

LES CIRCULATEURS ET LES POMPES

Présentation

Détermination et dimensionnement

Sélection

Conditions de pose

Types particuliers

Mise en service et réglage

Hydraulique et couplages

Rôle

Caractéristiques d'une pompe

Pompes et circulateurs

Différentes technologies : Circulateurs monoblocs

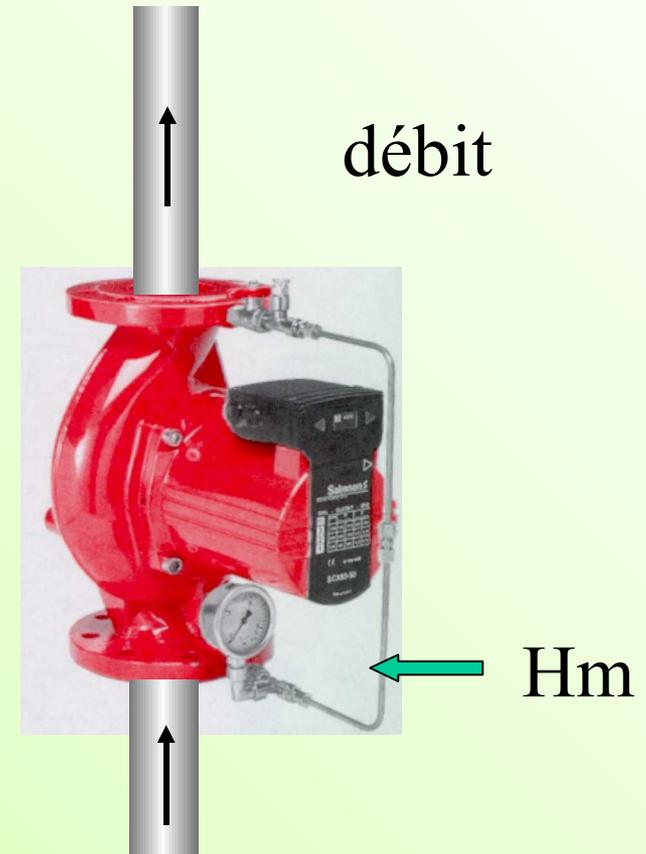
Différentes technologies : Les pompes

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

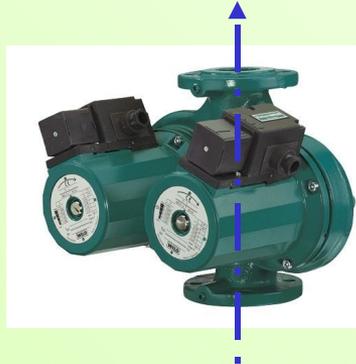


Le débit est la quantité d'eau horaire qui circule dans l'installation de chauffage. Il est exprimé en mètre cubes par heure (m^3/h). Il est fonction de la puissance du réseau et du régime de fonctionnement de celui-ci.

La hauteur manométrique (H_m) 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).



Circulateurs : Nous appellerons circulateurs les équipements dont l'axe d'entrée et l'axe de sortie sont identiques. En général, ils sont réservés aux petites et moyennes puissances.



Pompes : Nous appellerons pompes les équipements dont l'axe d'entrée et l'axe de sortie sont différents. En général, ils sont réservés aux gros débits.



Principe :

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

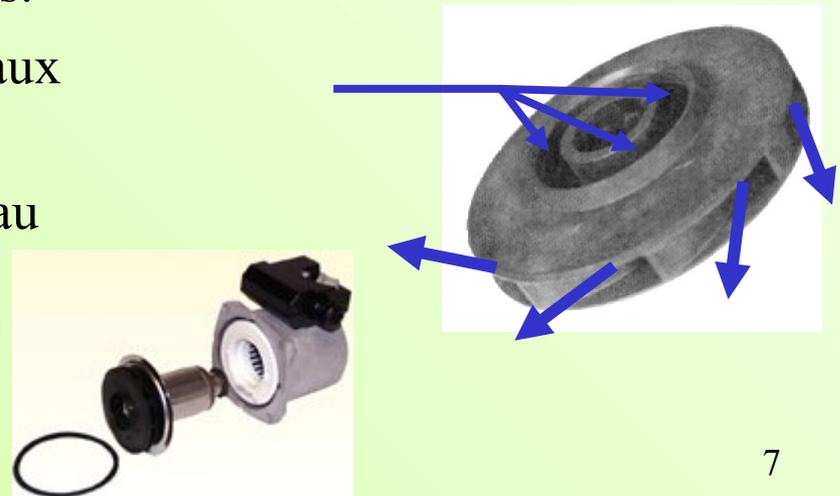
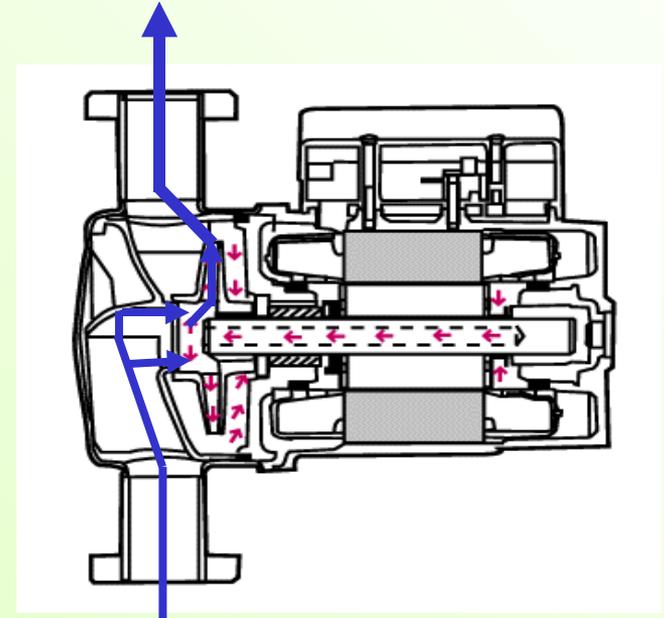
Généralités :

Ils peuvent être simples ou doubles. Dans ce cas le deuxième circulateur est en secours.

Les circulateurs sont utilisés sur des réseaux ayant des petits débits.

Deux modes de raccordement sur le réseau

- par raccords union
- par brides



Principe :

L'eau est mise en mouvement par une roue entraînée par un moteur via un arbre et un accouplement, Le moteur est refroidi par un ventilateur.



Généralités :

Elles sont simples et sont en général montées sur un socle recevant la partie moteur et la partie hydraulique. Ces pompes sont installées sur des réseaux à débit important.

Débit

Hm

Caractéristique de débit (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.

$$Q = P / \Delta\theta \cdot Cm$$

Débit en t/h = Puissance en kW / écart de températures en K . Chaleur massique 1,163 kWh/t.K

Hauteur Manométrique

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.

