Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Les bonnes pratiques de gestion des installations de chauffage et refroidissement

Annie BOGAERT **IMI Hydronic Engineering**

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Chaque bâtiment est unique….

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Et peut espérer des économies potentielles

IMI Hydronic Engineering

La consommation énergétique d'une installation dépend de plusieurs facteurs :

* Des conditions climatiques : la situation géographique du bâtiment sur laquelle on ne peut malheureusement pas agir.

* Du bâtiment :
- des déperditions thermiques en fonction de l'isolation de son enveloppe et de sa ventilation.
- des apports gratuits qui dépendent de l'utilisation du bâtiment, de son exposition solaire et de son inertie thermique.

* Du comportement des usagers (plus ou moins économes…)

* De la qualité des matériels installés (production, distribution, régulation, émission).

*** De la qualité de la mise en service (réglages, équilibrage, régulation…)**

*** De la qualité de la maintenance pour conserver ou améliorer les résultats.**

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Pourquoi équilibrer une installation hydraulique ?

Engineering GREAT Solutions

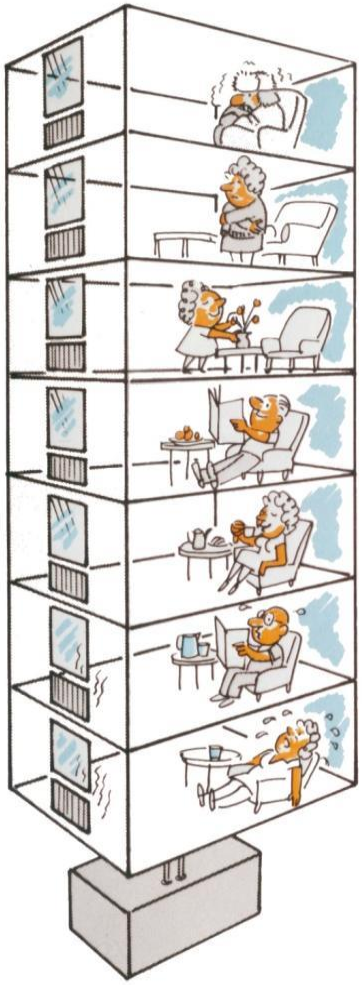
IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

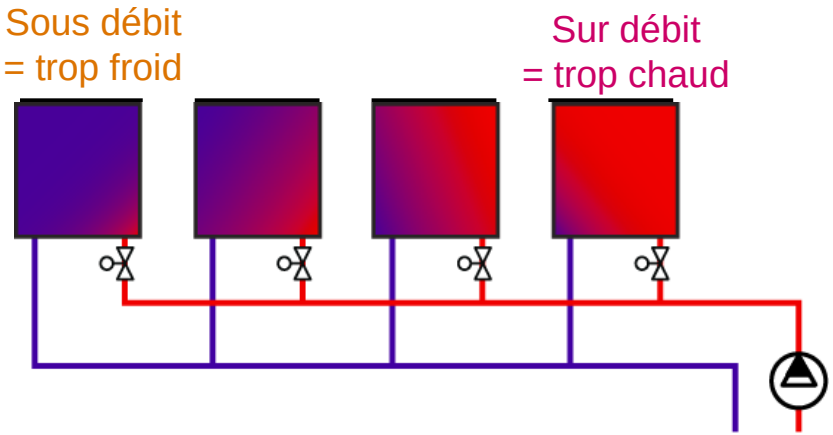
Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Sur débit et sous débit



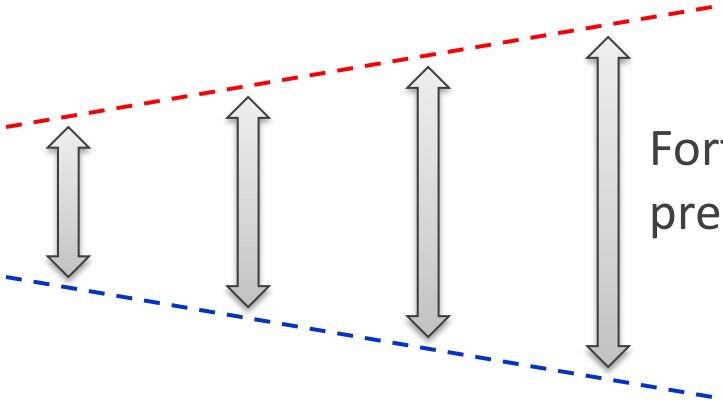
17° C

Sans équilibrage hydraulique les premiers circuits sont en sur débit créant des sous débits pour les circuits les plus éloignés…



23° C

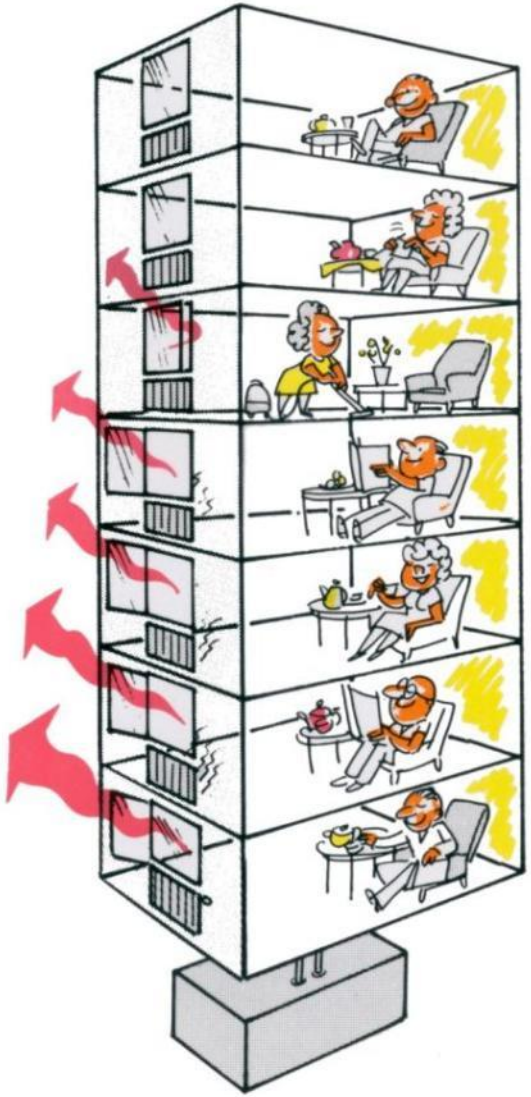
Faible pression



Forte pression

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Problème du déséquilibre hydraulique



Pour éviter les plaintes des occupants

Les pompes sont:

- Surdimensionnées
- Poussées au maximum
- Remplacées par des pompes plus puissantes

– Sur-débits encore plus grands
– Moins de sous-débits
– Installation fonctionne globalement en sur-débit
– Hm fortement augmentée
– Coût de pompage doublé pour compenser un sous-débit local de 20%

Dans **90% des installations**, le débit de distribution est supérieur de **50% par rapport au débit nécessaire**.
(Article du Costic publié dans le journal CFP)

Dans une installation hydraulique : il y a des priorités

- D’abord gérer la circulation de l’eau dans les installations, c’est-à-dire délivrer les bons débits aux bons endroits, et surtout ne pas croire que la régulation résoudra les problèmes.

- Seule la bonne répartition des débits en fonction des besoins réels permettra à une installation d’être régulée efficacement suivant une courbe de chauffe.

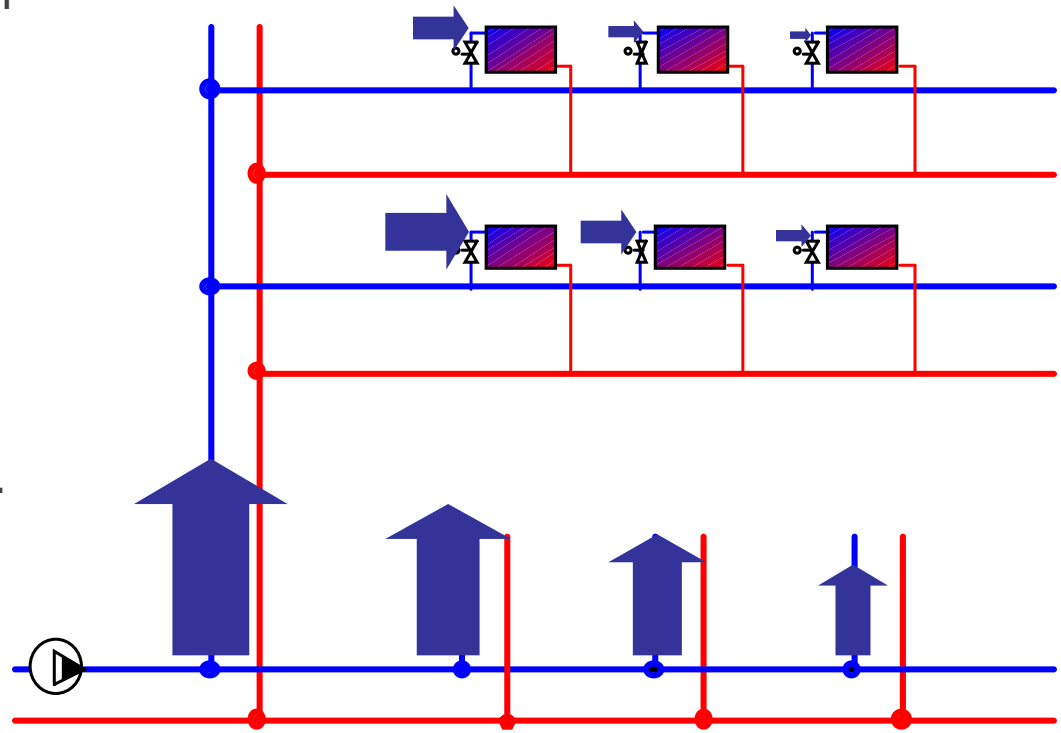
- Il en va de même pour les circulateurs, ce n’est parce qu’ils sont à vitesse variable que les débits vont être correctement répartis.

