

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Eau chaude sanitaire			

Le bouclage d'eau chaude sanitaire - Partie 2

Auteurs: Patrick Delpech, Francis Candas

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/bouclage-ecs-partie-2.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 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 - Calcul des pertes en ligne – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

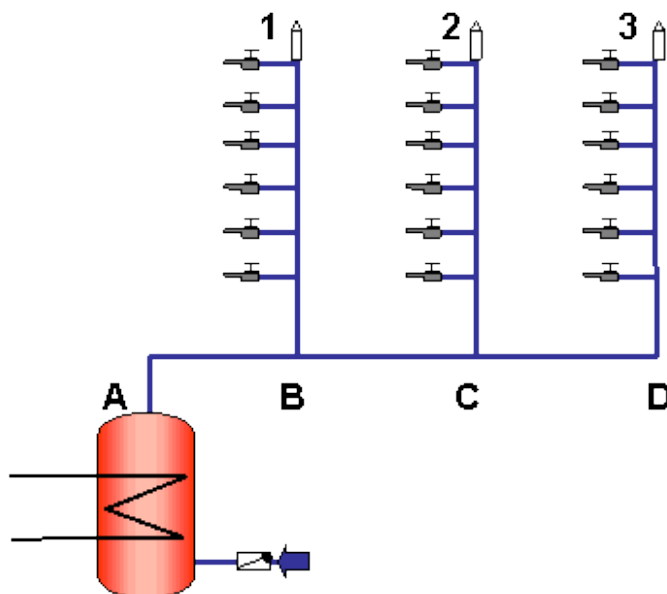
Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Epaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Epaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34
Epaisseur calorifuge 40 mm	20 °C	3,1	3,5	4	4,6	4,9	5,8	7	8	9
	30 °C	4,7	5,3	6	6,8	7,4	8,6	10	11	14
	40 °C	6,2	7,1	7,9	9,1	10	11,5	13	15	18
	50 °C	7,8	8,9	10	11,4	13	15	17	19	23
	60 °C	9,4	10,6	12	13,7	14,9	17,3	20	22	27
Epaisseur calorifuge 50 mm	20 °C	2,8	3,1	3,5	4	4,3	5	6	7	8
	30 °C	4,2	4,7	5,3	6	6,5	7,4	9	10	12
	40 °C	5,6	6,2	7,1	8	8,6	10	11	13	16
	50 °C	7	7,8	8,9	10	11,2	13	14	16	20
	60 °C	8,4	9,4	10,6	12	13,8	15	17	19	23

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 60 [°C], de DN 32, de longueur 45 [m], calorifuge 30 [mm] d'épaisseur en laine de verre, dans un sous sol pouvant descendre à 10 [°C].

Question Q2: Calculez les pertes en ligne d'une tuyauterie véhiculant de l'eau à 60 [°C], de DN 25, de longueur 30 [m], calorifuge 20 [mm] d'épaisseur en laine de verre, dans une gaine technique à 20 [°C].

Question Q3: Nommez les tronçons communs et les antennes à boucler sur le circuit ci-dessous.

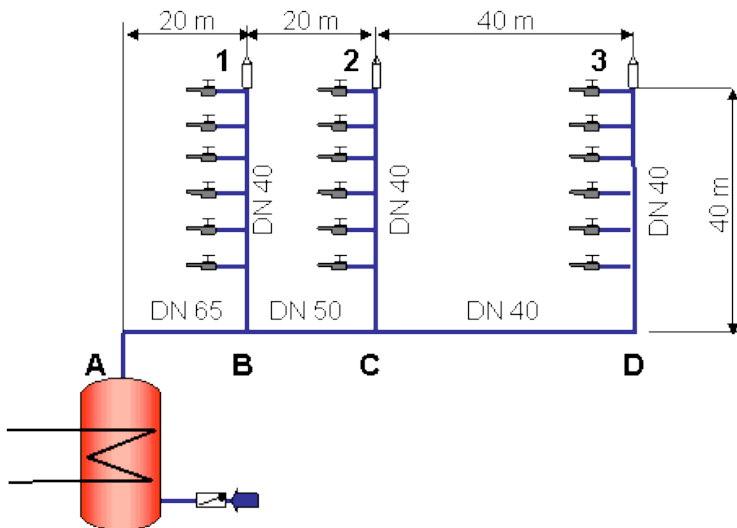


Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Epaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Epaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34

Question Q4: Calculez les pertes en ligne de la distribution ci-dessous pour une distribution d'eau à 55 [°C]. Le calorifuge installé est de 30 [mm] d'épaisseur en laine de verre. Les canalisations horizontales circulent dans un sous sol et des gaines techniques pouvant descendre à 5 [°C].

