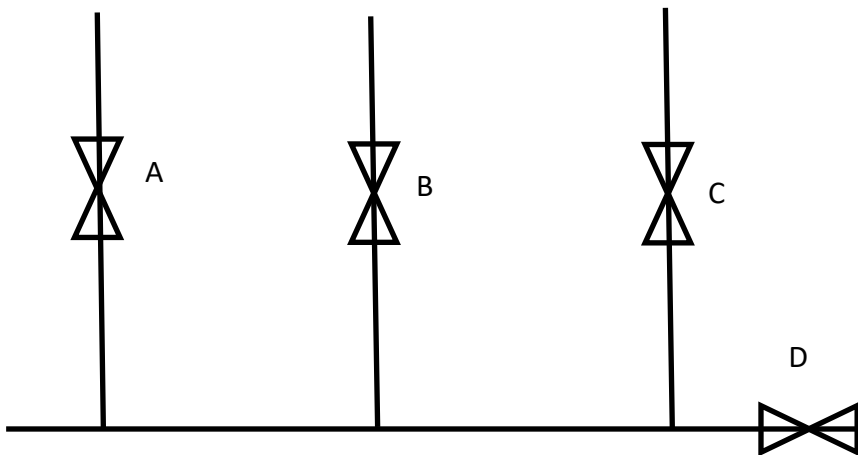
Les détails des valeurs de débit initiaux sont données et les positions des vannes TA aussi pour chacune des étapes

C4.4

0	1	2	3

C5.4

0	1	2	3



	Vanne A		Vanne B		Vanne C		Vanne D	
	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h
Étape 1								
Étape 2								
Étape 3								
Étape 4								
Étape 5								
Étape 6								
Étape 7								

**REMARQUE:**

Une fois votre installation réglée, faites constater vos résultats par le professeur.



COMPETENCES MOBILISEES :      **C2.2:** Interpréter, décoder des informations techniques  
**C3.1:** Etablir ou adapter le mode opératoire  
**C4.4:** Réaliser des opérations de contrôle

### Vous avez.

Les données sont les mêmes sauf :  
 La puissance de chaque radiateur sur la colonne 1 est de 600 watts.  
 La puissance de chaque radiateur sur la colonne 2 est de 1200 watts.  
 La puissance de chaque radiateur sur la colonne 3 est de 600 watts.  
 La méthode d'équilibrage en annexe N°2

### VOUS DEVEZ

### CRITERES DE REUSSITE

### EVALUATION

Question 7 : Déterminer les débits sur les vannes A, B ,C, D.

**Débit vanne A :** .....

**Débit vanne B :** .....

**Débit vanne C :** .....

**Débit vanne D :** .....

Les débits sont justes et les résultats sont exprimés en  $m^3/h$

C2.2			
0	1	2	3

Question 8 : Déterminer les  $\lambda$  sur les vannes A, B ,C et déterminer le réseau le plus défavorisé

$\lambda$  A =

$\lambda$  B =

$\lambda$  C =

La détermination est juste et le réseau le plus défavorisé est correctement repéré

Question 9 : Equilibrer le débit dans les trois colonnes et expliquer votre méthode et les résultats intermédiaires obtenus.

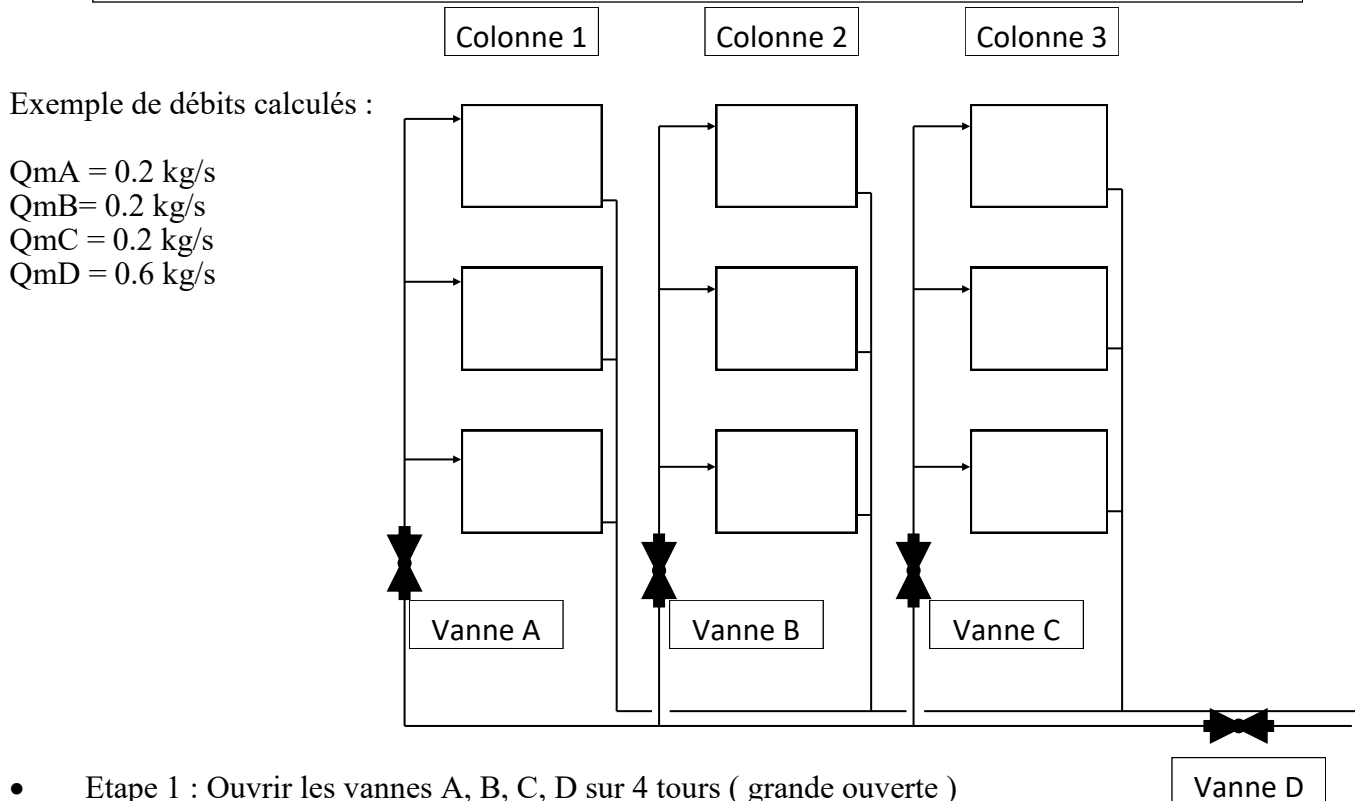
La méthode est comprise et les débits dans les trois colonnes sont justes et correspondent aux débits calculés

