Testez nos **Jeux et QCM**



Apprendre en jouant !

- Devine le mot !
- Choisit le bon élément !
- Reconnaitre les symboles !
- Répondre aux QCM !

Je veux jouer !



Forma

- Le guide co
technicien en 1
- Maîtriser les
!

Je ve

⇒ Rechercher un article, un sujet !

Dossiers / ⇒ Climatisation et traitement de l'air /

Hydraulique, réseaux techniques essentielles à maitriser !

Copie de https://www.abcclim.net/perte-de-charge.html, enregistrée le 1er novembre 2026

Pertes de charges hydrauliques notions simples!

Création : 1 janvier 2011

Mis à jour : 11 mars 2025

Vote 5 VOTE

L'eau doit subir une différence de pression pour circuler dans les systèmes de climatisation ou de chauffage. Cette pression peut être générée soit par la variation de poids et de volume entre deux colonnes d'eau, ce qui constitue un système thermosiphon, soit par une pompe de circulation. Cette dernière fournit l'énergie requise pour déplacer l'eau tout en compensant les pertes de charge dans le réseau et à travers divers composants comme les vannes, coudes et tés. La différence de pression entre l'entrée et la sortie de la pompe détermine sa hauteur manométrique, mesurée en mm CE.

Notion de perte de charge en hydraulique

La perte de charge correspond à la diminution de pression que subit un fluide lorsqu'il circule dans un système hydraulique. Elle s'exprime généralement en pascals (Pa) ou en millimètres de colonne d'eau (mm CE). Cette perte d'énergie est due principalement aux frottements entre le fluide et les parois des conduites, ainsi qu'aux perturbations de l'écoulement causées par divers obstacles.

Mécanismes physiques liés aux pertes de charges

La perte de charge résulte de plusieurs phénomènes physiques :

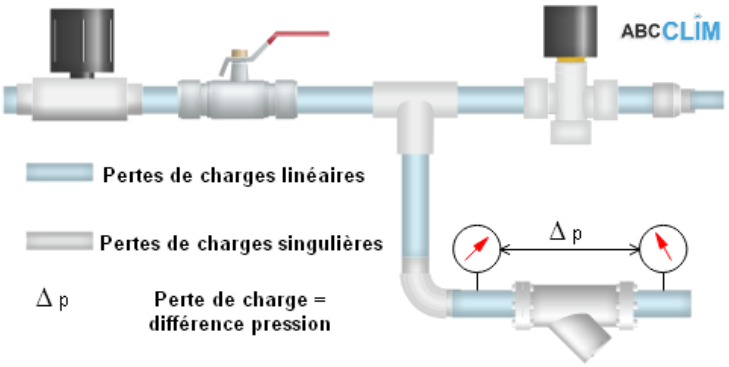
- **Frottement visqueux** : les couches de fluide glissent les unes sur les autres, créant une résistance interne
- **Rugosité des parois** : les aspérités des surfaces intérieures des conduites perturbent l'écoulement
- **Turbulences** : les changements de direction ou de section provoquent des mouvements désordonnés du fluide

Ces phénomènes transforment une partie de l'énergie hydraulique en chaleur, ce qui

se traduit par une diminution de la pression disponible dans le système.

Types de pertes de charge

On distingue deux grandes catégories de pertes de charge, chacune ayant ses propres caractéristiques et méthodes de calcul.



Pertes de charge linéaires

Les pertes de charge linéaires sont associées à l'écoulement du fluide dans les sections droites des conduites.

Elles sont proportionnelles à :

1. **La longueur et la section de la tuyauterie** : plus le parcours est long et plus la section est petite pour un même débit, plus les pertes de charge sont importantes
2. **Au carré de la vitesse du fluide** : lorsque la vitesse double, la perte de charge est multipliée par quatre

3. **À la rugosité du tube** : les imperfections de surface perturbent l'écoulement et augmentent les frottements
4. **À la viscosité du fluide** : qui varie en fonction de la pression et de la température

Pertes de charge singulières

Les pertes de charge singulières sont liées aux accessoires et aux changements de géométrie dans le circuit hydraulique, tels que :

- Vannes (2, 3 ou 4 voies)
- Coudes et tés
- Réductions et élargissements
- Batteries chaudes ou froides
- Changements de direction

Ces pertes sont déterminées empiriquement par les fabricants et sont généralement proportionnelles au carré de la vitesse du fluide.

