



ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Cours N° 3

**RESEAU INTERIEUR DE DISTRIBUTION
DE L'EAU POTABLE**

I. Définition

La distribution intérieure représente le réseau privé qui achemine l'eau potable du branchement de la conduite de ville vers les consommateurs.

La distribution intérieure peut être réalisée :

- En **apparent** (exemple : garage) ;
- En **apparent dissimulé accessible** (exemple : placard sous table de travail) ;
- En **enrobé dans l'épaisseur d'une dalle** (exemple : dallage sur terre pleine) ;
- En **encastré dans un mur** ou une cloison (exemple : alimentation d'une douche).

II. Constituants d'une distribution intérieure

Le réseau intérieur est constitué :

- D'une **conduite principale** (appelée aussi conduite d'alimentation ou ceinture d'alimentation) : tuyau d'allure horizontale ;
- D'une **colonne montante** : tuyau d'allure verticale ;
- D'une **ceinture d'étage** ;
- D'**accessoires** : robinet de prise, robinets d'arrêt, robinet d'essai, robinet de purge, clapet anti-retour...

III. Modes de distribution intérieure

On distingue plusieurs modes de distribution :

❖ **Distribution en chandelle** : distribution inférieure

Elle est constituée d'une canalisation principale d'où partent différentes conduites.

○ **Avantage** :

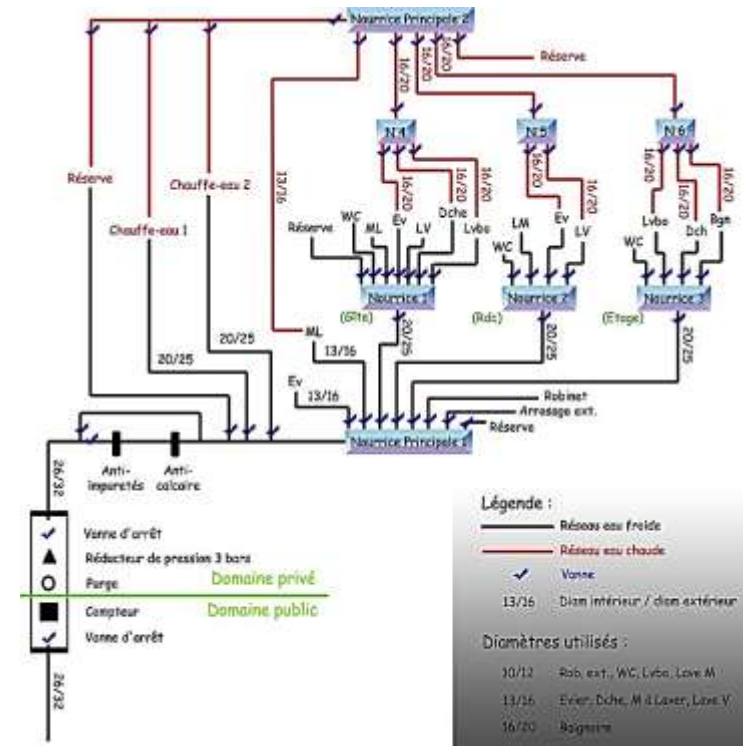
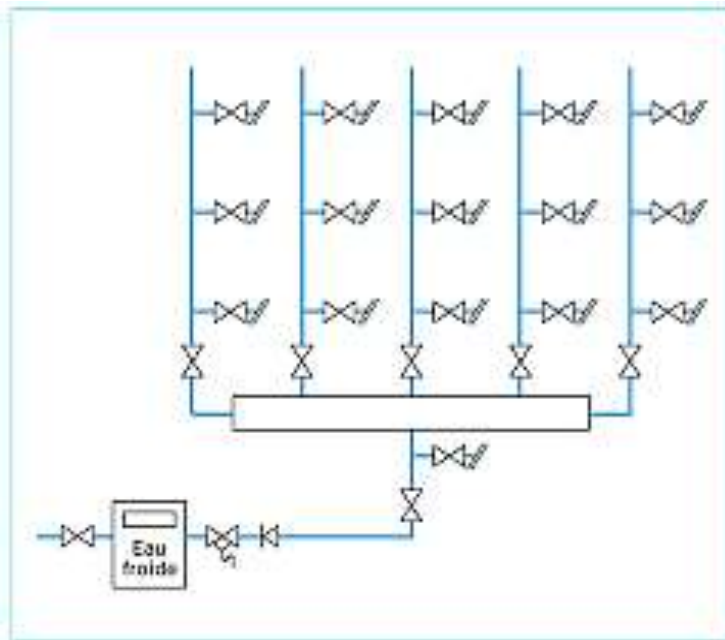
- Réseau de distribution simple et relativement **moins coûteux**.

