

Calcuette Plomberie

Version 3.0

Exemple n°3

Note de calcul

Réseau eau froide sanitaire

Réseau eau chaude sanitaire

Bouclage eau chaude sanitaire

Réseau évacuation eaux usées

Réseaux évacuation eaux pluviales

Ecole élémentaire XXXX



Exemple n°3

1	Présentation de l'exemple	3
1.1	Généralité	3
1.2	Description du projet	3
1.3	Éléments de modélisation complémentaires	4
1.3.1	Réglementation applicable	4
1.3.2	Modélisation.....	4
2	Dimensionnement réseau distribution Eau Froide Sanitaire et Eau Chaude Sanitaire	4
2.1	Éléments du réseau	4
2.2	Calcul en mode manuel	5
2.3	Calcul du réseau ECS en mode automatique	5
2.4	Plan.....	7
2.5	Complément de puissance pour la production ECS.....	7
3	Dimensionnement réseau boucle eau chaude sanitaire	7
4	Dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux usées	9
4.1	Hypothèses	10
4.2	Raccordements pour appareils individuels ou groupés et chutes	10
4.3	Réseau collectif	11
5	Dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux pluviales.....	13
5.1	Matériels utilisés.....	13
5.2	Gouttière et descente EP.....	13
5.3	Réseau EP entre regards et entre regard et descente EP	15

Annexes :

[Annexe n°1 – Note de calcul dimensionnement réseau eau chaude sanitaire](#)

[Annexe n°2 – Note de calcul dimensionnement boucle eau chaude sanitaire](#)



1 Présentation de l'exemple

1.1 Généralité

Il s'agit de calculer l'installation de plomberie d'un bâtiment scolaire représentant une école élémentaire.

Ce bâtiment comporte des salles de classes réparties sur 2 niveaux.

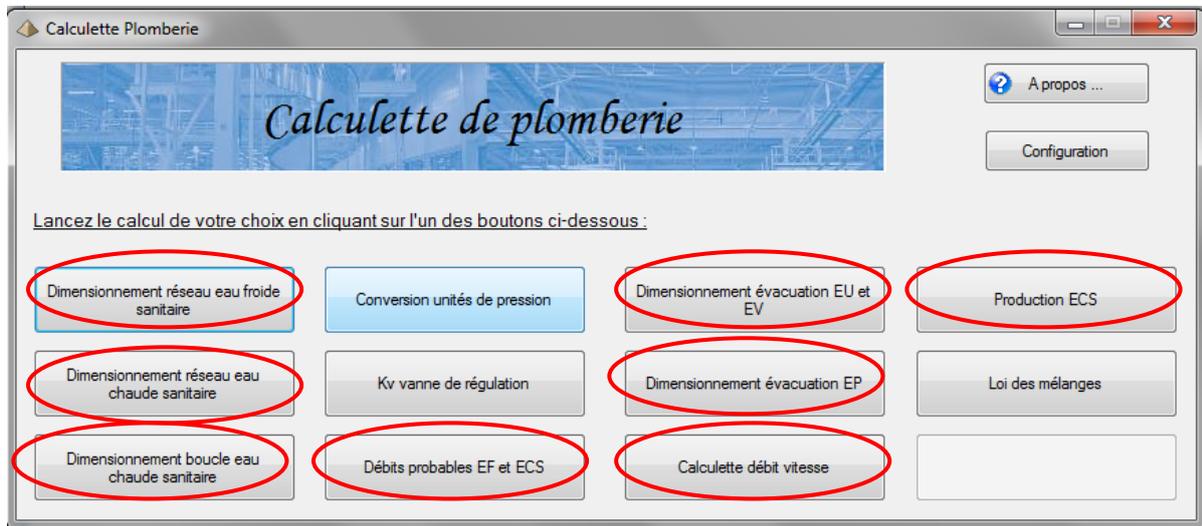
Le logiciel, à travers ses différents modules, établira la note de calcul de cette installation concernant :

- Le réseau d'eau froide sanitaire
- Le réseau d'eau chaude sanitaire
- La production d'eau chaude sanitaire (complément)
- Le réseau de bouclage d'eau chaude sanitaire
- Le réseau d'évacuation des eaux usées
- Le réseau d'évacuation des eaux pluviales

Cet exemple va permettre d'illustrer le fonctionnement de 8 programmes du logiciel « Calculette Plomberie » :

- Le programme « Dimensionnement réseau eau froide sanitaire »
- Le programme « Dimensionnement réseau eau chaude sanitaire »
- Le programme « Dimensionnement réseau boucle eau chaude sanitaire »
- Le programme « Débits probables EFS et ECS »
- Le programme « Calculette débits vitesses »
- Le programme « Dimensionnement évacuation EU et EV »
- Le programme « Dimensionnement évacuation EP »
- Le programme « Production ECS »

L'appel à ces programmes est réalisé via le menu général comme le montre la figure ci-dessous.



1.2 Description du projet

Ce projet a pour base une extension scolaire ayant servi de base au sujet BTS 2005 (voir document pdf)

Le projet est le suivant :

Bâtiment R + 1 comprenant 3 classes par niveau, réparties sur 2 niveaux : le rdc et l'étage 1.



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

- Hauteurs : voir plan
- Compteur d'eau : 0,5b
- Disconnecteur + filtre : 0,6b

Les distributions en eau froide, eau chaude sanitaire et boucle sont réalisées en cuivre.

La production d'ECS est réalisée par un échangeur à plaque.

1.3 Eléments de modélisation complémentaires

1.3.1 Réglementation applicable

DTU 60.11 d'octobre 1988

Règlement sanitaire départemental type

1.3.2 Modélisation

Tous les appareils ont été modélisés par rapport aux appareils figurant dans le tableau 1 du DTU 60.11 1988.