Démarche

Abaques: choix de la pompe

Abaques: choix de la vitesse

Importance du dimensionnement

Pour sélectionner un circulateur il faut :

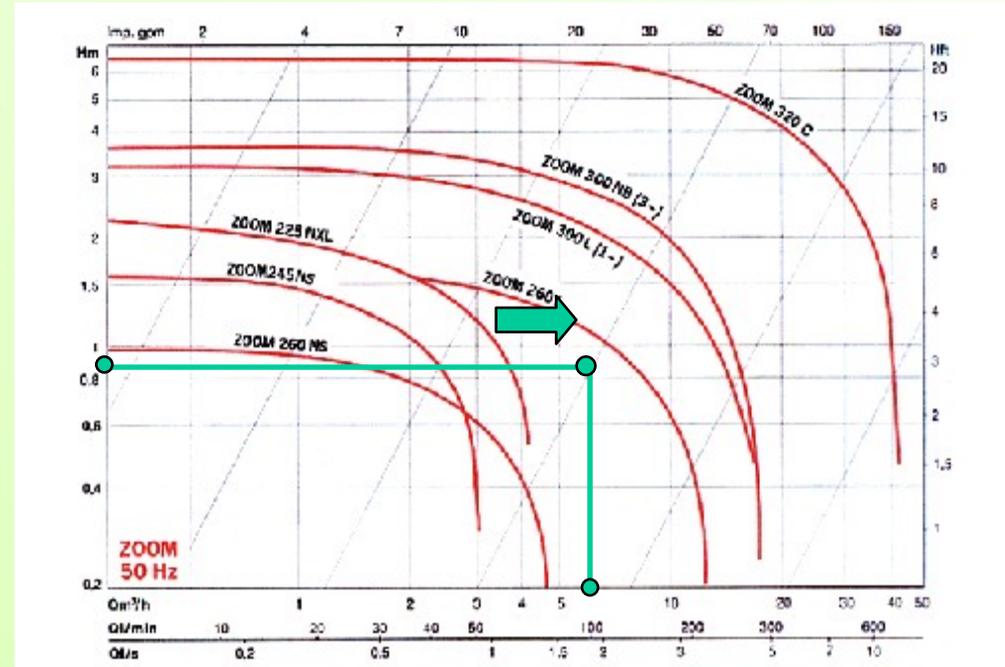
- 1- connaître le débit du circuit,
- 2- connaître les pertes de charge du circuit le plus défavorisé.

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.

Sur le diagramme général :

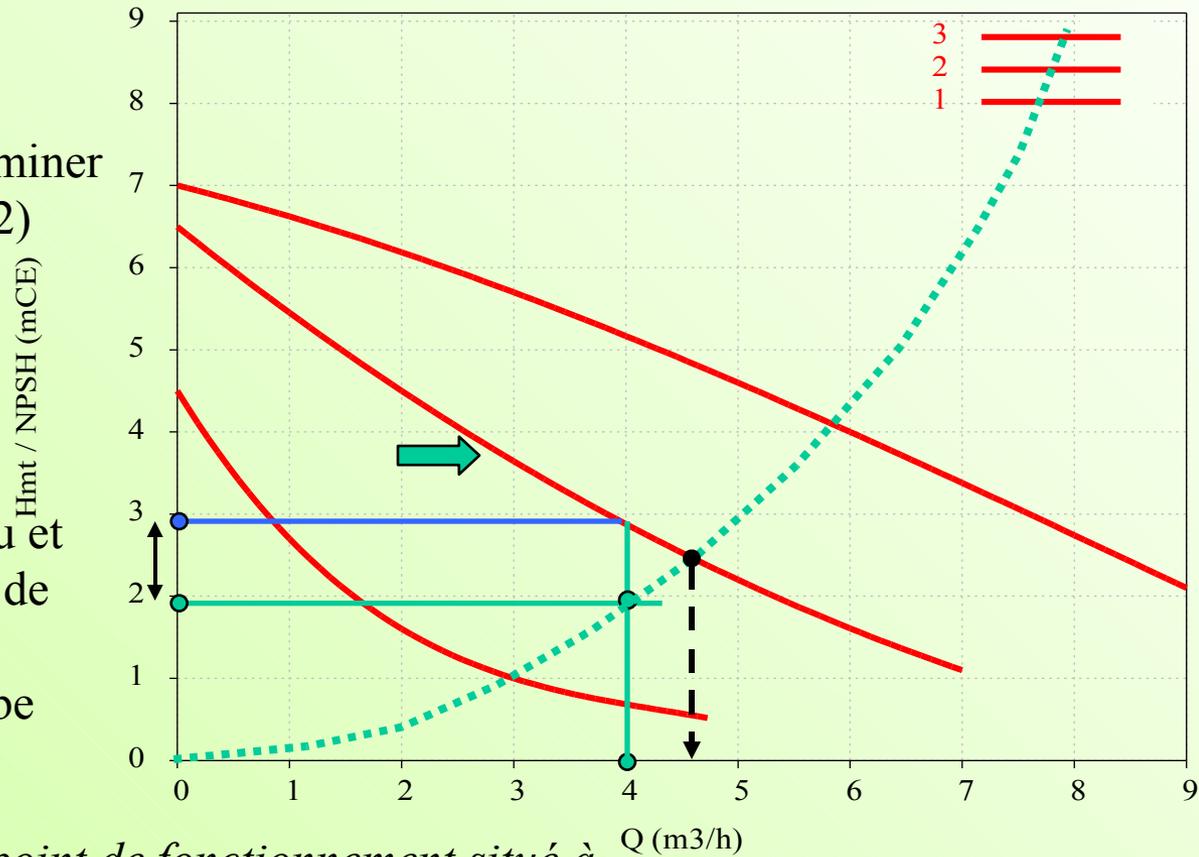
- 1- Repérer le débit.
- 2- Tracer une droite verticale.
- 3- Repérer la Hm.
- 4- Tracer une droite horizontale.
- 5- A partir du point d'interception des 2 droites déterminer la pompe immédiatement supérieure.



Sur le diagramme de la pompe sélectionnée :

- 1- Repérer le débit.
- 2- Tracer une droite verticale.
- 3- Repérer la Hm.
- 4- Tracer une droite horizontale.
- 5- A partir de l'interception déterminer la courbe de réglage supérieure. (2)
- 6- A partir de l'intersection de la ligne des débits et de la courbe de la pompe, tracer une ligne horizontale.
- 7- La différence entre le point bleu et le point vert correspond à la perte de charge à créer sur le réseau pour adapter la courbe réseau à la courbe pompe.

Courbe de pression



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.

Appareil sous-dimensionné :

Tous les radiateurs ne sont pas correctement irrigués.

Les radiateurs les plus défavorisés ne chauffent pas

Appareil sur-dimensionné :

Les débits et les vitesses sont élevés.

La pompe ou le circulateur engendre des bruits de fonctionnement dans l'installation.

Il y a surcharge du moteur.

Dans certains cas la pompe peut caviter.

