

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Hydraulique			

Répartition des débits dans les circuits fermés

Auteurs: Patrick Delpech, Francis Candas

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/repartition-debits-circuits-fermes.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.

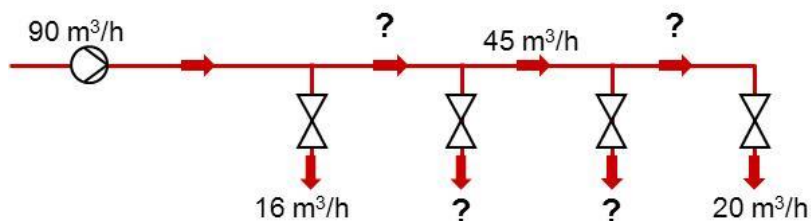
Les auteurs.

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.

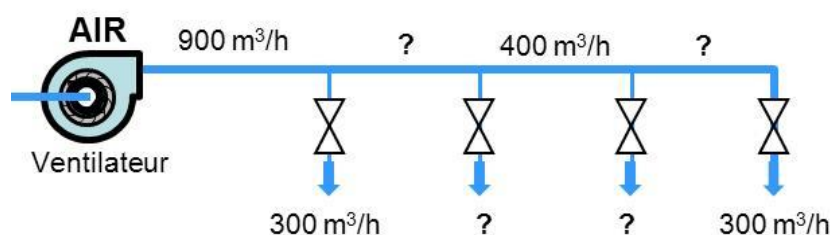
N°1 Circuits ouverts et circuits fermés – niv 3

Etudiez le cours en ligne.

Question Q1: Déterminez les débits d'eau en circulation dans tous les tuyaux.

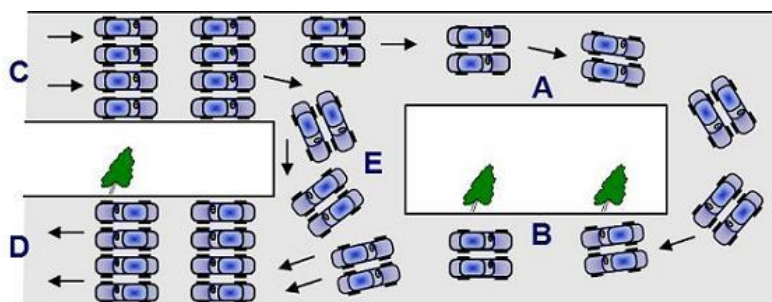


Question Q2: Déterminez les débits d'air en circulation dans toutes les gaines.



N°2 Répartition des débits dans les circuits fermés – niv 3

Etudiez le cours en ligne.

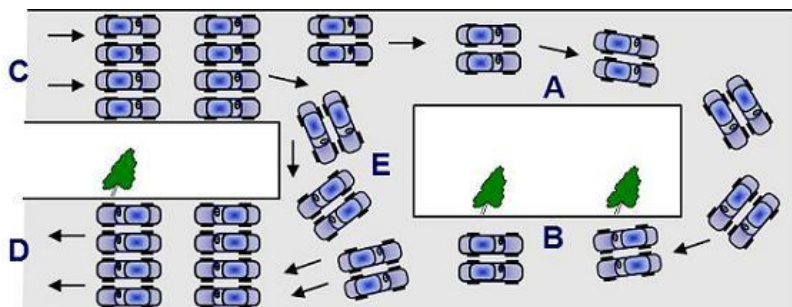


Question Q1: Si l'on compare le « débit de voitures » en A et B, que peut-on dire?

Question Q2: Si l'on compare le « débit de voitures » en C et D, que peut-on dire?

Question Q3: Pour la circulation ci-dessous peut-on écrire?