Le WC est modélisé comme WC avec réservoir de chasse à usage collectif

2 Dimensionnement réseau distribution Eau Froide Sanitaire et Eau

Chaude Sanitaire

2.1 Eléments du réseau

Composition du réseau :

Niveau	Alimentation EF	Alimentation EC
Rez-de-chaussée	3 timbre d'office	3 timbre d'office
	1 WC	
	1 lave-main	1 lave-main
1 ^{er} étage	3 timbre d'office	3 timbre d'office
	1 WC	
	1 lave-main	1 lave-main
Total	6 timbres d'office + 2 WC + 2 lave-main	6 timbres d'office + 2 lave-main

Alimentation terminale :

Appareil	Alimentation EF	Alimentation EC
Timbre d'office	Cu Ø14x1	Cu Ø14x1
WC	Cu Ø12x1	Sans objet
Lave-main	Cu Ø12x1	Cu Ø12x1

Alimentation générale :

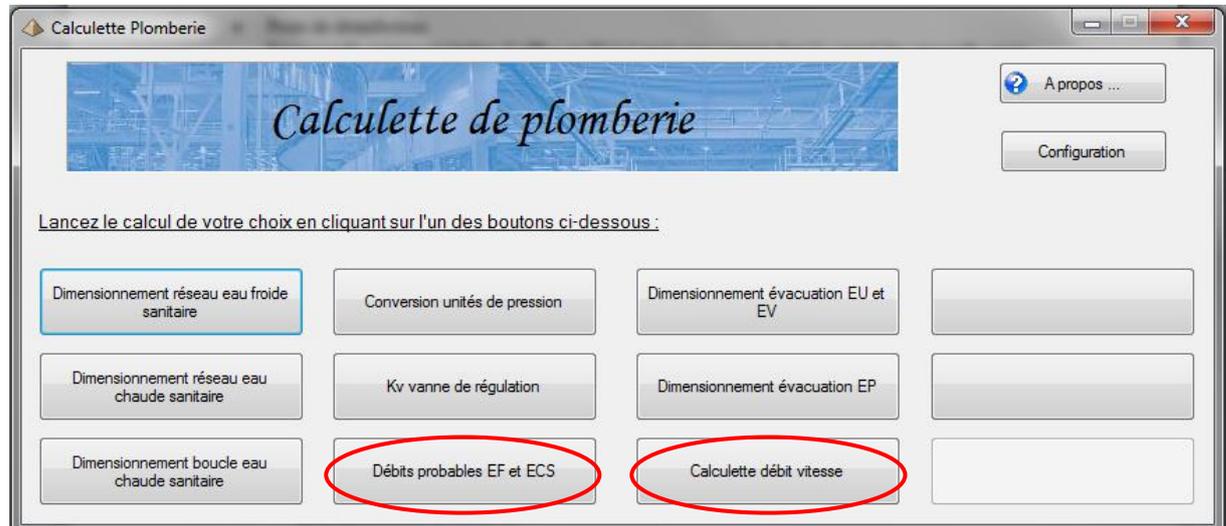
Calcul par tronçon par tronçon des appareils alimentés par utilisation des 2 « petits » logiciels de déterminations de débits et de calcul de vitesse (voir ci-dessous)



2.2 Calcul en mode manuel

Utilisation des programmes (cercle en rouge sur l'image ci-dessous) :

- Débits probable EF et ECS : pour la détermination directe du débit en fonction du nombre et de la qualité des appareils raccordés.
- Calculette débit vitesse : détermine automatiquement le débit passant dans une canalisation à partir de la vitesse renseignée ou indique la vitesse à partir du débit renseigné.



Départ général :

Eau froide : débit brut : 1.64 L/s – 0,44 L/s – calcul comme partie collective avec coefficient de simultanéité $y = 0,267$. Pour une vitesse limite de 1,50m/s tube Cu Ø22x1 ($V=1.40\text{m/s}$)

Eau Chaude : débit brut : 1.40L/s – 0,42 L/s – calcul comme partie collective avec coefficient de simultanéité $y = 0,267$. Pour une vitesse limite de 1,50m/s tube Cu Ø22x1 ($V=1.34\text{m/s}$)

Tronçon terminal (2WC + 2 Lave-main + 2 timbres d'office)

Eau froide : débit brut : 0.84L/s – $Y=8 < 15$ – Détermination directe du diamètre de la canalisation – Diamètre intérieur $\text{Øint} = 16,7\text{mm}$ soit tube Cu Ø20x1

Eau chaude : débit brut : 0.60L/s – $Y=6 < 15$ – Détermination directe du diamètre de la canalisation – Diamètre intérieur $\text{Øint} = 15,3\text{mm}$ soit tube Cu Ø18x1

Alimentation de 2 timbres :

débit brut : 0.40L/s – $Y=5 < 15$ – Détermination directe du diamètre de la canalisation – Diamètre intérieur $\text{Øint} = 14.7\text{mm}$ soit tube Cu Ø18x1.

Alimentation de 1 timbre , 1WC et 1 lave-main :

débit brut : 0.42L/s – $Y=4 < 15$ – Détermination directe du diamètre de la canalisation – Diamètre intérieur $\text{Øint} = 14\text{mm}$ soit tube Cu Ø16x1. On utilisera plutôt du Ø18x1 pour éviter de multiplier les diamètres.

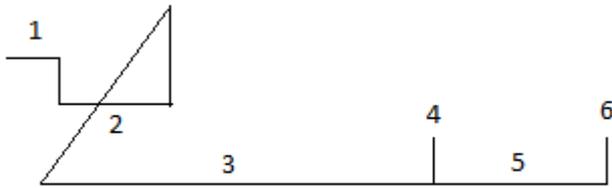
2.3 Calcul du réseau ECS en mode automatique

2.3.1 Modélisation du réseau



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

L'amené d'eau générale a été modélisée sous forme de 3 tronçons (1,2 et 3) car ils se trouvent dans des températures ambiantes différentes (+3°C pour le tronçon n° et +18°C pour les 2 autres).



Le tronçon n°4 correspond à l'alimentation des 2 timbres d'office se trouvant à l'étage. Il est modélisé sous forme de colonne avec 1 seul tronçon.

Le tronçon n°5 correspond à l'alimentation des exutoires de la dernière classe de l'étage.

Le réseau se trouve pour l'essentiel en plafond du rez-de-chaussée, les antennes vers les appareils du rez-de-chaussée ne sont pas modélisées car considérées comme installation individuelle.