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Obtenir les débits

- Une pompe fournit une pression différentielle.

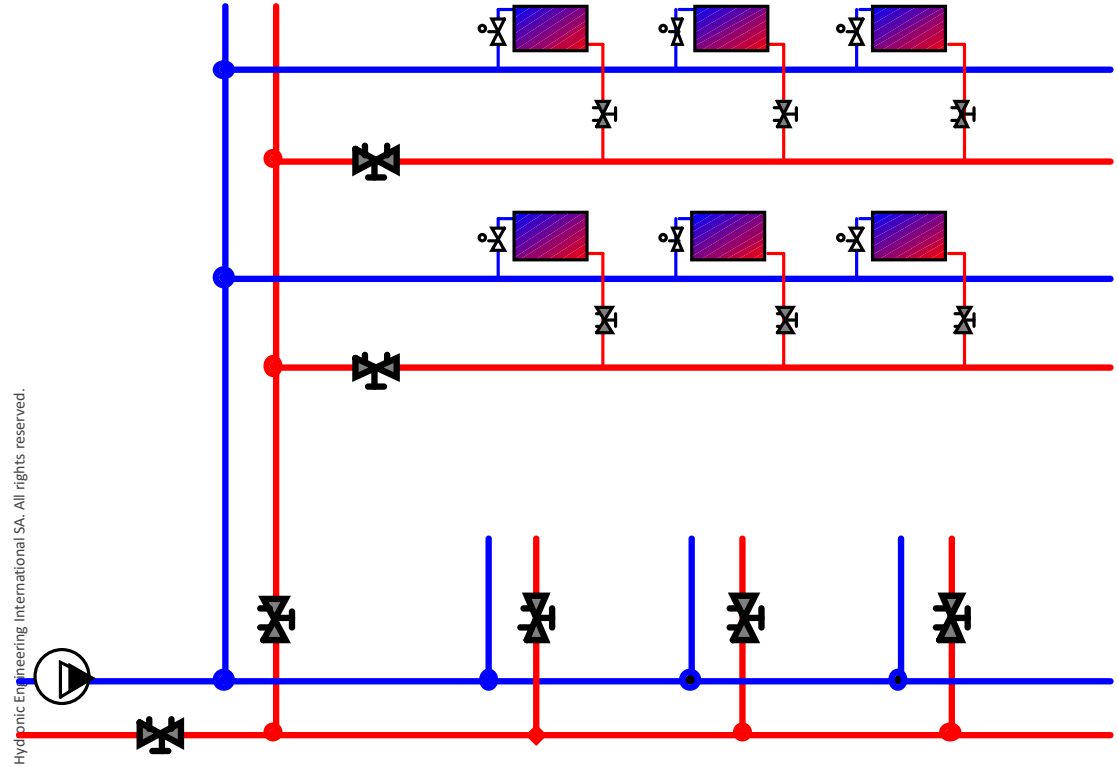
- Les débits d'eau s'établissent d'eux-mêmes en fonction des résistances hydrauliques des différentes sections de tuyauteries
  les unes par rapport aux autres.



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

L'idée de la vanne d'équilibrage

- Créer des résistances hydrauliques locales de manière à obtenir les débits requis.

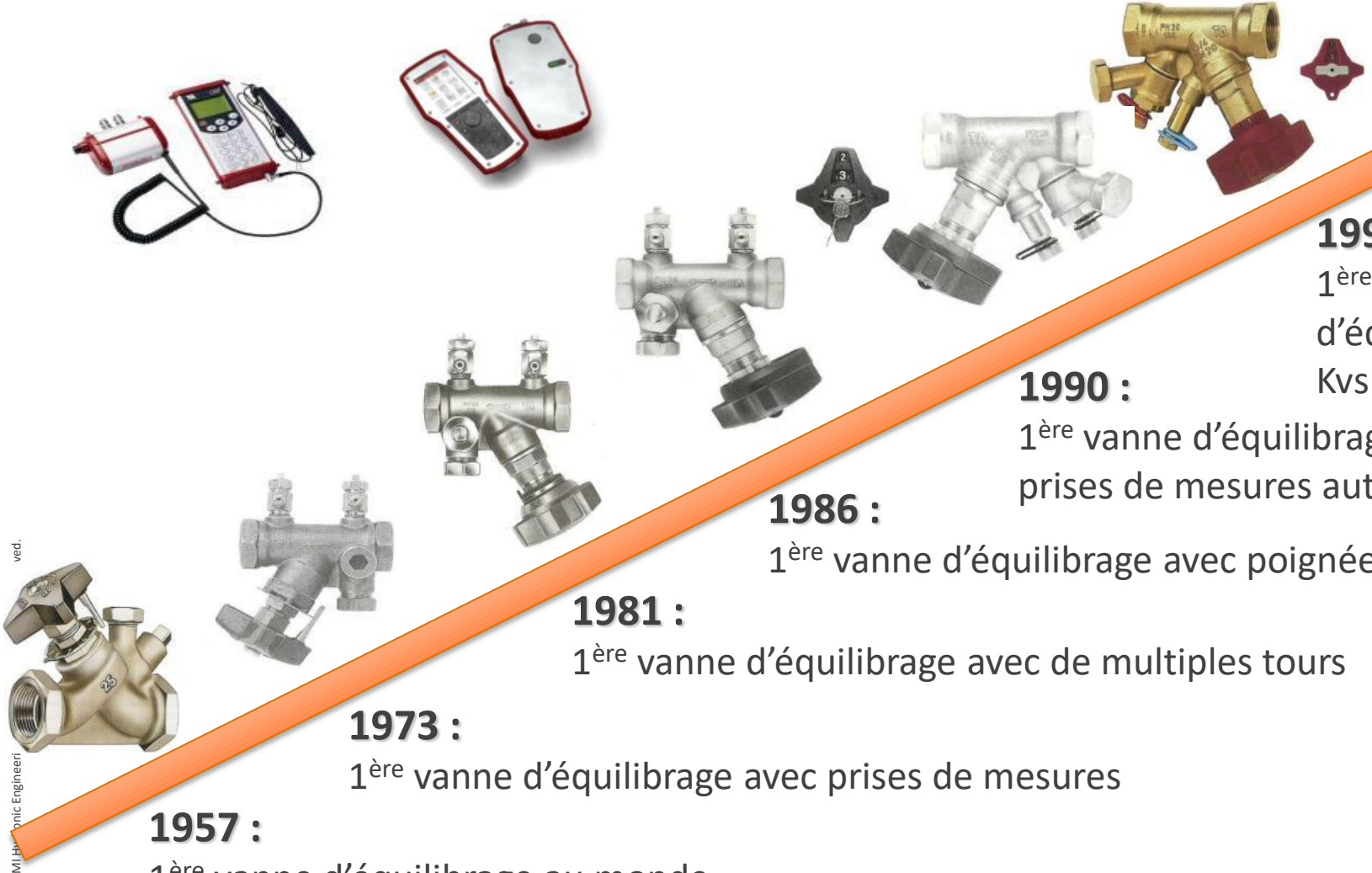


La vanne d'équilibrage

Résistance hydraulique ajustable avec possibilité de mesure

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Une histoire d'excellence …



2011

1994 :
1ère vanne d'équilibrage à Kvs réduit

1990 :
1ère vanne d'équilibrage avec prises de mesures auto étanches

1986 :
1ère vanne d'équilibrage avec poignée digitale

1981 :
1ère vanne d'équilibrage avec de multiples tours

1973 :
1ère vanne d'équilibrage avec prises de mesures

1957 :
1ère vanne d'équilibrage au monde

Copyright © IMI Hydronic Engineering. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Evolution des installations

