

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Hydraulique			

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 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 mg@xpair.com.

N°1 - Les différents types de canalisations de chauffage – niv 3

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 ½	48,3 - 3,2
	50	50/60	2	60,3 - 3,6
	65	66/76	2 ½	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 3

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 3

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 $[kWh/m^3 K]$
- ΔT : Ecart de température reçu ou perdu par l'eau en $[°C]$ ou $[K]$

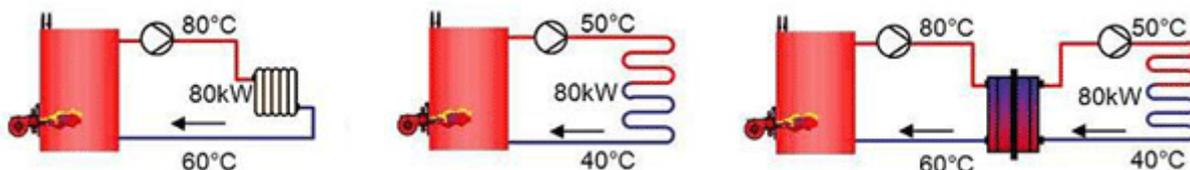
Question Q1: Quel est en $[m^3/h]$ le débit dans une installation de 150 $[kW]$ fonctionnant en régime 80/60 $[°C]$?

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 :

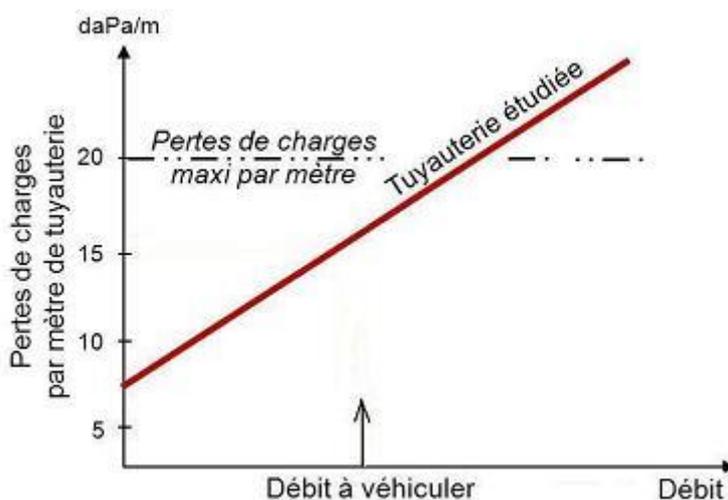


N°4 - Principe du dimensionnement des canalisations – niv 4 à 5

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] : $j = ?$

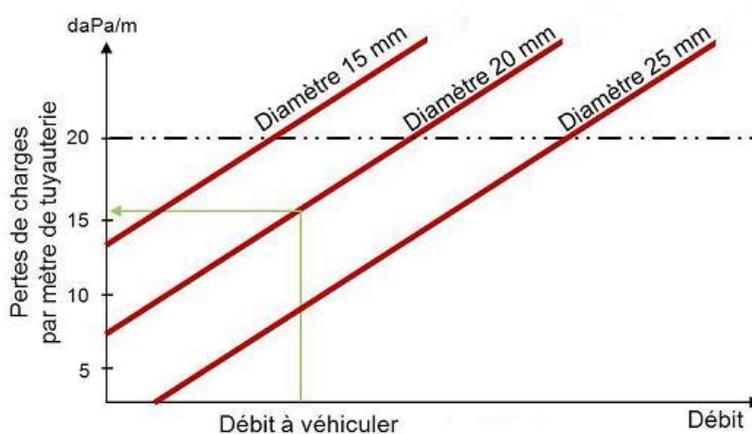
Question Q3: Pour la tuyauterie étudiée dans l'exercice précédent, quelle sera la PdC dans une distribution de 150 [m] (on appelle cette PdC : J) ?

- 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:

