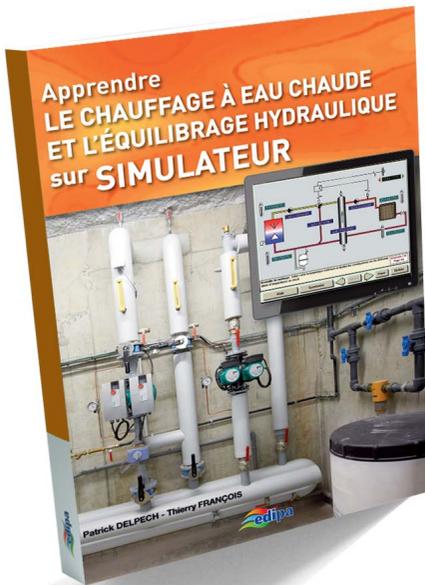


Apprendre le chauffage à eau hydraulique sur



■ Le simulateur + le livre de formation (188 pages) + le livre des corrigés et annexes (88 pages) **205 € TTC** hors frais de livraison

■ Les deux livres sans le simulateur **65 € TTC** hors frais de livraison

■ Le simulateur seul **155 € TTC** hors frais de livraison

Les éditions parisiennes

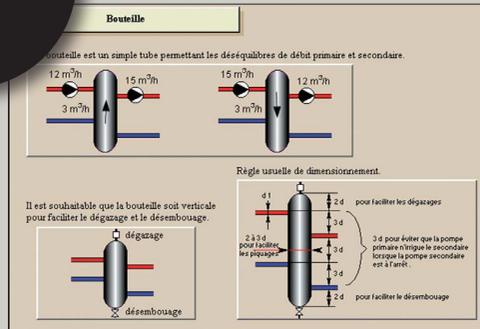
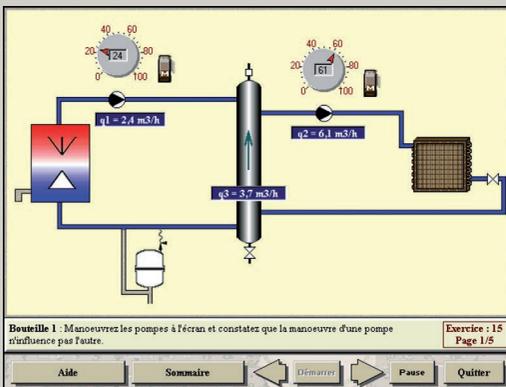


Jusqu'à présent disponible sur CD Rom, «Apprendre le chauffage à eau chaude et l'équilibrage hydraulique» apparaît désormais sous la forme d'un simulateur téléchargeable. Une véritable installation virtuelle de chauffage à eau chaude pilotable à distance sur l'écran de votre PC, sur laquelle on peut agir sur les robinets, la température extérieure, la température de chauffage, la mise en route des équipements, etc. Soit près de 70 «scénarios» qui permettent à l'utilisateur d'étudier les thèmes suivants:

- le remplissage en eau des installations,
- les pressions dans les vases d'expansion fermés et les réservoirs ouverts,
- les pertes de charge,
- le rôle des pompes dans les circuits fermés, la réparti-

EXTRAIT

EXERCICE N° 15 : LES BOUTEILLES DE SÉPARATION HYDRAULIQUE



QUESTIONS SUR LA FICHE D'AIDE «BOUTEILLE» :

- * Q A.39 : De quoi est constituée une bouteille de séparation hydraulique ?
- * Q A.40 : Etudiez les 2 premiers schémas de bouteilles et définissez le débit (symbolisé par une flèche) qui circule de haut en bas (ou de bas en haut) dans la bouteille.

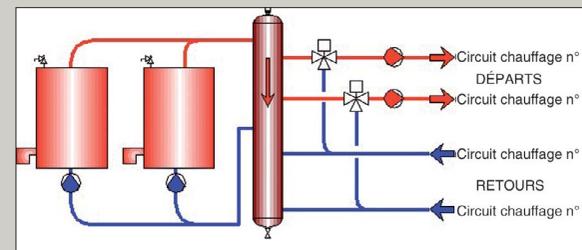
N'hésitez pas à consulter le corrigé du livre «Corrigés des exercices et Annexes».

