



DOSSIER CIRCULATEUR

ORGANE DU CIRCUIT CHAUFFAGE

LE ROLE DU CIRCULATEUR

LES CARACTERISTIQUES

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

DIMENSIONNER UN CIRCULATEUR

CHOIX DU CIRCULATEUR

RACCORDEMENT HYDRAULIQUE

RACCORDEMENT ELECTRIQUE

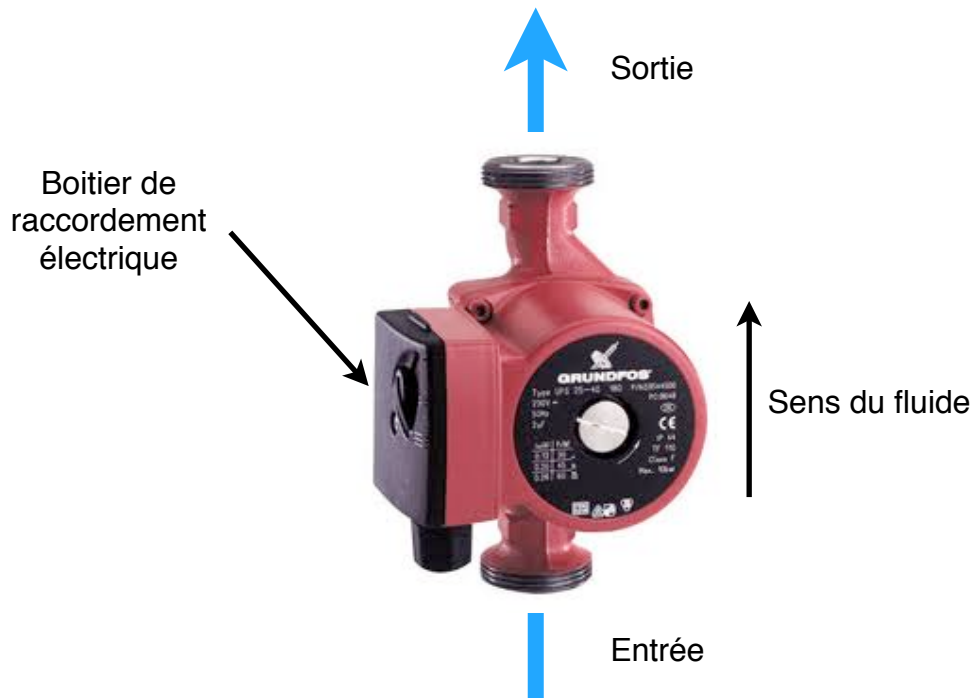
MISE EN SERVICE

COUPLAGES DES CIRCULATEURS



1 LE ROLE DU CIRCULATEUR

Nous appellerons circulateurs les équipements dont l'axe d'entrée et l'axe de sortie sont alignés. En général, ils sont réservés aux petites et moyennes puissances d'une installation de chauffage.



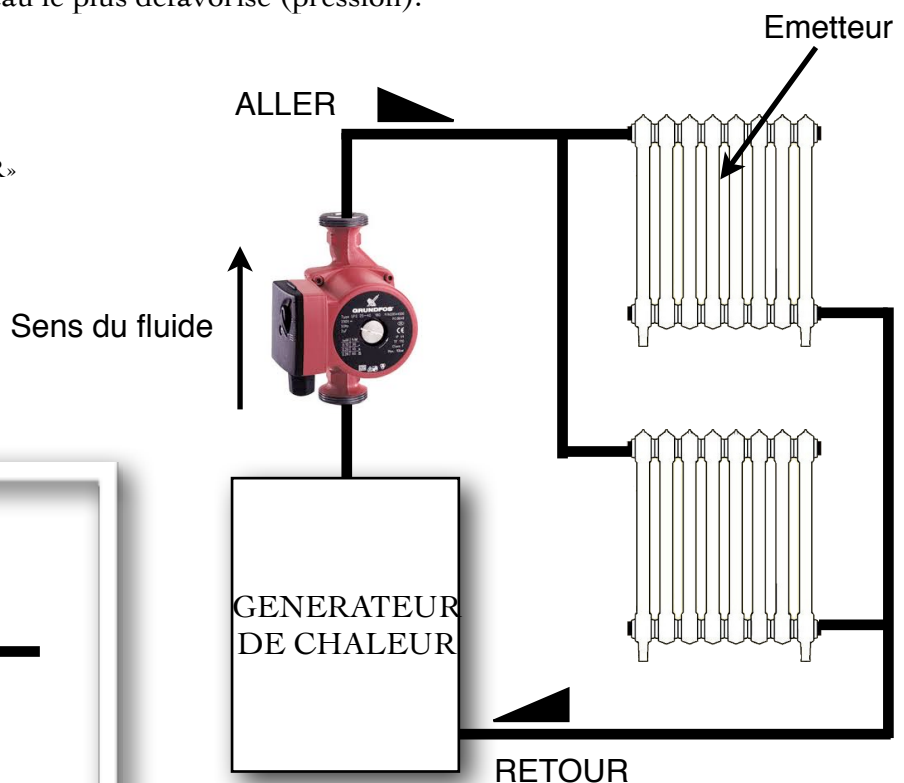
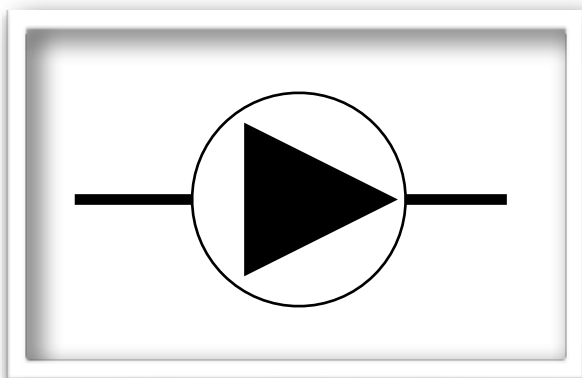
► CREATION D'UNE CIRCULATION