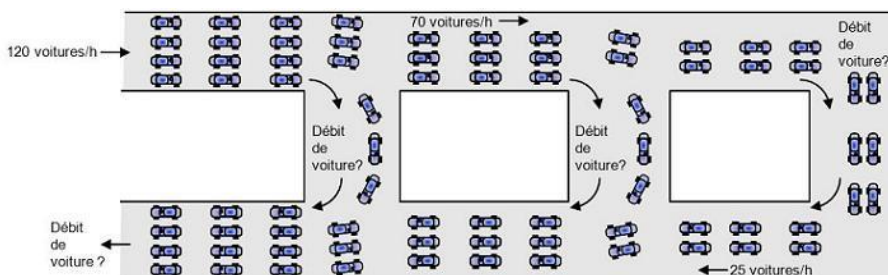
Le « débit de voitures » dans la rue D = débit dans la rue E + débit dans la rue B.



Question Q4: Pour la circulation ci-dessus peut-on écrire?

Le « débit de voitures » dans la rue E = débit dans la rue C - débit dans la rue A.

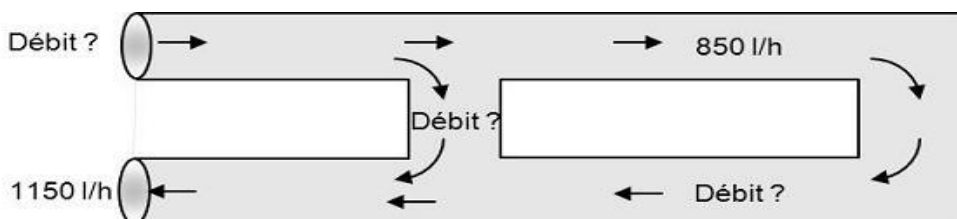
Question Q5: Déterminez les « débits de voitures (Voitures / h) » dans chacune des rues ci-dessous.



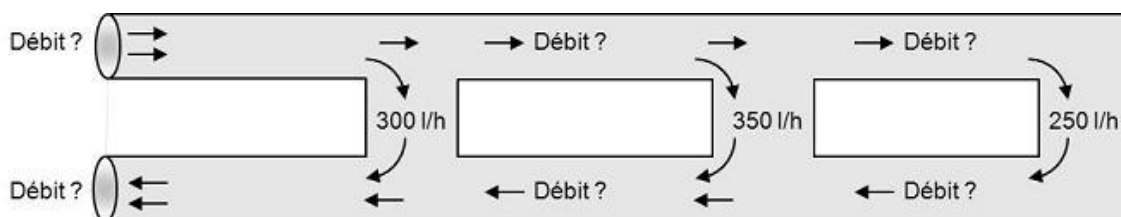
N°3 Débits dans les tuyauteries en circuit fermé – niv 3

L'eau est constituée de molécules qui se déplacent dans les conduits comme les voitures circulent sur les routes.

Question Q1: Déterminez en [l/h] les débits demandés par un « ? ».

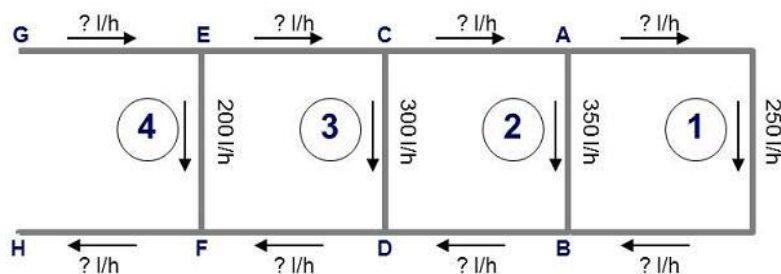


Question Q2: En travaillant de droite à gauche, déterminez en [l/h] les débits en circulation.

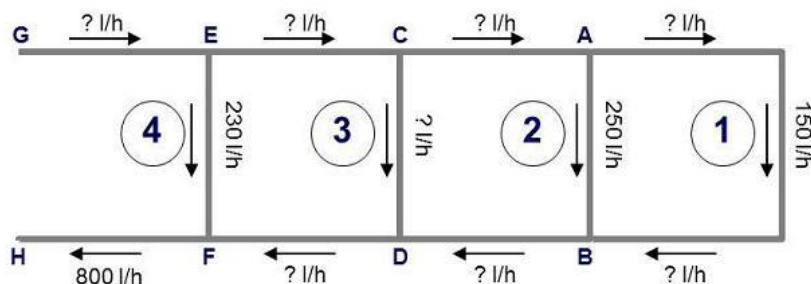


Sur les schémas d'installations courants, les conduits sont dessinés d'un seul trait comme ci-dessous.