- * Q A.41 : Pour quelles raisons est-il souhaitable que les bouteilles soient si possible installées verticales ?

Remarque : Les principales implantations des bouteilles de séparation hydraulique se trouvent :

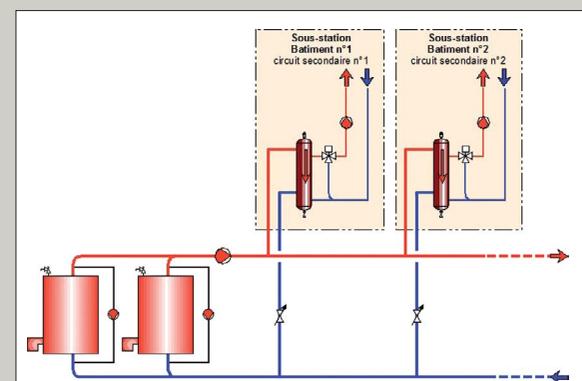
- a) Dans les chaufferies. Elles ont alors pour but de séparer

hydrauliquement le travail des pompes d'irrigation des chaudières (appelées dans ce cas «pompes de charge»), du travail des pompes d'alimentation des circuits de chauffage.



- b) Dans ce qu'on appelle des «sous-stations».

Les «sous-stations» sont des locaux techniques d'immeubles dans lesquels on trouve la pompe du circuit de chauffage de l'immeuble et sa régulation. La sous-station est alimentée depuis la chaufferie centrale grâce à une pompe principale dite «pompe primaire». Les bouteilles séparent alors hydrauliquement le

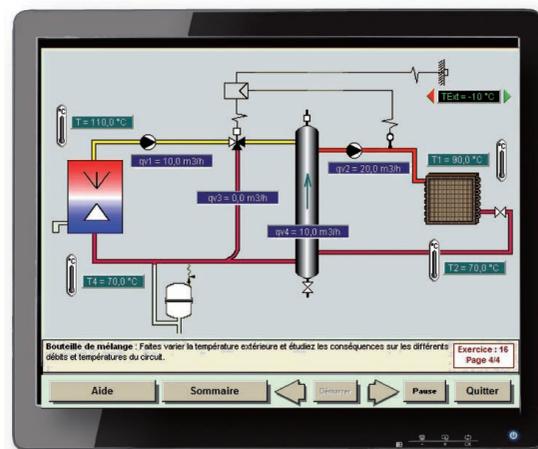


« Cet exercice ainsi que le suivant va nous permettre d'étudier le fonctionnement des bouteilles de séparation hydraulique (ou de découplage). Il s'agit d'un système très fréquent sur les installations de chauffage et dont le fonctionnement, quoique simple, est assez mal connu. On appelle fréquemment à tort ces bouteilles «bouteilles casse-pression». Appelez la fiche AIDE : BOUTEILLE

chaude et l'équilibrage simulateur

- tion des débits d'eau de chauffage, le comportement des pompes sur les circuits à débits variables,
- l'équilibrage par mesure de débit ou écart de température,
 - les lois de chauffe
 - le comportement thermohydraulique des émetteurs
 - les pompes à plusieurs vitesses, en parallèle et en série
 - les bouteilles de découplage hydraulique.

En complément du simulateur, un livre d'exercices permet d'approfondir la formation, avec de nombreuses explications, qu'il aurait été trop complexe d'intégrer dans le programme. Soit au total 600 exercices et tests pour bénéficier d'un apprentissage complet, interactif et unique, au fonctionnement des installations de chauffage à eau chaude.



1. Une véritable installation de chauffage à eau chaude virtuelle virtuelle sur écran pour se former ou se perfectionner
2. Utilisé seul, le simulateur permet d'effectuer une première approche en six à huit heures d'études
3. Le livre d'exercices, et celui des corrigés, complètent l'apprentissage en proposant plus de 500 questions, tests et exercices, accompagnés de leurs corrections, soit quarante à soixante heures de travail.

réseau principal dit «réseau primaire», des réseaux de chaque immeuble dits «réseaux secondaires».