Le circulateur permet de véhiculer dans les canalisations de chauffage un débit d'eau suffisant pour apporter aux émetteurs, l'énergie nécessaire pour compenser les déperditions du bâtiment (débit). Vaincre les pertes de charge du réseau le plus défavorisé (pression).

Schéma d'implantation général

Le circulateur se positionne sur «L'ALLER» d'une installation de chauffage.

Symbole



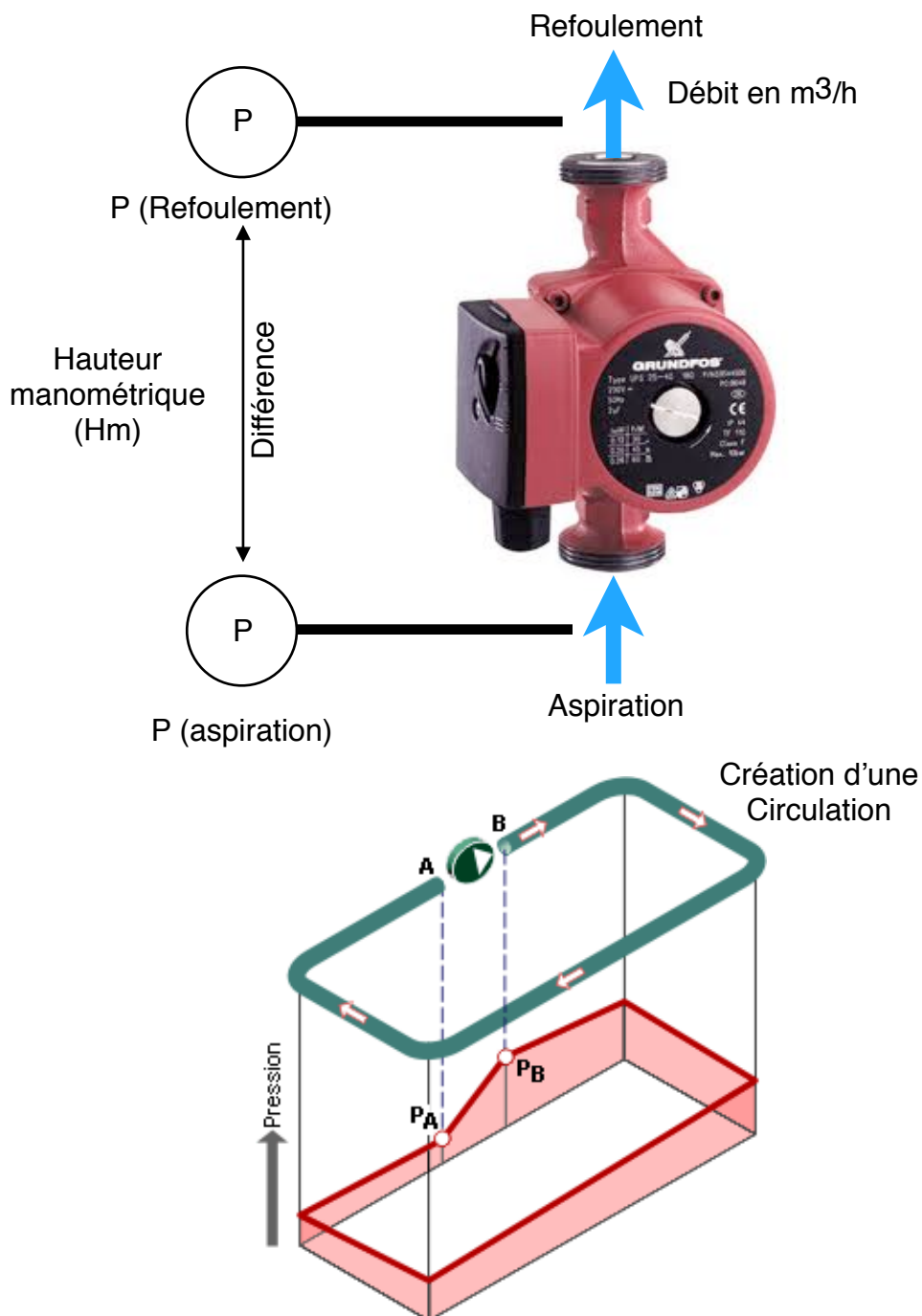
(Le schéma ci-dessus est incomplet afin qu'il soit plus lisible)