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

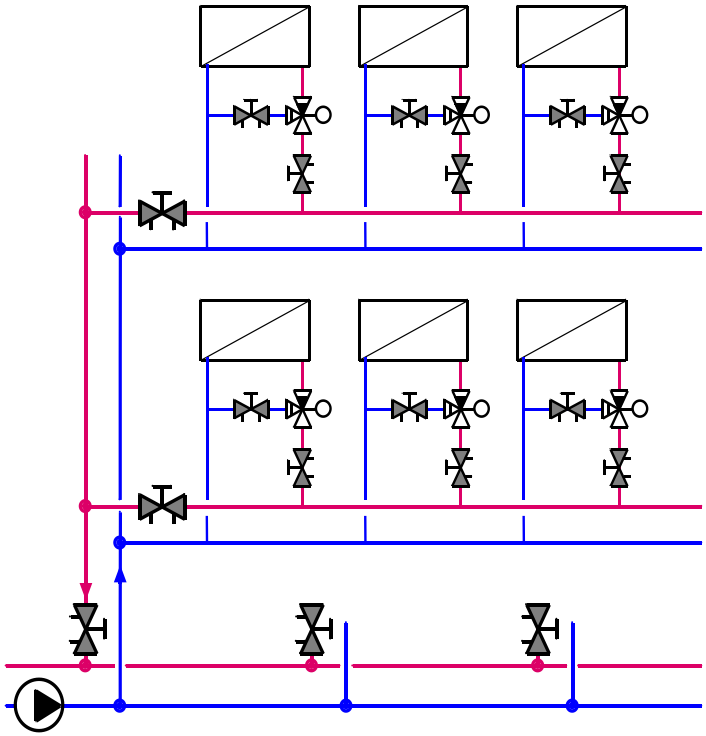
IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Débit constant ou variable

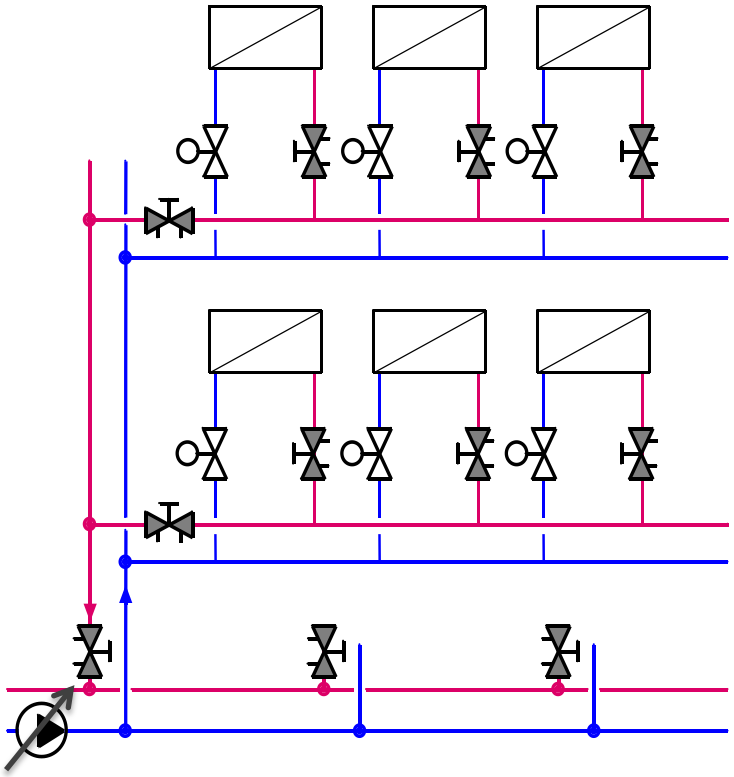
Hier

Débit constant: Réseau
Débit variable: Unités terminales



Aujourd'hui

Débit variable :
Réseau et unités terminales



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Evolution des outils d'équilibrage

IMI Hydronic Engineering

Hier

Système à débit constant

- Dans les installations de chauffage. Pratique d'utilisation
- De moins en moins utilisé dans les installations de refroidissement

Equilibrage statique

Aujourd'hui

Système à débit variable

Régulateur de pression différentielle

Pour le réglage d'un groupe de consommateurs

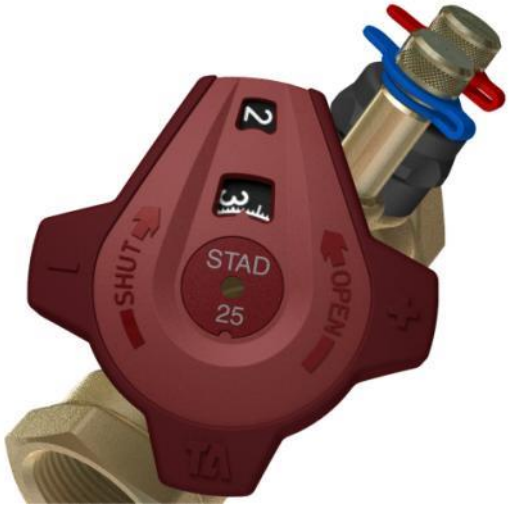
Vanne avec régulateur de Dp intégré

Pour le réglage individuel de chaque consommateurs

Equilibrage dynamique

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Débit Constant - Equilibrage Statique



Volant avec indication digital des tours
et 1/10 de tours

Vanne d'équilibrage manuelle

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Débit variable - Equilibrage dynamique

Régulation de Pression différentielle

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Modes de régulation des pompes à vitesse variable

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

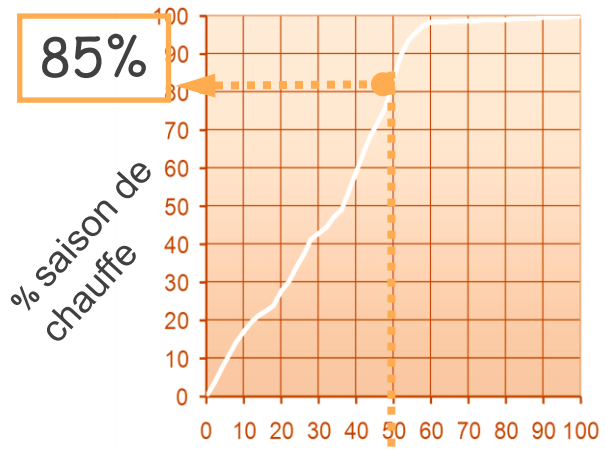
IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

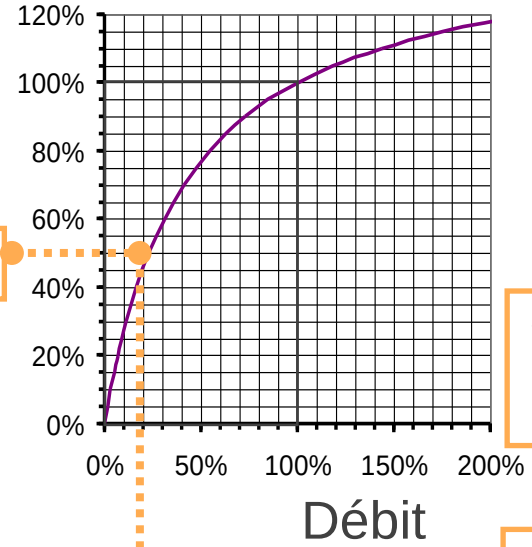
Variation de la perte charge

$$\Delta P \propto q^2$$



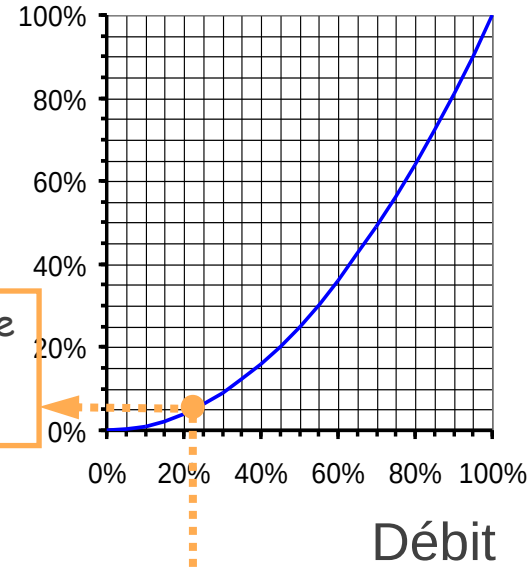
Chauffage

Emission



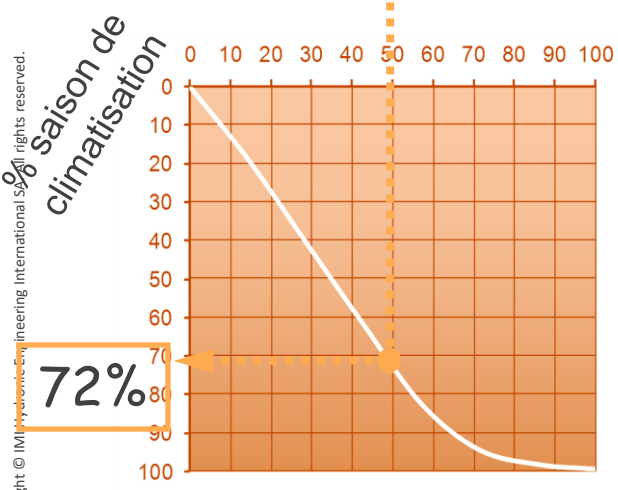
50 %

Dp tuyau



4% perte de charge

20 % débit



Climatisation

Les pertes de charge ne représentent plus que 4% de la valeur initiale!