○ **Inconvénients** :

- En cas d'intervention, toute la distribution est **privée d'eau**.

- Il est **difficile d'isoler** une conduite.

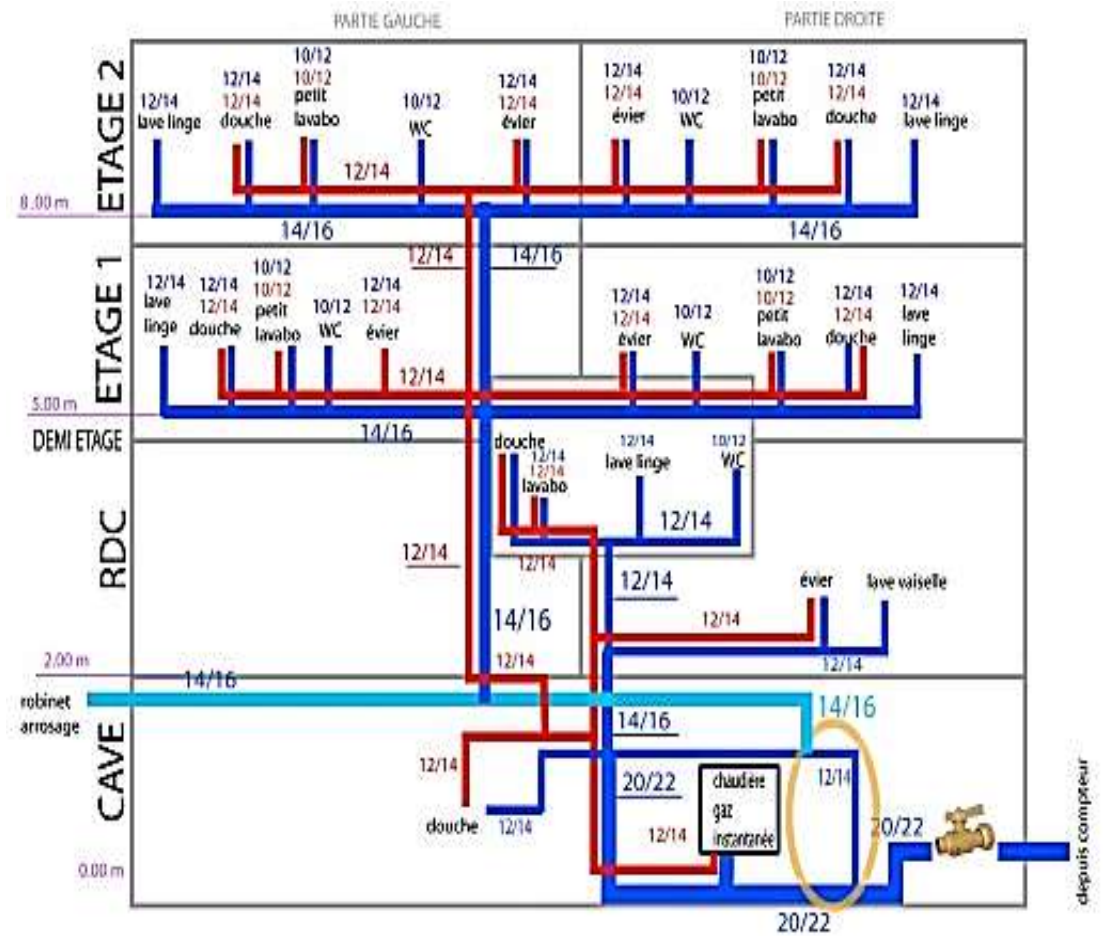
- **Pression irrégulière** en fin de conduite.



