

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

THEME		N° EGreta Créteil
Hydraulique-Aéraulique		N°6

# Dimensionnement des tuyauteries

Auteurs: Patrick Delpech, Francis Candas

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/dimensionnement-des-tuyauteries-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 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 Xpair sur la messagerie [fc@hotmail.com](mailto:fc@hotmail.com).**

Pour chaque amélioration transmise votre abonnement sera prolongé d'un mois. Merci.

## N°1 - Les différents types de canalisations de chauffage – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

Appellation des tuyauteries acier				
	DN (1)	Ø int / Ø ext (2)	Pouces (3)	Ø ext (4)
(1) Diamètre nominal (DN) : correspond sensiblement au diamètre intérieur en [mm]	12	12/17	3/8	17,2 - 2,3
	15	15/21	1/2	21,3 - 2,6
	20	20/27	3/4	26,9 - 2,6
(2) Diamètre intérieur / diamètre extérieur en [mm]	25	26/34	1	33,7 - 3,2
	32	33/42	1 1/4	42,4 - 3,2
(3) Diamètre indiqué en pouce	40	40/49	1 1/2	48,3 - 3,2
	50	50/60	2	60,3 - 3,6
	65	66/76	2 1/2	76,1 - 3,6
(4) Diamètre extérieur / épaisseur en [mm] : appellation normalisée	80	80/90	3	88,9 - 4
	100	102/114	4	114,3 - 4,5
	125	127/140	5	139 - 4,5

**Question Q1:** Quel est en [mm] le diamètre extérieur exact d'un tube de DN 12?

**Question Q2:** Quel est le DN correspondant au tube de 3/4 de pouces?

**Question Q3:** Quel est le DN correspondant au tube de 33,7?

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

Appellation des tuyauteries cuivre		
Diamètre extérieur	Diamètre int. / ext.	Diamètre ext. / épaisseur
10	8/10	10-1
12	10/12	12 -1
14	12/14	14-1
16	14/16	16 -1
18	16/18	18-1
20	18/20	20 -1
22	20/22	22-1

Appellation des tubes en PER	
Diamètre extérieur	Diamètre int/ext
12	10/12
16	13/16
20	16/20
25	20/25

**Question Q4:** Pour chaque matériau indiquer par au moins 2 appellations un tube présentant un diamètre intérieur compris entre 14 [mm] et 16 [mm] inclus.

	Appellation n°1	Appellation n°2
En acier		
En Cuivre		
En PER		

## N°2 - La dilatation des tuyauteries – niv 5

*Etudiez le cours en ligne.*

Matériaux	Ordre de grandeur de la dilatation
Acier	0,012 [mm/m K]
Cuivre	0,017 [mm/m K]
PER	0,1 [mm/m K]

**Question Q1:** Une canalisation de cuivre de 15 [m] de longueur est portée de 0 [°C] à 90 [°C]. De quelle longueur se dilatera-t-elle?

**Question Q2:** Un tube en PER de 15 [m] de longueur est porté de 0 [°C] à 50 [°C]. De quelle longueur se dilatera-t-il?

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

## N°3 - Débits à véhiculer – niv 5

Etudiez le cours en ligne.

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

Avec :

- $q_v$  en  $[m^3/h]$
- $P$  en  $[kW]$
- 1,16 : Chaleur volumique de l'eau en  $[kWh/m^3°C]$  ou  $[kWh/m^3 K]$
- $\Delta T$  : Ecart de température reçu ou perdu par l'eau en  $[°C]$  ou  $[K]$

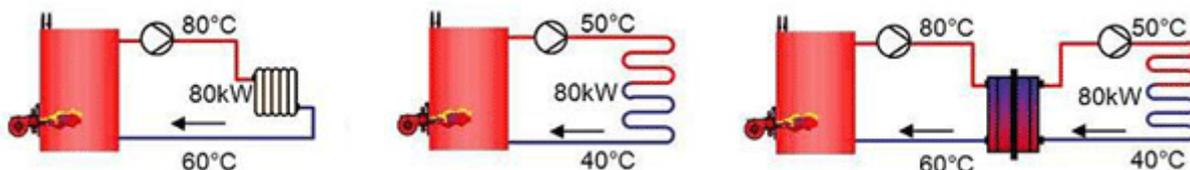
**Question Q1:** Quel est en  $[m^3/h]$  le débit dans une installation de 150  $[kW]$  fonctionnant en régime 80/60  $[°C]$ ?

**Question Q2:** Quel est en  $[m^3/h]$  le débit dans une installation de 150  $[kW]$  fonctionnant en régime 75/65  $[°C]$ ?