2 LES CARACTERISTIQUES

Ce qui caractérise le circulateur sont :

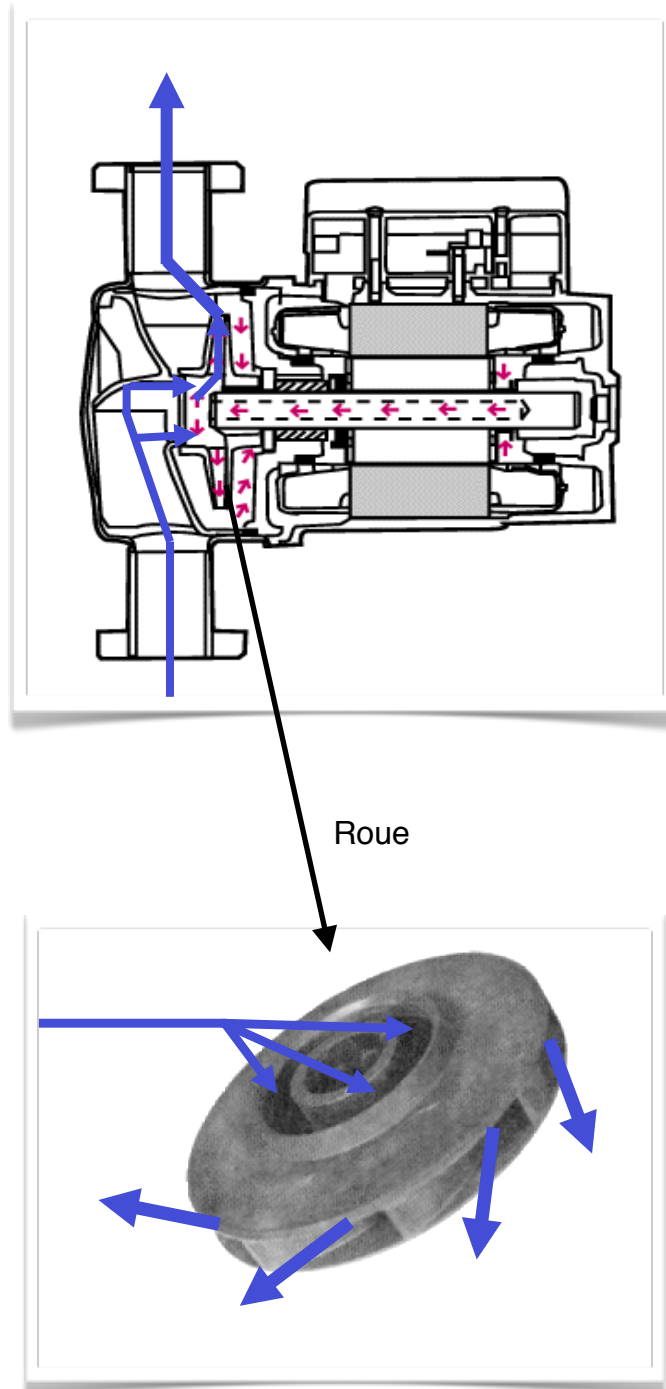
Le **débit**, quantité d'eau horaire qui circule dans l'installation de chauffage. Il est exprimé en mètre cubes par heure (m^3/h). Il est fonction de la puissance du réseau et du régime de fonctionnement de celui-ci.

La **hauteur manométrique** (Hm) est la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement de la pompe à un débit déterminé elle s'exprime en mètre de colonne d'eau (mCE).



3 LE PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'eau est mise en mouvement par une roue (force centrifuge) entraînée par un moteur qui est refroidi par le fluide pompé.



4 DIMENSIONNER UN CIRCULATEUR

LE DEBIT (Q)

Le débit est défini en fonction d'une puissance à fournir, en lien avec un écart de température entre l'entrée et la sortie du générateur ou des émetteurs.

$$Q = \frac{P}{\Delta t \times C_m}$$

Débit --> Q en t/h (tours par heure)

Puissance--> P en Kw

Ecart de température --> Δt en Kelvin (K)

Chaleur massique --> $C_m = 1,163 \text{ Kwh} / \text{t.K}$

LA HAUTEUR MANOMETRIQUE (Hm)

Elle s'exprime en m de colonne d'eau (mCE).

Elle est égale aux pertes de charges du réseau.

Pour les petites installations on pourra utiliser des ratios pour les déterminer (15 à 20 mmCE/ml de canalisation en installation neuve).

Pour les moyennes et grosses installations, on utilisera des abaques prenant en compte la section, la longueur, la distribution des réseaux, ainsi que les pertes de charges dues aux divers organes en parcours.

Elle pourra aussi être relevée au niveau de la pompe en chaufferie.

NET POSITIVE SUCCION HEAD (NPSH)

La NPSH définit une hauteur manométrique nette.

Cette notion est importante pour éviter la formation de bulles de vapeur à l'entrée de la pompe (phénomène de cavitation).

Le NPSH indique la charge nette absolue minimum qui doit être assurée à l'entrée de la pompe.

Le NPSH varie en fonction du débit et ses valeurs sont quelquefois données sur les courbes de pompe.