Déterminez les pertes thermiques :

- Des 2 tronçons communs AB, BC
- Des 3 antennes à boucler B1, C2, CD3



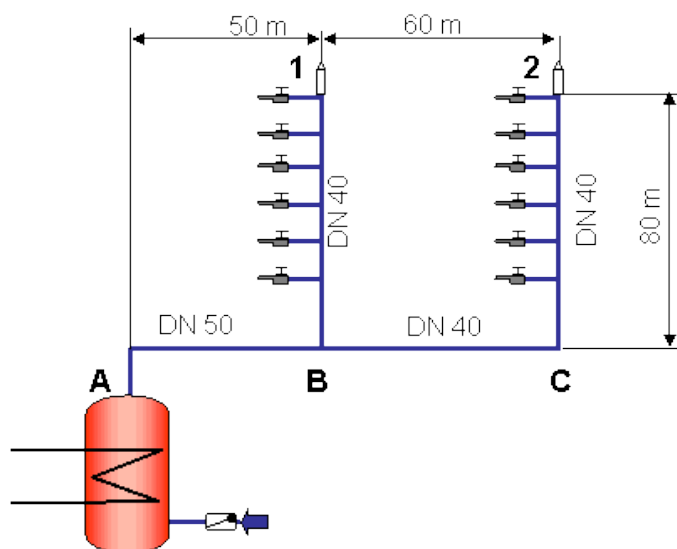
N°2 - Calcul des débits de bouclage – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

Question Q1: Calculez le débit de bouclage à prévoir sur l'installation ci-dessous réalisée en acier galvanisé.

La distribution est effectuée à 55 [°C] et les canalisations circulent dans des gaines techniques dont la température minimale est estimée à 25 [°C].

L'épaisseur de calorifugeage est de 30 [mm] en laine de verre.

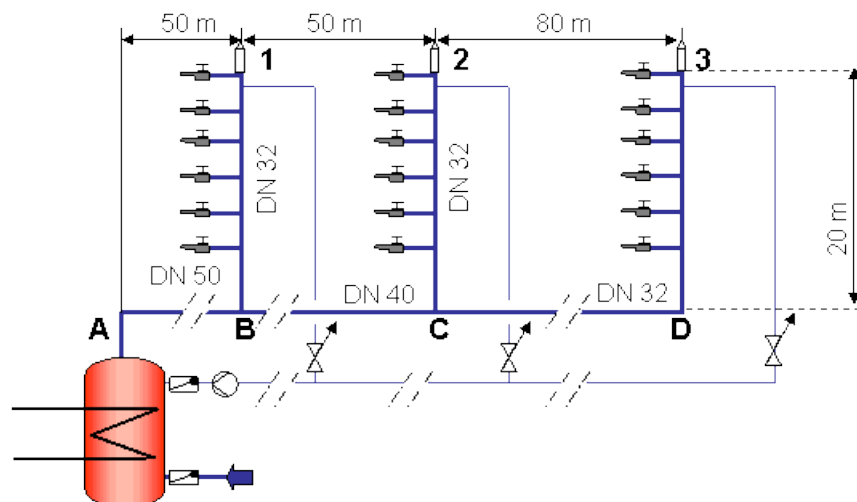


Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Epaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Epaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34

Question Q2: Calculez le débit de bouclage à prévoir sur l'installation ci-dessous réalisée en acier galvanisé.

La distribution est considérée à 60 [°C] et les canalisations circulent dans des locaux et gaines techniques supposés pouvoir descendre à 0 [°C].

L'épaisseur de calorifugeage est de 30 [mm].



Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Epaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Epaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34

N°3 - Répartition du débit de bouclage – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

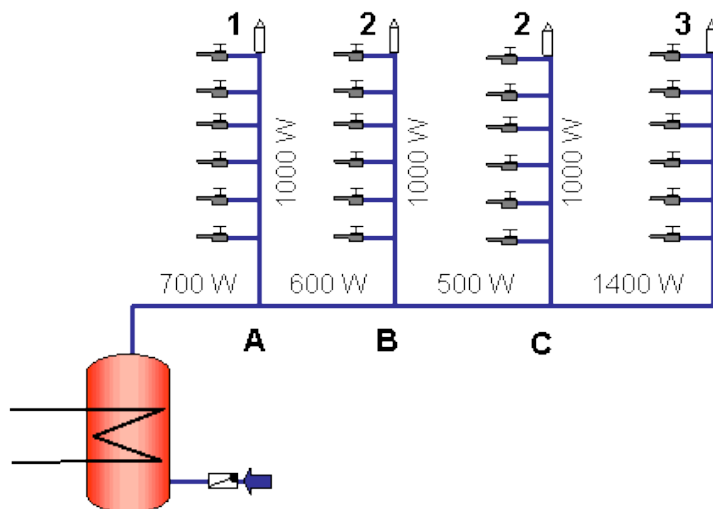
Pour l'acier galvanisé, ceci conduit en fonction des diamètres aux débits maximum de:

Diamètre nominal	Débit Maximum en [l/h]
DN 15	350
DN 20	750
DN 25	1 400
DN 32	2 900

Pour les autres matériaux (cuivre, PER etc., ceci conduit en fonction des diamètres aux débits maximum de:

Diamètre extérieur-épaisseur en [mm]	Débit Maximum en [l/h]
14-1	150
16-1	230
18-1	325
22-1	600
25-1	800

Question Q1: Calculez le débit de bouclage et la répartition du débit à effectuer sur l'installation en acier galvanisé définie ci-dessous par ses pertes en ligne et déterminez les diamètres des canalisations de retour bouclage.



