

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

THEME		N° EGreta Créteil
Equilibrage		N°10

Méthode EQUILOG

Equilibrage par mesure des températures de retour

Auteur: Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/equilibrage-hydraulique/lire/equilibrage-par-mesure-temperatures-de-retour.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 :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez 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 5 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 3 : 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 votre formateur ou directement à Xpair sur la messagerie fc@hotmail.com.

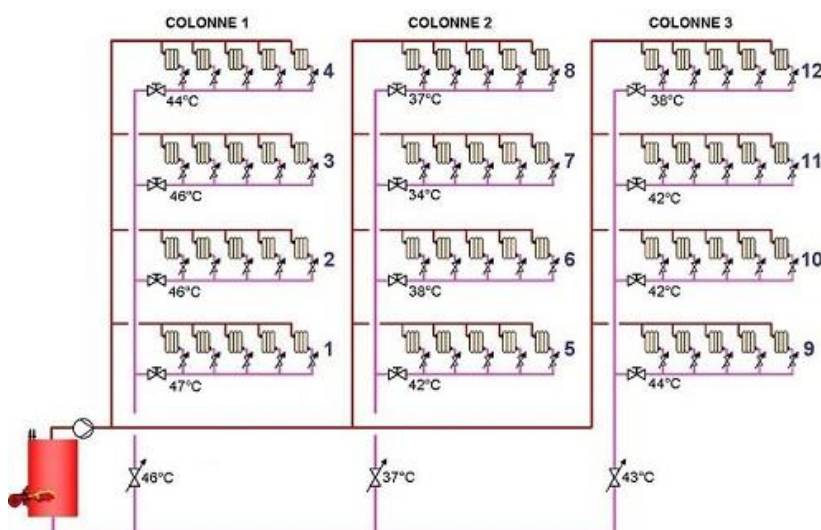
Merci.

N°1 - Comportement thermohydraulique des émetteurs (rappel) – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Question Q1: Sur l'installation normalement dimensionnée ci-dessous, quelle est la colonne la plus défavorisée?

Chaque groupe de radiateur correspond à un appartement. Quel est l'appartement qui conduit probablement le technicien d'exploitation à régler la loi de chauffe? Pourquoi?



Visualisez la vidéo en ligne avant de passer au § suivant.

N°2 - Les pertes en ligne – niv 3

Etudiez le cours en ligne.

	Pertes en ligne en [W/m]						
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Epaisseur calorifuge 30 [mm]	20 [°C]	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7
	30 [°C]	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6
	40 [°C]	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14
	50 [°C]	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5
	60 [°C]	10,9	12,4	14,2	16	18	21
Epaisseur calorifuge 40 [mm]	20 [°C]	3,1	3,5	4	4,6	4,9	5,8
	30 [°C]	4,7	5,3	6	6,8	7,4	8,6
	40 [°C]	6,2	7,1	7,9	9,1	10	11,5
	50 [°C]	7,8	8,9	10	11,4	13	15
	60 [°C]	9,4	10,6	12	13,7	14,9	17,3

Type de calorifuge	Coefficient
Fibre de verre	1
Mousse de caoutchouc	1
Mousse de polyuréthane	0,74
Laine de roche	1,19
Fibres minérales	1,38
Mousse de verre	1,48

Question Q1: Calculez les pertes en ligne d'une tuyauterie véhiculant de l'eau à 70 [°C], de DN 20, de longueur 20 [m], calorifuge fibre de verre, 30 [mm] d'épaisseur, dans un sous-sol pouvant descendre à 10 [°C].

Question Q2: Calculez la chute de température dans la canalisation étudiée ci-dessus pour un débit de circulation usuel pour ce diamètre de 500 [l/h].