Distribution en chandelle avec nourrice (en pieuvre)



Photo d'une nourrice

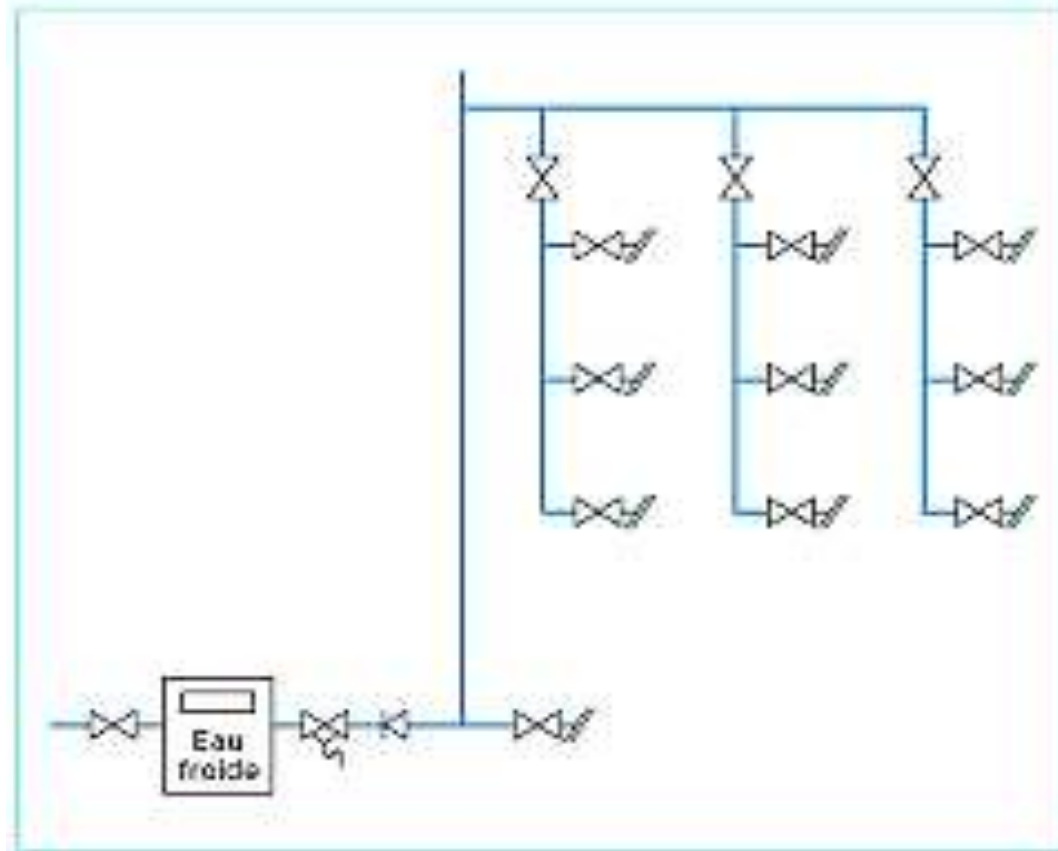


Distribution en chandelle sans nourrice

❖ **Distribution en parapluie** : distribution supérieure

L'eau est montée au dernier étage, puis de là il va avoir la distribution.