La capacité maximale d'aspiration CMA est la limite au-delà de laquelle une pompe ne peut plus aspirer. Cette limite est donnée par la formule suivante :

$$CMA_{(\text{en mCE})} = 10,33 - NPSH_{(\text{en mCE})}$$

La CMA doit toujours être supérieure d'au moins 0,5 m à 1m à la hauteur manométrique d'aspiration.

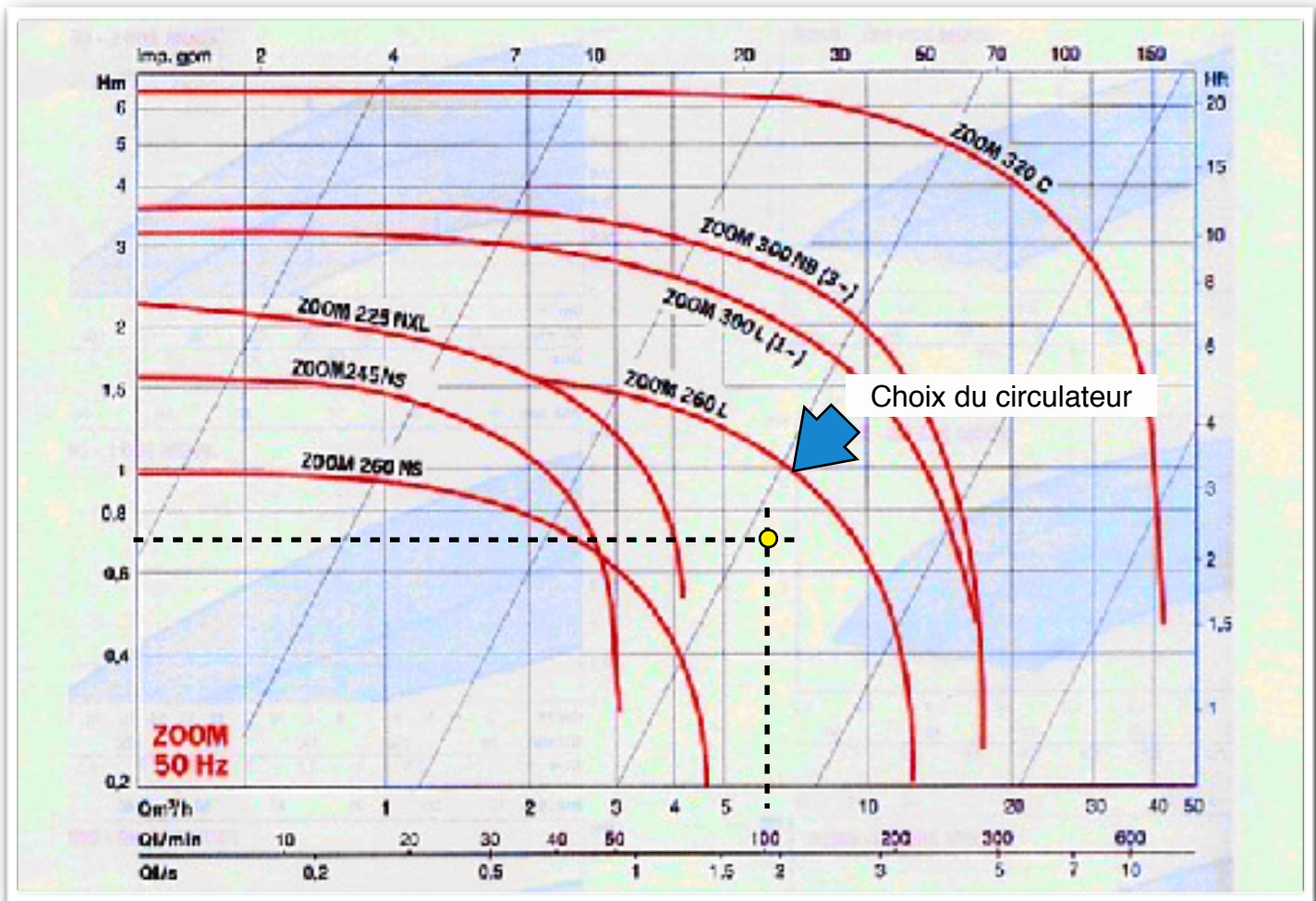
5 CHOIX DU CIRCULATEUR

Pour sélectionner un circulateur il faut :

- connaître le débit du circuit,
- connaître les pertes de charge du circuit le plus défavorisé.