Méthodes de calcul et d'évaluation

Concept de longueur équivalente

Pour simplifier les calculs, on utilise souvent la notion de longueur équivalente

de tuyauterie. Cette méthode consiste à convertir les pertes de charge singulières en une longueur supplémentaire de tuyauterie droite qui produirait la même perte de charge. Ainsi, on peut additionner les longueurs réelles et les longueurs équivalentes pour obtenir une longueur totale, puis calculer la perte de charge globale avec les formules des pertes linéaires.

Mesure pratique des pertes de charge

Pour mesurer expérimentalement la perte de charge d'un élément, il suffit de placer des prises de pression en amont et en aval de celui-ci. La différence entre les deux mesures de pression correspond à la perte de charge de l'élément. Cette méthode est particulièrement utile pour vérifier les performances réelles des installations et pour calibrer les modèles théoriques.

Applications pratiques et optimisation

La connaissance précise des pertes de charge est essentielle pour dimensionner correctement les pompes. Une sous-estimation peut conduire à des débits insuffisants, tandis qu'une surestimation

entraîne un surdimensionnement toujours coûteux en énergie et en investissement.

Équilibrage hydraulique

Dans les réseaux complexes, l'équilibrage hydraulique vise à répartir correctement les débits dans les différentes branches. Cet équilibrage s'appuie sur une maîtrise des pertes de charge et peut nécessiter l'ajout de vannes d'équilibrage pour créer des pertes de charge additionnelles dans les branches les plus favorisées.

Réduction des pertes de charge

Plusieurs stratégies permettent de minimiser les pertes de charge :

- Choisir des diamètres de conduites adaptés aux débits
- Privilégier si possible des tracés avec peu de coudes et de changements de direction
- Utiliser des vannes et accessoires à faible de perte de charge
- Maintenir les surfaces intérieures des conduites lisses et propres

Facteurs influençant les pertes de charge

- **Température et viscosité**

La viscosité de l'eau diminue lorsque la température augmente, ce qui réduit les pertes de charge. Ce phénomène est particulièrement important dans les systèmes de chauffage et de refroidissement où les variations de température peuvent être significatives.

- **Régime d'écoulement**

  Le régime d'écoulement (laminaire ou turbulent) influence considérablement les pertes de charge. En régime laminaire, les pertes sont proportionnelles à la vitesse, tandis qu'en régime turbulent, elles sont proportionnelles au carré de la vitesse. Le nombre de Reynolds permet de déterminer le régime d'écoulement.

- **Qualité de l'eau**

  La présence de particules en suspension, de dépôts calcaires ou de corrosion peut modifier la rugosité des conduites et augmenter significativement les pertes de charge au fil du temps.

Pour conclure

La maîtrise des pertes de charge est un élément déterminant pour concevoir et exploiter efficacement les systèmes hydrauliques. Une bonne compréhension des mécanismes physiques et des

méthodes de calcul permet d'optimiser les installations, de réduire la consommation énergétique des installations hydraulique. L'équilibre entre coût d'investissement (diamètres des conduites, qualité des accessoires) et coût d'exploitation (énergie de pompage) passe nécessairement par une analyse rigoureuse des pertes de charge.

‹ Précédent Suivant ›

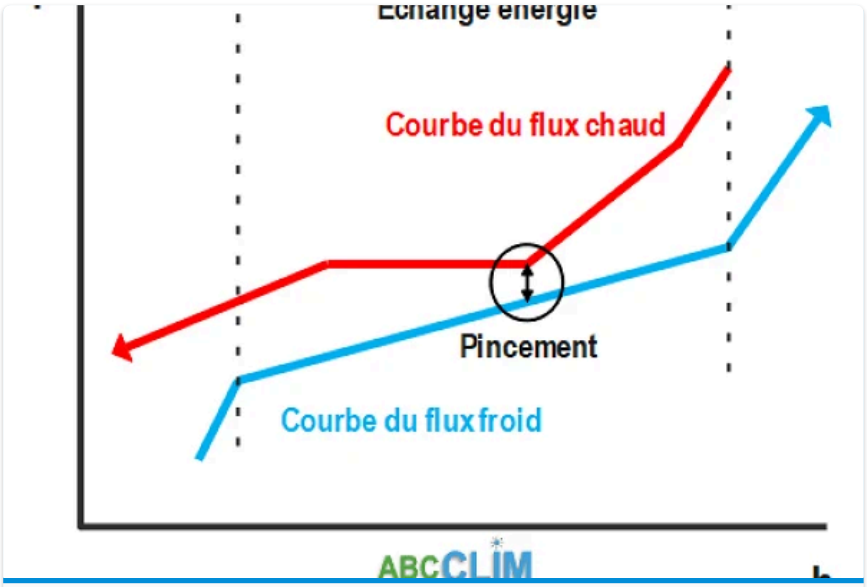
🔔Les commentaires sont modérés avant mise en ligne !