2.3.2 Calculs

Utilisation du programme « Dimensionnement réseau eau chaude sanitaire »

Exutoire n°1 : 1 timbre d'office

Exutoire n°2 : 1 lave-main

Tronçon n°	Tube sans imposition (logiciel)	Tube avec imposition (logiciel)	Tronçon amont	Longueur (m)	Température Tronçon	Vitesse Limite (m/s)	Pdc locale (mCE)	Exutoire
1	22x1			10	18	1.5		
2	22x1		1	5	5	1.5		
3	22x1		2	18	18	1.5	4.70	2x1
4	14x1		3	1	18	1.5	1	2x1
5	18x1		3	11	18	1.5		1 + 2
6	15x1	18x1	5	1	18	1.5	1	1 + 2

Par hypothèse complémentaire :

- Pdc vannes de barrage : 1 mCE
- Pdc compteur : 1 mCE
- Pdc disconnecteur : 5 mCE
- Pdc filtres : 1 mCE
- Pdc préparateur ECS : 2 mCE

Et pression à l'entrée d'eau : 30 mCE

Voir résultats sur la note de calcul en [annexe 1](#)

Le débit global corrigé est bien identique et nous retrouvons quasiment les mêmes valeurs que celles déterminées par le calcul semi-automatique.

Le tronçon 5 est légèrement en dessous de la valeur de référence (9.65 mCE pour 10 mCE) mais on peut le considérer comme bon en raison des incertitudes du calcul.

Pour le tronçon 6, le diamètre va être augmenté et passé à 18x1 pour éviter une perte de charge trop importante et pour harmoniser les diamètres de tuyauteries.



2.4 Plan

Les diamètres sont reportés sur le plan ci-dessous.

2.5 Complément de puissance pour la production ECS

Température eau froide : 10°C

Température d'utilisation : 45°C

Débit : 0,42L/s

L'échangeur à plaque devra pouvoir prendre en compte une surpuissance de 61,5 kW. De toute façon, il est conseillé de refaire un calcul global pour vérifier si l'échangeur actuel n'est pas suffisant (en jouant sur les gammes des constructeurs)

2.6 Fichiers de données

Il n'est fourni que le jeu de données pour le dimensionnement du réseau d'eau chaude sanitaire, le réseau eau froide sanitaire ayant été calculé en mode semi-automatique.

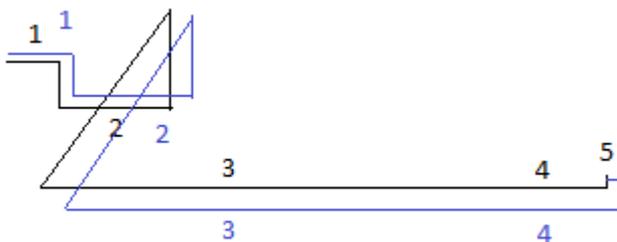


Ces 4 fichiers se trouvent dans le répertoire « ECS ». Pour fonctionner, ces 4 fichiers doivent impérativement être placés dans le même répertoire.

Le fichier chargé manuellement sera « EX3_ECS », les 3 autres seront chargés de manière indépendante par le programme.

3 Dimensionnement réseau boucle eau chaude sanitaire

3.1 Modélisation du réseau



Le circuit de distribution est en noir et le circuit de bouclage est en bleu.

Par rapport au circuit de distribution ECS modélisé précédemment, les modifications consistent en :

- Suppression du tronçon 4 puisque la boucle reste uniquement en plafond du rez-de-chaussée
- Du fait de la suppression du tronçon 4, les anciens tronçons 5 et 6 ont été

renumérotés en 4 et 5.

- Le tronçon 5 (ex-tronçon 6) a été ramené à 5 cm car il faut impérativement que la boucle se rattache sur un tronçon tête de colonne. Mais comme la boucle en réalité reste uniquement en plafond du rez-de-



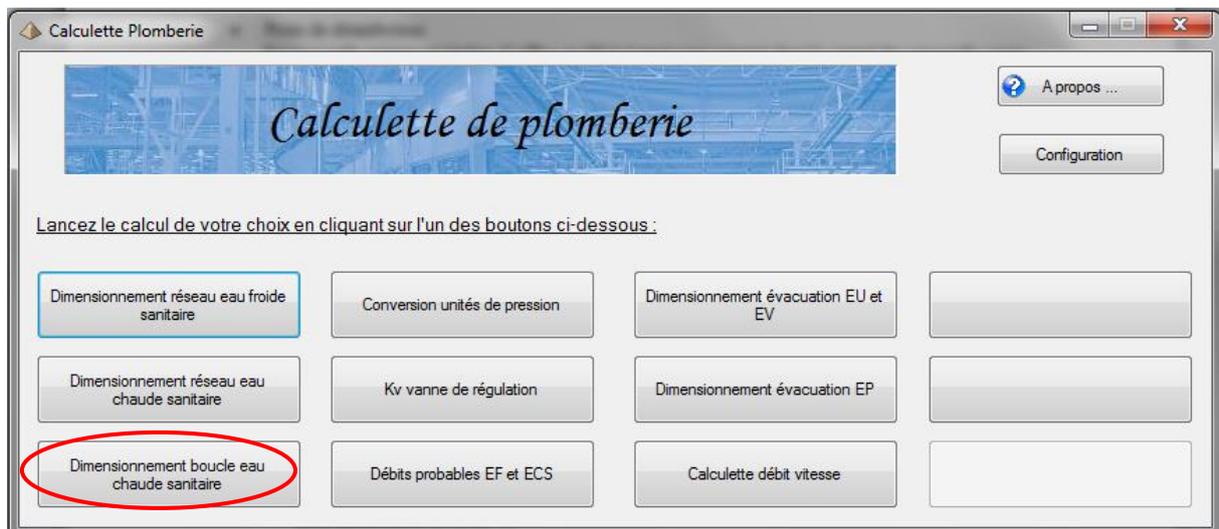
CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

chaussée, la longueur du tronçon a été ramené à 5 cm pour éviter de fausser les résultats. Cette très petite longueur ne modifiera en rien la justesse des résultats.

Le retour général de la boucle a été modélisée sous forme de 3 tronçons (1,2 et 3) car ils se trouvent dans des températures ambiantes différentes (+3°C pour le tronçon n° et +18°C pour les 2 autres).

3.2 Calcul

Le dimensionnement se fera directement à partir du logiciel « Dimensionnement boucle eau chaude sanitaire ».



Hypothèse de départ :

La boucle s'arrête dans le WC handicapé du rez-de-chaussée sous le plancher du 1^{er} étage. La boucle ne comportera donc qu'un seul circuit.