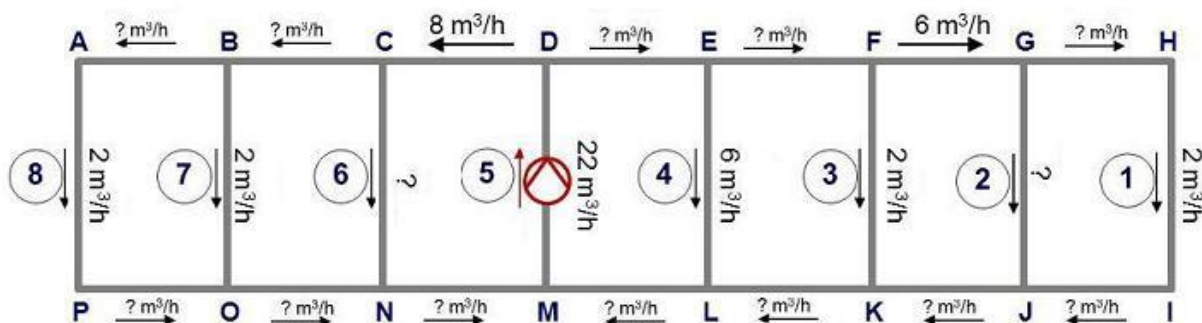
Question Q3: En travaillant de droite à gauche, déterminez en [l/h] les débits en circulation.



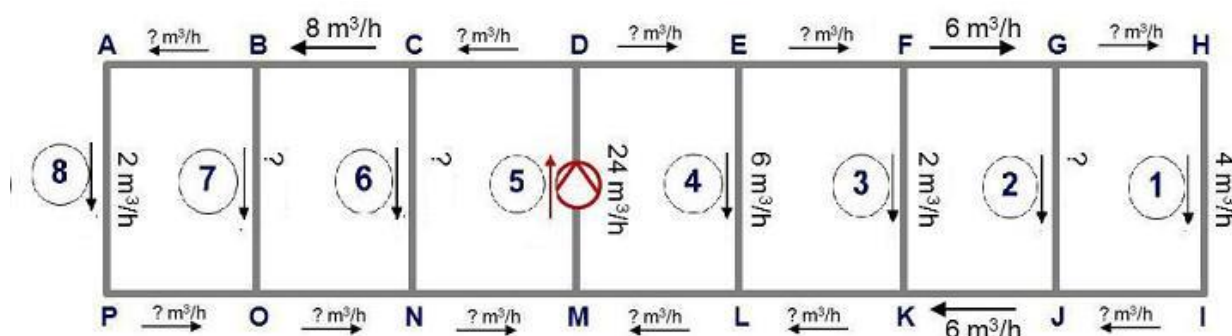
Question Q4: Déterminez en [l/h] les débits en circulation.



Question Q5: Déterminez en [m³/h] les débits en circulation.



Question Q6: Déterminez en $[m^3/h]$ les débits en circulation.

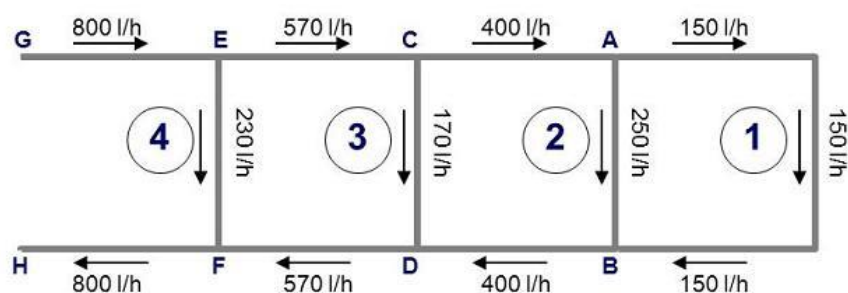


N°4 Appellation des tronçons – niv 4

Etudiez le cours en ligne.