On utilise ce type de distribution **quand la pression n'atteint pas les derniers niveaux.**



Distribution en parapluie

❖ Distribution en circuit fermé

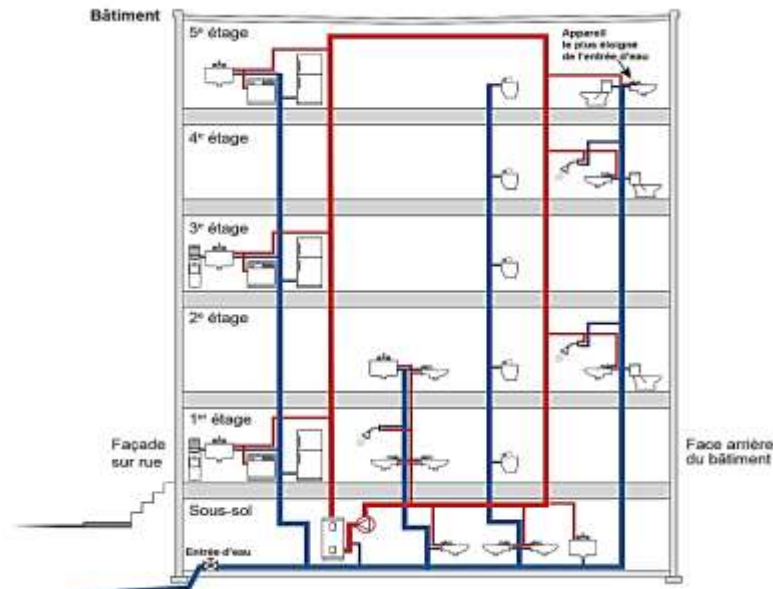
La canalisation principale est établie sous forme d'une boucle, d'où partent les différentes conduites desservant un ou plusieurs points d'eau.

○ **Avantages :**

- Régularité de la distribution à l'intérieur du bâtiment.
- Possibilité d'isoler une dérivation sans apporter de troubles importants au reste de la distribution.

○ **Inconvénients :**

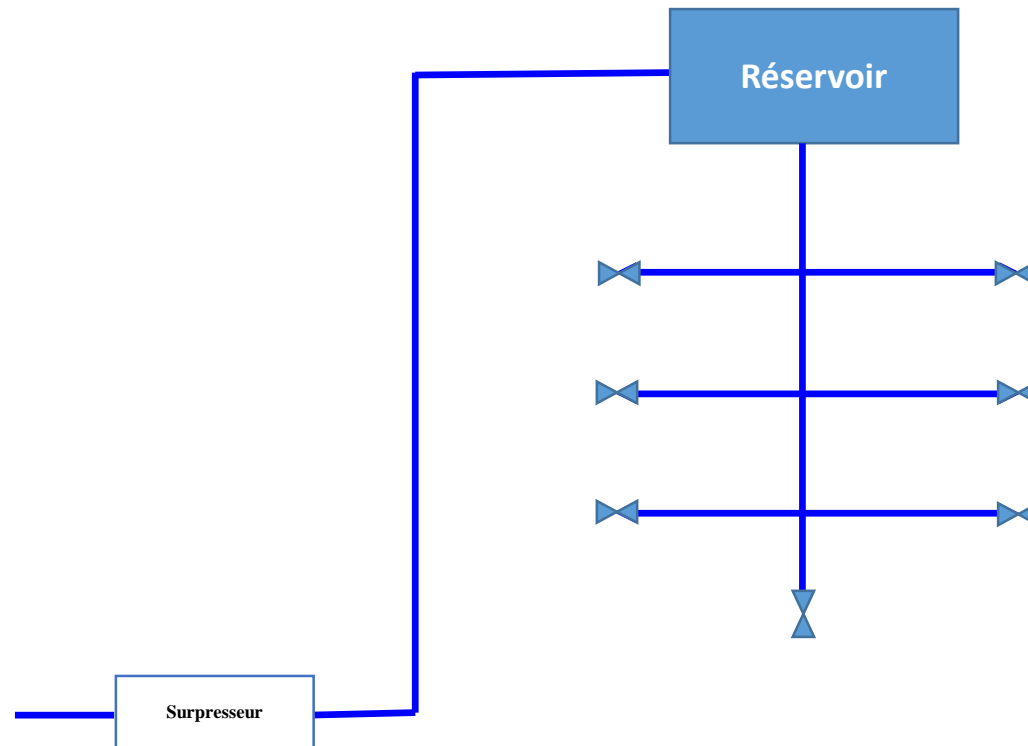
- Réseau coûteux.
- Les robinets d'arrêt et les compteurs sont difficile à repérer.