Préparation du fichier de données :

Par hypothèse, isolation identique sur toutes les tuyauteries :

- Epaisseur 30 mm
- Conductivité thermique : 0.034w/m°k
- La température sera considérée égale à 5°C dans le caniveau et à 18°C pour toutes les autres parties

Par hypothèse : Perte de charge de 2mCE pour le préparateur d'ECS vu son faible débit en recyclage et 1 mCE pour les autres appareillages se trouvant sur cette tuyauterie (vannes, filtres, clapet antiretour, ...).

Modélisation du réseau :

- Pour la partie alimentation : appel au fichier ayant servi au dimensionnement du réseau alimentation ECS, ceci est obligatoire pour la version 3 du logiciel. En effet, l'onglet « Réseau ECS » du logiciel « Boucle ECS » ne permet que d'apporter des précisions mais pas de modéliser cette partie de réseau. Dans cette partie, il a été supprimé le tronçon n°4 qui alimentait les 2 timbres d'office des 2 premières classes de l'étage et les tronçons n°5 et 6 ont été renumérotés en n°4 et n°5. De plus le tronçon n°5 (ex n°6) a été réduit à 5cm car nous avons été obligé de le conserver pour avoir toujours une colonne identifiée « tête de colonne » sinon il se produira un plantage logiciel. Comme indiqué plus haut, la boucle s'arrête dans le WC handicapé du rez-de-chaussée sous le plancher du 1^{er} étage alors qu'en fait elle est modélisée comme prenant naissance 25 cm plus haut. La différence étant très minime, cela n'influence aucunement la précision du calcul.
- Pour la partie retour de boucle :



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Chaque retour de boucle doit avoir un débit minimum de 80l/h. cela fait partie des critères de dimensionnement que l'on trouve dans l'onglet « Critères de dimensionnement ».

On peut donc utiliser la calculette débit-vitesse pour prédimensionner les tuyaux sachant qu'il sera nécessaire d'avoir une vitesse minimale de 0,20m/s. soit à minima un tube 14x1.

Tronçon n°	Tube sans imposition (logiciel)	Longueur (m)	Température Tronçon
1	14x1	10	18
2	14x1	5	5
3	14x1	18	18
4	14x1	11	18
5	14x1	0.05	18

La partie boucle ECS se trouve dessinée en rose.

La note de calcul se trouve en [annexe 2](#) auquel j'invite le lecteur à se rapporter.

Observations sur les résultats affichés par la note de calcul :

- Il ne doit pas être tenu compte de la perte de charge de 3mCE correspondant à l'appareil de production ECS et aux diverses vannes communs à l'ensemble du réseau bouclé.
- Le résultat intéressant est d'obtenir la Pdc totale du réseau bouclé complémentaire correspondant à la nouvelle construction, soit dans notre cas, une pdc égale à 0,45mCE à laquelle il faut rajouter 0,30mCE de pdc pour la vanne TA mise en place pour régler le débit dans cette partie du réseau bouclé.
- Au total ce circuit ajoute à la pompe de bouclage actuellement en place un débit de 0,09m³/h et une pdc de 0,75mCE. Il faudra donc vérifier si la pompe de boucle existante est capable de prendre en compte ce surplus de débit et perte de charge.

Conclusion générale :

Ce logiciel peut donc aussi servir à connaître l'impact de l'ajout d'un circuit bouclé sur un réseau bouclé existant.

3.3 Fichier de données

 Ex33_BECS

 Fichier_Affaire_18_08_2018_16_23_14

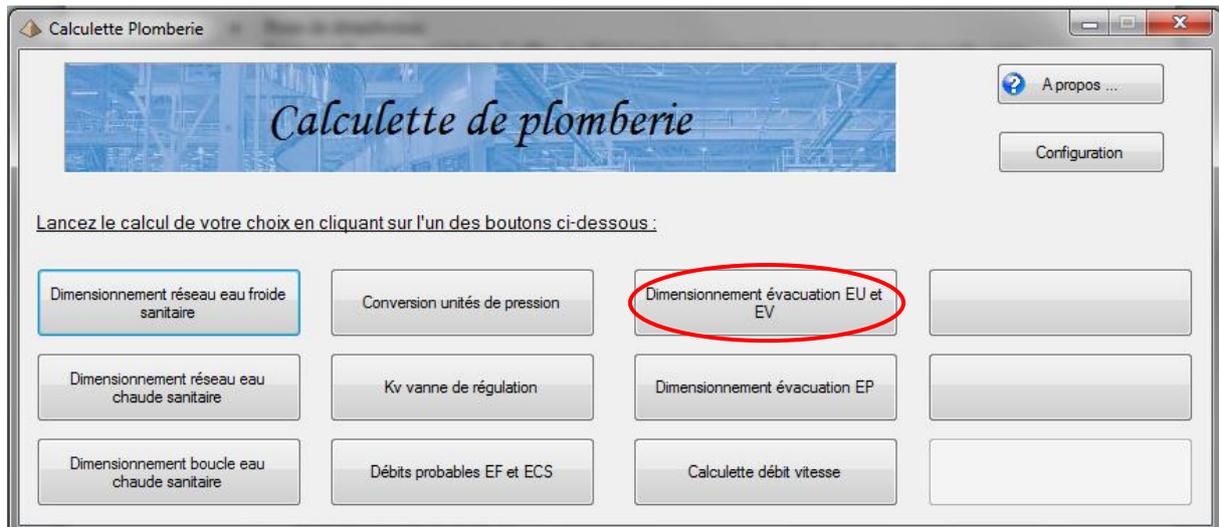
 réseau_BECS_18_08_2018_16_23_14

Ces 3 fichiers se trouvent dans le répertoire « BECS ». Pour fonctionner, ces 4 fichiers doivent impérativement être placés dans le même répertoire.

Le fichier chargé manuellement sera « EX33_BECS », les 2 autres seront chargés de manière indépendante par le programme.

4 Dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux usées

Le dimensionnement se fera directement à partir du logiciel « Dimensionnement évacuation EU et EV ».



4.1 Hypothèses

Réseau séparatif ; le réseau EP sera séparé du réseau EU.

Le regard n°1 récupère les timbres d'office des classes 1 et 2 des 2 niveaux.

Le regard n°2 récupère tout le reste y compris le regard n°1.

Les WC rejettent séparément jusqu'au regard n°2.

Ensemble du réseau en tuyau PVC.