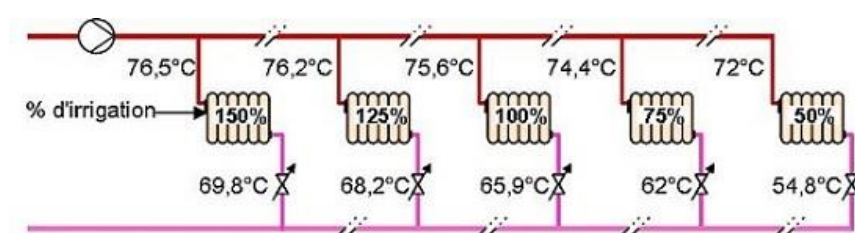
Question Q3: Calculez la chute de température dans la canalisation étudiée ci-dessus pour un débit de circulation réduit tel que peut l'entraîner un défaut d'équilibrage de 125 [l/h].

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

N°3 - Pertes en ligne et défaut d'équilibrage – niv 3

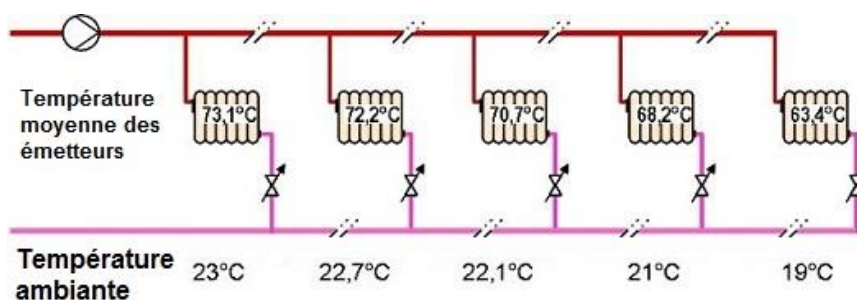
Etudiez le cours en ligne.

Situation 1: installation déséquilibrée.