Raccordements hydrauliques

Raccordements électriques monophasé

Raccordements électriques triphasé

Circulateurs individuels :

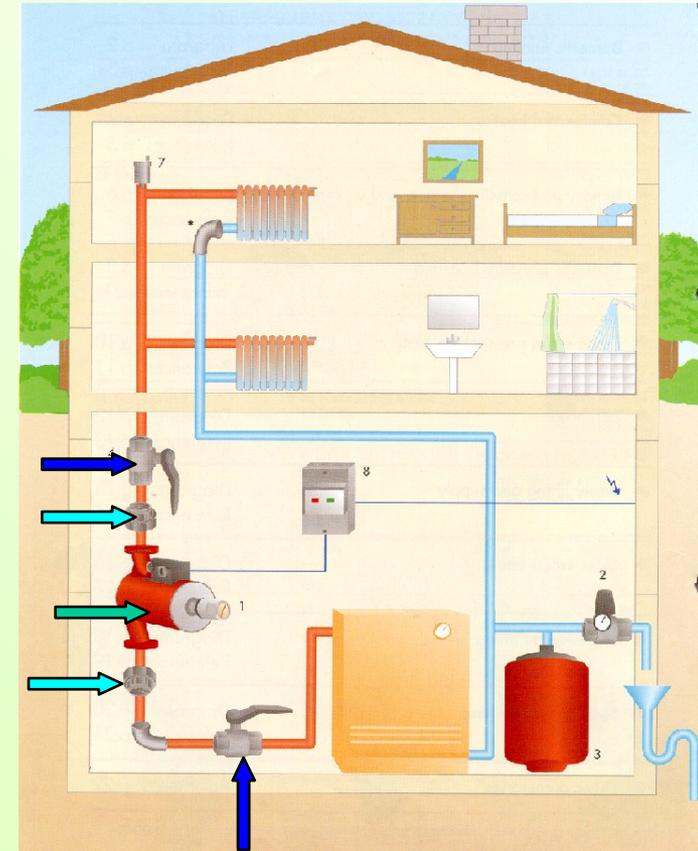
Ils sont directement montés sur la tuyauterie.

En général ils sont posés sur la tuyauterie de départ après la chaudière.

Les arbres des moteurs doivent être horizontaux.

Ils sont équipés de 2 vannes.

Ils sont raccordés sur la tuyauteries avec des raccords démontables.



Circulateurs petit collectif :

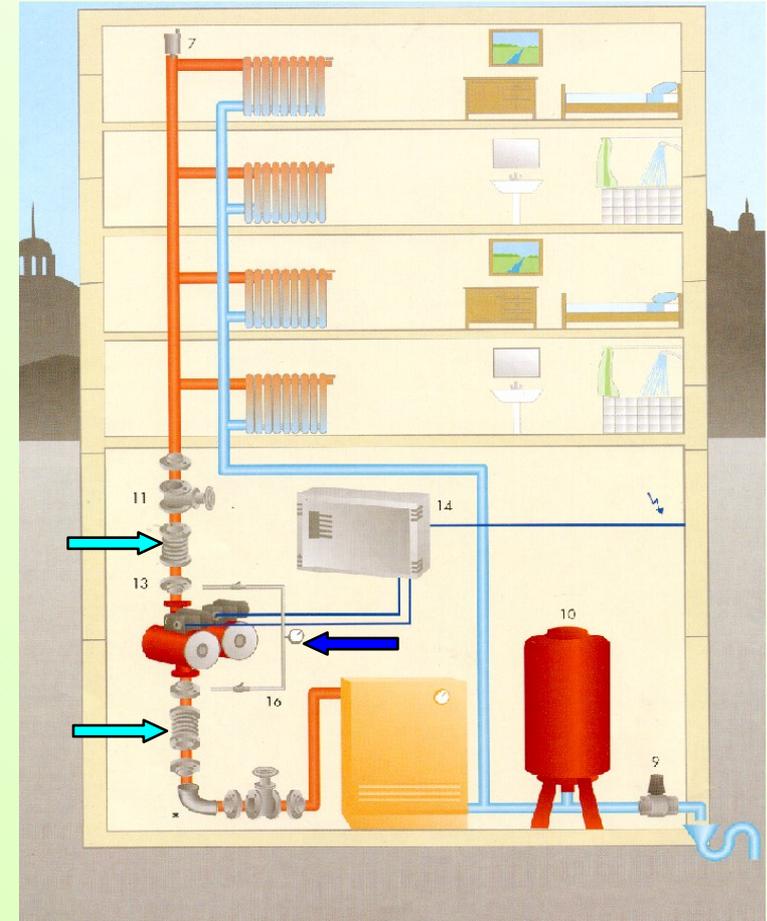
Toutes les conditions de l'individuel s'appliquent au collectif.

Ils sont montés entre des manchons anti-vibratiles pour éviter de propager les vibrations et les bruits à l'installation.

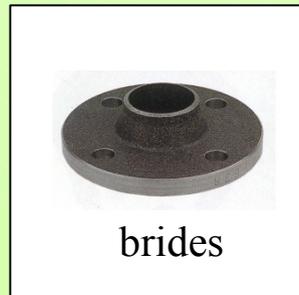
Ils sont équipés d'un manomètre différentiel.

Ils sont posés sur un support.

Ils sont raccordés sur la tuyauterie avec des raccord démontables.



raccord union



brides

Pompes:

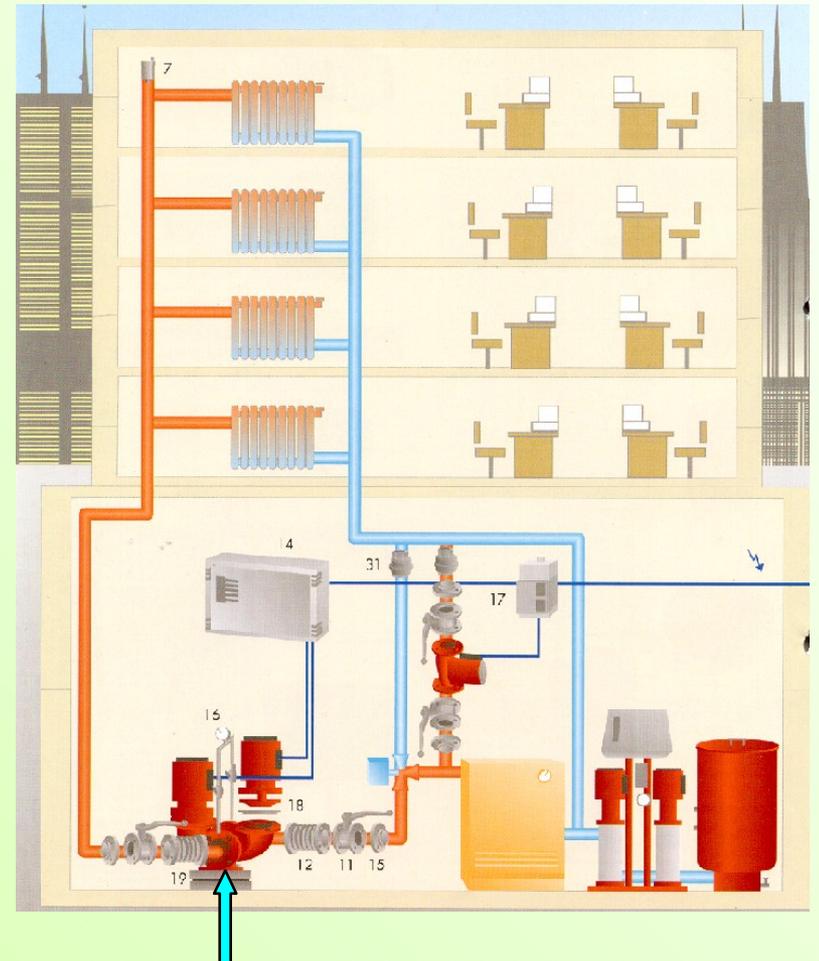
Toutes les conditions du petit collectif s'appliquent aux pompes.