4.2 Raccordements pour appareils individuels ou groupés et chutes

Diamètre collecteur pour appareil individuel ou groupé :

- Timbre d'office, lave-main : PVC DN40
- WC : DN100

Chute : 1 chute EU et 1 chute EV pour le regard 2 et 1 chute EU pour le regard 1.

- Timbre d'office, lave-main : Øint 65mm pour la chute pour éviter d'avoir des diamètres différents sur la hauteur de chute. soit **tube Ø75x3**
- WC : Øint 90mm soit **tube Ø100x3**

Raccordement sur regard

Appareils à évacuer : :

Regard	Composition	Total appareils
1	4 timbre d'office	4
2	2 lave-main + 2 timbre d'office	4
2	2 wc	2



4.3 Réseau collectif

Le calcul est effectué sous valeur de pente libre pour permettre au projecteur de pouvoir choisir sa pente plus facilement.

Regard n°1 : 1 seul raccordement – pour 4 timbres d’office

Evacuation individuelle | Evacuation d'appareils groupés | Chutes | Collecteur

Nombre et type d'appareils évacués :

Lavabo ou vasque :	<input type="text" value="0"/>	Bidet - lave-mains :	<input type="text" value="0"/>	Machine à laver le linge :	<input type="text" value="0"/>
Baignoire :	<input type="text" value="0"/>	Appareils avec bonde à grille :	<input type="text" value="0"/>	Machine à laver la vaisselle :	<input type="text" value="0"/>
Douche :	<input type="text" value="0"/>	Bac à laver :	<input type="text" value="0"/>	Evier - timbre d'office :	<input type="text" value="4"/>
WC à chasse directe :	<input type="text" value="0"/>	Urinoir avec robinet individuel :	<input type="text" value="0"/>	Lavabo collectif :	<input type="text" value="0"/>
WC à action siphonique :	<input type="text" value="0"/>	Urinoir à action siphonique :	<input type="text" value="0"/>		

Pente du collecteur
 Imposé :
 Valeur libre

Typologie du système
 Unitaire - Débit I
 Séparatif

Coefficient de simultanéité:
 Etabli suivant DTU 60.11 - Octobre 1988 Autre

Suivant DTU 60.11:
 Habitation, Hôpitaux, Bureaux, Maison de retraite, Foyer de personnes âgées - Coefficient correcteur: 1,00
 Hôtels - Coefficient correcteur: 1,25 Autre - Coefficient correcteur: ?

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/s)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
2	1,39	71	0,7	Ø80x3
3	1,39	67	0,8	Ø75x3
4	1,39	63	0,9	Ø75x3

Ce dimensionnement pourra servir aussi pour la détermination du diamètre de tuyauterie entre le regard n°1 et le regard n°2.

Regard n°2 :

2 raccordements :

- pour le raccordement des 2 timbres d’offices et 2 lave-mains
- pour le raccordement des 2 wc

Pour le raccordement des 2 timbres d’offices et 2 lave-mains :



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Evacuation individuelle Evacuation d'appareils groupés Chutes Collecteur

Nombre et type d'appareils évacués :

Lavabo ou vasque : Bidet - lave-mains : Machine à laver le linge :
 Baignoire : Appareils avec bonde à grille : Machine à laver la vaisselle :
 Douche : Bac à laver : Evier - timbre d'office :
 WC à chasse directe : Urinoir avec robinet individuel : Lavabo collectif :
 WC à action siphonique : Urinoir à action siphonique :

Pente du collecteur
 Imposé :
 Valeur libre

Typologie du syst
 Unitaire - Déb
 Séparatif

Coefficient de simultanéité:
 Etabli suivant DTU 60.11 - Octobre 1988 Autre

Suivant DTU 60.11:
 Habitation, Hôpitaux, Bureaux, Maison de retraite, Foyer de personnes âgées - Coefficient correcteur: 1,00
 Hôtels - Coefficient correcteur : 1,25 Autre - Coefficient correcteur : ?

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/s)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
2	1,15	67	0,7	Ø75x3
3	1,15	61	0,8	Ø75x3
4	1,15	59	0,8	Ø75x3

Pour le raccordement des 2 WC :

Dimensionnement des installations d'évacuations des eaux usées suivant le DTU 60.11 de 1988

Evacuation individuelle Evacuation d'appareils groupés Chutes Collecteur

Nombre et type d'appareils évacués :

Lavabo ou vasque : Bidet - lave-mains : Machine à laver le linge :
 Baignoire : Appareils avec bonde à grille : Machine à laver la vaisselle :
 Douche : Bac à laver : Evier - timbre d'office :
 WC à chasse directe : Urinoir avec robinet individuel : Lavabo collectif :
 WC à action siphonique : Urinoir à action siphonique :

Pente du collecteur
 Imposé :
 Valeur libre

Typologie du syst
 Unitaire - Déb
 Séparatif

Coefficient de simultanéité:
 Etabli suivant DTU 60.11 - Octobre 1988 Autre

Suivant DTU 60.11:
 Habitation, Hôpitaux, Bureaux, Maison de retraite, Foyer de personnes âgées - Coefficient correcteur: 1,00
 Hôtels - Coefficient correcteur : 1,25 Autre - Coefficient correcteur : ?

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/s)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
2	2,40	86	0,8	Ø100x3
3	2,40	81	0,9	Ø90x3
4	2,40	77	1,0	Ø80x3

Pour l'évacuation complète : 6 timbres d'office + 2WC + 2 lave-mains



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Evacuation individuelle Evacuation d'appareils groupés Chutes Collecteur

Nombre et type d'appareils évacués :

Lavabo ou vasque : 0 Bidet - lave-mains : 2 Machine à laver le linge : 0
 Baignoire : 0 Appareils avec bonde à grille : 0 Machine à laver la vaisselle : 0
 Douche : 0 Bac à laver : 0 Evier - timbre d'office : 6
 WC à chasse directe : 2 Urinoir avec robinet individuel : 0 Lavabo collectif : 0
 WC à action siphonique : 0 Urinoir à action siphonique : 0

Pente du collecteur
 Imposé :
 Valeur libre

Typologie du système
 Unitaire - Débit E
 Séparatif

Coefficient de simultanéité:
 Etabli suivant DTU 60.11 - Octobre 1988 Autre

Suivant DTU 60.11:
 Habitation, Hôpitaux, Bureaux, Maison de retraite, Foyer de personnes âgées - Coefficient correcteur: 1,00
 Hôtels - Coefficient correcteur : 1,25 Autre - Coefficient correcteur : ?