**Question Q3:** Quel est en  $[m^3/h]$  le débit dans une installation de 150  $[kW]$  fonctionnant en régime 50/40  $[°C]$ ?

**Question Q4:** Quel est en  $[l/h]$  le débit dans un radiateur de 1500  $[W]$  fonctionnant en régime 80/60  $[°C]$ ?

**Question Q5:** Trois immeubles architecturalement parfaitement identiques (même déperditions), disposent des distributions de chauffage définies par les schémas ci-dessous. Les débits d'eau chaude qui les irriguent (et les canalisations correspondantes) sont très différents. Calculez en  $[m^3/h]$  les débits des pompes dans les 3 immeubles :

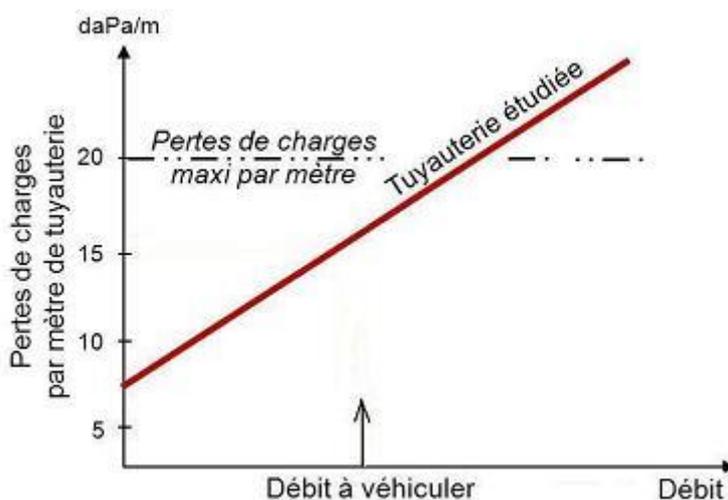


## N°4 - Principe du dimensionnement des canalisations – niv 4 à 3

Etudiez le cours en ligne.

**Question Q1:** Expliquez pour quelles raisons les vitesses de circulation dans les circuits fermés de type chauffage ou climatisation (0,5 à 1,5 [m/s]) sont prévues plus faibles que dans les circuits de distribution d'eau sanitaire (1 à 2 [m/s])?

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



**Question Q2:** Selon l'abaque ci-dessus, pour le débit à véhiculer et pour la tuyauterie étudiée, quelle est la perte de charge  $j$  dans un mètre de tuyau :

- En [daPa/m] :  $j = ?$
- En [mmCE/m] :  $j = ?$

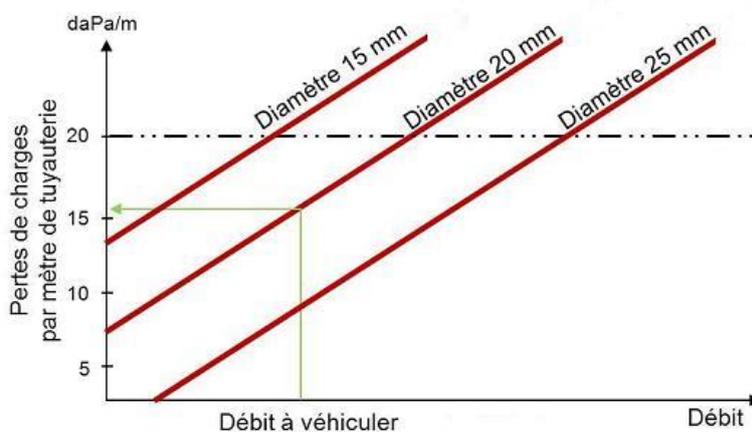
**Question Q3:** Pour la tuyauterie étudiée dans l'exercice précédent, quelle sera la PdC dans une distribution de 150 [m] (on appelle cette PdC :  $J$ ) ?