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Régulation des pompes à vitesse variable…

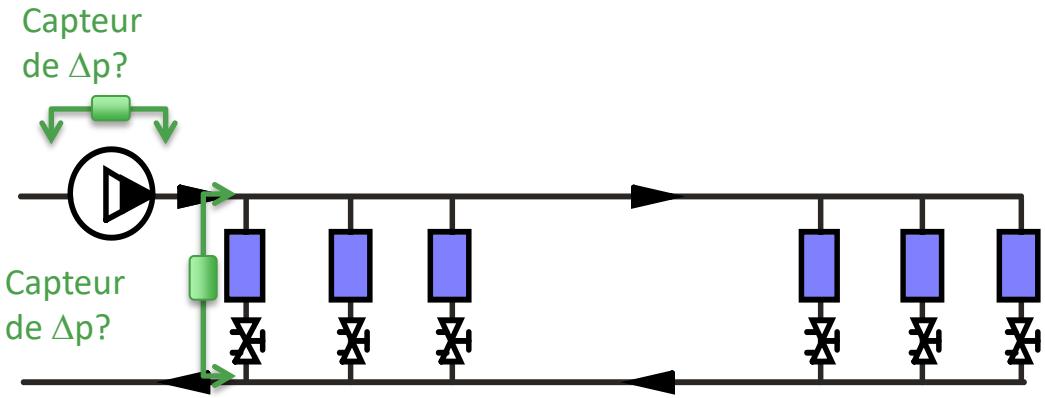
Engineering GREAT Solutions

IMI Hydronic Engineering

Objectifs:

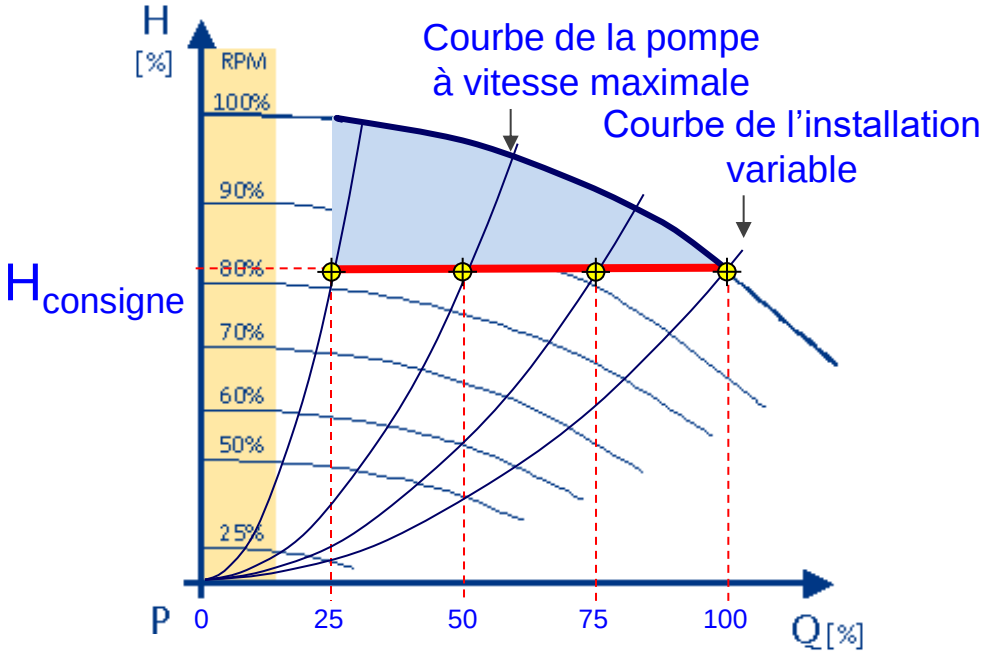
- **Réduire les coûts de pompage** (la consommation électrique)
- Garantir un fonctionnement optimal des boucles de régulation (confort)

- Quel mode de régulation?
- HMT **Contante** ou **Proportionnelle**?



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

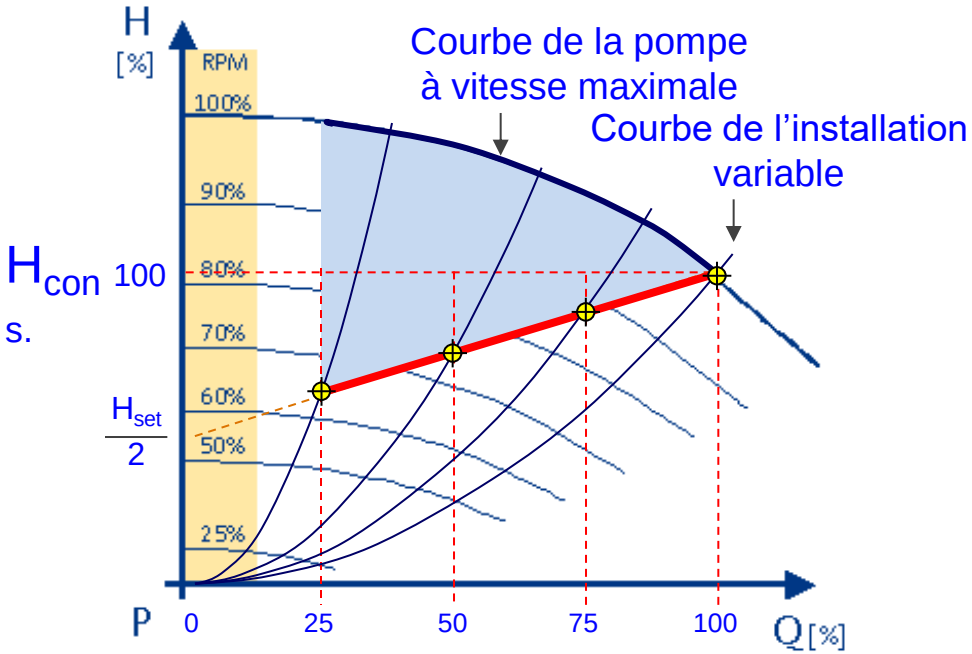
Contrôle de la pression
Hauteur manométrique constante



La zone bleu montre la réduction de pression différentielle par rapport à une pompe à vitesse fixe.

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Contrôle de la pression
Hauteur manométrique proportionnelle



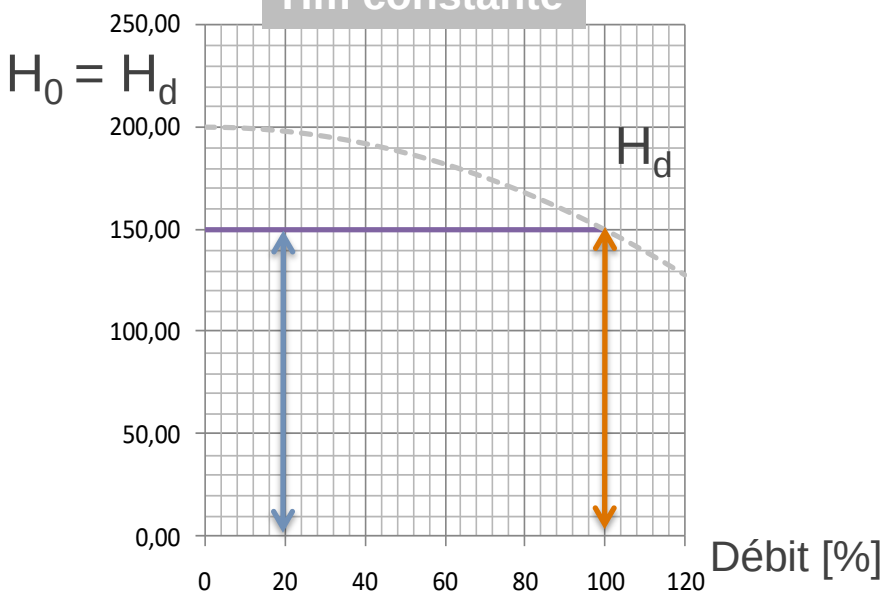
La zone bleu montre la réduction de pression différentielle par rapport à une pompe à vitesse fixe.