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/s)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
2	2,27	84	0,8	Ø90x3
3	2,27	79	0,9	Ø90x3
4	2,27	75	1,0	Ø80x3

Les dimensions des tuyaux PVC sont résumées sur la figure ci-après :

La note de calcul confirme que l'hypothèse de pente de 3cm/m est correcte pour assurer l'autocurage.

La dimension des collecteurs ne peut être inférieurs aux descentes, il est donc retenu les tubes suivants :

- Tube PVC Ø75x3 en amont et aval du regard n°1,
- Tube PVC Ø100x3 pour toutes les autres portions du réseau.

5 Dimensionnement du réseau d'évacuation des eaux pluviales

5.1 Matériels utilisés

Type de gouttière semi-circulaire PVC suivant plan coupe AA.

Pour des raisons d'approvisionnement chantier, d'économie d'échelle et de maintenance ultérieure, il sera mis en place la même gouttière pour le bâtiment principal et pour le bâtiment de liaison.

Descente EP en PVC

Le choix du matériel se porte sur la gamme Nicoll LG25

5.2 Gouttière et descente EP

Bâtiment principal :

4 descentes EP, une se trouvant à chaque angle. Reprend en plan $(20,62/2) \times (10/2) = 51.55\text{m}^2$

Longueur de la gouttière entre son point haut et son point bas : 10,31m

Cette surface est aussi collectée par la gouttière.



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Bâtiment de liaison :

2 descentes EP, une par versant de toiture

$4.40 \times 6 = 26.4 \text{ m}^2$ pour la surface la plus importante

Soit la capture ci-dessous du logiciel, récapitulant les données renseignées pour effectuer le calcul de la gouttière, sur la surface la plus importante, le plus équipant le moins :

La note de calcul à laquelle la capture fait référence se présente sous la forme suivante :

Note de calcul de dimensionnement de gouttières et chéneaux

Note de calcul du : 15_07_2018_08_54_09

Rédacteur : leflux_ingenierie

Chantier : a_définir

Logiciel : Calculette Plomberie version 3.0.0.0

1 - Rappel des hypothèses

Code de calculs: suivant chapitre 2 - Partie II - DTU 60.11 - Octobre 1988

Surface plan: $51,6 \text{ m}^2$

2 - Section de gouttière et chéneau



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Pente (mm/m)	Débit (L/mn)	Section gouttière (cm ²)	Vitesse écoulement (m/s)
1,0	154,7	128,7	0,2
2,0	154,7	100,5	0,3
3,0	154,7	88,4	0,3
5,0	154,7	72,6	0,4
7,0	154,7	64,3	0,4
10,0	154,7	57,5	0,5
15,0	154,7	50,1	0,5
20,0	154,7	45,0	0,6

La pente choisie de 10mm/m risque de poser problème (dénivelé de 10.3cm)

Système retenue : gouttière et descente PVC Nicoll Demi-ronde LG25 : (voir documentation Nicoll)

- Section gouttière 66,4cm² → pente pour la gouttière : 7mm/m
- **Descente cylindrique Ø80mm** (section 46,6cm²) soit reprise d'une surface plane de 65m² > 51.5 m² du projet

Il sera placé le même matériel pour le bâtiment principal et le bâtiment de liaison

Vérification de la section de descente EP :

Gouttières - Cheneaux Descentes Regroupement de descentes Collecteurs

Surface collectée :

Surface en plan : 51,5 (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%) ▾

Couverture ne comportant pas de revêtements d'étanchéité Couverture comportant un revêtement d'étanchéité

Type de raccordement du tuyau de descente :

Si le tuyau est raccordé au cheneau ou à la gouttière par un moignon cylindrique

Si le tuyau est raccordé par un large cône ou une cuvette

Calcul Editer

Résultats :

Diamètre minimal de la descente EP: 70 (mm)

Pour ces faibles surfaces, le mode de raccordement n'a pas d'importance.

5.3 Réseau EP entre regards et entre regard et descente EP

Réseau séparatif suivant les conditions du DTU 60.11 de novembre 1988, le réseau EU/EV ayant été calculé au chapitre précédent.



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Pour le raccordement entre le regard n°1 et le regard n°2 et entre le regard n°6 et le regard n°5 :

débit connu : (l/mn) débit calculé suivant surface

Surface collectée :

Surface en plan : (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%)

Pente du collecteur :

Imposé : (cm/m) Valeur libre

Typologie du système d'évacuation:

Unitaire - Débit EU à rajouter : Séparatif

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/mn)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
1	79,2	65	0,5	Ø75x3
2	79,2	57	0,7	Ø75x3
3	79,2	53	0,8	Ø75x3
4	79,2	51	0,9	Ø75x3
5	79,2	49	0,9	Ø75x3

Pour le raccordement entre le regard n°2 et le regard n°3 et entre le regard n°5 et l'avaloir :

débit connu : (l/mn) débit calculé suivant surface

Surface collectée :

Surface en plan : (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%)

Pente du collecteur :

Imposé : (cm/m) Valeur libre

Typologie du système d'évacuation:

Unitaire - Débit EU à rajouter : Séparatif

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/mn)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
1	233,8	96	0,7	Ø110x3,2
2	233,8	84	0,9	Ø90x3
3	233,8	79	1,1	Ø90x3
4	233,8	75	1,3	Ø80x3
5	233,8	73	1,3	Ø80x3



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Entre regard n°3 et regard n°4 :

débit connu : (l/mn) débit calculé suivant surface

Surface collectée :

Surface en plan : (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%)

Pente du collecteur :

Imposé : (cm/m) Valeur libre

Typologie du système d'évacuation :

Unitaire - Débit EU à rajouter : Séparatif

Résultats :

Pente (cm/m)	Débit (L/mn)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
1	388,3	116	0,8	Ø125x3,2
2	388,3	102	1,1	Ø110x3,2
3	388,3	94	1,3	Ø100x3
4	388,3	90	1,4	Ø100x3
5	388,3	86	1,6	Ø100x3

Débit repris par avaloir :

Coefficient de ruissellement : 0.5

Surface récoltant : 150m² dont une partie est constituée d'enrobé.

