

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Hydraulique Pompes			

Les pompes de charge

Auteurs: Patrick Delpech, Francis Candas

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/pompes-charge.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Étudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Étudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.
Les auteurs.

NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie mq@xpair.com.

N°1 - Chaudière : le bon fonctionnement - niv 3

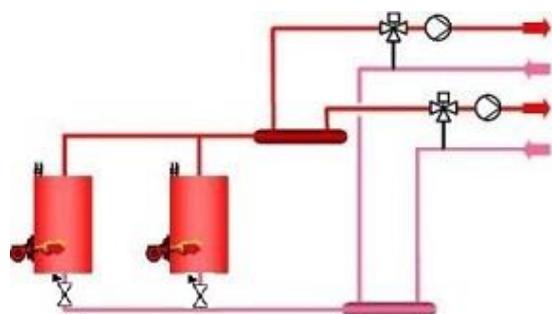
Etudiez le cours en ligne.

Débit minimal :

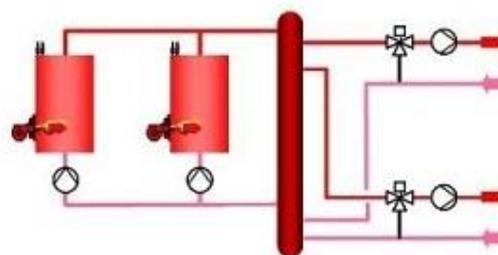
Si le brûleur à une seule allure d'une chaudière standard se met en marche alors que le débit d'irrigation est nul ou insuffisant, la température de l'eau augmente rapidement. Ce phénomène est appelé **choc thermique** et peut endommager la chaudière.

Pour assurer un minimum de débit, certains fabricants demandent l'installation d'une pompe de recyclage.

Certains fabricants imposent le fonctionnement de leurs chaudières à fort débit constant, ce qui conduit aux schémas de chaufferies dites "à débit constant" équipées d'une bouteille de découplage et de **pompes de charge** objets du présent dossier:



Chaufferie avec collecteurs, dite "à débit variable"



Chaufferie avec bouteille de découplage, dite "à débit constant"

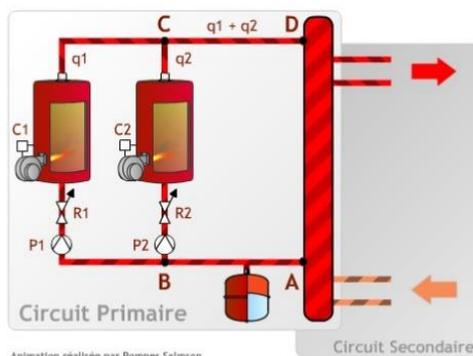
Températures de retour aux chaudières:

Une température d'eau trop faible sur le retour à une chaudière de type standard provoque un refroidissement des fumées qui peut entraîner la condensation de la vapeur d'eau qu'elles contiennent.

Pour éviter ce problème, il faut assurer une température de retour d'eau à la chaudière supérieure à la limite fixée par le fabricant. Une pompe de recyclage ou un schéma de chaufferie de type "à débit constant" permettra le réchauffage nécessaire des retours.

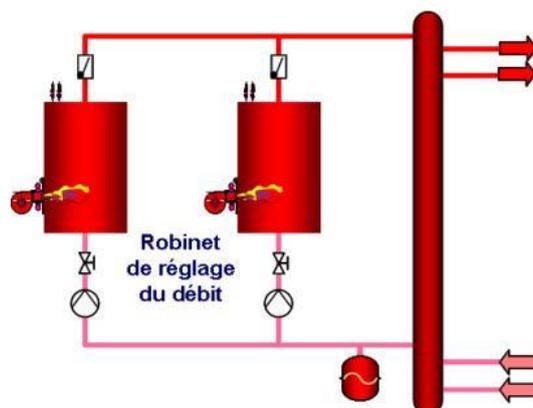
N°2 - Chaufferies à débit constant - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

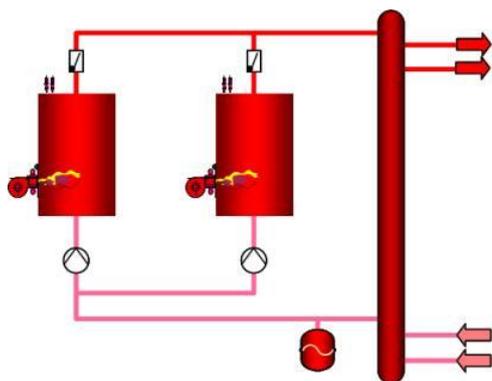


N°3 - Equipements complémentaires aux pompes de charge – niv 3

Etudiez le cours en ligne.