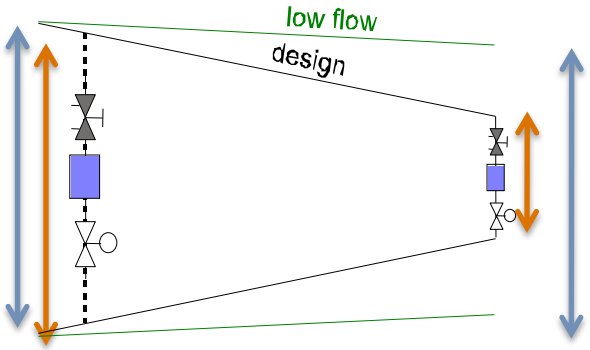
Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hm constante ou proportionnelle?

IMI Hydronic Engineering

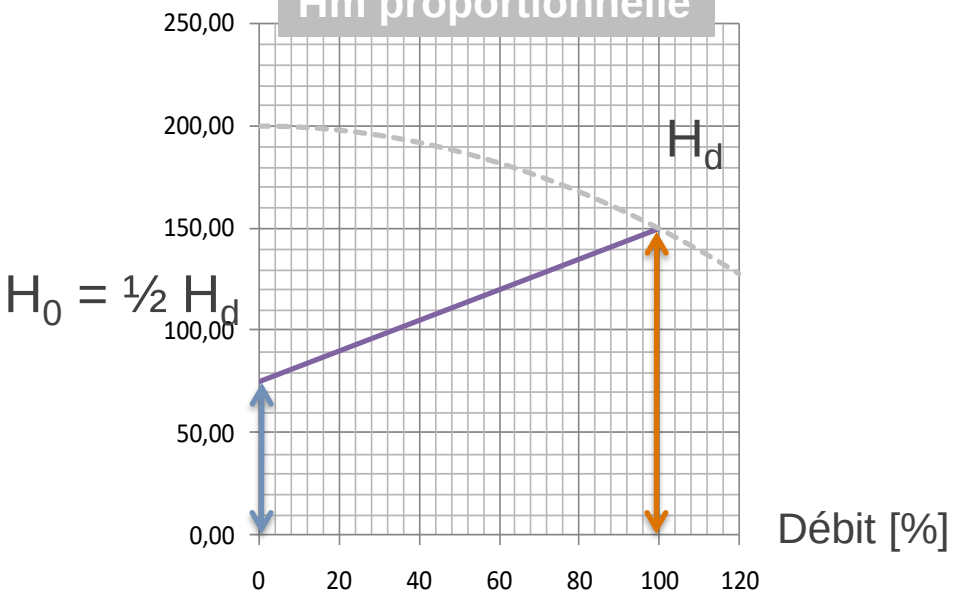
Hm constante

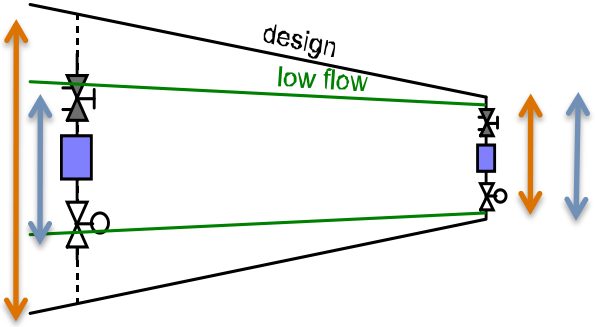




La Hm disponible augmente fortement pour les derniers circuits

Hm proportionnelle





La Hm disponible diminue fortement pour la plupart des circuits à charge partielle provoquant un risque de sous débit!

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Installation fonctionnant en débit variable

Equilibrage dynamique

Engineering GREAT Solutions

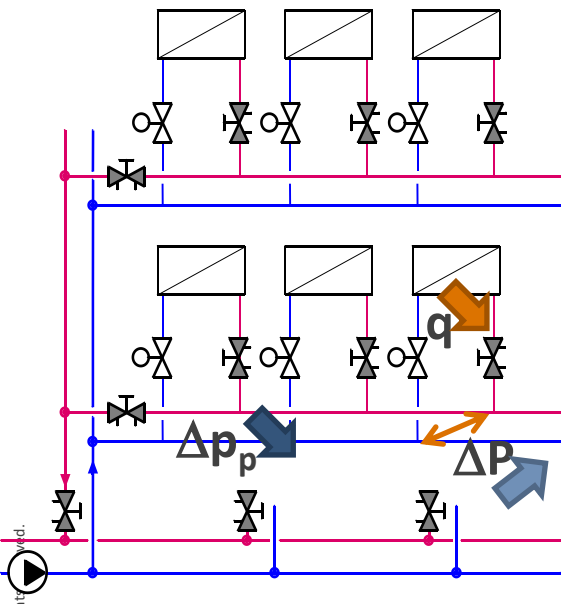
IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Conséquence d'une variation de la ΔP disponible…



En général, la pression différentielle disponible n'est pas constante:

- Quand les vannes de régulation commencent à se fermer,
  - Le débit des circuits diminue
  - cela diminue les pertes de charge en amont,
  - provoquant une augmentation de la ΔP disponible,
  - et donc une plus grande pression différentielle sur la vanne de régulation

La déformation de la caractéristique de la vanne de régulation est encore plus importante

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Comment faire pour que les organes de régulation fonctionnent correctement

IMI Hydronic Engineering

Limiter l'accroissement de la pression différentielle sur les organes de régulation

Régulateurs de pression différentielle.
(indépendants ou intégrés)

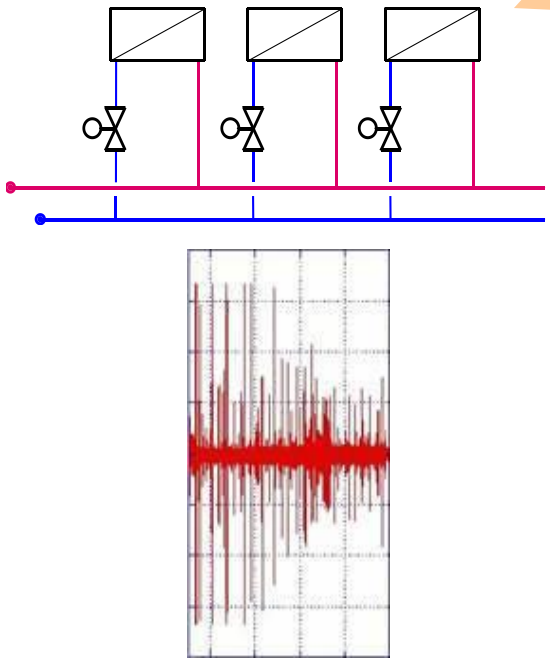
Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

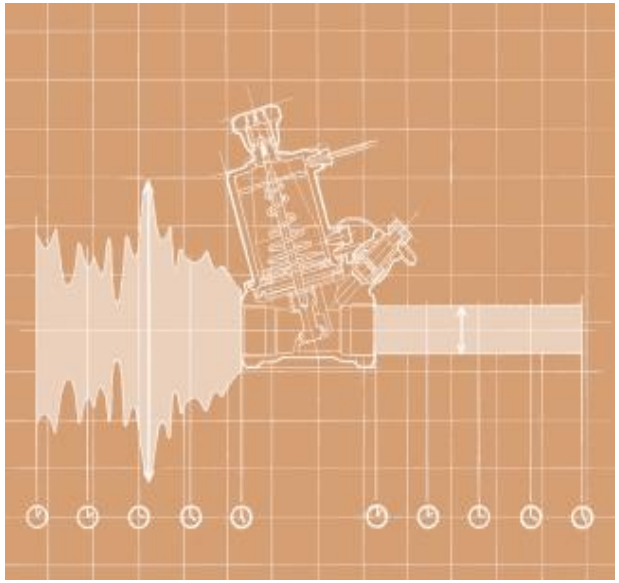
Limiter les variations de pression différentielle sur les organes de régulation