On ne doit pas monter une vanne papillon directement sur une bride de pompe.

On peut monter une pompe moteur vertical, mais pas le moteur sous la pompe.

Elles sont fixées sur un bâti ou posées sur socle.

Elles sont raccordés aux tuyauteries avec des brides.

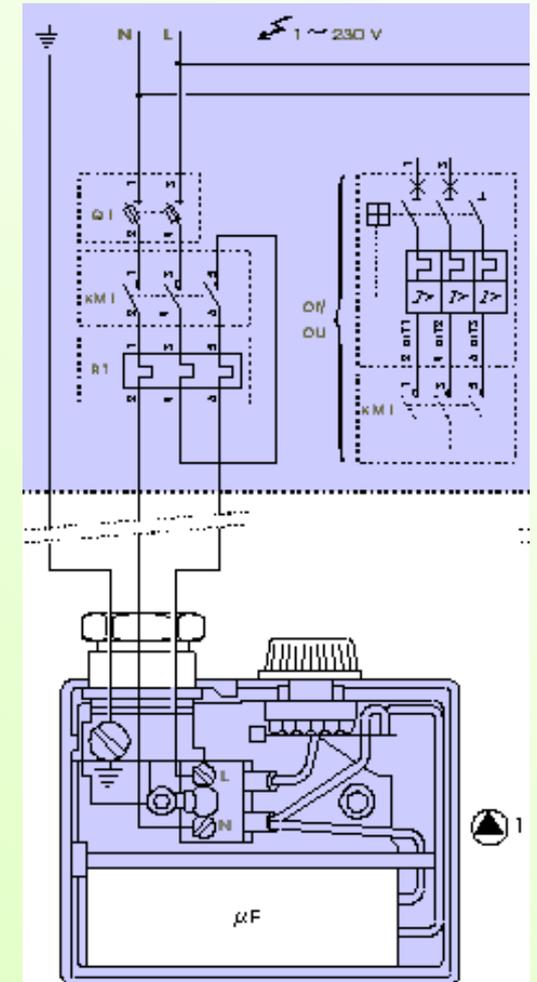


Circulateurs simples monophasés :

Ils sont réalisés suivant le schéma de raccordement fabricant.

Les installations doivent être conforme à la NFC 15 100.

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



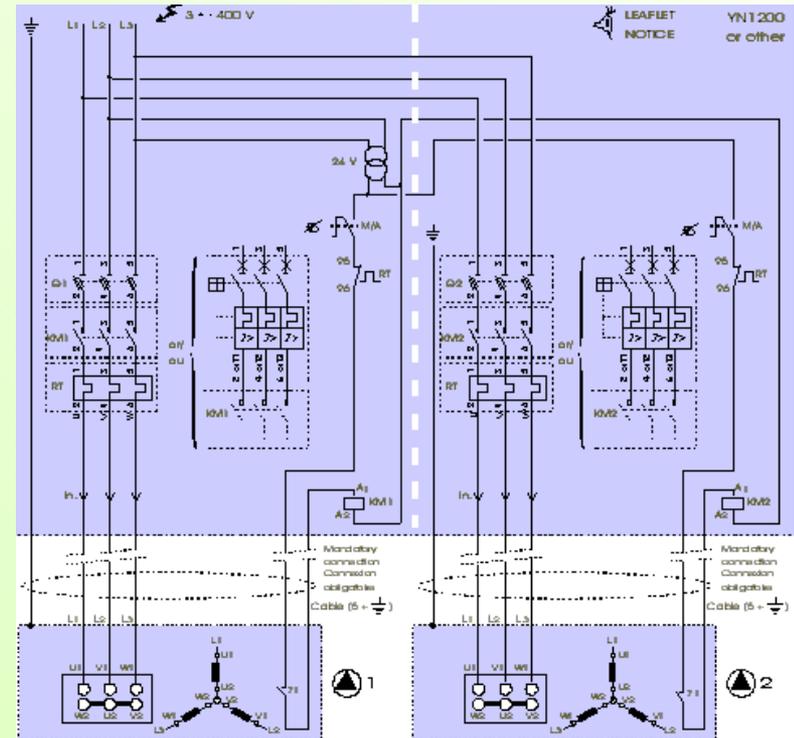
Circulateurs et pompes triphasés :

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.



Débits variables

Remplacement

Principe de fonctionnement :

Le circulateur est autorégulé électroniquement

Il adapte sa vitesse de rotation en fonction des pertes de charges du réseau.

Il s'adapte à toutes les valeurs de QV et Hm situées à l'intérieur de sa plage de fonctionnement.

Avantages :

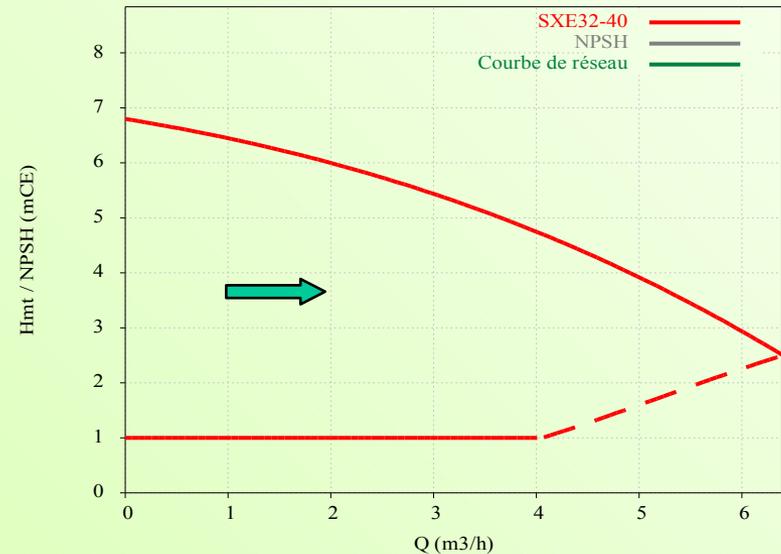
Niveau sonore faible.