Question Q1: Dans quelles conditions un raccordement en Tichelmann permet à priori de s'affranchir de robinets de réglage au refoulement des pompes ou de pompes à vitesse réglable?



N°4 - Calcul du débit des pompes de charge – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

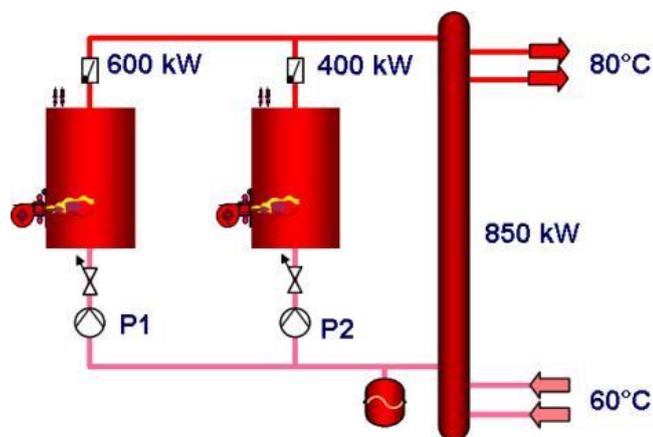
En 1^{ère} approche, le plus simple est de le déterminer à partir de **la puissance nominale** des chaudières installées pour un écart de température aller/retour usuel de 15 [°C], ou éventuellement selon les indications du fabricant des chaudières. On vérifiera par ailleurs que le débit primaire total envisagé **est supérieur d'au moins 10%** au débit maximal qui sera puisé au secondaire de la bouteille, pour éviter qu'elle ne puisse fonctionner en mélange (voir dossier « Bouteille de découplage »).

Si cette vérification montre une marge très supérieure à 10%, on pourra envisager de réduire le débit primaire, pour autant que le fabricant des chaudières n'impose pas un débit minimal d'irrigation contradictoire (Le ΔT de 15 [°C] mini est imposé par certains fabricants).

Question Q1: Déterminez le débit des pompes de charge ci-dessous pour un écart de température de 15 [°C] au primaire.

Vérifiez que le débit primaire est alors > d'au moins 10% au débit secondaire.

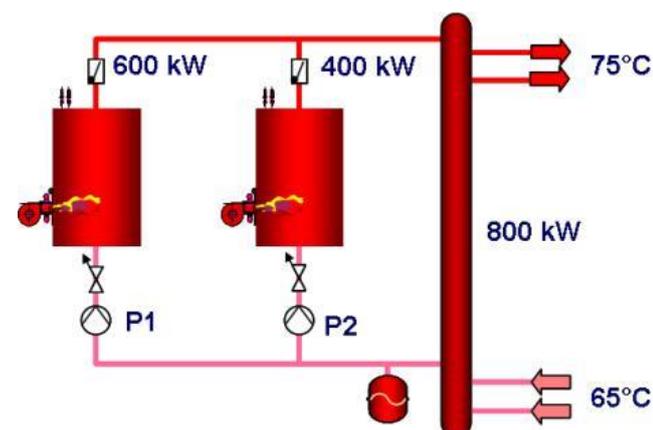
Y-a-t-il risque de condensation dans les chaudières?



Question Q2: Déterminez le débit de chaque pompe de charge ci-dessous pour un écart de température de 15 [°C].