On appelle **tronçon** un ensemble de tuyauteries dans lesquelles le débit est identique. Dans les circuits fermés, un tronçon est donc souvent constitué d'un aller/retour.

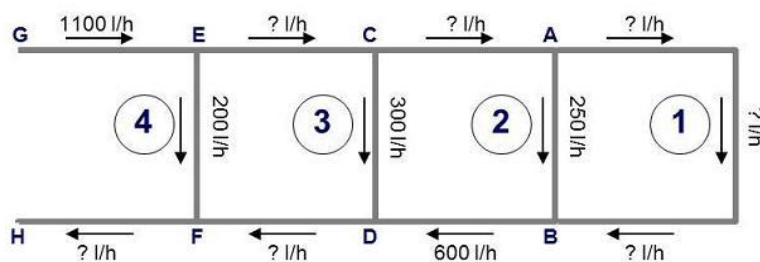
Il est toujours utile de nommer les tronçons par un jeu de lettres et de chiffres. Les lettres d'appellation des tronçons sont écrites dans le sens de circulation de l'eau :



Question Q1: Reportez dans le tableau ci-dessous les indiqués ci-dessus dans les différents tronçons.

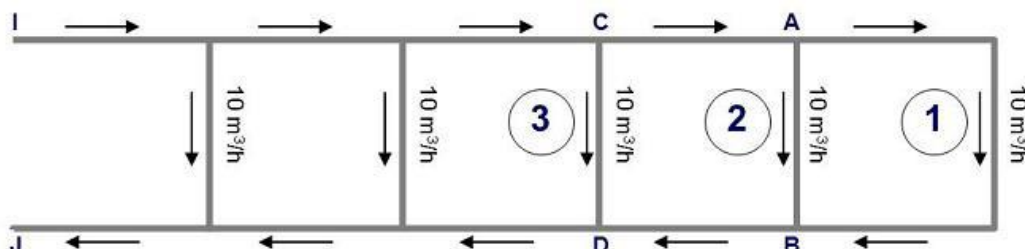
Débits dans les tronçons du circuit	
Tronçon	Débits en $[l/h]$
A 1 B	150
A 2 B	
CA - BD	
C 3 D	
EC - DF	
E 4 F	
GE - FH	

Question Q2: Déterminez en [l/h] les débits en circulation dans tous les tronçons et reportez les dans le tableau de résultat.



Débits dans les tronçons du circuit	
Tronçon	Débits en [l/h]
A 1 B	
A 2 B	
CA - BD	
C 3 D	
EC - DF	
E 4 F	
GE - FH	

Question Q3: En travaillant de droite à gauche, en ajoutant sur le schéma ci-dessous les lettres de votre choix, **nommez vous-même tous les tronçons** et reportez les débits en circulation dans le tableau de résultat en [m³/h].



Débits dans les tronçons	
Tronçon	Débits en [m ³ /h]
A 1 B	10
A 2 B	10
CA-BD	20
C 3 D	
A nommer	
A nommer	
A nommer	
A nommer	
A nommer	

N°5 Les débits d'eau de chauffage ou de refroidissement – niv 3 à 4

La formule $P = q_v \times 1,16 \times \Delta T$ permet de calculer les puissances de chauffage ou de refroidissement véhiculées par l'eau. Mais, on peut la manipuler pour calculer les débits d'eau nécessaire à la fourniture d'une puissance donnée :

$$q_v = \frac{P}{1,16 \times \Delta T}$$

Avec :

- q_v en $[m^3/h]$
- P en $[kW]$
- $1,16$: Chaleur volumique de l'eau en $[kWh/m^3°C]$
- ΔT : Ecart de température reçu ou perdu par l'eau

Question Q1: Quel débit d'eau en $[m^3/h]$ est réchauffé de $10 [°C]$ si on lui apporte $120 [kW]$ calorifiques.

Question Q2: Quel débit d'eau en $[m^3/h]$ est refroidi de $10 [°C]$ si on lui enlève $120 [kW]$?

Question Q3: Quel débit d'eau, en $[m^3/h]$, permet de véhiculer $25 [kW]$ en régime $80/60 [°C]$?