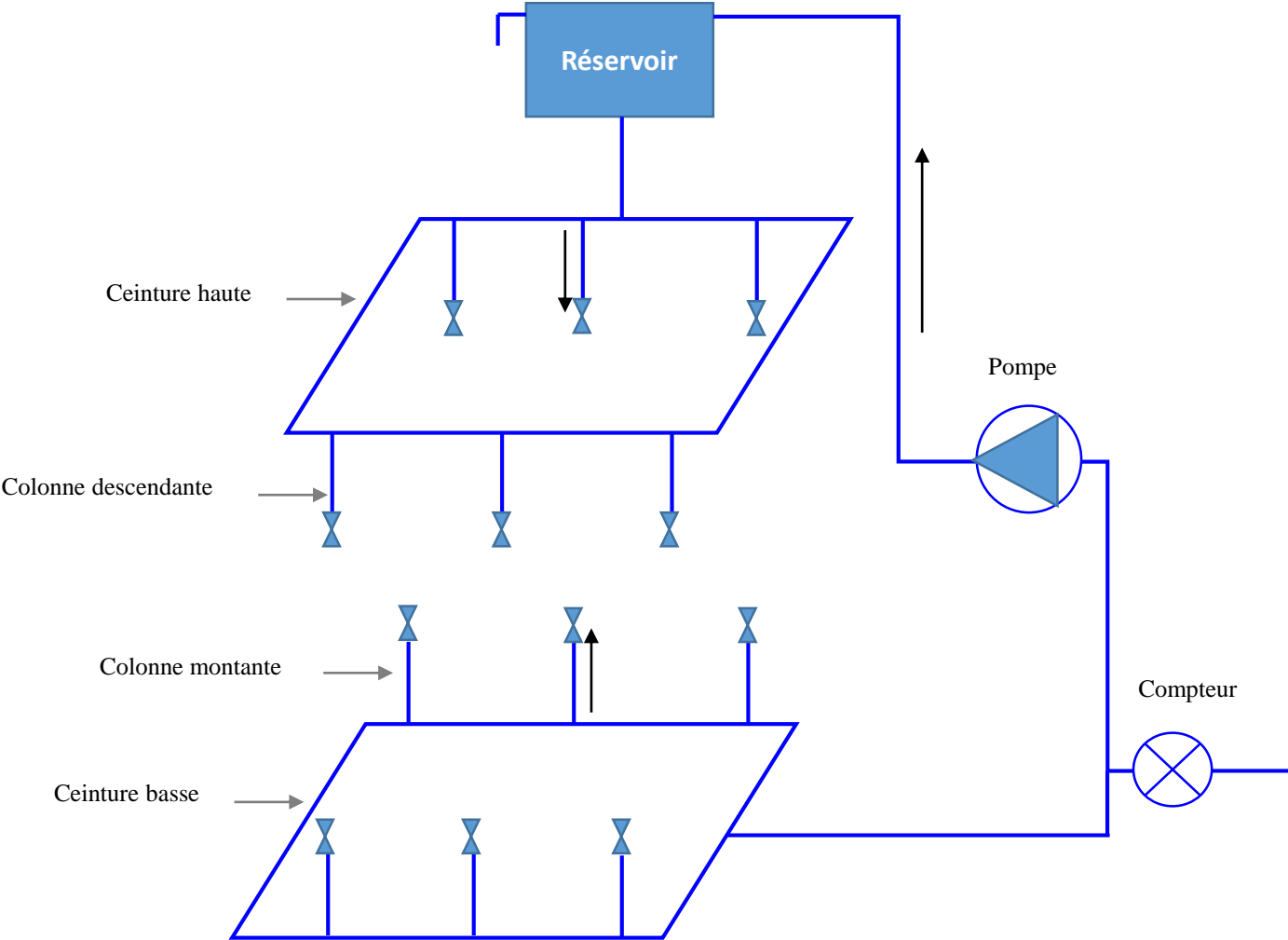
Distribution en chandelle pour l'eau froide et en circuit fermé pour l'eau chaude

❖ Distribution par un réservoir surélevé

- Le réservoir est placé en haut, il est alimenté par des **surpresseurs**, puis il alimente les colonnes montantes.
- En cas de manque de pression, il est nécessaire d'installer des **réservoirs intermédiaires** d'alimentation tous les **10 à 15 étages** (immeubles de grande hauteur).