Économie d'énergie.

Utilisation sur des installations équipées de robinets thermostatiques où il adapte le débit aux besoins de demande chauffage.



Courbe de pression



Fonction :

Ce type de circulateur télescopique permet de remplacer une grande partie des circulateurs existants sans effectuer de grosses modifications de tuyauteries.



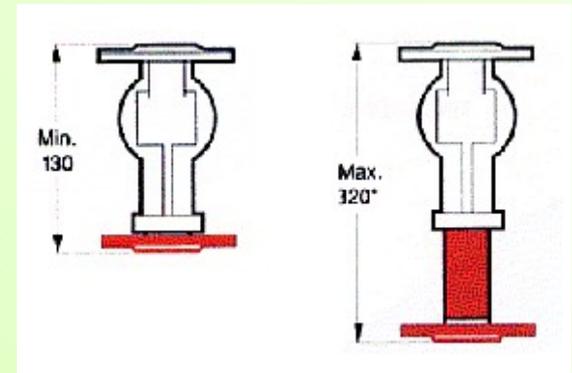
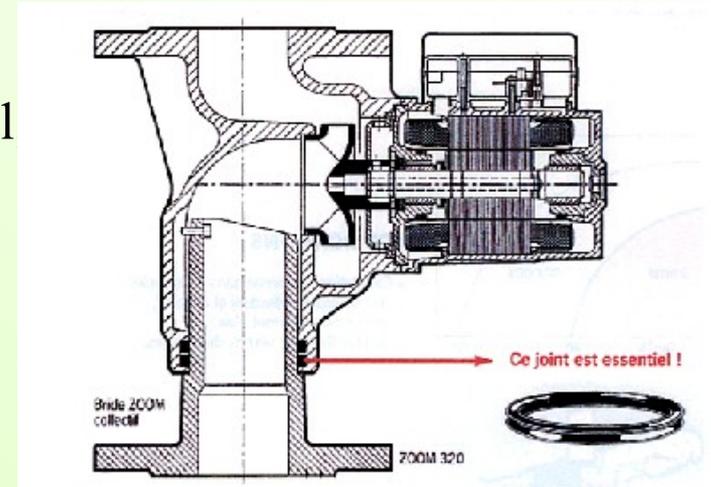
Principe :

Ce circulateur est utilisé dans en cas de remplacement de circulateurs existants. En général il pallie les caractéristiques dimensionnelles d'encombrement introuvables aujourd'hui ou les modifications complexes et coûteuses.

Entraxe de 130 à 320 mm avec possibilité de réglage pour chaque modèle.

Plage de débit comprise entre 0.5 m³/h et 30 m³/h.

Des brides ovales et rondes à visser permettent d'effectuer le remplacement dans le cadre de circulateurs raccordés par des unions.



Mise en service: contrôles préliminaires

Mise en service

Mise en service: contrôle de la Hm

Mise en service: contrôle du débit

Contrôles hydrauliques :

Installation en charge et en état de fonctionnement.

Ouverture des vannes.

Présence d'un manomètre permettant la mesure de la Hm sur chaque pompe.

Contrôles électriques :

Conformité du raccordement :

- aux documents fabricant,
- aux règles de l'art.

Présence des protections et des coupures.

Calibrage des protections.

Mise en marche :

Régler la courbe de fonctionnement du circulateur.

Placer le commutateur sur la position marche.

Contrôler le sens de rotation du circulateur (triphase). Attention l'inversion de sens de rotation ne change pas le sens de circulation du fluide.

Inverser deux phases si le moteur tourne à l'envers.

Contrôler l'intensité absorbée à la pince ampèremétrique.

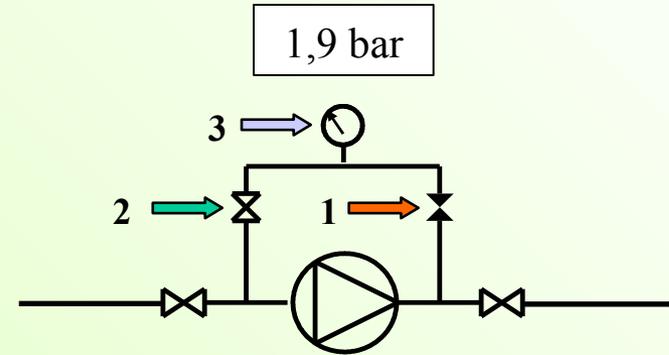
Contrôler le débit de la pompe et adapter le réglage de courbe si nécessaire.

Contrôler que le circulateur ne propage pas de bruit et vibrations à l'installation.

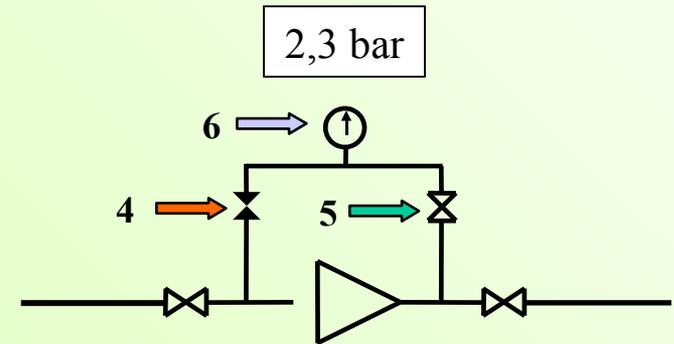
Effectuer un deuxième relevé de débit après équilibrage.

Mesure de la Hm (la pompe est en marche) :

- 1 Fermer la vanne aval du manomètre.
- 2 Ouvrir la vanne amont du manomètre.
- 3 Lire la pression amont sur le manomètre.



- 4 Fermer la vanne amont du manomètre.
- 5 Ouvrir la vanne aval du manomètre.
- 6 Lire la pression aval sur le manomètre.



Calculer la hauteur manométrique totale du circulateur.

$$2,3 - 1,9 = 0,4 \text{ bar} = 4 \text{ mCE}$$

Contrôle du débit (à partir du relevé) :

Identifier le circulateur.

Relever sa courbe de réglage.