Question Q4: Quel débit d'eau, en $[m^3/h]$, permet de véhiculer $25 [kW]$ frigorifiques en régime $6/12 [°C]$?

Lorsqu'on travaille sur de petits émetteurs, mieux vaut calculer les débits en $[l/h]$.

$$q_v = \frac{P}{1,16 \times \Delta T}$$

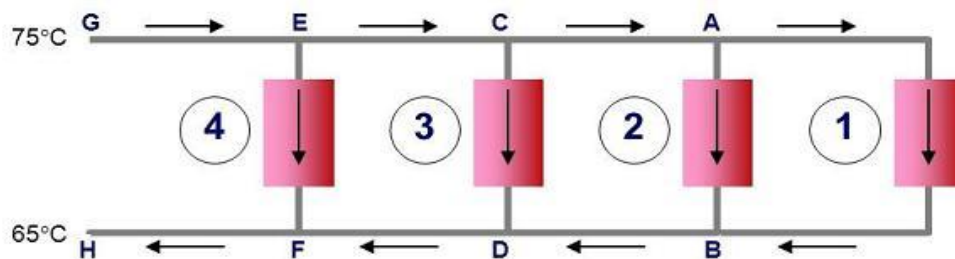
Avec :

- q_v en $[l/h]$
- P en $[W]$
- $1,16$: Chaleur volumique de l'eau en $[Wh / l°C]$
- ΔT : Ecart de température reçu ou perdu par l'eau

Question Q5: Quel débit d'eau, en $[l/h]$, permet de véhiculer $1800 [W]$ de chauffe en régime $80/60 [°C]$?

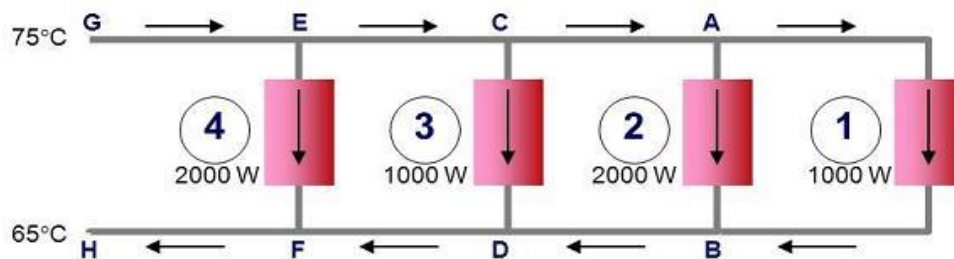
Question Q6: Quel débit d'eau, en $[l/h]$, permet de fournir $3200 [W]$ frigorifiques s'il se refroidit de 12 à $7 [°C]$?

Question Q7: Tous les radiateurs de la distribution ci-dessous sont de 1500 [W], calculez les débits de l'installation ci-dessous en [l/h].



Débits dans les tronçons du circuit	
Tronçon	Débits en [l/h]
A 1 B	
A 2 B	
CA - BD	
C 3 D	
EC - DF	
E 4 F	
GE - FH	

Question Q8: Compte tenu de la puissance des radiateurs de la distribution ci-dessous, calculez les débits de l'installation ci-dessous en [l/h].



Débits dans les tronçons du circuit	
Tronçon	Débits en [l/h]
A 1 B	
A 2 B	
CA - BD	
C 3 D	
EC - DF	
E 4 F	
GE - FH	