- **Distribution mixte**



IV. Accessoires d'une installation d'alimentation en eau potable

Les installations d'AEP nécessitent l'utilisation de plusieurs accessoires. Les plus utilisés sont :

- **Les compteurs d'eau** : c'est un organe enregistreur et totaliseur de débit. Il existe deux types :
 - Le **compteur de volume** : il enregistre et totalise le nombre de remplissages d'une capacité déterminée.
 - Le **compteur de vitesse** : son principe de fonctionnement est basé sur le nombre de tours d'une turbine dont la vitesse est proportionnelle du débit.
- **Les robinets d'arrêt (ou vannes)** : utilisés pour isoler une ou plusieurs ramifications desservant plusieurs appareils.
- **Les robinets de puisage** : robinets destinés à vidanger tout ou partie de l'installation d'eau potable.
- **Les raccords** : tels que les coudes, les Tés, raccords union...etc.
- **Les réducteurs de pression de l'eau** : la pression dans le réseau de ville varie entre 3 et 8 bars suivant les débits, une pression très élevée engendre du bruit, des vibrations et des risques pour l'installation ; pour cela on utilise les réducteurs de pression.
- **L'anti-bélier** : il sert à réduire les coups de bélier qui se manifestent par des claquements secs lors de la fermeture rapide des robinets ou des vannes. Il se place généralement en haut d'une colonne montante.

V. Dimensionnement d'un réseau intérieur de distribution de l'eau

V.1. Éléments de calcul

V.1.a. Pression origine

Elle s'exprime en bars ou mètres d'eau (**1bar=10 mce**). En règle générale, on peut dire qu'une pression origine est convenable quand, exprimée en mètres, elle excède de **10 à 15 m la hauteur de l'immeuble**, ce qui signifie que l'installation disposera de cette marge pour équilibrer les pertes de charge et conserver une pression résiduelle de **2 ou de 5 m au-dessus du dernier robinet** (robinet ordinaire, robinet de chasse).

Les mesures de la pression se font au sol par un manomètre enregistreur, de préférence pendant quelques jours.

V.1.b. Longueurs des canalisations

Elles se prennent par lecture sur les plans ou par mesurage sur place. Les longueurs verticales ou hauteurs interviennent dans le calcul des pertes de charge comme les longueurs horizontales.

V.1.c. Débits nécessaires

Le débit représente la quantité d'eau qui s'écoule pendant un temps donné, il s'exprime en **litres par seconde** et se calcule par la formule suivante :

$$Q = \text{section} \times \text{vitesse}$$

Il dépend du diamètre des canalisations. Il est donc important de bien choisir le diamètre du tuyau initial d'alimentation.

Désignation de l'appareil	Débit minimal de base (l/s)
Evier	0.2
Lavabo individuel	0.1
Lavabo collectif (par jet)	0.05
Bidet	0.1
Baignoire alimentée par un service d'E.C (ou un chauffe-eau à accumulation)	0.35
Baignoire alimentée par un chauffe-bain	0.25
Douche	0.25
Poste d'eau	0.15
W.C avec réservoir de chasse	0.1
W.C avec robinet de chasse	1.5
Urinoir avec réservoir de chasse automatique, par place	0.005
Urinoir avec robinet individuel	0.1
Robinet de lavage de cours ou bouche d'arrosage de 20 mm	0.7

Exemple : cas d'une villa dans laquelle sont installés :