Démarche à suivre pour effectuer une sélection

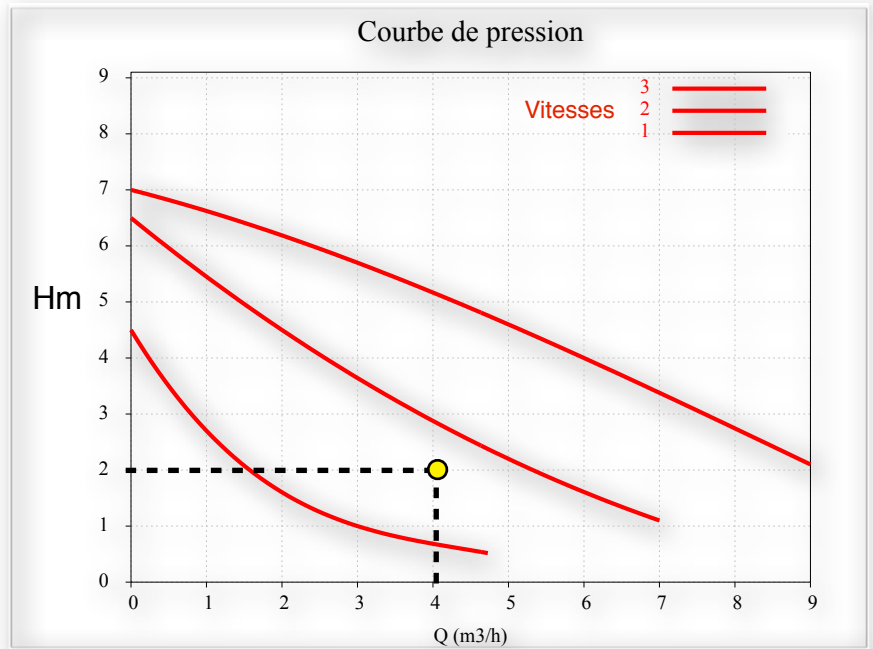
- 1- Sélectionner le type du circulateur sur le diagramme général
- 2- Sélectionner la courbe de fonctionnement du circulateur sur son diagramme spécifique.



- 1- Repérer le débit
- 2 - Tracer une droite verticale
- 3 - Repérer la Hm
- 4 - Tracer une droite horizontale
- 5 - A partir du point d'intersection des 2 droites déterminer la pompe immédiatement supérieure

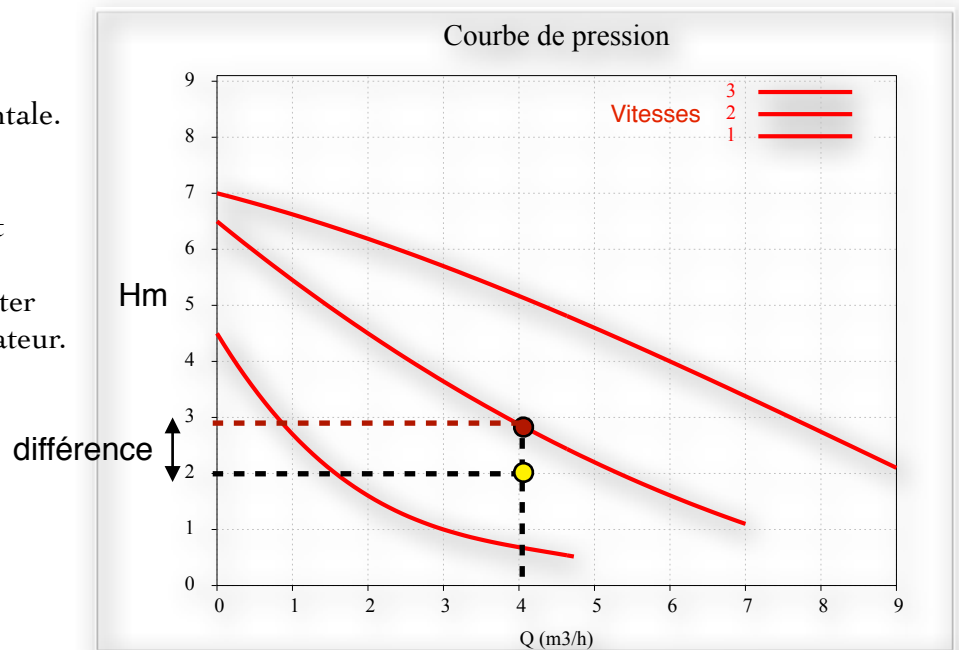
Après avoir choisis un circulateur sélectionner le diagramme du circulateur:

- 1 - Repérer le débit
- 2 - Tracer une droite verticale
- 3 - Repérer la Hm (Hauteur manométrique)
- 4 - Tracer une droite horizontale
- 5 - A partir de l'intersection déterminer la courbe de réglage supérieurs



- 6 - A partir de l'intersection de la ligne des débits et de la courbe de vitesse du circulateur, tracer une ligne horizontale.

- 7 - La différence entre le point jaune et le point rouge correspond à la perte de charge à créer sur le réseau pour adapter la courbe réseau à la courbe du circulateur.



Faute de quoi, on obtiendrait un point de fonctionnement situé à l'intersection de la courbe réseau et de la courbe à la vitesse choisie. La pression sera trop élevée dans le cas présent.