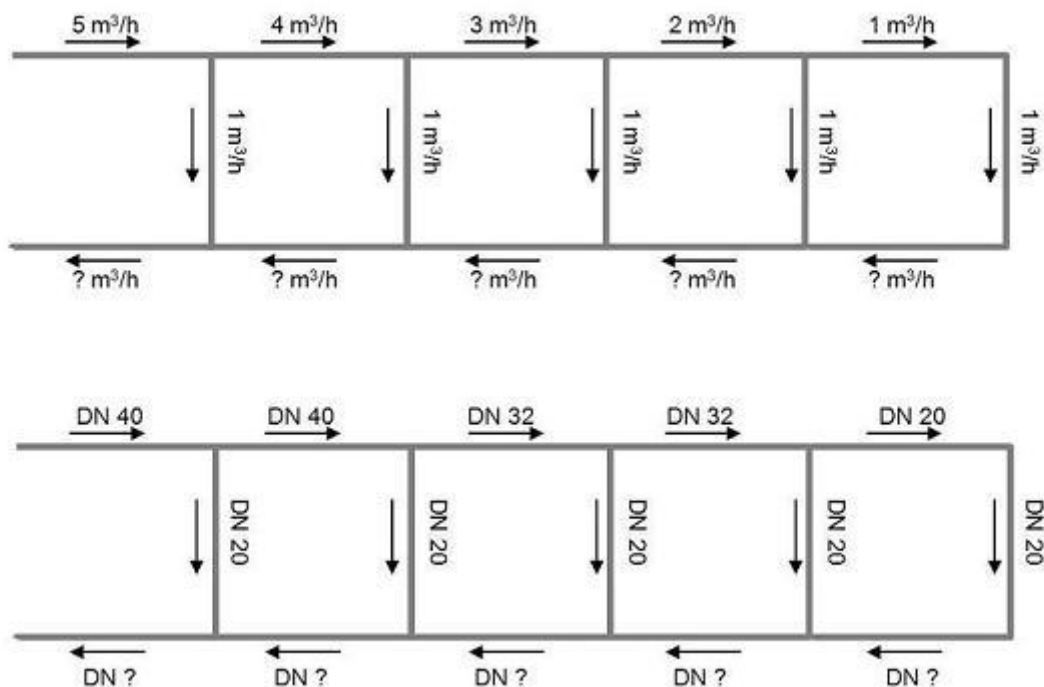
N°6 Diamètres des tuyauteries en circuit fermé – niv 4

Les débits diminuent au fil des raccordements de tuyauterie, les diamètres également.

On indique en général les tuyauteries par leur **diamètre nominal** (DN) qui est pour les canalisations en acier **sensiblement** (à peu près) leur diamètre intérieur en [mm].

Diamètre nominal des tuyauteries acier en [mm]	Diamètre intérieur / diamètre extérieur en [mm]
DN 12	12/17
DN 15	15/21
DN 20	20/27
DN 25	26/34
DN 32	33/42
DN 40	40/49
DN 50	50/60

Question Q1: Complétez les débits et les diamètres manquant ci-dessous.



Les tuyauteries sont sélectionnées en fonction du débit à véhiculer et selon le niveau de bruit acceptable. Dans les circuits fermés, un usage consiste à limiter les pertes de charge à 20 [mmCE/m] (voir dossier « Sélection des canalisations »). Les vitesses de circulation sont alors de l'ordre de 0,5 à 1 [m/s] ce qui conduit aux diamètres en acier ci-dessous.

DN	Débit max. en [l/h]	Débit max. en [m ³ /h]
12	180	X
15	325	X
20	700	X
25	X	1,4
32	X	2,8
40	X	4,2
50	X	7,9
65	X	15,8
80	X	24
100	X	47
125	X	82

Question Q2: Déterminez les diamètres.

Quel est le diamètre nécessaire pour véhiculer 350 [l/h] ?

Quel est le diamètre nécessaire pour véhiculer 1350 [l/h] ?

Quel est le diamètre nécessaire pour véhiculer 7,5 [m³/h] ?

Question Q3: Quel est le diamètre nécessaire à l'alimentation d'un radiateur de 1500 [W] en régime 75 / 65 [°C]?

Question Q4: Quel est le diamètre nécessaire à l'alimentation d'un radiateur de 2500 [W] en régime 75 / 65 [°C]?

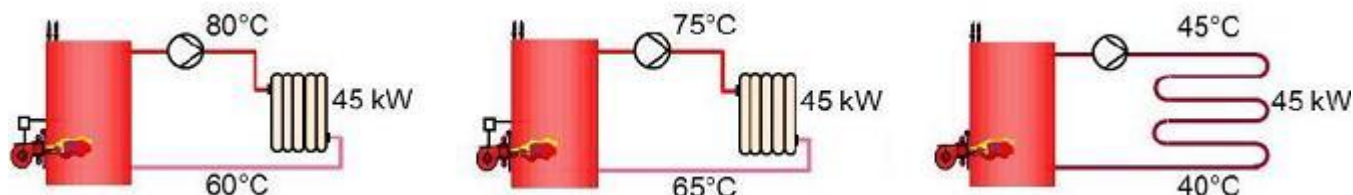
Question Q5: Quel est le diamètre nécessaire à l'alimentation d'une chaudière de 75 [kW] en régime 80/60 [°C]?