Intensité pluviométrique : 3L/m²/mn

Débit recueilli : 225L/mn = 0,5x150x3

Soit un débit total après avaloir : 233.8 + 225 = 458.8L/mn arrondi à 459L/mn



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

débit connu : (l/mn) débit calculé suivant surface

Surface collectée :

Surface en plan : (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%)

Pente du collecteur :

Imposé : (cm/m) Valeur libre

Typologie du système d'évacuation :

Unitaire - Débit EU à rajouter : Séparatif

Résultats :

Calcul Edite

Pente (cm/m)	Débit (L/mn)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
1	459,0	122	0,9	Ø140x3,5
2	459,0	108	1,1	Ø125x3,2
3	459,0	100	1,3	Ø110x3,2
4	459,0	96	1,4	Ø110x3,2
5	459,0	92	1,5	Ø100x3

En sortie du regard n°4 pour raccordement à l'égout public :

Calcul du débit :

- Venant du regard n°3 : 388.3 L/mn
- Venant de l'avaloir : 458.8 L/mn
- Venant de la surface de toiture collectée : $51.5 \times 3 \text{ L/mn} = 154,7 \text{ L/mn}$

Soit un total de $388.3 + 458.8 + 154.7 = 1001.8$ arrondi à 1002L/mn

Débit à évacuer :

débit connu : (l/mn) débit calculé suivant surface

Surface collectée :

Surface en plan : (m²)

Surface brute toiture : (m²) Pente de la toiture : (%)

Pente du collecteur :

Imposé : (cm/m) Valeur libre

Typologie du système d'évacuation :

Unitaire - Débit EU à rajouter : Séparatif

Résultats :

Calcul Editer

Pente (cm/m)	Débit (L/mn)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse d'écoulement (m/s)	Tube PVC retenu
1	1 002,1	163	1,1	Ø200x4,9
2	1 002,1	143	1,4	Ø160x4
3	1 002,1	133	1,7	Ø140x3,5
4	1 002,1	126	1,9	Ø140x3,5
5	1 002,1	122	2,0	Ø140x3,5

Résumé :



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Tronçon	Débit (L/mn)	Pente (cm/m)	Diamètre collecteur (mm)	Vitesse écoulement (m/s)	Tube PVC retenu	Tube PVC Placé
Regard 1/Regard 2 – Regard 6/ Regard 5	79.2	3	53	0.8	Ø75x3	Ø90x3
Regard 2/Regard 3 – Regard 5/ Avaloir	233.8	3	79	1.1	Ø90x3	Ø90x3
Avaloir-regard 4	459	3	100	1.3	Ø110x3,2	Ø110x3,2
Regard 3/ Regard 4	388.3	3	94	1.3	Ø100x3	Ø110x3,2
En sortie de regard 4	1002	3	133	1.7	Ø140x3,5	Ø140x3,5

Pour éviter de multiplier les diamètres, seuls 3 tubes seront mis en place : Ø90x3, Ø110x3, et Ø140x3,5



ANNEXES



Annexe n°1

Notes de calcul dimensionnement
réseau eau chaude sanitaire



Note de calcul de dimensionnement de réseau eau chaude sanitaire

Note de calcul du : 23_06_2018_10_53_31
 Rédacteur : lefux_ingenierie
 Chantier : a_définir
 Logiciel : Calculette Plomberie version 3.0.0.0

1 - Rappel des hypothèses

Codes de calculs:

- Débits suivant DTU 60.11 d'octobre 1988
- Coefficients de simultanéité suivant DTU sans coefficient de correction (= 1).
- Dimensions minimales des tuyauteries sur tronçons individuels suivant DTU

Résultat à obtenir:

- Pression résiduelle en sortie de la robinetterie la plus défavorisée: 10,0 mCE (1,00 bar)

Schéma type du réseau

2 - Calcul des exutoires

Exutoire de type n°1 comprenant:

- 1 timbre d'office - Ø alim individuelle intérieur mini: 12 mm.
- coefficient simultanéité = 2,50 < 15 - Application des conditions de simultanéité des parties individuelles.
- débit brut total: 0,200 L/s.
- réseau terminal de diamètre intérieur minimum 12,0 mm

Exutoire de type n°2 comprenant:

- 1 lave-main(s) - Ø alim individuelle intérieur mini: 10 mm.
- coefficient simultanéité = 0,50 < 15 - Application des conditions de simultanéité des parties individuelles.
- débit brut total: 0,100 L/s.
- réseau terminal de diamètre intérieur minimum 10,0 mm

3 - Calcul des débits et dimensionnement des tuyauteries

Réseau constitué de tuyauteries en cuivre

Tronçon	Tr. Aval	Tr. Amont	Nb appareils	Q brut (l/s)	(Y) coef. Simult.	Q prob (l/s)	V (m/s)	Ø int (mm)	Ø retenue
Colonne n°1									
4	S.O.	3	2	0,40	0,000	NA	NA	12,0	14x1
Colonne n°2									
6	S.O.	5	2	0,30	0,000	NA	NA	13,0	15x1
5	6	3	4	0,60	0,000	0,60	2,98	16,0	18x1
Collecteur 1									
3	-	2	8	1,40	0,302	0,42	1,35	20,0	22x1
2	-	1	8	1,40	0,302	0,42	1,35	20,0	22x1
1	-	0	8	1,40	0,302	0,42	1,35	20,0	22x1

4 - Calcul des pertes de charges et pressions statiques disponibles

Pression disponible au raccordement réseau public : 30,0 mCE

Pression résiduelle exigée : 10,0 mCE

Perte de charge totale pour l'ensemble des éléments communs à toutes les colonnes (compteur, ...) : 10,0 mCE.