- Un évier : soit un débit de 0.2 l/s
- Deux lavabos : soit un débit de 0.2 l/s (0.1x2)
- Une baignoire alimentée par un chauffe-bain : soit un débit de 0.25 l/s
- Un réservoir de chasse pour W.C : soit un débit de 0.1 l/s
- Une bouche d'arrosage de 20 mm : soit un débit de 0.7 l/s

Au total un débit de base de **1.45 m/s**

V.1.d. Simultanéité des puisages

Les appareils sanitaires ne fonctionnent pas tous en même temps. Pour l'évaluation de la consommation, on prend en considération le débit probable (calculé) tel que :

$$Q_C = Q_B \cdot y$$

Q_C : débit probable (de calcul); Q_B : débit de base; y : coefficient de simultanéité ($0 < K \leq 1$)

$$y = \frac{1}{\sqrt{x-1}}$$

x : nombre d'appareils installés

Remarque : Pour le cas de collectivités (casernes, internats, etc...):

$$y = \frac{2.5}{\sqrt{x-1}}$$

Exemple : Dans l'exemple précédent (villa) :

$Q_B = 1.45$ l/s avec 6 appareils

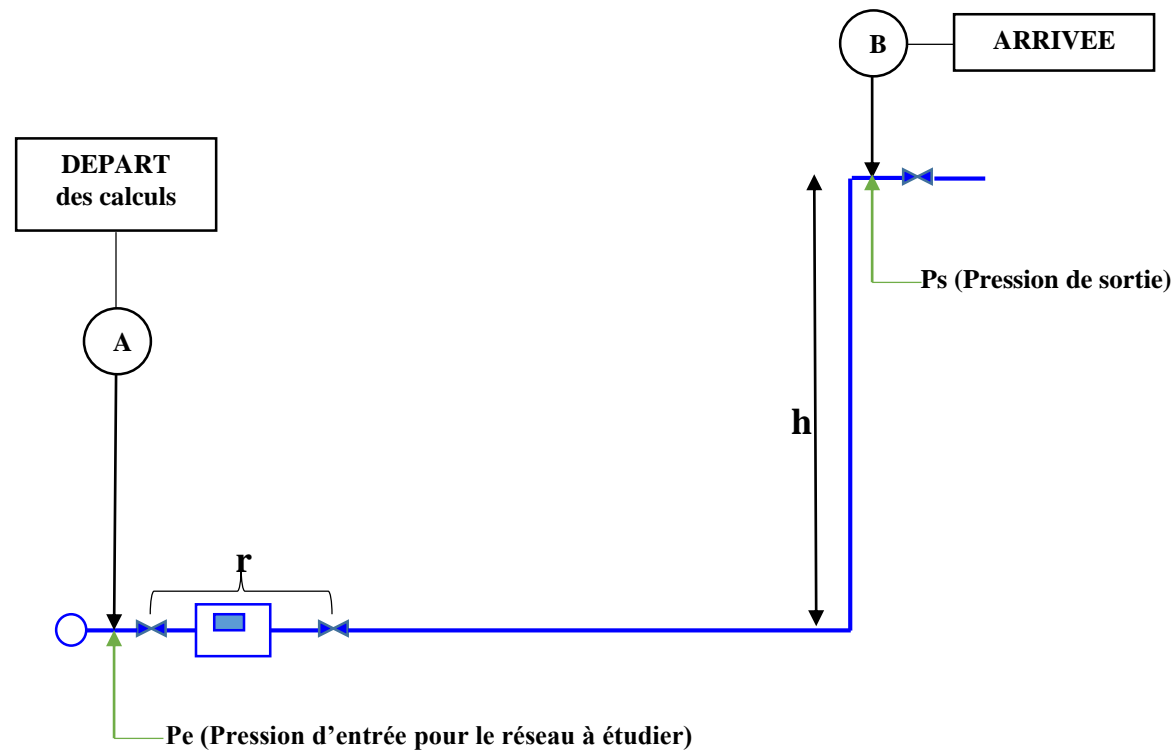
Le coefficient de simultanéité a pour valeur : $y = \frac{1}{\sqrt{6-1}} = 0.45$

et son application réduit le débit à : $Q_C = 1.45 \times 0.45 = 0.65$ l/s

V.1.e. Vitesse

La vitesse doit être maintenue entre 0.5 m/s et 1.5 m/s pour les canalisations des appartements. Elle peut atteindre 2 m/s dans les caves, usines ...etc. Il faut se rappeler que les vitesses élevées engendrent le bruit (sifflement) et les coups de bélier.