Question Q6: Trois petits immeubles disposent des distributions de chauffage définies par les schémas ci-dessous.

Ils sont par ailleurs parfaitement identiques (mêmes déperditions).

Les débits qui les irriguent sont néanmoins très différents.

Calculez en [m³/h] les débits des pompes dans les 3 circuits et déterminez le diamètre des canalisations en acier et notez que des circuits de chauffage de mêmes puissances peuvent selon leur régime de température présenter des diamètres très différents.



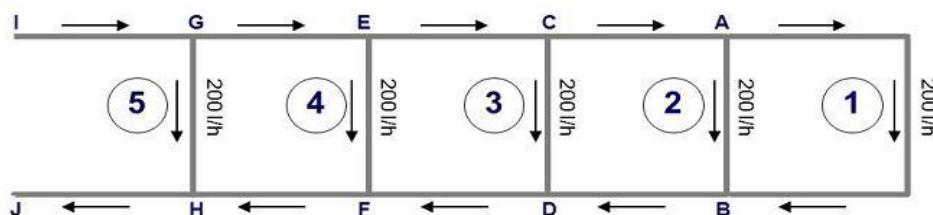
N°7 Diamètres des tuyauteries en circuit fermé (suite) – niv 4

Les débits diminuent au fil des raccordements de tuyauterie, les diamètres également.

Les tuyauteries sont sélectionnées en fonction du débit à véhiculer et selon le niveau de bruit acceptable. Dans les circuits fermés, un usage consiste à limiter les pertes de charge à 20 [mmCE/m] (voir dossier « Sélection des canalisations »). Les vitesses de circulation sont alors de l'ordre de 0,5 à 1 [m/s] ce qui conduit aux diamètres en acier ci-dessous.

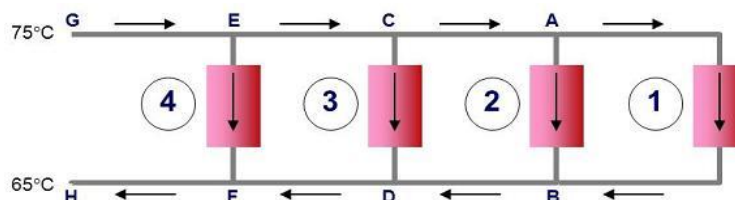
DN	Débit max. en [l/h]	Débit max. en [m ³ /h]
12	180	X
15	325	X
20	700	X
25	X	1,4
32	X	2,8
40	X	4,2
50	X	7,9
65	X	15,8
80	X	24
100	X	47
125	X	82

Question Q1: Déterminez les débits et les diamètres nécessaires à la distribution ci-dessous.



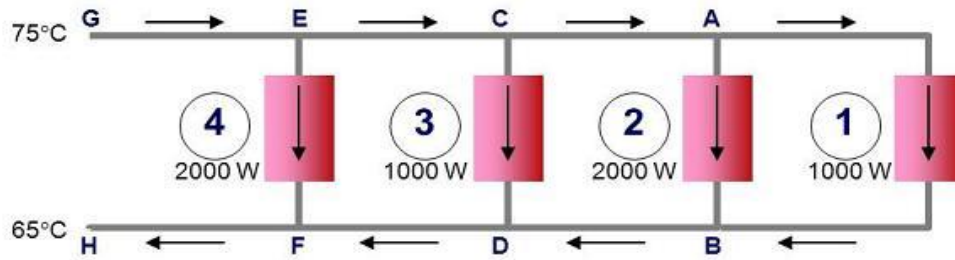
Débits dans les tronçons		
Tronçon	Débit en [l/h]	DN en [mm]
A 1 B	?	?
A 2 B	?	?
CA - BD	?	?
C 3 D	?	?
EC - DF	?	?
E 4 F	?	?
GE - FH	?	?
G5H	?	?
IG-HJ	?	?