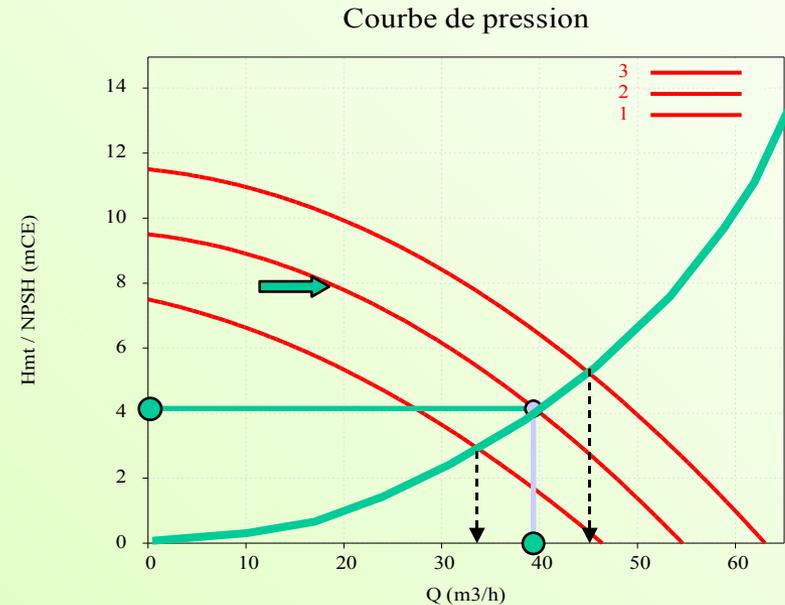
Sur le diagramme du circulateur, positionner la Hm relevée au manomètre.

Tracer une droite jusqu'à la courbe.

Au point d'interception tracer une droite verticale.

Lire le débit réel de la pompe (39 m³/h).

En utilisant la courbe réseau passant par le point de fonctionnement, on peut déterminer les débits qu'on obtiendrait en changeant la vitesse de rotation de la pompe.



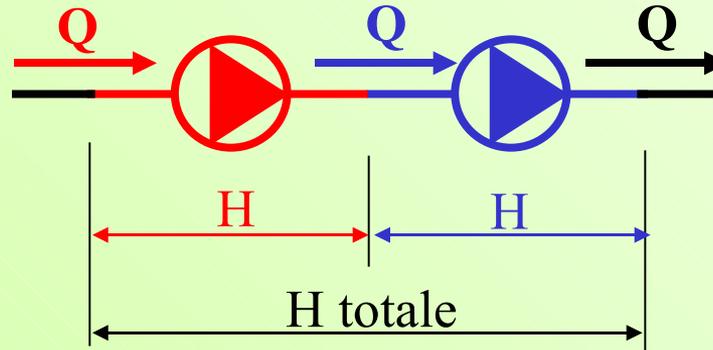
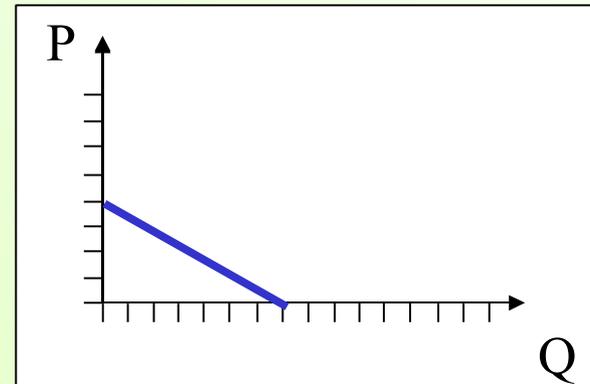
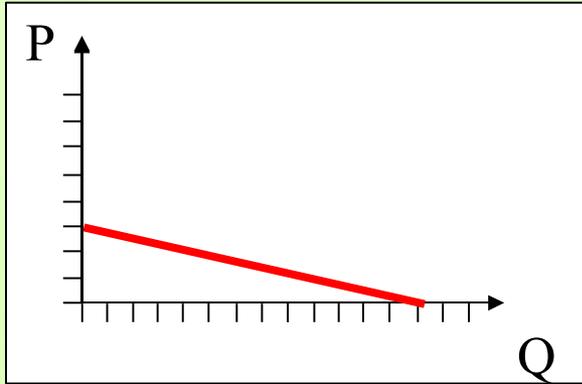
Pompes en série : Courbe caractéristique

Pompes en série : Point de fonctionnement

Pompes en parallèles : Courbe caractéristique

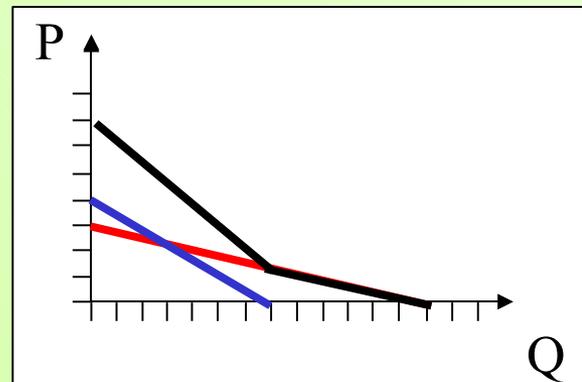
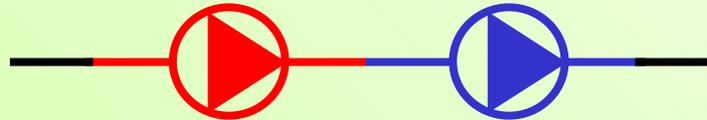
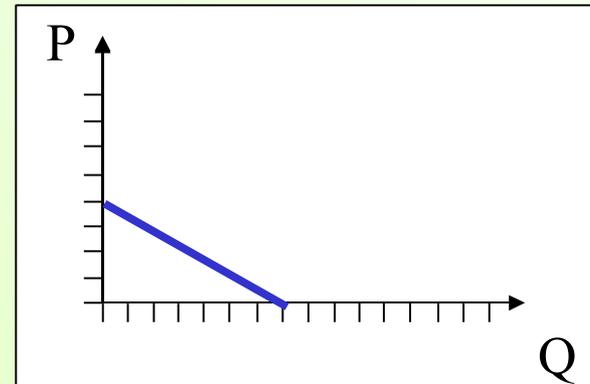
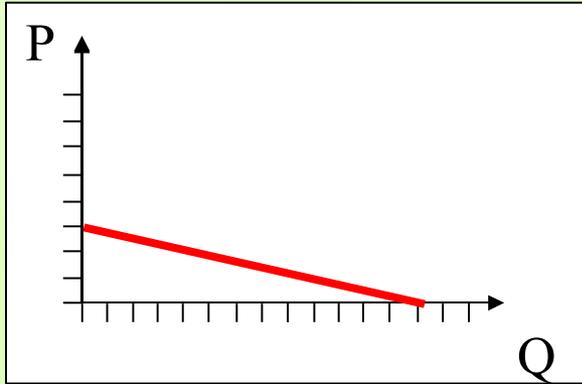
Pompes en parallèles : Point de fonctionnement