Afficher le formulaire de commentaire





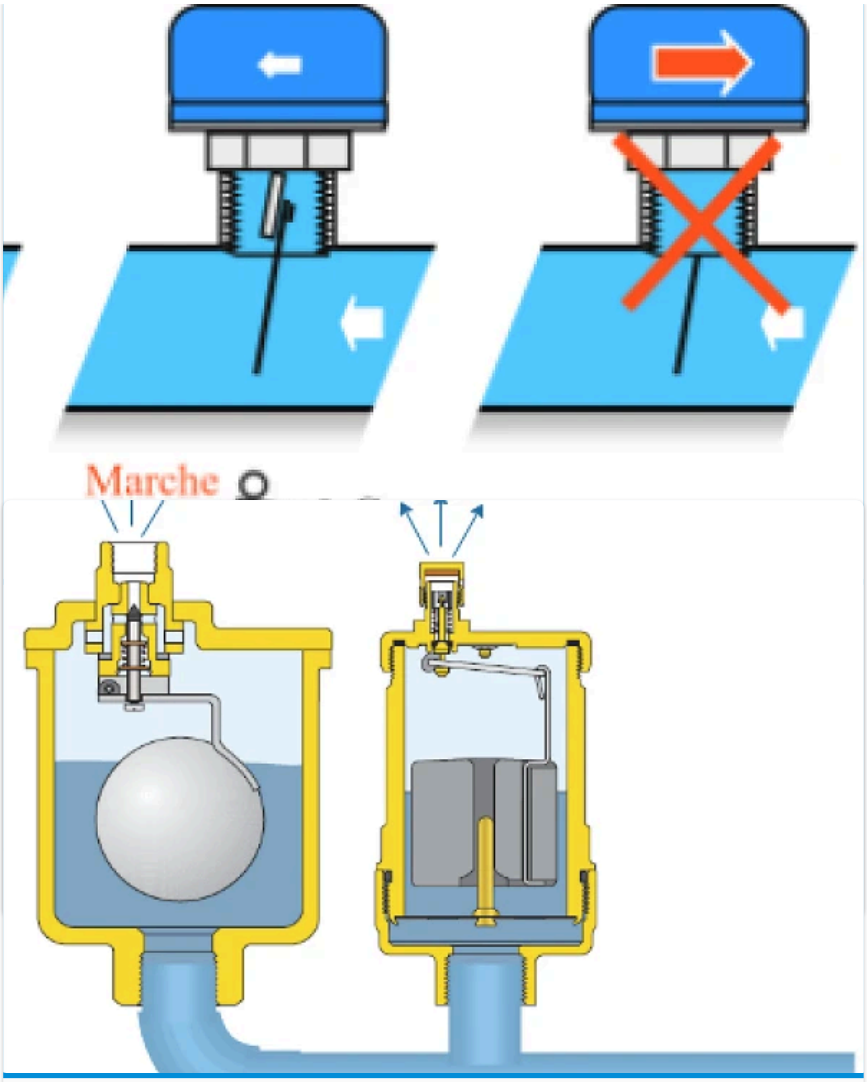
Articles en relation !



Introduction aux notions de pincement thermique !

Le pincement thermique est un concept important dans les domaines de l'énergie et des procédés...

22405 5.0



Problèmes d'air dans les installations hydraulique !