Question Q2: Tous les radiateurs de la distribution ci-dessous sont de 1500 [W].
Calculez les débits de l'installation ci-dessous en [l/h] et déterminez les DN à installer.



Débits dans les tronçons		
Tronçon	Débit en [l/h]	DN en [mm]
A 1 B	?	?
A 2 B	?	?
CA - BD	?	?
C 3 D	?	?
EC - DF	?	?
E 4 F	?	?
GE - FH	?	?

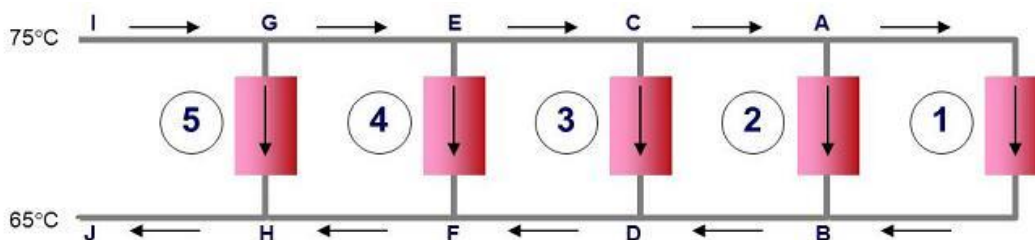
Question Q3: Compte tenu de la puissance des radiateurs de la distribution ci-dessous, calculez les débits de l'installation ci-dessous en [l/h] et déterminez les DN à installer.



Débits dans les tronçons		
Tronçon	Débit en [l/h]	DN en [mm]
A 1 B	?	?
A 2 B	?	?
CA - BD	?	?
C 3 D	?	?
EC - DF	?	?
E 4 F	?	?
GE - FH	?	?

N°8 Exercices récapitulatifs – niv 4

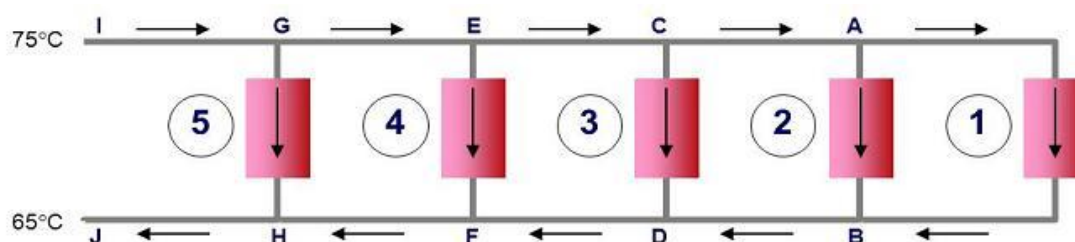
Question Q1: A partir de la puissance des radiateurs et du régime de température, calculez les débits en circulation dans l'installation ci-dessous.



Radiateur n°	Puissance en [W], régime 75/65 [°C]	Débit en [l/h]
1	1500	?
2	2500	?
3	2000	?
4	1000	?
5	3000	?

Tronçon	Débits en [l/h]
5 A 1 B	?
A 2 B	?
CA - BD	?
C 3 D	?
EC - DF	?
E 4 F	?
GE - FH	?
G 5 H	?
IG - HJ	?

Question Q2: A partir de la puissance des émetteurs et du régime de température, calculez les débits en [m³/h] et dimensionnez les tuyauteries du circuit ci-dessous.



Radiateur n°	Puissance en [W], régime 75/65 [°C]
1	17
2	25
3	22
4	20
5	15

Débits dans les tronçons		
Tronçon	Débit en [l/h]	DN en [mm]
A 1 B	?	?
A 2 B	?	?
CA - BD	?	?
C 3 D	?	?
EC - DF	?	?
E 4 F	?	?
GE - FH	?	?
G5H	?	?
IG-HJ	?	?

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

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/repartition-debits-circuits-fermes.htm>

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