- En [daPa/m] :  $j = 16$  [daPa/m]
- En [daPa] :  $J = ?$
- En [mCE] :  $J = ?$

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

**Question Q4:** Complétez le tableau ci-dessous:

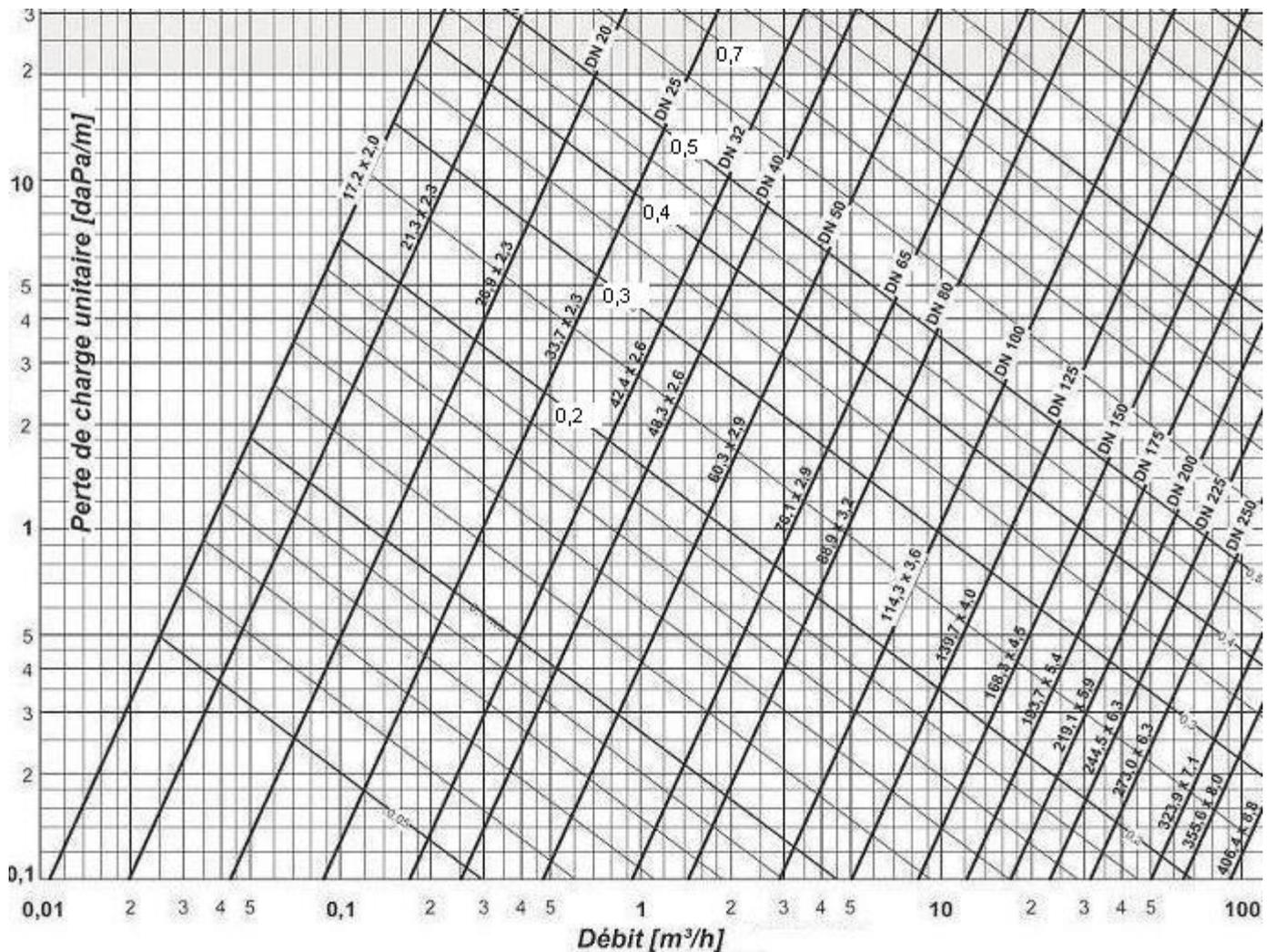
	Les PdC augmentent ou diminuent ?
Pour une tuyauterie de DN donné, si le débit augmente :	?
Pour un débit donné, si on augmente le DN de la canalisation de distribution :	?



**Question Q5:** Compte tenu de l'abaque de perte de charge ci-dessus, expliquez pourquoi le diamètre 20 [mm] est le meilleur choix pour le débit à véhiculer (et non le DN15 ou le DN25).

## N°5 - Abaque de perte de charge des tuyauteries – niv 4 à 3

*Etudiez le cours en ligne.*



**Question Q1:** Etudiez soigneusement l'échelle des débits.

Sur l'axe des débits, repérez le débit de 0,1 [m<sup>3</sup>/h]. Remarquez à sa droite le chiffre 2 qui correspond à 0,2 [m<sup>3</sup>/h].

Sur l'axe des débits, repérez le débit de 10 [m<sup>3</sup>/h]. A quel débit correspond le chiffre 2 situé à droite du débit de 10 [m<sup>3</sup>/h]?

**Question Q2:** Etudiez soigneusement l'échelle des pertes de charge.

- Quelle est son unité?