CONSEQUANCES :

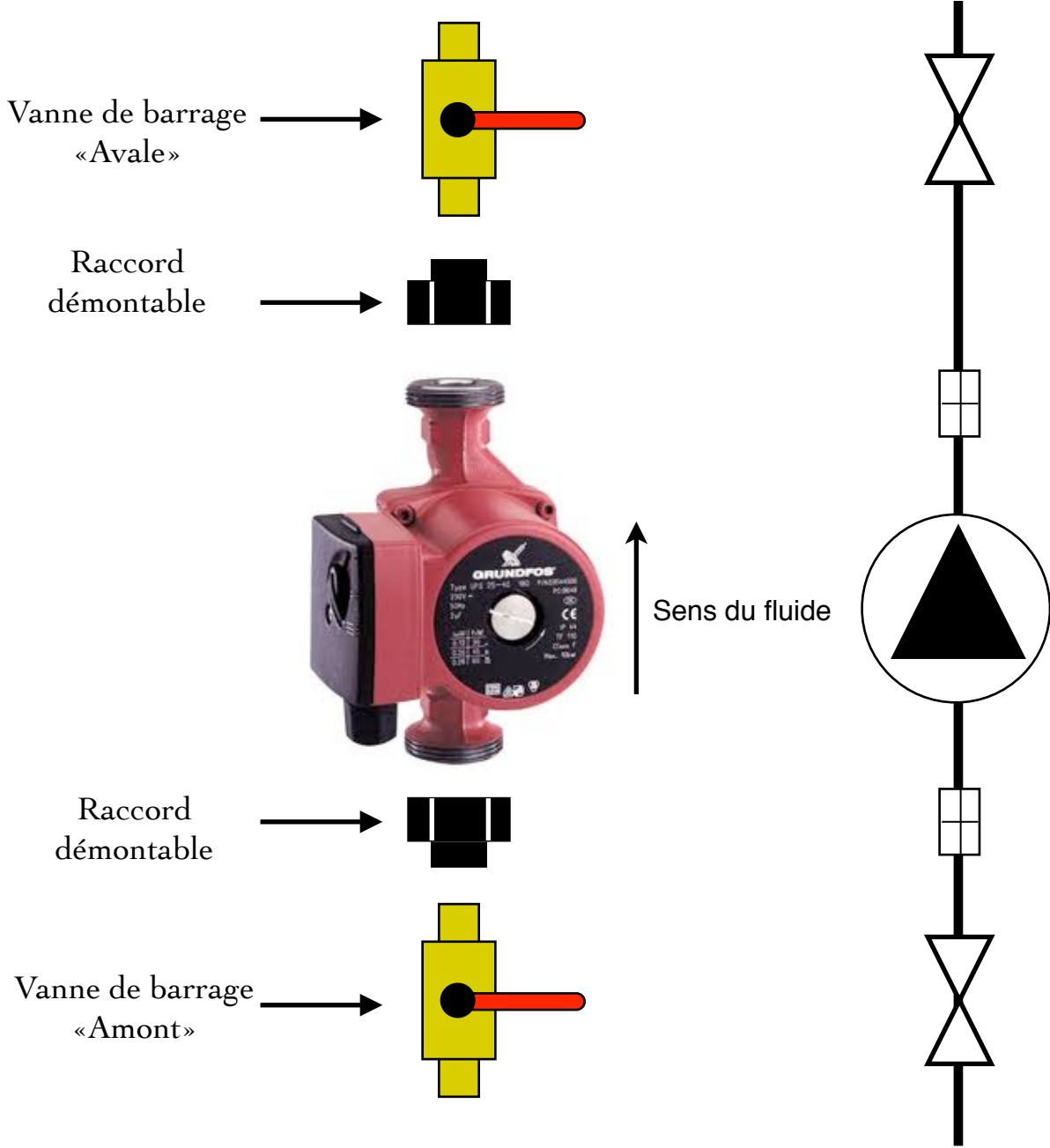
Appareil sous-dimensionné

- Tous les radiateurs ne sont pas correctement irrigués
- Les radiateur les plus défavorisés (les plus loin) ne chauffe pas

Appareil sur-dimensionné

- Les débits et les vitesses sont élevés
- Le circulateur engendre des bruits de fonctionnement dans l'installation
- Il y a surcharge du moteur
- Dans certains cas le circulateur peut caviter

6 RACCORDEMENT HYDRAULIQUE



Raccord démontable



Vanne de barrage

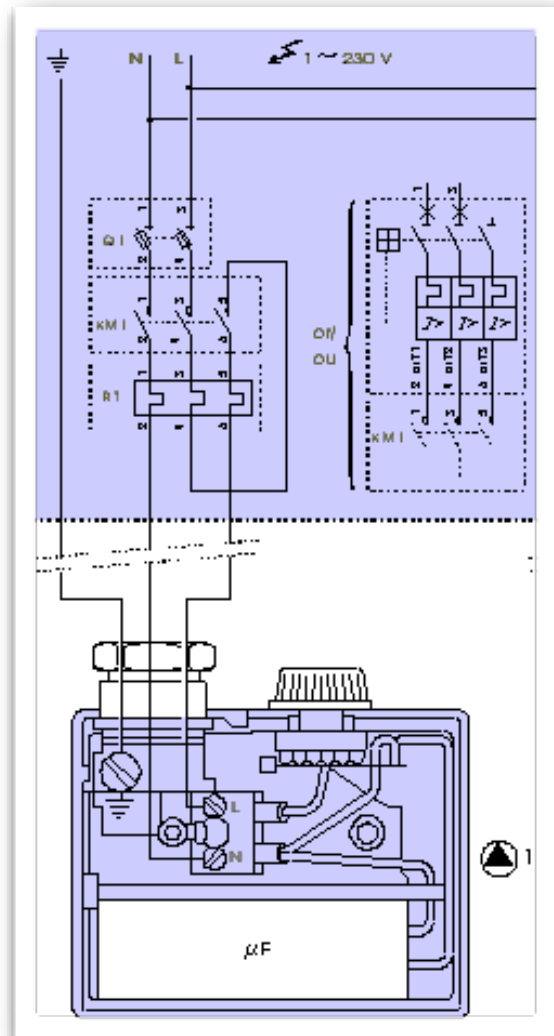
7 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Circulateurs simples monophasés

Ils sont réalisés suivant le schéma de raccordement fabricant.