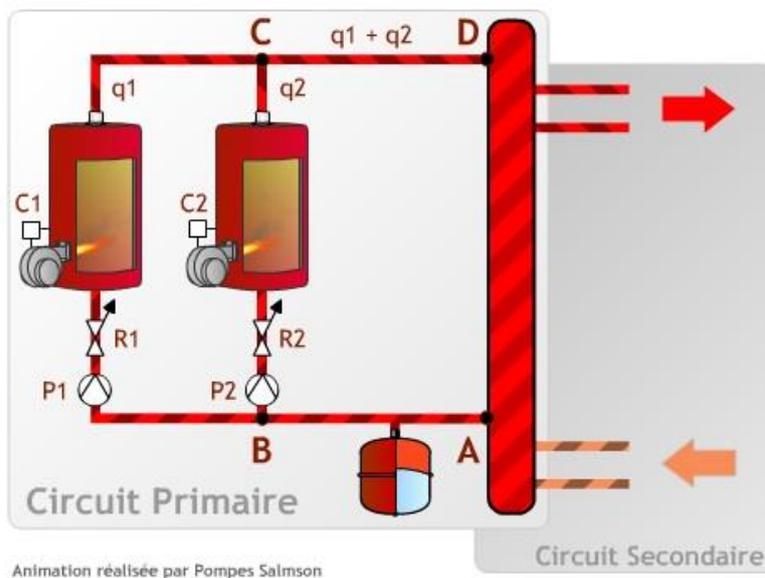
Vérifiez que le débit primaire est > d'au moins 10% au débit secondaire.

Si ce n'est pas le cas, modifiez le en conséquence et déterminez le débit de chacune des pompes de charge.



N°5 - Calcul de la Hmt des pompes de charge – niv 5

Etudiez le cours en ligne.



Question Q1 : Déterminez la Hmt des pompes de charge ci-dessus, sachant :

- PdC tube AB CD : 0,1 [mCE]
- PdC chaudière C1 : 0,5 [mCE]
- PdC chaudière C2 : 0,4 [mCE]
- PdC robinet de réglage R1 : 0,8 [mCE]
- PdC robinet de réglage R2 : 0,6 [mCE]
- PdC tube B C1 C : 0,3 [mCE]
- PdC tube B C2 C : 0,2 [mCE]

N°6 - Température de retour aux chaudières – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

Après avoir déterminé le débit d'une pompe de charge, on peut vérifier que la température de retour n'est pas trop faible.

La température du mélange s'établira à :

$$T_M = \frac{q_{v1} \times T_{r1} + q_{v2} \times T_{r2}}{q_{v1} + q_{v2}}$$

Etudiez l'animation en ligne sur l'E-formation Xpair.

Question Q1: Sachant pour l'installation,

- Puissance du circuit secondaire : 800 [kW] en régime 80 [°C] / 45 [°C].
- Puissance nominale de la chaudière : 1000 [kW]

Déterminez le débit de la pompe de charge et vérifiez si la température de retour à la chaudière t_r est supérieure à 60 [°C].

Question Q2: Pour l'installation définie ci-dessus, quel débit primaire minimal peut-on envisager, pour une température de retour égale à 60 [°C].

N°7 - Asservissement – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Question Q1: Classez de 1 à 3, de façon logique, les ordres de mise en route automatique d'une chaudière.

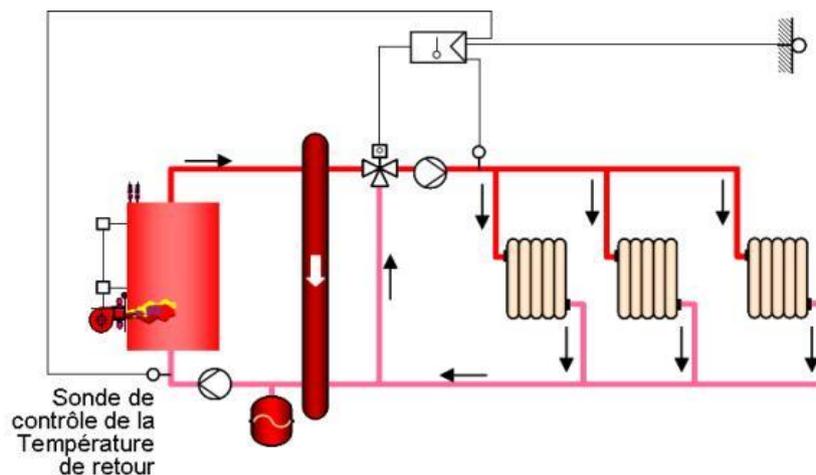
- Mise en route pompe de charge
- Ouverture du robinet automatique 2 voies
- Mise en route du brûleur

Question Q2: Classez de 1 à 3, de façon logique, les ordres d'arrêt d'une chaudière.

- Arrêt de la pompe de charge (après temporisation)
- Fermeture du robinet automatique 2 voies
- Arrêt du brûleur

N°8 - Régulation de la température de retour à la chaudière - niv 4

Etudiez le cours en ligne.



Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test sur le site Xpair.com.

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/pompes-charge.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10