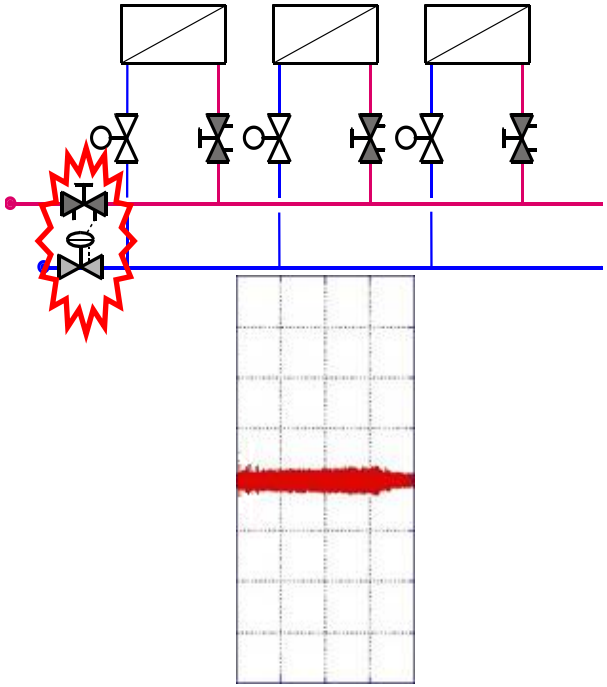
Stabiliser la pression différentielle,

Limiter la Δp appliquée aux organes de régulation

Réduire le risque de bruit







Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Applications dans le tertiaire

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Gamme de vannes de régulation et d'équilibrage

IMI Hydronic Engineering

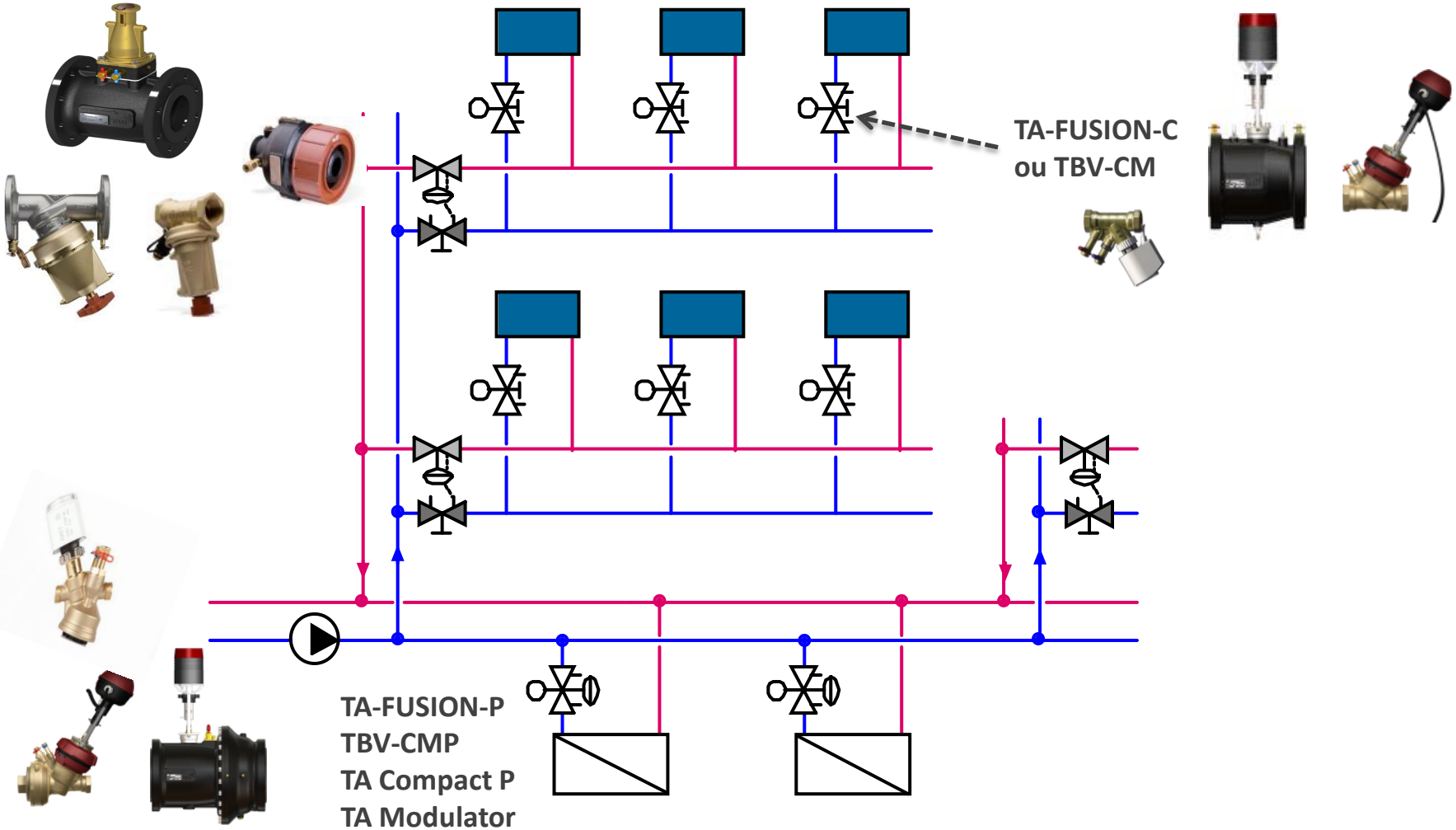
	Linéaire	Egal pourcentage	
Vannes de régulation et d'équilibrage	TBV-C	TBV-CM	TA-FUSION-C
Vannes de régulation et d'équilibrage indépendante de la pression	TA-COMPACT-P	TA Modulator TBV-CMP TA-FUSION-P	

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

1er Choix technique :
V2 V + régulation de Δp déportés

IMI Hydronic Engineering

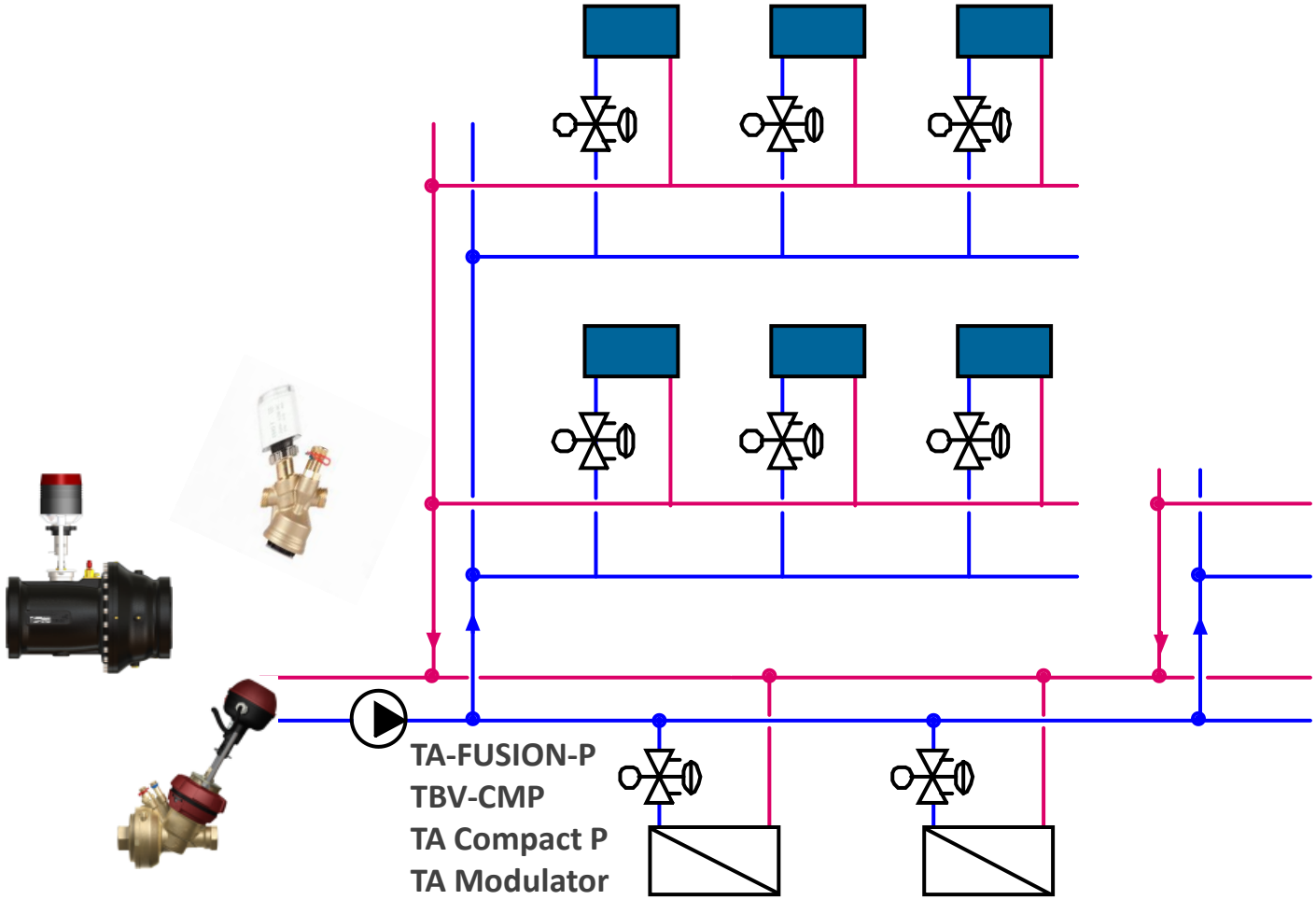
Approche préférée de régulation et d'équilibrage:



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

2ème Choix technique :
V2V de régulation avec régulateur de Δp intégré

Autre approche de régulation et d'équilibrage:



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Applications dans le logement

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

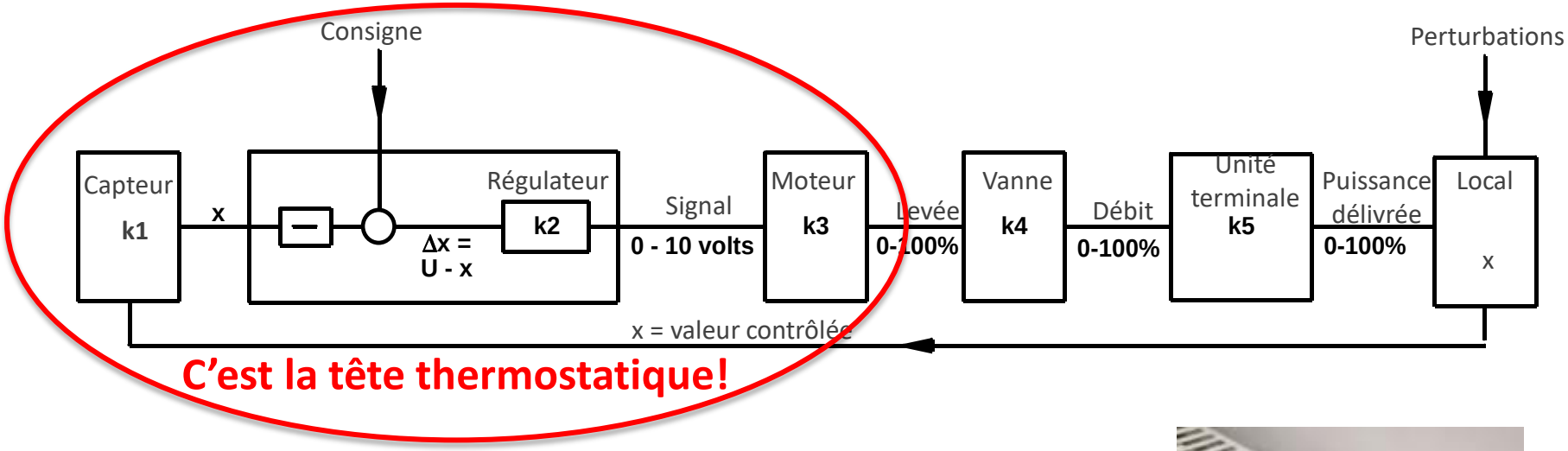
Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

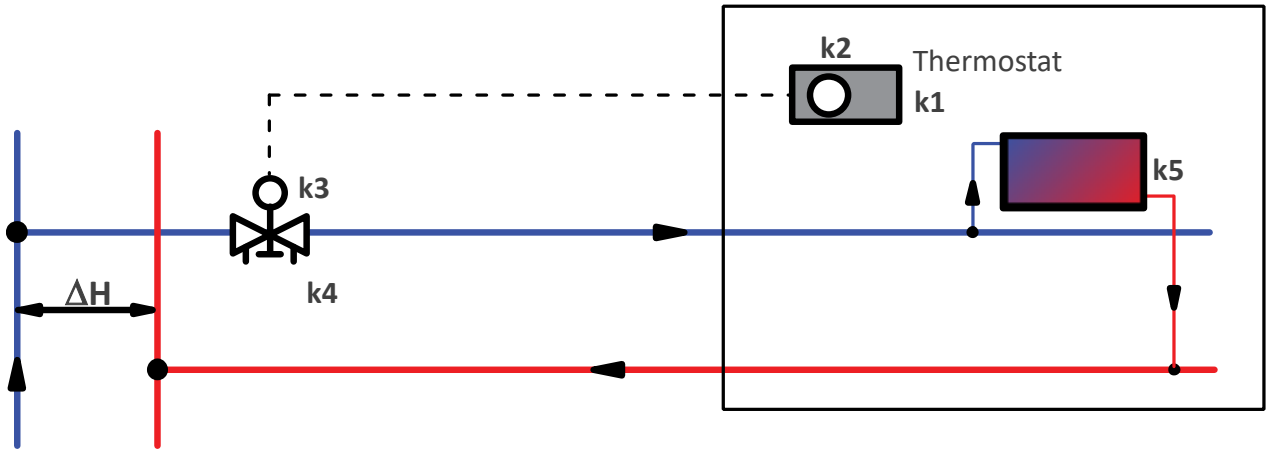
La régulation d'ambiance

- Un robinet thermostatique est un élément de régulation, il ne résoudra pas les problèmes de mauvaise répartition des débits dans une installation.
- Par contre il permettra de faire des économies en stabilisant la température ambiante.

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

T° ambiante. Régulation par une action sur l'unite terminale





Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Fini les robinets de radiateurs non règlés !!!!!

IMI a inventé depuis 3 ans le 1er Robinet de radiateur à limiteur de débit incorporé (Eclipse)

Engineering GREAT Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Robinet ECLIPSE

Le robinet thermostatique Eclipse comprend deux parties:

- un régulateur de pression différentielle et une vanne deux voies de régulation.
- Il a besoin d'un minimum de pression différentielle pour assurer le débit que l'on veut obtenir. Ex : (10 kPa pour 100 l/h).
- Dès que cette pression différentielle est atteinte le débit est obtenu.
- Si elle augmente, le régulateur travaille pour combattre cette augmentation afin de limiter et conserver le débit que l'on a consigné et que l'on souhaite.

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Limitation de débit sur chaque radiateurs

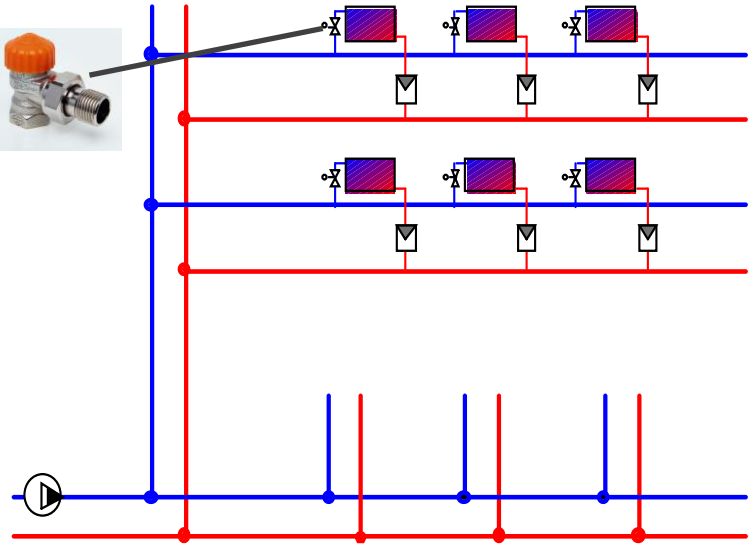
La limitation de débit est une *bonne solution* pour équilibrer des radiateurs équipés individuellement de robinets thermostatiques Eclipse.

On peut mettre un robinet Eclipse qui conjugue le limiteur de débit et la régulation d'ambiance

- Si le robinet est ouvert, le débit de calcul est requis. Le régulateur de débit va le maintenir.
- Si le robinet est fermé, rien n'est requis.

.