- Repérez la valeur de 10 [daPa/m]. A quelle perte de charge (en [daPa/m]) correspond la valeur indiquée 2, juste au-dessus?

- Pourquoi a-t-on grisé la zone située au-dessus de cette valeur de 2?

**Question Q3:** Par utilisation de l'abaque de PdC ci-avant, indiquez les débits maximums qu'il est raisonnable de faire passer dans les tuyauteries selon leur DN (pour un maximum de 20 [daPa/m]).

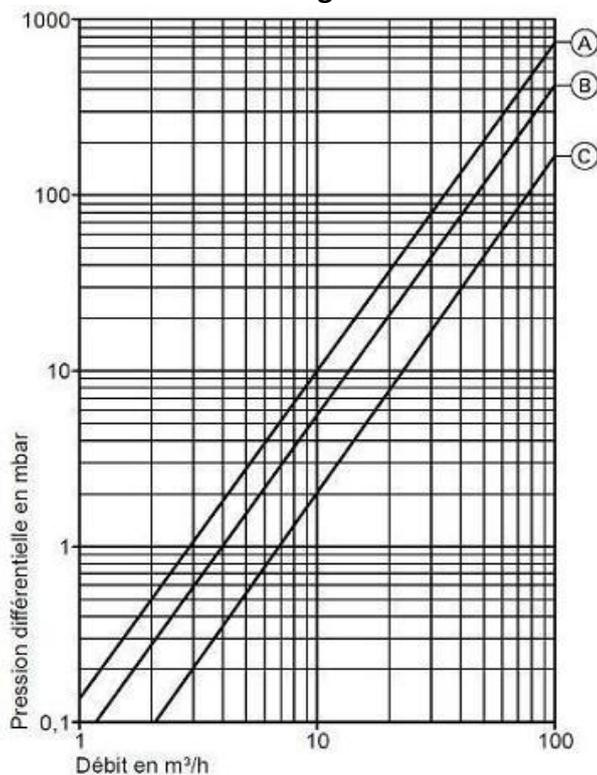
DN	Débit max. en [l/h]	Débit max. en [m³/h]
12	180	X
15		X
20		X
25	X	1,4
32	X	
40	X	
50	X	
65	X	
80	X	
100	X	
125	X	

## N°6 - Abaques de perte de charge – niv 4 à 3

*Etudiez le cours en ligne.*

**Question Q1:** Compte tenu de l'abaque de PdC de chaudière ci-dessous, pour un modèle de 500 [kW] et un débit 10 [m³/h] quelle est la PdC en [mbar] et en [mmCE]?

