# Corrigé Type

## 1)Définition d'un réseau d'assainissement urbain: (03 points)

Les réseaux d'assainissement urbains (RAU) sont constitués d'un ensemble de composantes hydrauliques comprenant des conduites, des regards, des puisards, des stations de pompage, des bassins de retenue et différents ouvrages de contrôle. Leur mission principale est la collecte et l'évacuation adéquate des eaux usées vers une station de traitement ou vers un lieu de déversement approprié.

## 2)Expliquer les différents paramètres d'un réseau d'AEP: (03 points)

**2-1) Débit:** Lors de la conception d'un réseau d'eau potable, la propriété absolue doit être accordée au maintien de la qualité de l'eau distribuée, celui-ci doit être conçu de façon à éviter toute pollution. Dans cette logique, la défense contre l'incendie n'est qu'un objectif complémentaire des réseaux d'eau potable. En effet, le surdimensionnement des conduites secondaires risque de mal assurer la circulation de l'eau en distribution normale (hors incendie) et entraîne de surcroît des dépenses excessives pour les collectivités, et ce à plus forte raison dans les agglomérations rurales ou les besoins des services d'incendie dépassent largement la consommation normale. Pour ces raisons, nous gardons les mêmes diamètres pour les deux cas. Les conduites de distribution doivent pouvoir transiter les plus forts débits. Le calcul hydraulique des canalisations se fait donc avec le débit de pointe (pendant l'heure de pointe). Il faut aussi vérifier le comportement du réseau de distribution en cas d'incendie (heure de pointe + incendie). Le débit d'incendie à prévoir au point le plus défavorable du réseau est de 60 ($m^3/h$) soit 17 (l/s). On tient compte de plusieurs incendies en même temps dans le cas d'une grande ville ou d'une agglomération à haut risque d'incendie.

**2-2)Choix du diamètre:** Dans les tronçons sur lesquels il est prévu l'installation de bouches d'incendie, le diamètre minimal est de 0,100 m. On utilise rarement la diamètre 0,080 m. La vitesse de l'eau dans le diamètre choisi d'un tronçon de distribution quelconque est entre 0,50 et 1.5 m/s. Les vitesses inférieures à 0,50 m/s favorisant le dépôt solide dans les canalisations. Les vitesses supérieures à 1.5 m/s risquent de favoriser les fuites et les coups de bélier, et de créer les cavitations et les bruits. En cas d'incendie, généralement on accepte des vitesses atteignant 2,50 m/s.

### II-2-3)Pression :

Le réseau doit satisfaire les conditions de pression suivantes :
Une charge minimale de 3 m doit être prévue sur les orifices de puisage (robinets) les plus élevés, et de 5 m pour un chauffe-eau à gaz. En vue de la bonne tenue des canalisations et des joints (limitation des fuites et des bruits), il faut éviter des pressions supérieures à 80 m. Si, néanmoins, de telles pressions devaient se manifester, il faut prévoir des réducteurs de pression sur le réseau (brise charge) ou une distribution étagée. Ainsi, le réseau doit être calculé pour fournir les pressions au sol suivant, selon la hauteur des immeubles (en mètre d'eau) :

12 à 15 m pour 1 étage ;
16 à 19 m pour 2 étages ;
20 à 23 m pour 3 étages ;
24 à 27 m pour 4 étages ;

29 à 32 m pour 5 étages ;
33 à 36 m pour 6 étages ;
37 à 40 m pour 7 étages.

Pour les immeubles plus élevés, les utilisateurs auront à installe des groupes suppresseurs dans les sous-sols. Les canalisations équipées de bouches d'incendie doivent pouvoir fournir, en cas d'incendie, une pression minimale au sol de 10 m, en tout point du réseau de distribution. Afin de déterminer avec précision les pressions au sol à fournir dans notre réseau, nous prendrons une moyenne de 3,5 m par étage à laquelle on ajoute 10 m.