C4.4			
0	1	2	3

	Vanne A		Vanne B		Vanne C		Vanne D	
	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h	Position vanne	Débit m3/h
Étape 1								
Étape 2								
Étape 3								
Étape 4								
Étape 5								
Étape 6								
Étape 7								

C3.1			
0	1	2	3

ANNEXE N°1 : procédure d'équilibrage simplifié ( même puissance de chauffe ).



- Etape 1 : Ouvrir les vannes A, B, C, D sur 4 tours ( grande ouverte )
- Etape 2 : Déterminer la colonne la plus défavorisé :  
Pour ce faire, il faut mesurer le débit sur chaque colonne. Une fois cette opération réalisée, il suffit de comparer ces débits : celui le plus faible est le plus défavorisé c'est-à-dire qu'il correspond au réseau comprenant le plus de pertes de charge.

Admettons que l'on mesure :

$Q_{mA} = 0.3 \text{ kg/s}$   
 $Q_{mB} = 0.5 \text{ kg/s}$   
 $Q_{mC} = 0.6 \text{ kg/s}$

La colonne la plus défavorisé est la colonne A, puis la B et la C la plus favorisé ( réseau comprenant le moins de pertes de charges )

- Etape 3 : Il faut alors régler le débit de la colonne intermédiaire ( B ), grâce à la vanne B, sur celui le plus défavorisé( colonne A). Ici  $0.3 \text{ kg/s}$ . On obtient donc  $Q_{mB} = 0.3 \text{ kg/s}$ .
- Etape 4 : Le problème est que le débit A s'est modifié et a augmenté ( il peut passer de  $0.3 \text{ kg/s}$  à  $0.35 \text{ kg/s}$  ) : le mesurer et rerégler le débit de la colonne B à  $0.35 \text{ kg/s}$ .

On considèrera que les deux colonnes (A et B) sont équilibrées.

- Etape 5 : mesurer le débit C : le régler sur  $0.35 \text{ kg/s}$ .
  - Etape 6 : les débits A et B ont du augmenter de la même façon ( passer de  $0.35 \text{ kg/s}$  à  $0.38 \text{ kg/s}$  ) : le mesurer et rerégler le débit C à  $0.38 \text{ kg/s}$ .
- On considèrera que les trois colonnes (A,B et C) sont équilibrées.
- Etape 7 : il reste à ajuster les débits A,B et C aux débits calculés (  $0.2 \text{ kg/s}$  ) : on agira sur la vanne de compensation D afin que les trois débits chutent simultanément de  $0.38$  à  $0.2 \text{ kg/s}$ .



ANNEXE N°2 : procédure d'équilibrage (puissance des colonnes différentes).

Ouvrir les vannes A, B, C, D.

Il faut trouver la colonne la plus défavorisé. Pour ce faire, il faut mesurer le débit sur chaque colonne. Une fois cette opération réalisé calculer le rapport de débit pour chaque colonne :

$$\lambda = \frac{Q_v \text{ mesuré}}{Q_v \text{ calculé}}$$

La colonne la plus défavorisé correspond à la colonne avec le rapport de débit le plus petit, soit par exemple  $\lambda_{\text{mini}} = \text{colonne C}$

Une fois la colonne défavorisée identifiée, il faut régler le  $\lambda_{\text{mini}} = \lambda \text{ colonne C}$ . Calculez le debit à mesurer sur la colonne C puis régler ce débit.

Recalculer le  $\lambda_{\text{mini}}$  sur la colonne C, puis régler le débit mesuré sur la colonne B pour que  $\lambda_{\text{mini}} = \lambda \text{ colonne B}$

Régler le débit mesuré pour que  $\lambda_{\text{mini}} = \lambda \text{ colonne A}$ , puis recalculer le  $\lambda_{\text{mini}}$  de la colonne C. Régler à nouveau le débit de la colonne B et C pour qu'il corresponde au  $\lambda_{\text{mini}}$ .

Enfin régler le débit mesuré sur la vanne de D