CALCULETTE PLOMBERIE – Exemple n°3

Tronçon	Q prob (l/s)	Ø	V (m/s)	1,15j (mCE/m)	L (m)	Δp local (mCE)	Δp totale (mCE)	P ent. (mCE)	h (m)	P sort. (mCE)	
Colonne n°1											
1	0,423	22x1	1,347	0,119	10,0	10,00	11,19	30,00	0,00	18,81	S
2	0,423	22x1	1,347	0,119	5,0	0,00	0,59	18,81	0,00	18,22	S
3	0,423	22x1	1,347	0,119	18,0	0,00	2,13	18,22	4,70	11,39	S
4	0,400	14x1	3,537	1,215	1,0	0,00	1,21	11,39	1,00	13,87	S
Colonne n°2											
1	0,423	22x1	1,347	0,119	10,0	10,00	11,19	30,00	0,00	18,81	S
2	0,423	22x1	1,347	0,119	5,0	0,00	0,59	18,81	0,00	18,22	S
3	0,423	22x1	1,347	0,119	18,0	0,00	2,13	18,22	4,70	11,39	S
5	0,600	18x1	2,984	0,630	11,0	0,00	6,93	11,39	0,00	9,16	NS
6	0,300	15x1	2,260	0,502	1,0	0,00	0,50	9,16	1,00	7,66	NS



Annexe n°2

Notes de calcul dimensionnement
boucle eau chaude sanitaire



Dimensionnement de la boucle d'eau chaude sanitaire

Note de calcul du : 18_08_2018_18_22_19

Rédacteur : leflux_ingenierie

Chantier : a_définir

Logiciel : Calculette Eau - version 1.0 2013 - 2016

1 - Rappel des hypothèses

Codes de calcul:

- débits et coefficients de simultanéité suivant DTU 60.11 d'octobre 1988

Critères de dimensionnement de la boucle d'eau chaude sanitaire :

- Ecart de température de 5,0°C entre le départ de la production d'eau chaude sanitaire et le retour de boucle

- Débit minimal imposé: 80,0 L/h

- Vitesse minimale imposée sur retour de boucle : 0,20 m/s

- Distance de passage de particule de 1 mm de diamètre dans organe de réglage

Température départ production ECS : 60,0°C

Température moyenne de calcul : 59,0°C

Schéma type du réseau

Tronçon	Matière	Ø	Longueur (m)	Pdc Sing.(mCE)	ep (mm)	λ (W/m°K)	T (°C)	P (W)
Réseau Aller côté distribution ECS								
1	Cuivre	22x1	10,00	0,000	30,0	0,034	18,0	63,1
2	Cuivre	22x1	5,00	0,000	30,0	0,034	5,0	41,6
3	Cuivre	22x1	18,00	0,000	30,0	0,034	18,0	113,6
4	Cuivre	18x1	11,00	0,000	30,0	0,034	18,0	62,5
5	Cuivre	18x1	0,05	0,000	30,0	0,034	18,0	0,3
Réseau Retour côté boucle ECS								
1	Cuivre	14x1	10,00	0,000	30,0	0,034	18,0	50,3
2	Cuivre	14x1	5,00	0,000	30,0	0,034	5,0	33,2
3	Cuivre	14x1	18,00	0,000	30,0	0,034	18,0	90,6
4	Cuivre	14x1	11,00	0,000	30,0	0,034	18,0	55,4

2 - Calcul des débits de recyclage

Pertes thermiques totales du réseau: 510,6 W.

Débit global du bouclage pour compenser la perte thermique globale: 88,04 l/h.

Récapitulatif des débits:

Circuit Distribution

Tronçon	Q (L/h)								
1	88,04	2	88,04	3	88,04	4	88,04	5	88,04

Circuit Retour boucle

Tronçon	Q (L/h)								
1	88,04	2	88,04	3	88,04	4	88,04		



3 - Calcul des pertes de charges et de la pompe de bouclage

Perte de charge commune à l'ensemble des réseaux (production ECS, clapets, ...) : 3,0 mCE.

Colonne n°1 - Tronçon d'extrémité de colonne: 5

Tronçon	Q (L/h)	Ø int (mm)	J (mmCE/m)	L (m)	1.15JL (mCE)	V (m/s)	Pdc sin (mCE)	Δp totale (mCE)
5	88,0	16,0	2,02	0,05	0,000	0,12	0,0	
4	88,0	16,0	2,02	11,00	0,026	0,12	0,0	
3	88,0	20,0	0,70	18,00	0,015	0,08	0,0	
2	88,0	20,0	0,70	5,00	0,004	0,08	0,0	
1	88,0	20,0	0,70	10,00	0,008	0,08	0,0	
4	88,0	12,0	7,94	11,00	0,100	0,22	0,0	
3	88,0	12,0	7,94	18,00	0,164	0,22	0,0	
2	88,0	12,0	7,94	5,00	0,046	0,22	0,0	
1	88,0	12,0	7,94	10,00	0,091	0,22	0,0	
Total					0,45		0,00	0,45

Caractéristiques requises pour la pompe de bouclage:

- ▶ Vérification hypothèse Hauteur Manométrique vanne réglage sur réseau le plus défavorisé:
 - N° de la colonne correspondant au réseau le plus défavorisé: 1
 - Perte de charge de la colonne: 0,45 mCE
 - Perte de charge de la vanne: 0,30 mCE - Valeur prise par hypothèse
 - Autorité = 0,40 < 0,50 - Hypothèse incorrecte, le reste du calcul ci-après ne représentera pas la réalité physique du réseau.
- refaites le calcul avec une valeur minimale de 0,454 mCE pour la hauteur manométrique de la vanne de réglage.

Débit (L/h)	88,0
Hauteur Manométrique Totale réseau (mCE)	3,45
Hauteur Manométrique vanne compensatrice (mCE)	0,30
Hauteur Manométrique vanne réglage réseau le plus défavorisé (mCE)	0,30
Hauteur Manométrique Totale HMT (mCE)	4,05

Soit une pompe de hauteur manométrique minimale de 4,05 mCE pour un débit de 0,09 m³/h

Organes de réglage sur colonnes:

- colonne n°1

Colonne la plus défavorisée: Organe de réglage utilisé uniquement à titre de réglage et mesure de débit

Soit une perte de charge de 300 mmCE pour un débit de 88,0 L/h.

Soit une vanne de réglage avec un Kv le plus proche possible de 0,51

Autorité de la vanne de réglage sur la valeur de perte de charge demandée: 0,40 (satisfaisant)

Diamètre intérieur tuyauterie boucle: 12,0 mm.

Soit vanne T.A STAD DN15 réglée à 1,9 tours (OK dans la plage recommandée par le constructeur)

Soit vanne T.A STAD DN10 réglée à 2,5 tours. (OK dans la plage recommandée par le constructeur)

Les organes de réglage sont à placer sur le retour de boucle de chaque colonne, en partie basse de cette dernière.

Vanne compensatrice:

Elle est réglée pour une valeur minimale de 300 mmCE.

Soit une vanne de réglage avec un Kv le plus proche possible de 0,51