De nos jours, la plupart des circuits de chauffage et de climatisation sont des systèmes en…

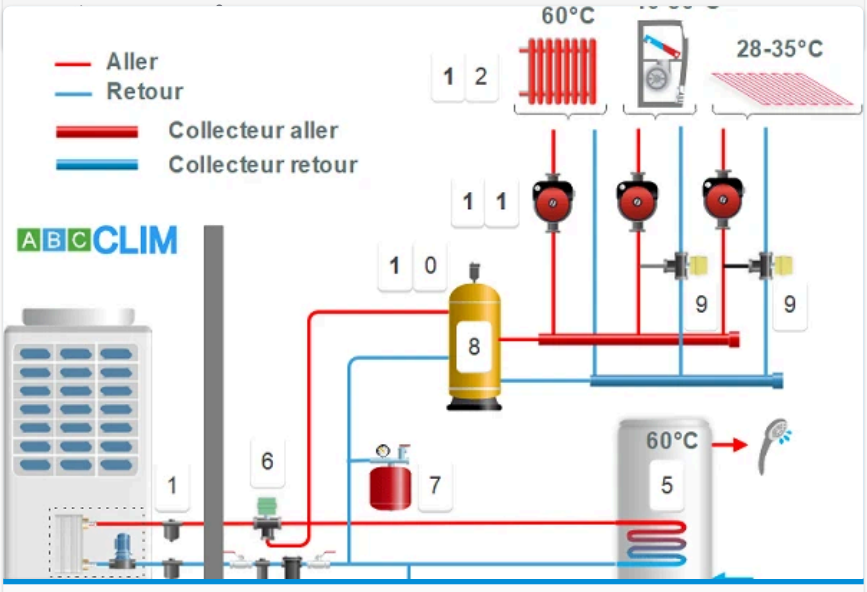
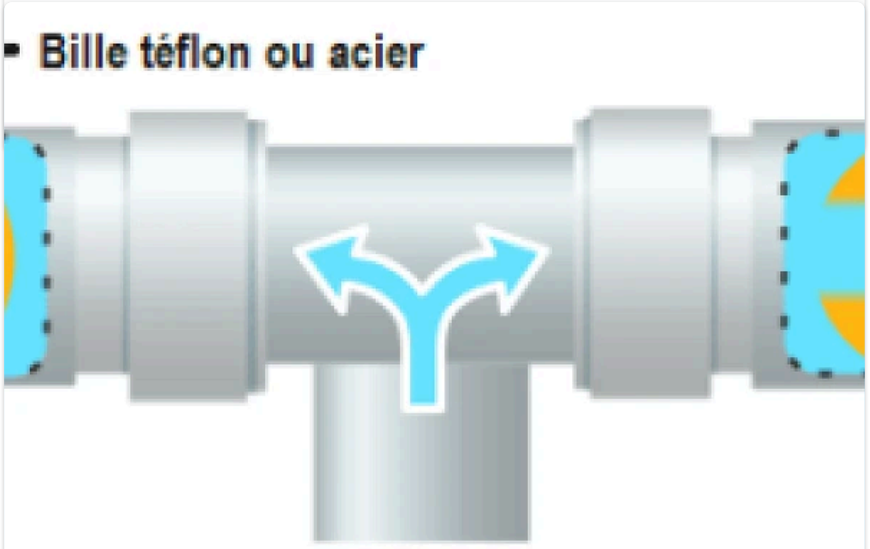


Schéma hydraulique d'une installation de PAC air/eau !

Les performances réelles d'une PAC air/eau dépendent



Vannes d'arrêt et de réglage en climatisation

Les vannes sont des éléments incontournables en chauffage et climatisation, elles sont employées...

24557 4.2

🎓 Dico des termes techniques !

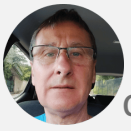
Définition de 200 mots ou acronymes dans le secteur du froid et de la climatisation !

Entrez un mot...

Rechercher

A PROPOS DE L'AUTEUR !

Christian ,technicien frigoriste, fondateur d'ABC CLIM !

> Autodidacte avec 40 ans de terrain dans le froid et la climatisation, j'ai parcouru la France pour installer, dépanner et maintenir des installations frigorifiques de tous types. Vous trouverez sur ces pages la majeure partie de mon expérience accumulée pendant toutes ces années. » En savoir plus sur l'auteur !

Politique de confidentialité
Mentions légales
Qui suis-je ?
Me joindre !

© 2000 - 2026 ABC CLIM - Tous droits réservés -