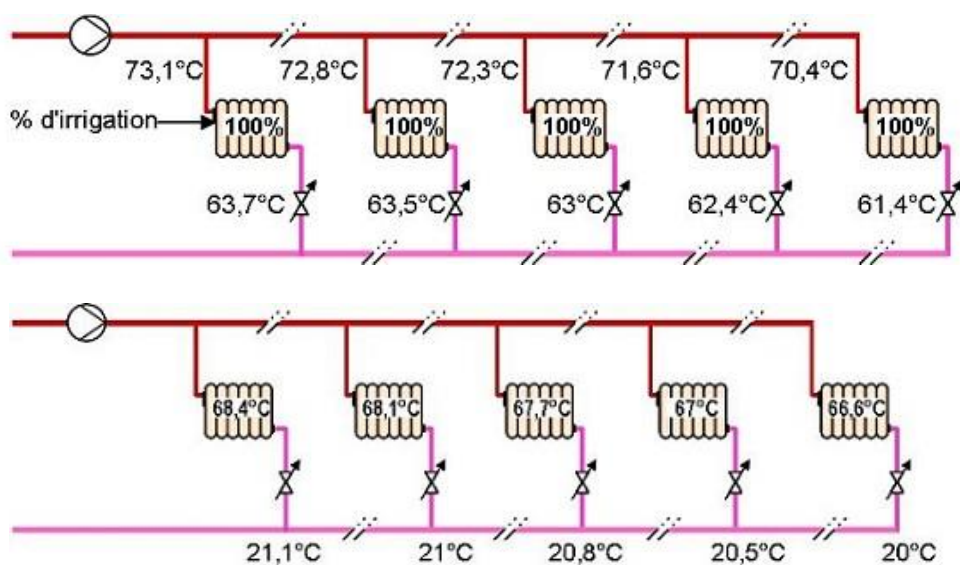


Température aller-retour sur un circuit de chauffage déséquilibré

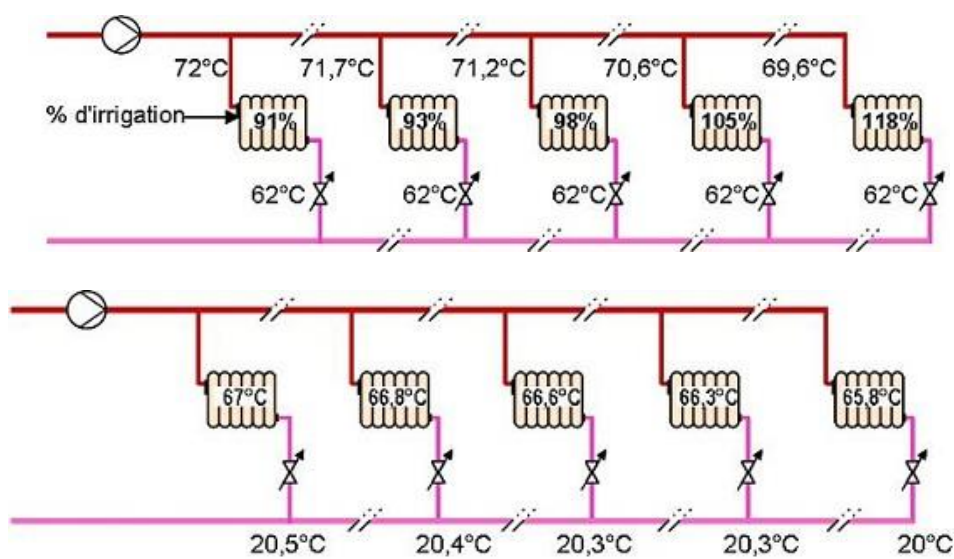
(% d'irrigation = rapport en % entre le débit réel et le débit nominal)



- **Situation 2: installation équilibrée par rétablissement des débits nominaux.**



- **Situation 3: installation équilibrée par égalisation des températures de retour.**



Question Q1: Comparez les résultats des 3 simulations ci-dessus.

	Chute de température de l'eau dans la distribution aller	Ecart de température entre les locaux
Avant équilibrage		
Après équilibrage par rétablissement des débits nominaux		
Après équilibrage par égalisation des températures de retour		

Question Q2: Comment expliquer que quelle que soit la méthode, l'équilibrage permette de réduire les chutes de température de distribution dues aux pertes en ligne?

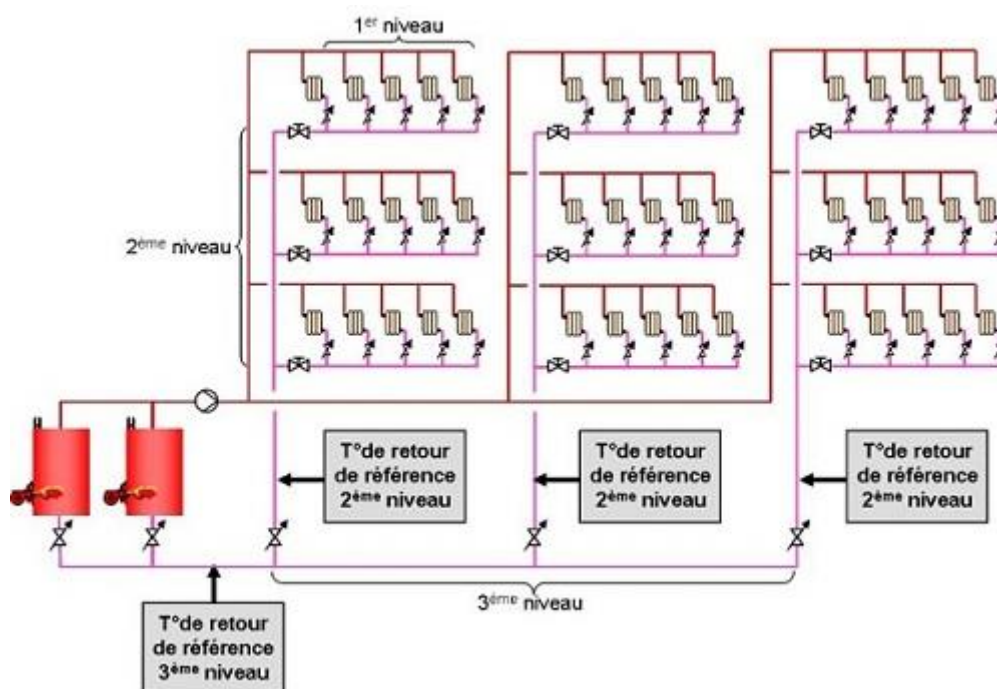
Question Q3: Comment expliquer que l'équilibrage par égalisation des températures de retour amène à un meilleur résultat que le simple réglage des débits nominaux?