Les installations doivent être conformes à la NFC 15 100.

Les raccordements sur les circulateurs s'effectuent sur une plaque à bornes.



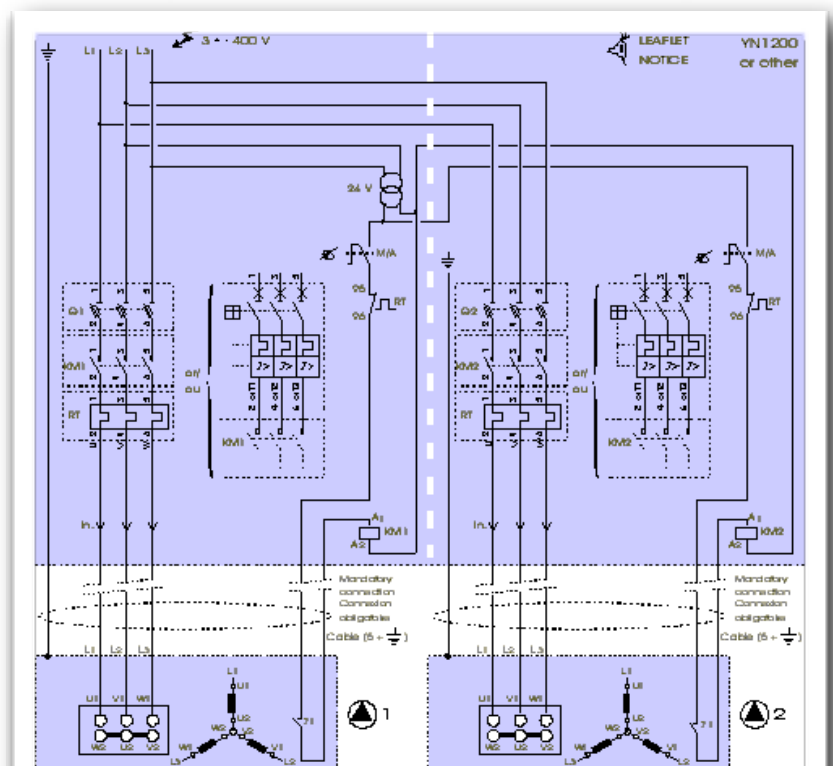
Circulateurs triphasés :

Ils sont réalisés suivant le schéma de raccordement fabricant.

Les installations doivent être conformes à la norme NFC 15 100.

Les raccordements sur les circulateurs s'effectuent sur une plaque à bornes.

On contrôlera le couplage des enroulements du moteur et sa compatibilité avec la tension disponible.