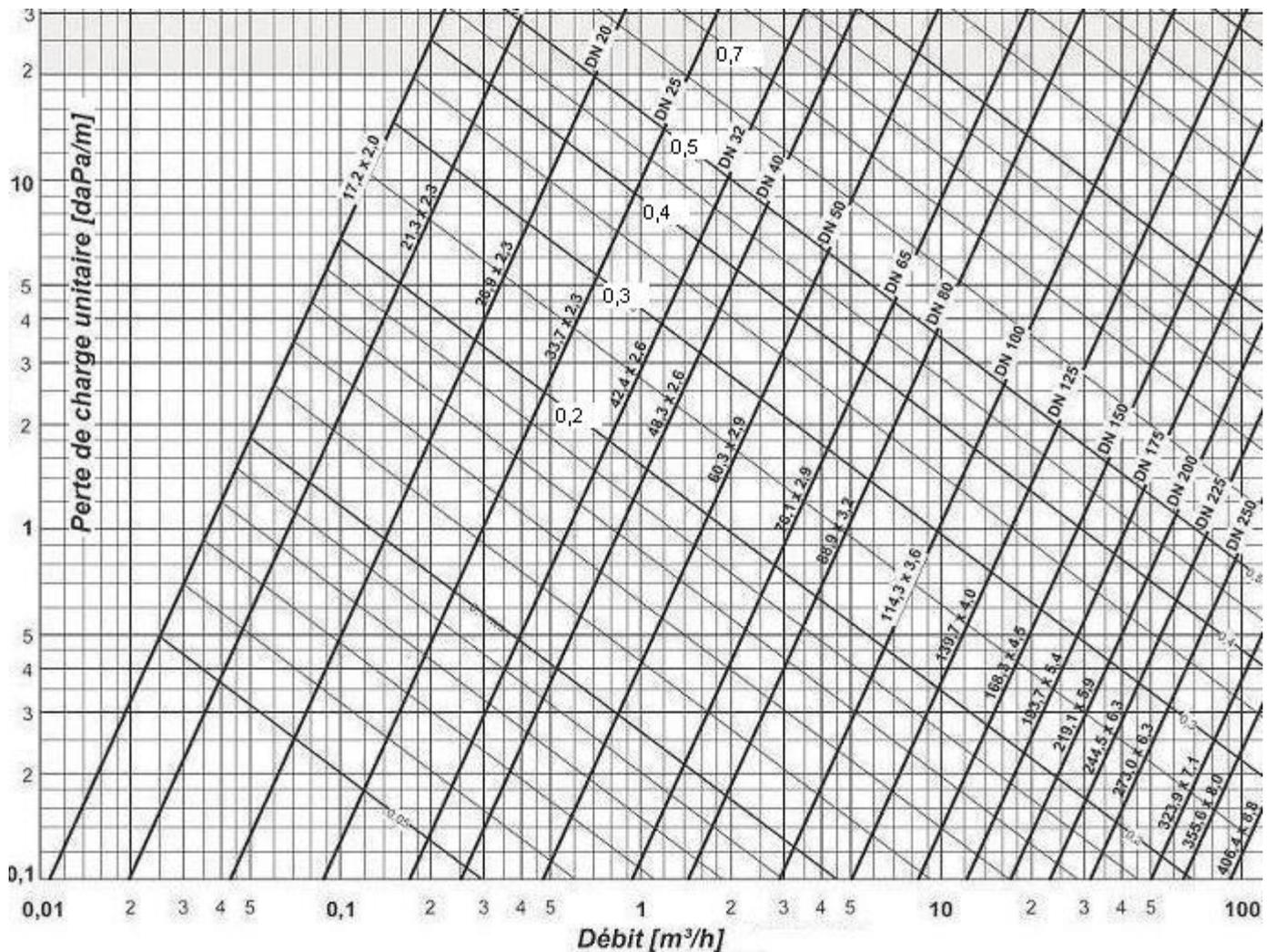
	Les PdC augmentent ou diminuent ?
Pour une tuyauterie de DN donné, si le débit augmente :	?
Pour un débit donné, si on augmente le DN de la canalisation de distribution :	?



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 5

Etudiez le cours en ligne.



Question Q1: Etudiez soigneusement l'échelle des débits.

Sur l'axe des débits, repérez le débit de 0,1 [m³/h]. Remarquez à sa droite le chiffre 2 qui correspond à 0,2 [m³/h].

Sur l'axe des débits, repérez le débit de 10 [m³/h]. A quel débit correspond le chiffre 2 situé à droite du débit de 10 [m³/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]).

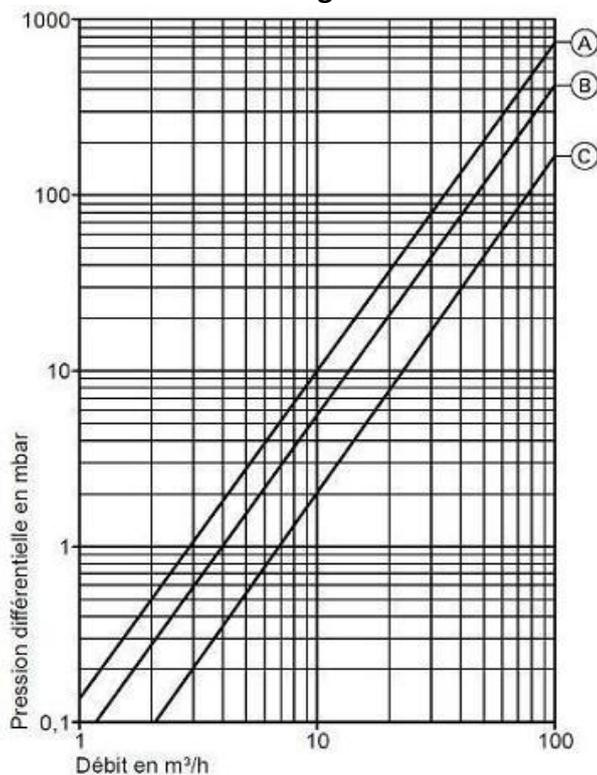
DN	Débit max. en [l/h]	Débit max. en [m ³ /h]
12	180	X
15		X
20		X
25	X	1,4
32	X	
40	X	
50	X	
65	X	
80	X	
100	X	
125	X	