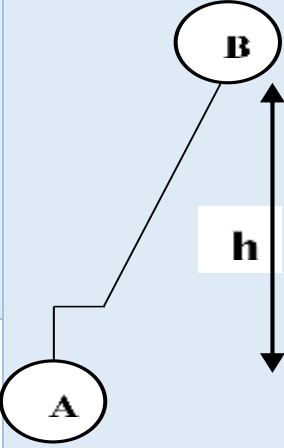
V.1.f. Pertes de charge



$P_e - P_s =$ Perte de pression (pertes de charge)

$P_e - \text{pertes de charge} = P_s$

Soit L la longueur totale de la conduite.

DEPART	DIFFERENTES ALTERATIONS DE PRESSION (m.c.e)			ARRIVEE
	Pertes de charge		Dénivelé	
Pe -	(particulières (r) + linéaires + locales + h)			= Ps
Supposée connue et suffisante (consulter le service des eaux)	- Compteur - Filtre - Traitement des eaux - Etc...	j . L	- Coudes - Tés - Robinets - Etc... 0.15 j . L	Fonction des appareils alimentés
	1.15 j . L			

La pression de sortie P_s est déterminée par :

$$P_s = P_e - (r + 1.15 j . L + h)$$

Avec : j pertes de charge unitaires (m.c.e /m)

V.1.g. Diamètres

Il faut noter que les calculs se font toujours en fonction des diamètres intérieurs.

On les choisira sur l'abaque (voir feuille jointe).

V.2. Etapes de calcul des canalisations de distribution

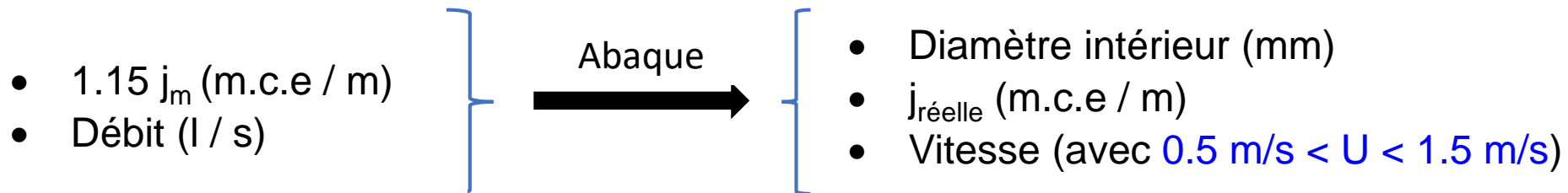
1. Faire le schéma de l'installation.
2. Numérotation des tronçons :- Horizontalement : par des lettres - Colonnes : chiffres romains - Verticalement : par des chiffres.
3. Calculer les débits probables de chaque tronçon.
4. Repérer le circuit le plus défavorisé (en général le plus éloigné et le plus haut) : le circuit qui possède j_m le plus faible (j_m : pertes de charge unitaire moyenne).

$$P_s = P_e - (r + 1.15 j_m L + h)$$

D'où :

$$j_m = \frac{P_e - (r + h + P_s)}{1.15 j_m L}$$

5. Calculer : $1.15 j_m$
6. Connaissant la valeur de $1.15 j_m$ et le débit, on tire de l'abaque : le diamètre intérieur des tubes, la valeur de $j_{réelle}$ et la vitesse (cette vitesse doit être comprise entre 0.5 et 1.5 m/s).



7. Vérifier l'équilibrage pour les différents circuits.
8. Vérifier que $P_s \geq 2 \text{ m.c.e}$ pour le dernier robinet.