**Pertes de charge côté eau :**



**A** – Puissance nominale 90 à 235 [kW]

**B** – Puissance nominale de 300 [kW]

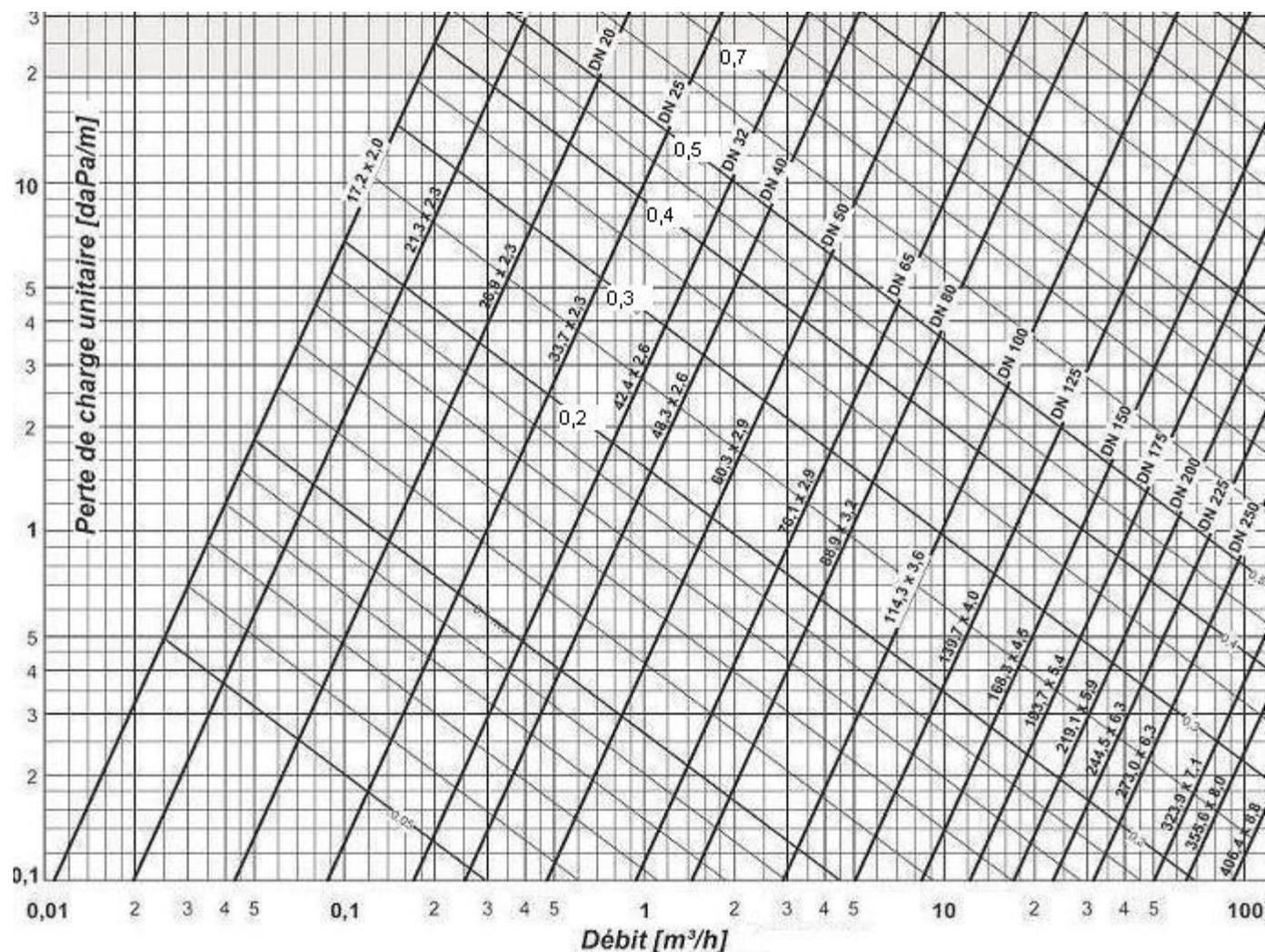
**C** – Puissance nominale de 390 et 500 [kW]

**Question Q2:** Compte tenu de l'abaque de PdC de chaudière ci-dessus, pour un modèle de 300 [kW] et un débit 20 [m<sup>3</sup>/h] quelle est la PdC en [mbar] et en [mmCE]?

**Question Q3:** Compte tenu de l'abaque de PdC de chaudière ci-dessus, pour un modèle de 140 [kW] utilisé en régime de température 80/60 [°C], quelle sera la PdC en [mbar] et en [mmCE]?

## N°7 - Sélection de tuyauteries – niv 4 à 3

Etudiez le cours en ligne.



**QUESTION Q1:** Dimensionnez une tuyauterie permettant de véhiculer 800 [l/h] d'eau.

DN?

$j$  en [daPa/m] ?

Vitesse  $v$  de l'eau dans la tuyauterie en [m/s]?

*(La vitesse de circulation est indiquée sur des droites sensiblement perpendiculaires à celles des tuyauteries)*

**QUESTION Q2:** Dimensionnez une tuyauterie permettant de véhiculer 4,5 [m<sup>3</sup>/h] d'eau.

DN?

$j$  en [daPa/m] ?

Vitesse  $v$  de l'eau dans la tuyauterie en [m/s]?

**QUESTION Q3:** Dimensionnez une tuyauterie permettant de véhiculer 450 [kW] en régime 75/65 [°C].

DN ?

$j$  en [daPa/m]?

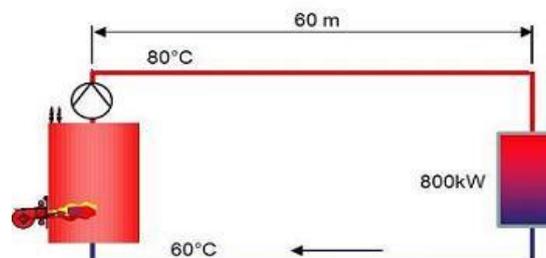
**QUESTION Q4:**

Dimensionnez une tuyauterie permettant de véhiculer 1800 [W] en régime 75/65 [°C].

DN ?

$j$  en [daPa/m]?

**QUESTION Q5:** Dimensionnez la tuyauterie de l'installation ci-dessous.



DN = ?

$j$  en [daPa/m] = ?

Perte de charge totale dans la tuyauterie  $J$  en [mCE] = ?

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

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/dimensionnement-des-tuyauteries-circuits-fermes.htm>