N°6 - Abaques de perte de charge – niv 4 à 5

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]

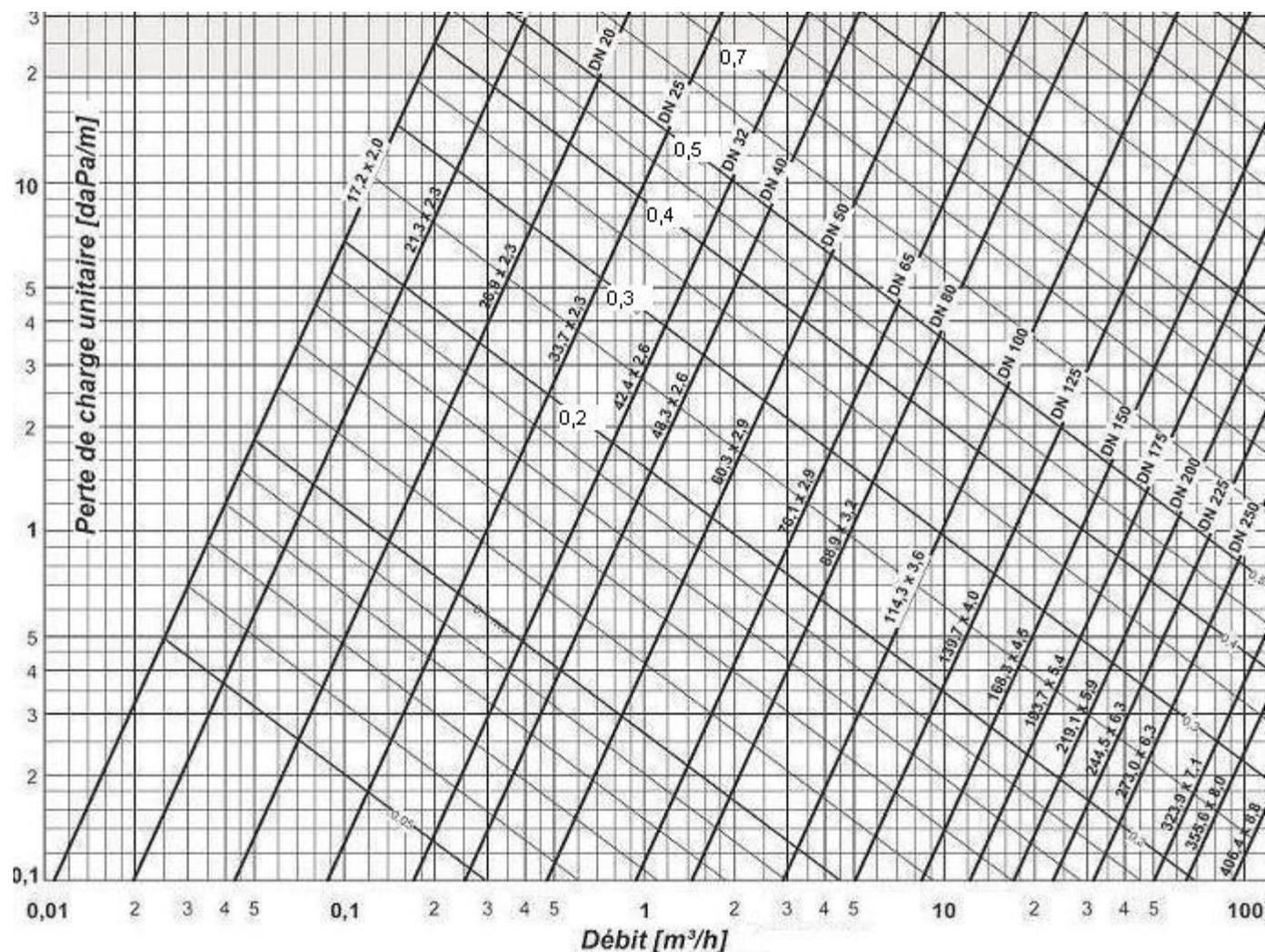
C – Puissance nominale de 390 et 500 [kW]

Question Q2: Compte tenu de l'abaque de PdC de chaudière ci-dessus, pour un modèle de 300 [kW] et un débit 20 [m³/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 5

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 [m³/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]?

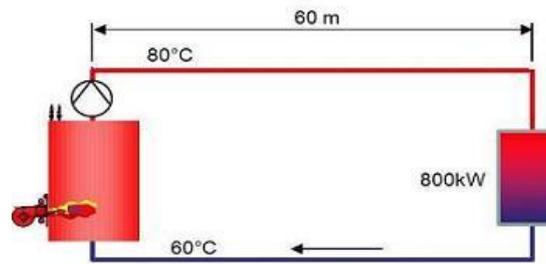
QUESTION Q4:

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

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

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