N°4 - Exercices récapitulatifs – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

Pour l'acier galvanisé, ceci conduit en fonction des diamètres aux débits maximum de:

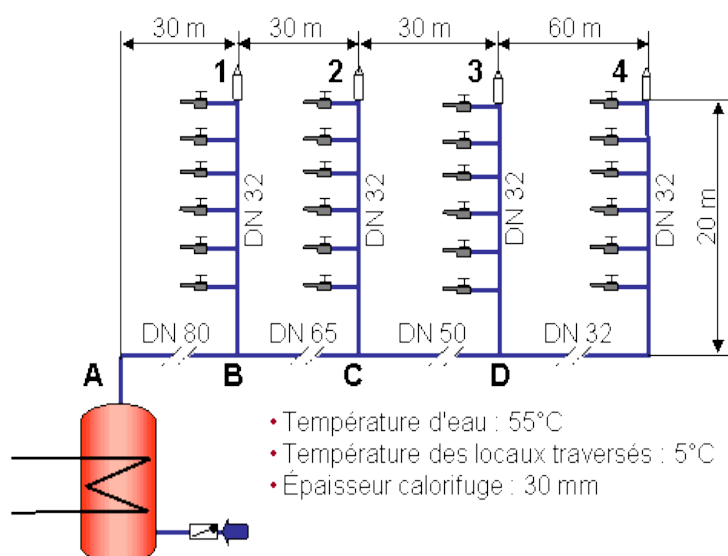
Diamètre nominal	Débit Maximum en [l/h]
DN 15	350
DN 20	750
DN 25	1 400
DN 32	2 900

Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Epaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Epaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34

Question Q1: Pour l'installation ci-dessous (canalisations en acier galvanisé) calculez successivement,

- les pertes en ligne tronçon par tronçon
- le débit de bouclage pour un ΔT de 5 [°C] au minimum
- la répartition du débit de bouclage

Déterminez les diamètres de canalisation du circuit de bouclage.

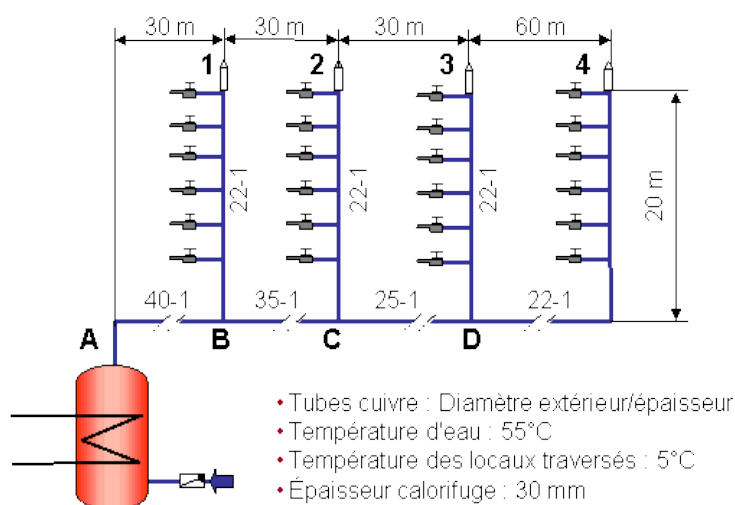


Diamètre extérieur-épaisseur en [mm]	Débit Maximum en [l/h]
14-1	150
16-1	230
18-1	325
22-1	600
25-1	800

Question Q2 : Pour l'installation ci-dessous (canalisations en cuivre), calculez successivement,

- les pertes en ligne tronçon par tronçon
- le débit de bouclage pour un ΔT de 5 [°C] au minimum
- la répartition du débit de bouclage

Déterminez les diamètres de canalisation du circuit de bouclage.