Courbes caractéristiques

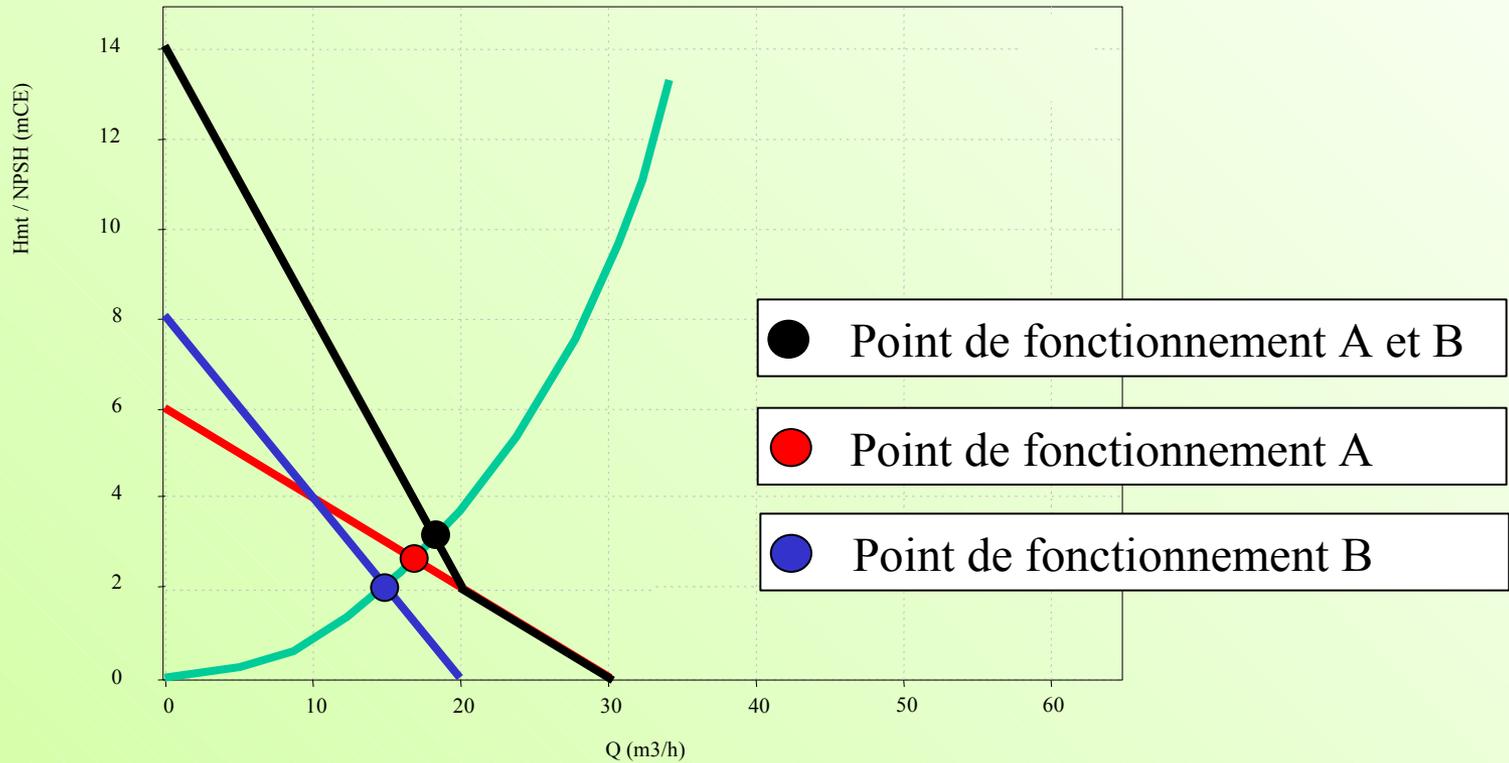
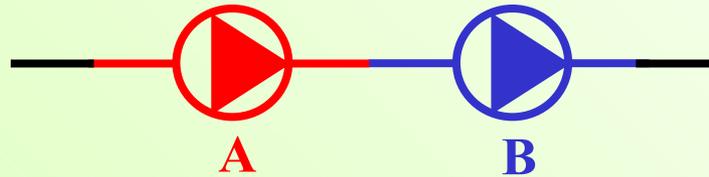


En série, les hauteurs manométriques s'additionnent.

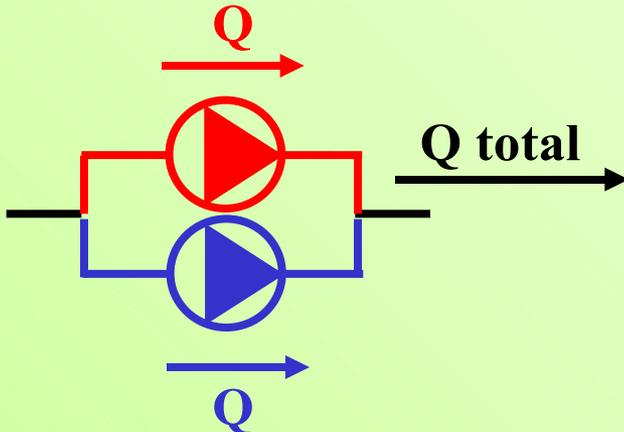
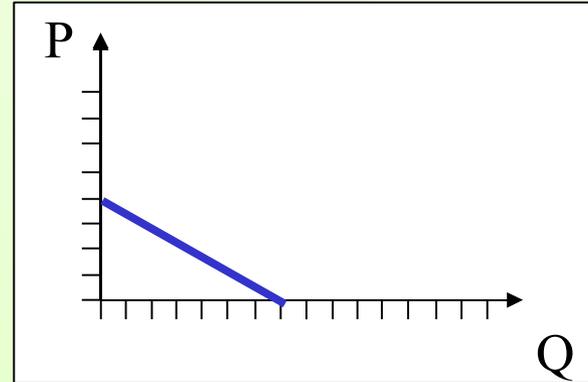
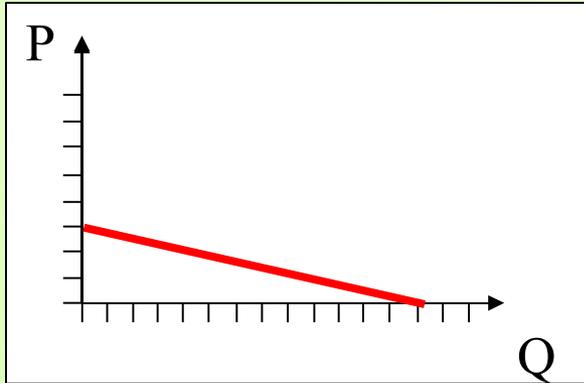
Courbes caractéristiques