Robinet thermostatique Eclipse avec limiteur de débit incorporé



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Attention aux vannes automatiques

Erreur à ne pas commettre

Engineering GREAT Solutions

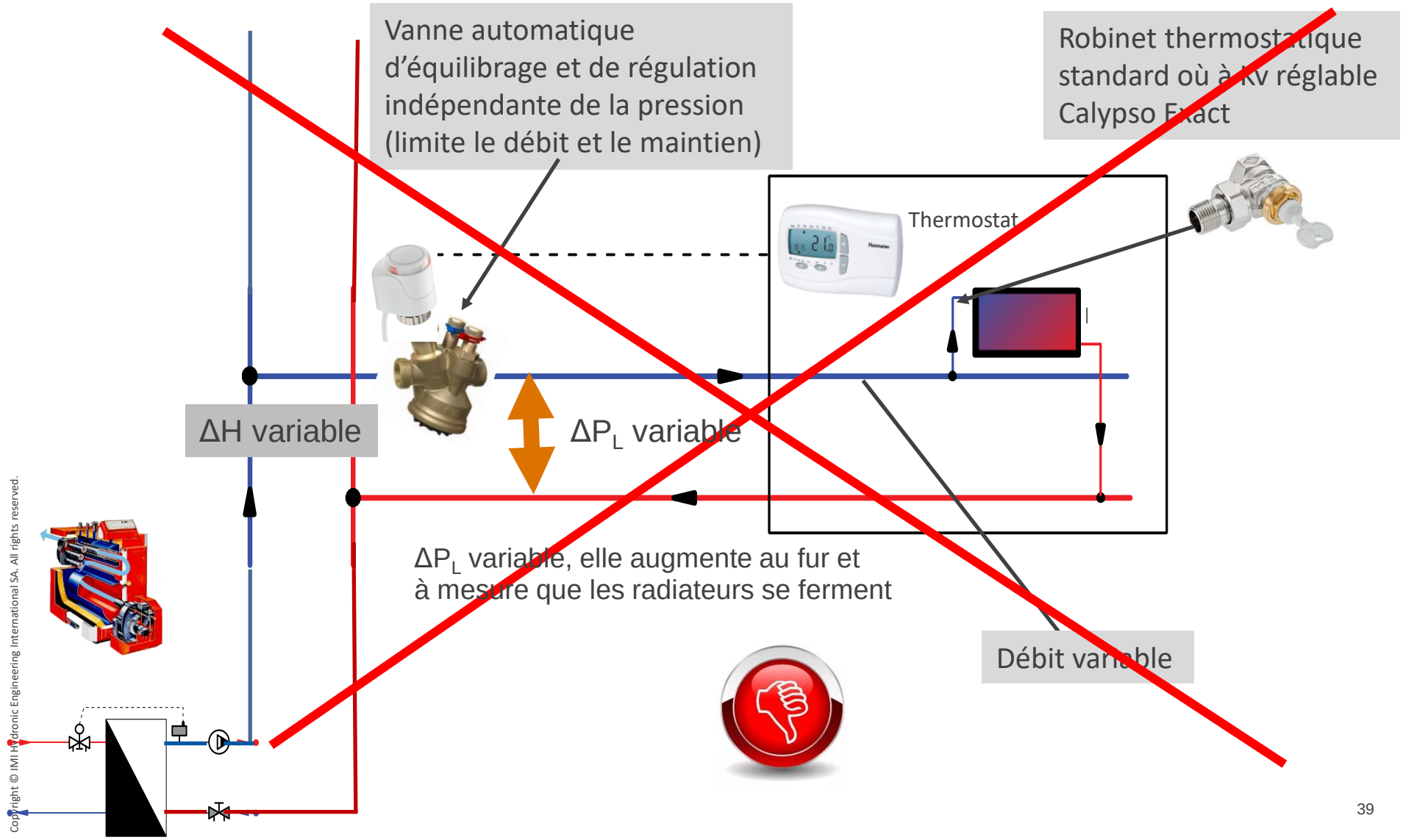
IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

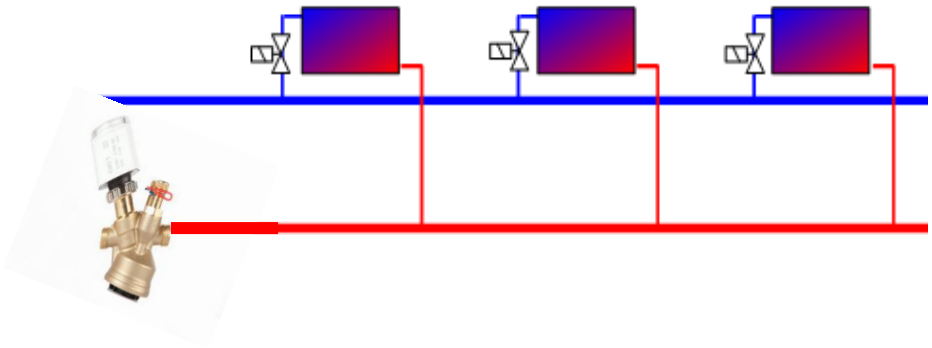
Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Alimentation des logements avec vanne automatique



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Limitation de débit pour les circuits où les unités terminales fonctionnent en débit variable



Avoir un limiteur de débit à l'entrée des logements dont les radiateurs sont équipés **de robinets thermostatiques standard ou à Kv réglable *n'est pas une bonne solution*.**

- Si tous les robinets sont ouverts, le débit total consigné est maintenu par le limiteur de débit.
- Si un robinet est fermé ou régule, le limiteur de débit s'ouvre complètement pour essayer de maintenir le débit total qui lui avait été consigné.

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Hydronic College

IMI Hydronic Engineering

Solution à préconiser

Engineering GREAT Solutions

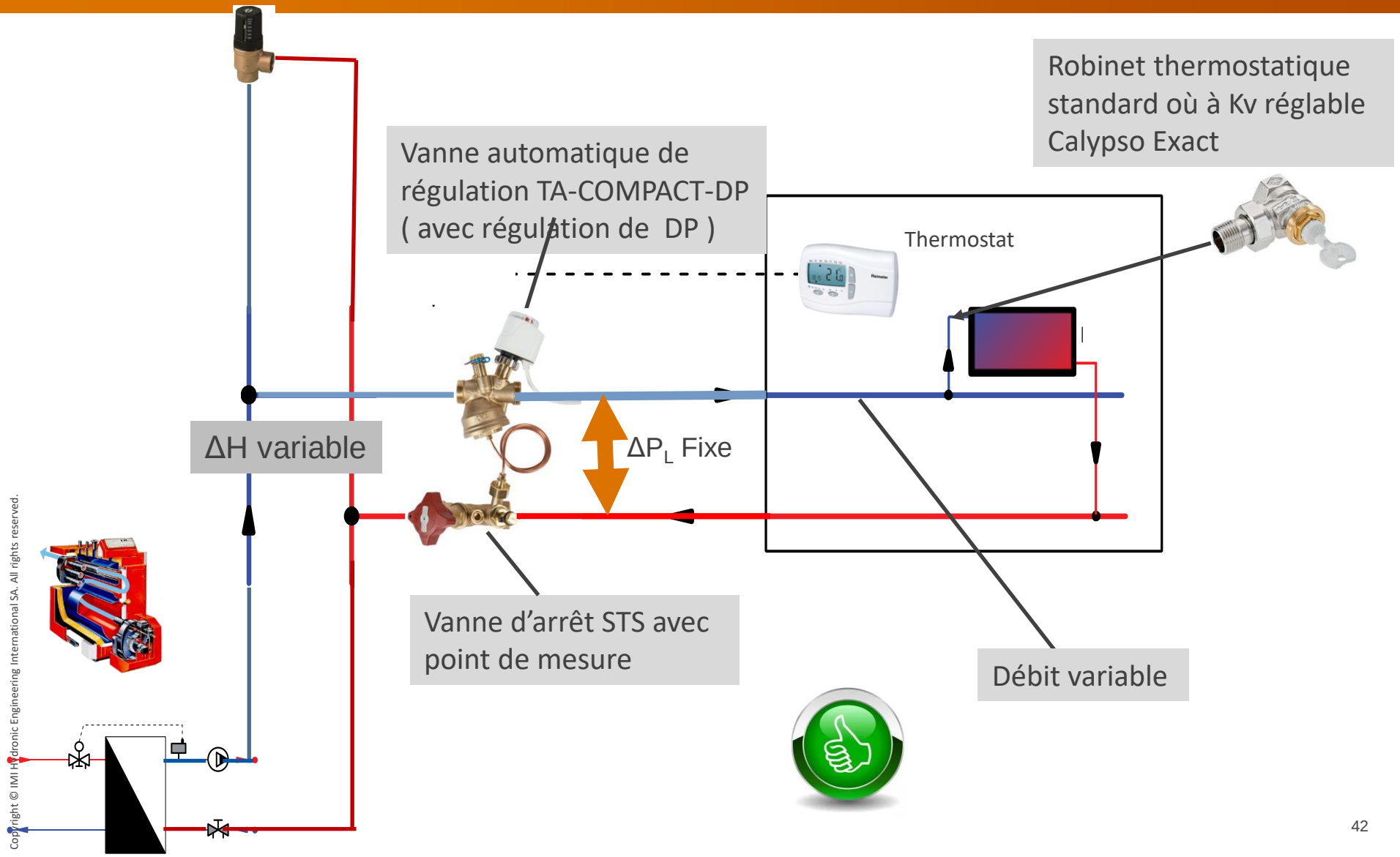
IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER

Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

Alimentation individuelle des logements avec V2V et gestion de la ΔP



Copyright © IMI Hydronic Engineering International SA. All rights reserved.

IMI
Hydronic Engineering

Merci pour votre attention

QUESTIONS ?

Engineering
GREAT
Solutions

IMI PNEUMATEX

IMI TA

IMI HEIMEIER