N°4 - Principe de l'équilibrage par égalisation des températures de retour – niv 4 à 3

Etudiez le cours en ligne.

Ainsi, en 1^{ère} approche, on peut admettre pour la distribution ci-dessous :

- Que pour l'équilibrage du 3^{ème} niveau, les températures de retour des colonnes seront comparées à la température de retour en chaufferie.
- Que pour l'équilibrage du 2^{ème} niveau, les températures de retour des lignes seront comparées à la température de retour de leurs colonnes respectives.



Question Q1: Etablissez l'ordre chronologique d'une opération d'équilibrage par mesure des températures de retour.

Etape	Ordre
Repérer le circuit à équilibrer Etablir un schéma simplifié de la distribution sur lequel on précisera les positions et caractéristiques des robinets d'équilibrage. Vérifier les implantations des robinets d'équilibrage et contrôler leur fonctionnement Etiqueter les robinetteries Réaliser un éventuel désembouage.	
Régler les robinetteries selon les indications du logiciel d'équilibrage par mesure des températures de retour EQUILIR.	
Mesurer la température de retour en chaufferie pour établir la température de retour de référence.	
Mesurer les températures de retour en s'éloignant de la pompe.	
Supprimer les possibilités d'action des robinets de régulation situés sur le réseau.	
Contrôler le bon remplissage en eau du circuit, dégazage.	
Etablir la régulation d'une température de départ fixe.	
Mettre en route la pompe à vitesse fixe.	
Positionner les robinetteries en mi-ouverture hydraulique.	
Mesurer les températures de retour finales de toutes les antennes et procéder à une éventuelle 2 ^{ème} passe.	
Rédiger le rapport d'équilibrage en précisant le contrôle final des températures de retour et la position de réglage des robinets.	

Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant.

N°5 - La mesure des températures de retour – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Visualisez la vidéo en ligne.

Question Q1: Visualisez dans le film une campagne de mesure des températures de retour de 4 colonnes de radiateurs.

Classez les 4 colonnes dans un ordre décroissant d'irrigation.

N°6 - La température de départ et l'écart de température aller-retour - niv 4

Etudiez le cours en ligne.

La température de départ doit être stabilisée.

L'écart de température aller-retour est souhaité aussi important que possible.

La température de retour de référence doit être déterminée avec soin.

N°7 - Les robinetteries d'équilibrage devront être caractérisées - niv 4 à 3

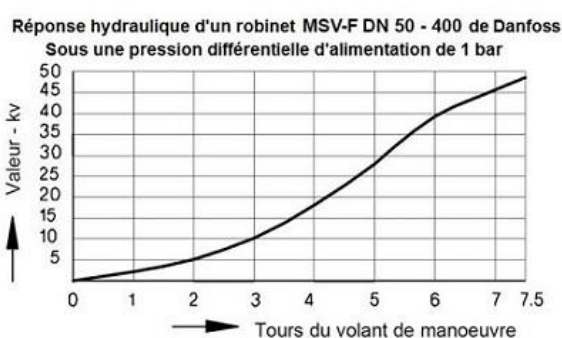
Etudiez le cours en ligne.