Point de fonctionnement

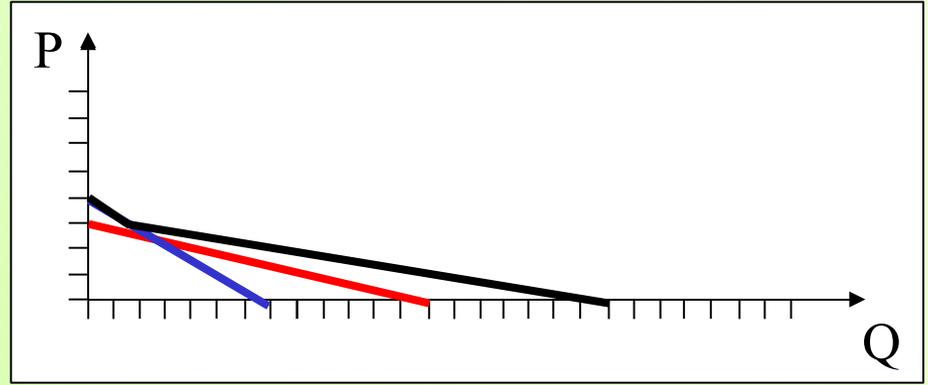
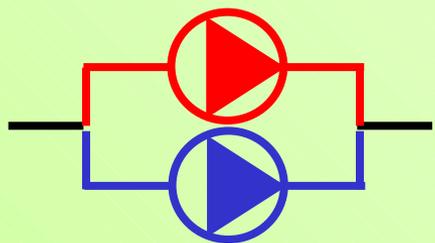
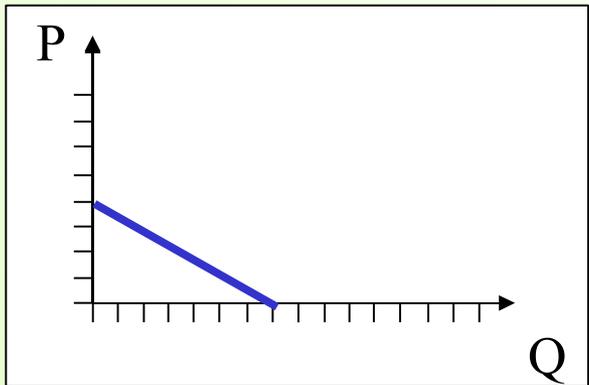
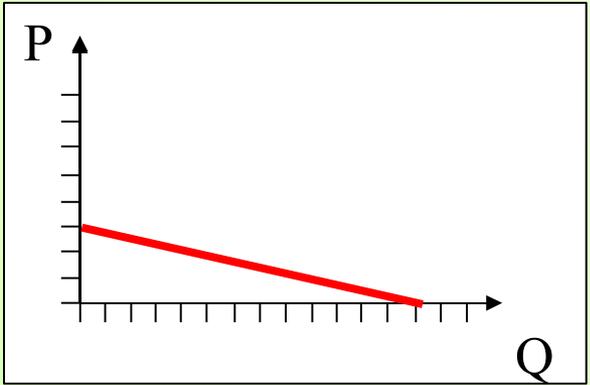


Courbes caractéristiques

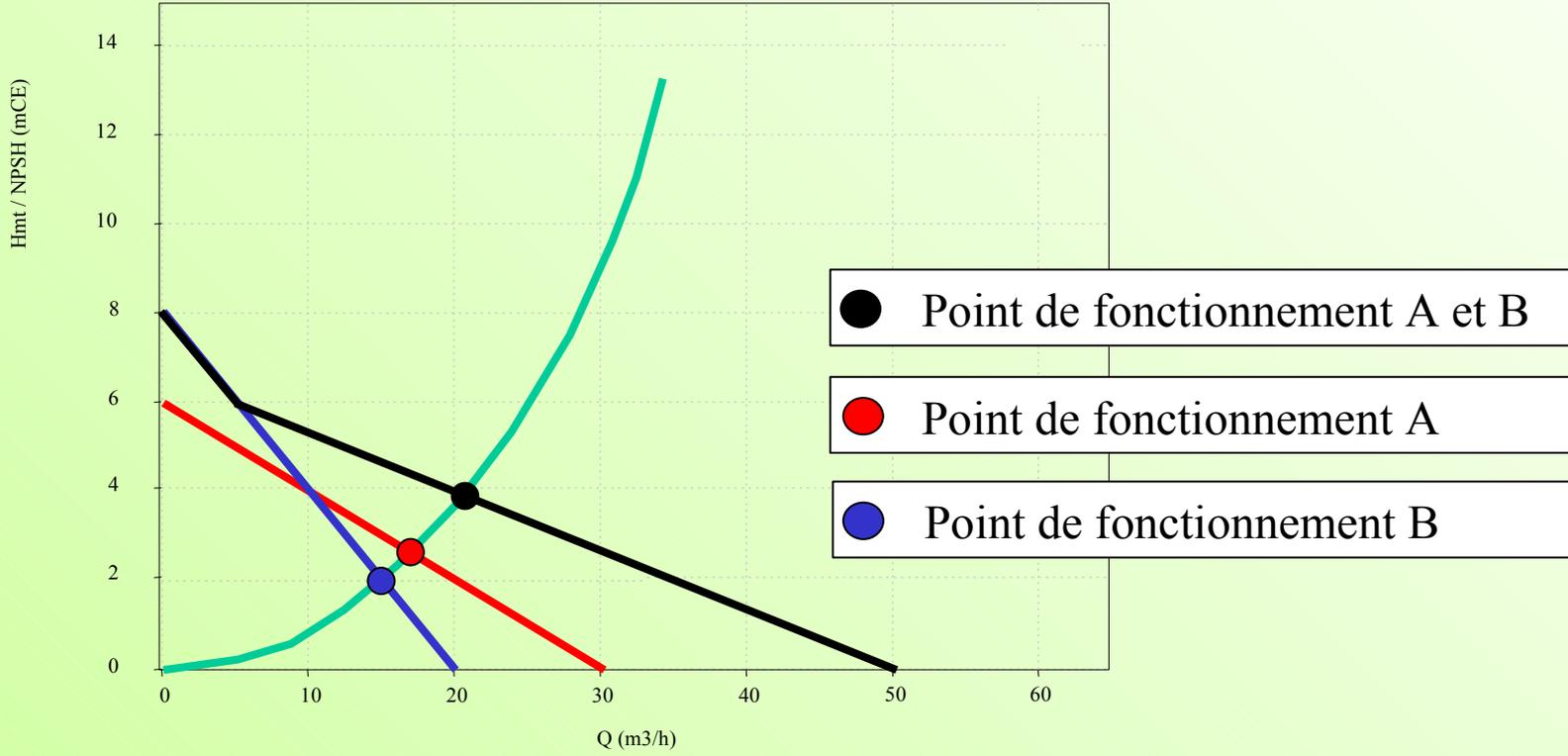
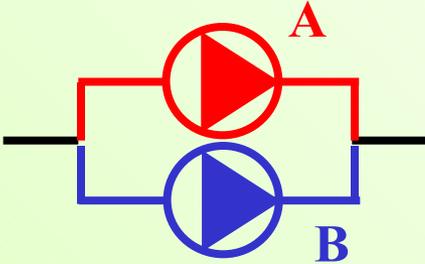


En parallèle, les débits s'additionnent.

Courbes caractéristiques



Point de fonctionnement de deux pompes différentes



Point de fonctionnement de deux pompes identiques