## 3) les principaux méthodes d'alimentation des réseaux d'A.E.P: (03 points)

Il existe trois méthodes d'alimentation des réseaux :

- **Distribution gravitaire :** s'effectue par gravité.
- **Pompage direct :** s'effectue par pompage uniquement.
- **Pompage combiné :** distribution mixte.

## 4) les erreurs les plus couramment rencontrées: (05) points

### 4-1) erreurs observées lors de la conception du projet: (03) points

- matériaux et produits non conformes aux normes.
- matériaux et produits de type non courant ou nouveaux ne bénéficiant ni d'avis technique et ni de référence d'emploi.
- canalisations prévues sans précaution particulière dans des terrains instables.
- canalisations prévues sans précaution particulière alors que le sol est agressif envers les dites canalisations.
- erreurs dans les notes de calculs de réseaux(diamètre insuffisants et défaut de pente)
- classe de résistance de tuyaux insuffisantes.
- absence de regards eaux pluviales au pied des descentes placées à l'extérieur des bâtiment.
- absence de regards de façade.
- utilisation des tuyaux de qualité "assainissement" au lieu de qualité "sous pression" dans le cas de refoulement sous pression.
- absence de clapet anti-retour sur un branchement où il y a des risque de remontées des eaux en provenance du réseau public.

### 4-2) erreurs observées au cours de la réalisation du projet: (02 points)

Même observation que celles citées précédemment de plus:

a)épaisseurs insuffisantes des parois d'ouvrages en béton réalisés sur place.

b)absence de joints souple d'étanchéité à la liaison parois-tuyaux dans le regard.

c)dispositifs de fermeture des ouvrages annexes de résistance mécanique insuffisante, non adapté à l'usage auquel ils sont destinés.

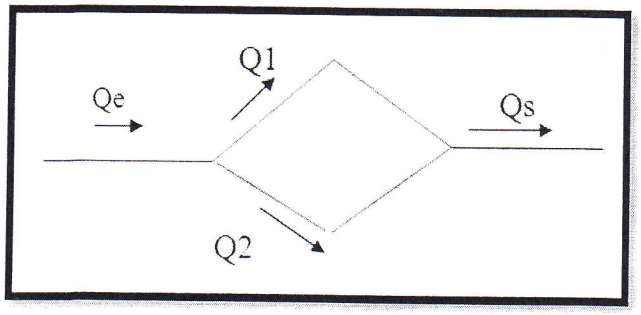
d)joints d'assemblage en mortier de ciment au lieu de joints préformés.

## 5) principe de calcul d'un réseau maillé par la méthode de Hardy-cross: (06 points)

La méthode de HARDY-CROSS est aussi l'une des méthodes de calcul du réseau maillé ; elle est caractérisée par des itérations successives qui permettent de donner le débit qui passe dans chaque tronçon de la conduite du réseau ainsi que son sens. Cette méthode basée sur les deux lois suivantes :

- **1ière loi des nœuds (1ière loi de KURCHOFF) :**

Le débit entrant se partage en $Q_1$ et $Q_2$, dans un nœud et qui se rassemble dans un autre nœud pour être un débit sortant




***Qe = Q1 +Q2 = Qs***

Avec :

**$Q_e$** : Débit entrant

**$Q_s$** : Débit sortant

- **2ième loi des mailles (2ème loi de KURCHOFF) :**

Cette loi propose que sur le parcours d'une maille, la somme algébrique des pertes de charge doive être égale à zéro.

$\sum \Delta H = 0$

$\sum \Delta H = RQ^2$

Avec R : résistance de la conduite.

La deuxième loi de KIRCHOFF peut se traduire par l'égalité suivante :

$$\sum \Delta H_T = \sum RQ^2 i$$

Si elle n'est pas vérifiée du le 1er coup, donc il faut corriger la répartition de débit jusqu'à satisfaction de cette loi.

Après une répartition arbitraire des débits, ainsi que le sens d'écoulement d'une manière à satisfaire la 1ière loi (loi des nœuds), nous arrivons à l'obtention d'une répartition finale vérifiant la 2ième loi de KIRCHOFF (loi de maille) par approximation successive.