Démarrez la séquence.

Laissez la pompe secondaire à l'arrêt. Mettez la pompe primaire en marche et réglez sa vitesse à 50 % de sa vitesse maximale.

QUESTIONS SUR LA SEQUENCE N° 1 DE L'EXERCICE N° 15 :

* **Q 15.1.1 : Le gain de pression fourni par la pompe primaire entraîne-t-il un débit dans le circuit secondaire ?**

Remarque : les bouteilles de séparation hydraulique sont souvent appelées à tort, nous l'avons déjà dit, «bouteilles casse pression». Il ne faudrait surtout pas croire que cela veut dire que la pression au secondaire est inférieure à la pression au primaire. Il n'y a au contraire aucune séparation physique entre les circuits qui sont, de part et d'autre de la bouteille, à la même pression. Par contre, on peut admettre que la bouteille «casse» (supprime) l'écart de pression susceptible d'être fourni par la pompe primaire et qui entraînerait une circulation parasite de l'eau au secondaire. L'explication est simple. Le diamètre de la bouteille étant important, les frottements (pertes de charge) dus à la circulation de l'eau qui y circule

sont faibles. En conséquence, l'écart de pression entre l'entrée d'eau et la sortie d'eau de la bouteille est négligeable et l'on peut admettre qu'il est trop faible pour générer une circulation dans un autre circuit dont les pompes seraient à l'arrêt. En réalité, une légère circulation interviendra quand même dans le circuit secondaire à l'arrêt si on ne le sélectionne pas.

Arrêtez la pompe primaire, mettez en marche la pompe secondaire à 50 % de sa vitesse maximale.

* **Q 15.1.2 : Le gain de pression fourni par la pompe secondaire entraîne-t-il un débit dans le circuit primaire ? Pourquoi ?**

Laissez la pompe secondaire à 50 % de sa vitesse maximale et remettez la pompe primaire en marche. Portez progressivement la vitesse de la pompe primaire à 80 % de sa vitesse maximale.

* **Q 15.1.3 : Que constatez-vous à l'intérieur de la bouteille ?**

Passez progressivement la pompe secondaire à sa vitesse maximale de 100 %.

* **Q 15.1.4 : Que constatez-vous à l'intérieur de la bouteille ?**

* **Q 15.1.5 : Quelles conclusions tirez-vous des 2 dernières réponses ?**

CORRIGÉS

FICHE D'AIDE "BOUTEILLE" :

Q A.39 : Une bouteille de séparation hydraulique est constituée d'un simple tube.

Q A.40 : Le débit qui circule de haut en bas (ou de bas en haut) dans la bouteille de séparation hydraulique correspond à l'écart de débit entre le débit primaire et le débit secondaire.

Q A.41 : Il souhaitable que les bouteilles soient si possible installées verticales pour faciliter le dégazage en partie haute et le désembouage des installations en partie basse.

Q 15.1.1 : Le gain de pression fourni par la pompe primaire n'entraîne aucun débit dans le circuit secondaire.

Q 15.1.2 : Le gain de pression fourni par la pompe secondaire n'entraîne aucun débit dans le circuit primaire.

Les pertes de charge à l'intérieur de la bouteille sont négligeables et l'écart de pression correspondant entre le bas et le haut de la bouteille est trop faible pour générer une circulation au primaire.

Q 15.1.3 : On constate que lorsque le débit primaire devient supérieur au débit secondaire, la circulation d'eau s'inverse dans la bouteille.

Q 15.1.4 : On constate que lorsque le débit secondaire devient supérieur au débit primaire, la circulation d'eau s'inverse dans la bouteille.

Q 15.1.5 : Lorsque le débit primaire est supérieur au débit secondaire, la circulation d'eau dans la bouteille s'effectue de haut en bas et inversement.