La réponse hydraulique d'un robinet est l'allure de la variation de débit lorsqu'on le manœuvre sous une pression différentielle d'alimentation constante.

Elle est fournie par les fabricants sous la forme d'un tableau ou d'une courbe de coefficients Kv ou d'un abaque de PdC (voir dossier : Réponses hydrauliques des robinets).

Valeurs Kv Robinets STAD TA Hydronics

No de tours	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
0.5	0.511	0.60	1.14	1.75	2.56
1	0.757	1.03	1.90	3.30	4.20
1.5	1.19	2.10	3.10	4.60	7.20
2	1.90	3.62	4.66	6.10	11.7
2.5	2.80	5.30	7.10	8.80	16.2
3	3.87	6.90	9.50	12.6	21.5
3.5	4.75	8.00	11.8	16.0	26.5
4	5.70	8.70	14.2	19.2	33.0

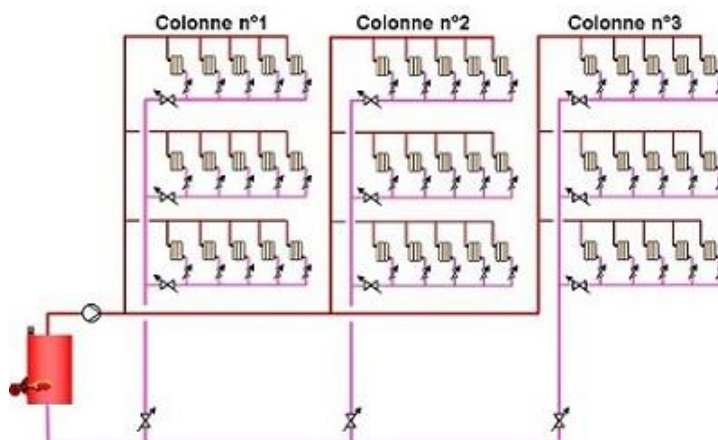


A défaut, on peut aussi facilement mesurer les réponses hydrauliques des robinets sur un banc hydraulique très simple à réaliser (voir dossier Réponses hydrauliques des robinets).

N°8 - Equilibrage par mesure des temp. sur plusieurs niveaux - niv 4 à 3

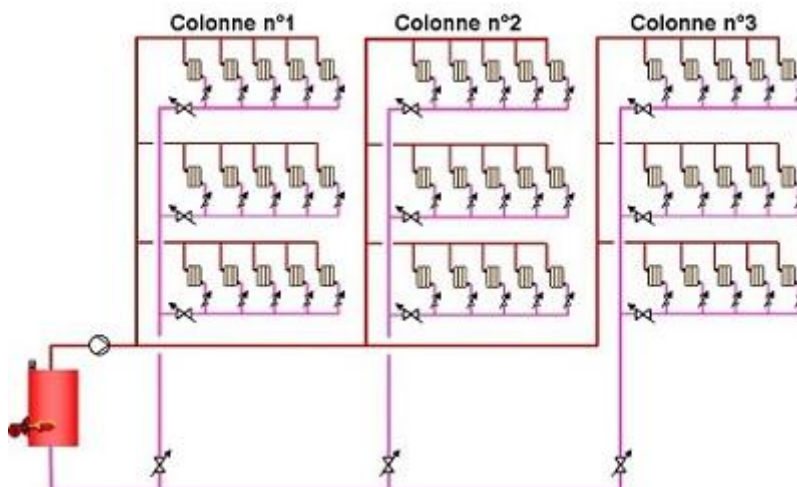
Etudiez le cours en ligne.

Question Q1: Combien de niveaux d'équilibrage présente la distribution ci-dessous?