Perte en ligne en [W/m]										
	ΔT eau/air	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65	DN 80	DN 100
Épaisseur calorifuge 20 mm	20 °C	4,6	5,3	6,1	7,2	7,9	9,4	11	13	16
	30 °C	6,8	7,9	9,1	10,8	11,9	14,2	16	19	24
	40 °C	9,1	10,6	12,2	14,4	15,8	18,8	22	25	32
	50 °C	11,5	13,3	15,3	18,1	20	23,6	28	32	41
	60 °C	13,6	15,7	18,2	21,6	23,9	28,2	33	38	48
Épaisseur calorifuge 30 mm	20 °C	3,6	4,1	4,7	5,5	6	7	8	9	11
	30 °C	5,4	6,1	7,1	8,2	9	10,6	12	14	17
	40 °C	7,3	8,3	9,5	10,9	12	14	16	19	23
	50 °C	9,1	10,4	11,9	13,7	15	17,5	20	24	29
	60 °C	10,9	12,4	14,2	16	18	21	24	28	34

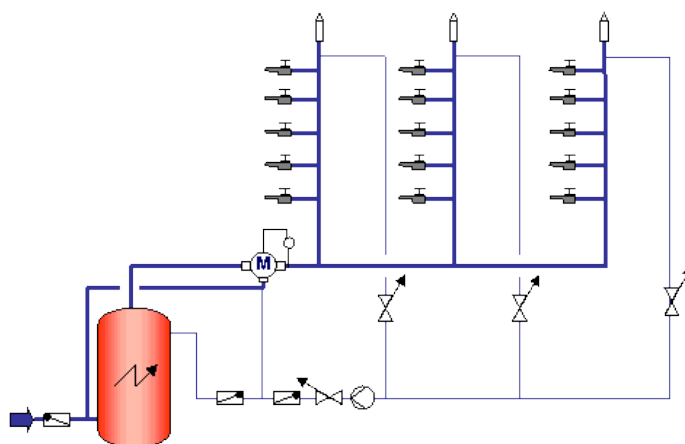
N°5 - Hmt des pompes de bouclage - niv 5

Etudiez le cours en ligne.

Les pertes de charge se limitent donc pour l'essentiel à celles du circuit de retour.

Par contre, il ne faut pas oublier :

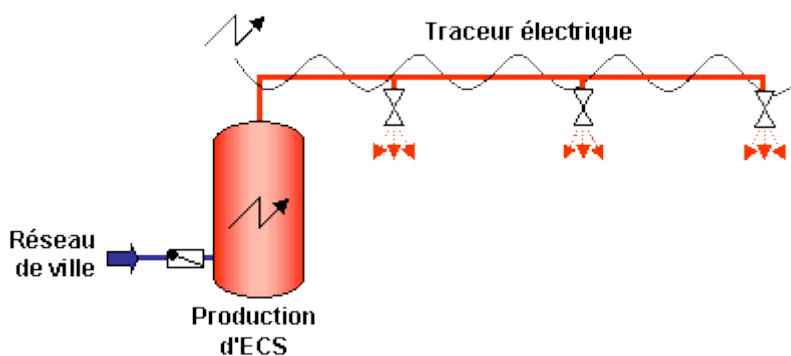
- Les pertes de charge du robinet d'équilibrage de la colonne la plus défavorisée (en position de grande ouverture).
- Les pertes de charge du clapet anti-retour au refoulement de la pompe et de l'éventuel robinet de réglage de son débit
- Les pertes de charge de l'éventuel réchauffeur de boucle
- Les pertes de charge de l'éventuel mitigeur (Celles-ci ne seront cependant pas très importantes pour le débit de bouclage).



N°6 - Puissance des traceurs et des réchauffeurs de boucle - niv 5

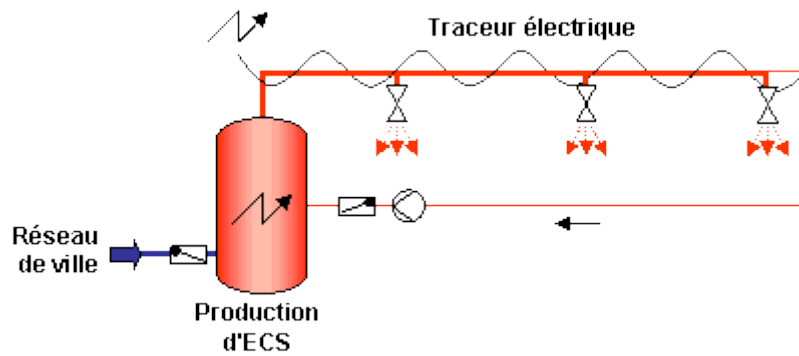
Etudiez le cours en ligne.

- Distribution sans bouclage avec traçage :



La puissance nécessaire pour maintenir la distribution en température correspond aux pertes en ligne aller. La puissance réelle des rubans chauffant installés sera évidemment supérieure ou égale à ces pertes en ligne.

- *Distribution avec bouclage et traçage :*



La puissance nécessaire pour maintenir la boucle en température correspond aux pertes en ligne aller et retour (pertes en ligne réelle). Seule la distribution aller sera tracée.

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/bouclage-ecs-partie-2.htm>

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