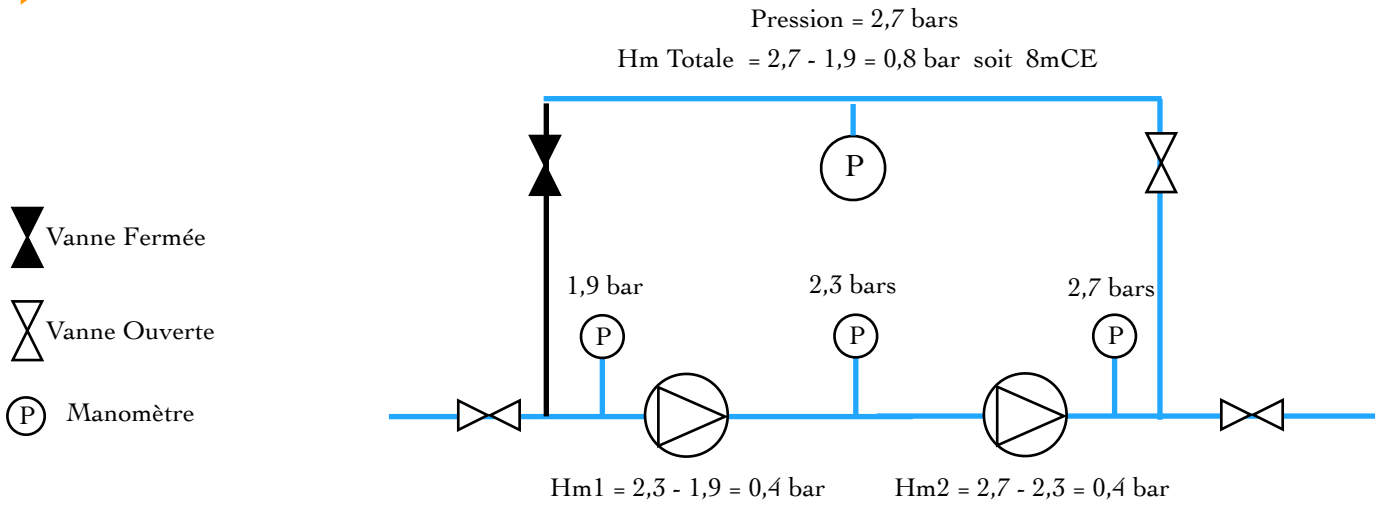


MISE EN SERVICE DU CIRCULATEUR

Contrôles hydrauliques	1	Installation en charge et état de fonctionnement	
	2	Ouverture des vannes	
	3	Présence d'un manomètre permettant la mesure de la Hm (Hauteur Manométrique)	
Contrôles Electrique	4	Conformité du câblage électrique suivant les documents du fabricant et des normes en vigueur	
	5	Présence des protections et des coupures	
	6	Calibrage des protections	
Mise en fonctionnement	7	Régler la courbe de fonctionnement du circulateur (<i>Voir doc fabricant</i>)	
	8	Placer le commutateur sur position marche (ON)	
	9	Contrôler le sens de rotation du circulateur (Triphasé). Inverser deux phases si le sens de rotation n'est pas le bon. (<i>Attention l'inversion de sens de rotation ne change pas le sens de circulation du fluide</i>)	
	10	Contrôler l'intensité absorbé avec une pince ampèremétrique.	
	11	Contrôler le débit du circulateur et adapter le réglage de courbe si nécessaire.	
	12	Contrôler que le circulateur ne propage pas de bruit et de vibrations dans l'installation.	
	13	Effectuer un deuxième relevé de débit après équilibrage	
Contrôle de la Hm	14	Fermeture de la vanne «Avale» du manomètre (P)	<p>Pression = 1,9 bar</p> <p>Vanne «Amont» Ouverte</p> <p>Vanne «Avale» Fermée</p> <p>Sens du fluide</p>
	15	Ouverture de la vanne «Amont» du manomètre (P)	
	16	Relever la pression indiquée sur le manomètre (ex : 1,9bar)	
	17	Fermeture de la vanne «Amont» du manomètre (P)	<p>Pression = 2,3 bars</p> <p>Vanne «Amont» Fermée</p> <p>Vanne «Avale» Ouverte</p> <p>Sens du fluide</p>
	18	Ouverture de la vanne «Avale» du manomètre (P)	
	19	Relever la pression indiquée sur le manomètre (ex:2,3bars)	
	20	Calculer la Hm (<i>Unité mètre de Colonne d'eau</i>) du circulateur	$2,3 - 1,9 = 0,4 \text{ bar soit } 4 \text{ mCE}$ <p>(1bar = 10mCE)</p>

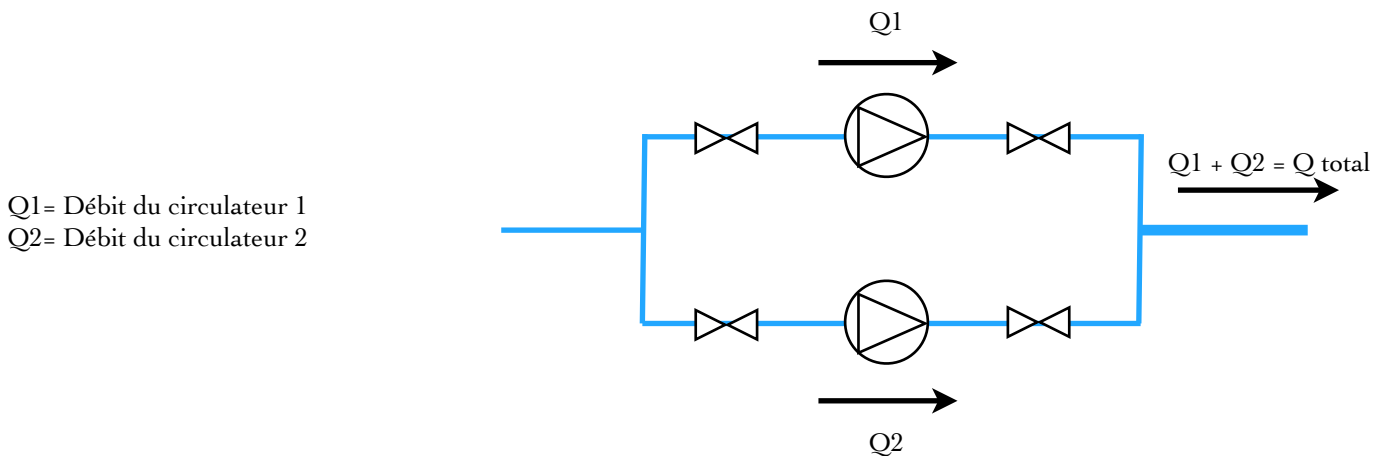
9 COUPLAGES DES CIRCULATEURS

▶ COUPLAGE SERIE



$Hm\ Totale\ (Hm1 + Hm2) = 0,4 + 0,4 = 0,8\ bar\ soit\ 8mCE$
EN SERIE LES HAUTEURS MANOMETRIQUE S'ADDITIONNES

▶ COUPLAGE PARALLELE



EN PARALLELE LES DEBITS S'ADDITIONNES