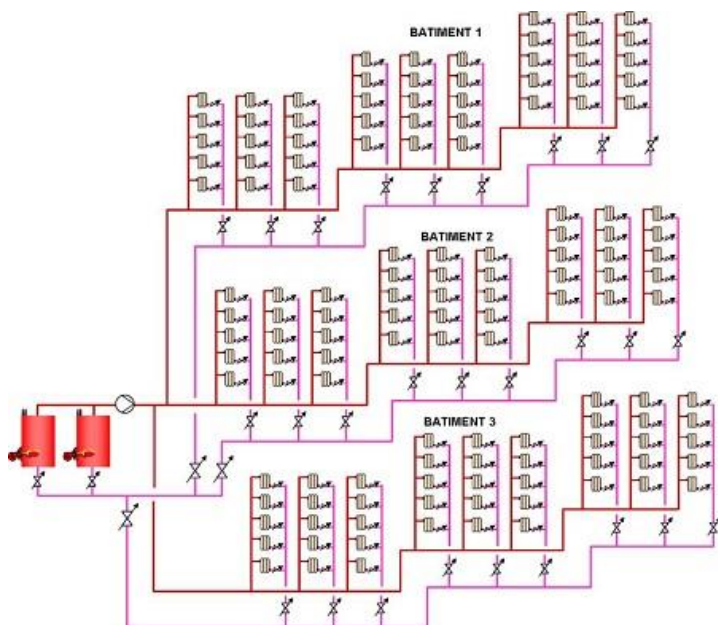


Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

Question Q2: Indiquez ci-dessous où, « en théorie », la température de retour référence sera mesurée pour réaliser l'équilibrage interne de la colonne n° 2.

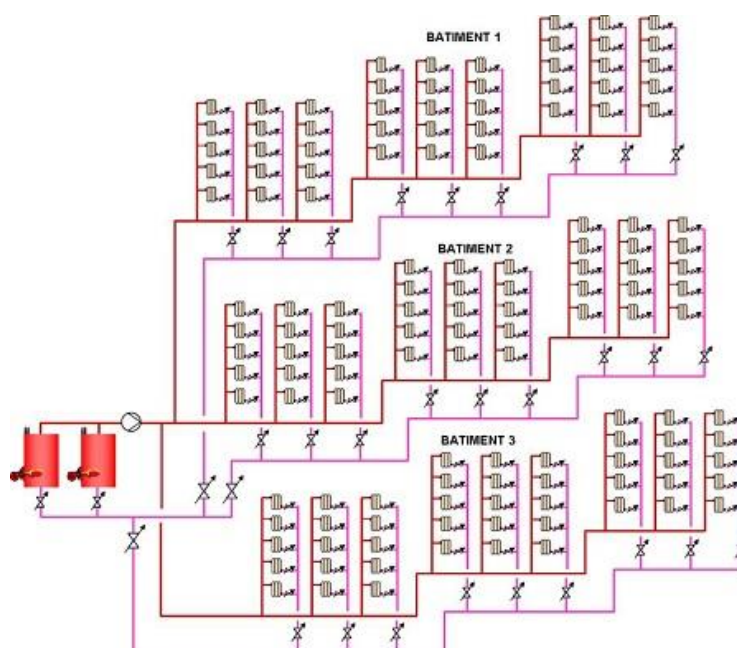


Question Q3: En méthode d'équilibrage par mesure des températures de retour, indiquez la succession d'étapes nécessaire à l'équilibrage du niveau le plus élevé de la distribution ci-dessous.



Question Q4: En méthode d'équilibrage par mesure des températures de retour, indiquez la succession d'étapes nécessaire à l'équilibrage du 2^{ème} niveau de la distribution ci-dessus.

Question Q5: Combien de niveaux d'équilibrage présente la distribution ci-dessous? Indiquez ci-dessous où « en théorie » la température de retour de référence sera mesurée pour réaliser l'équilibrage interne du bâtiment n° 2.



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

<http://formation.xpair.com/equilibrage-hydraulique/lire/equilibrage-par-mesure-temperatures-de-retour.htm>

