

1
← coeff de Manning

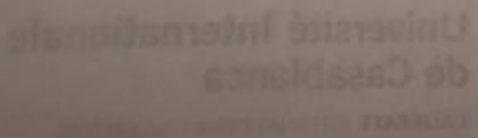
Contrôle en réseaux d'assainissement

Durée (2 h : 00 mn)

Il faut trouver la puissance absorbée par chaque des pompes ($P = 1000 \text{ kg/m}^3$)

H_p (m)	Q (l/s)	H_p (m)	Q (l/s)	H_p (m)	Q (l/s)	H_p (m)	Q (l/s)	H_p (m)	Q (l/s)
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	14	14	17,5	17,5	20	20	20	20
12	12	16	16	20	20	20	20	20	20

Prof. A.Ramadane, Ph.D.



Université Internationale de Casablanca

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Exercice 1 (4,5 points)

Deux pompes identiques placées en série puisent l'eau d'une source pour la refouler vers une réserve, tel que montré sur la figure 3.34.

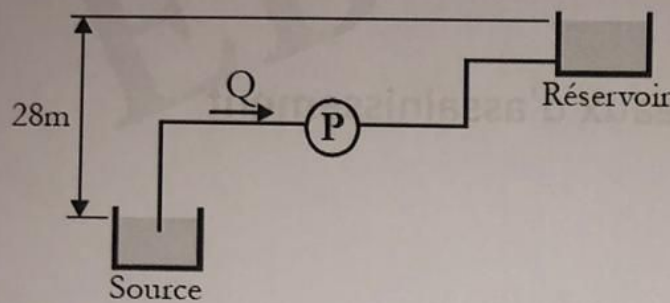


Fig. 3.34

La conduite de refoulement a une longueur totale de 6,0km, un coefficient de Hazen-Williams de $C_{HW} = 150$ et une diamètre $D = 0,510m$. La courbe caractéristique de chacune des pompes est fournie sur le tableau ci-joint.

1) Il faut trouver le débit de fonctionnement et la hauteur manométrique de chacune des pompes.

2) Il faut trouver la puissance absorbée par chacune des pompes ($\rho = 1000kg/m^3$).

Débit (l/s)	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Hp (m)		21,75	20	19	17,5	16	14	11	8
η (%)	0	25	50	70	80	82	80	70	65



Université Internationale de Casablanca

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Exercice 2 (4,5 points)

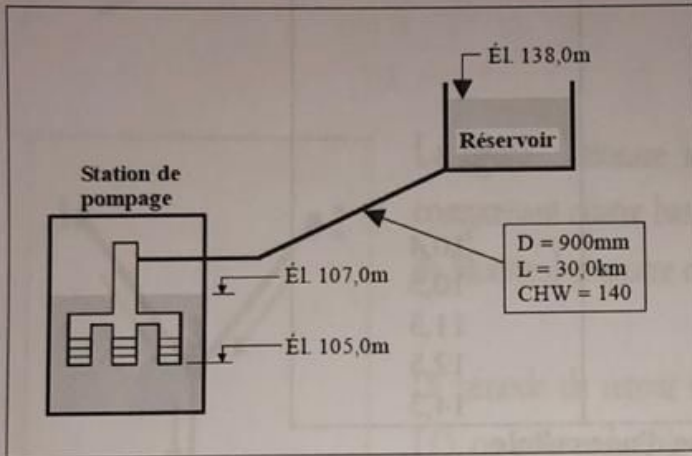


Fig. 3.36

La station de pompage de la figure 3.36 est constituée de trois pompes fonctionnant en parallèle. Chaque pompe est constituée de trois cellules en série. La courbe caractéristique d'une cellule type est donnée au tableau ci-après.

- 1) Quel est le débit de fonctionnement lorsque toutes les pompes sont en marche?
- 2) Y a-t-il danger de cavitation?

$T = 30^\circ$



Q (litres/seconde)	H mètres	(NPSH) _{requis}
0	42,0	
25	39,0	
50	36,0	
75	34,0	
100	32,0	
125	31,5	
150	31,0	
175	30,5	
200	30,0	10,4
225	29,0	10,5
250	26,0	11,3
275	23,5	12,5
300	19,5	14,3

Courbe caractéristique d'une cellule

Exercice3 (4 points)

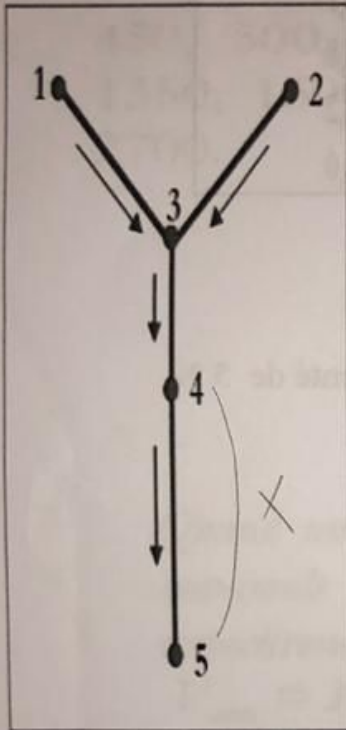
Discuter l'impact de l'urbanisation sur les réseaux d'assainissement

Rappeler La gestion des eaux pluviales vue en cours.



**Université Internationale
de Casablanca**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Exercice 4 (7 points)

La figure montre schématiquement un réseau d'égout comprenant quatre bassins de drainage situés dans la région de Montréal et quatre conduites pluviales.

La période de retour choisie pour la conception étant de $1/5$, on peut utiliser la relation suivante qui décrit la courbe IDF pour cette récurrence :

$$i = \frac{2184,4}{t+12}$$

où i est l'intensité des précipitations (mm/h) et t la durée de la pluie en minutes.

Caractéristique des bassins de drainage avant urbanisme

Noeud	A _i (ha)	C _i	L _i (m)	S _i (%)	Cote au sol Z _i (m)
1	1,4	0,48	81	1,0	20,0
2	1,5	0,58	79	1,0	19,1
3	1,3	0,59	78	1,0	18,8
4	1,2	0,60	75	1,0	18,2
5					16,0

Après urbanisation le coefficient de ruissèlement est augmenté de 5 %

Noeud		Longueur de conduite (m)	Coefficient de Manning
i	j		
1	3	100	0,013
2	3	100	0,013
3	4	90	0,013
4	5	100	0,013

Après réhabilitation par la méthode de chemisage le coefficient de Manning est amélioré de 1/100



Université Internationale
de Casablanca

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Diamètres disponibles[®]

Le diamètre doit être choisi parmi ceux de la liste suivante (en millimètres) : 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 750, 900, 1050, 1200, 1350, 1500, 1650, 1800, 2100, 2400 et 2700.

Contraintes

Quand une conduite coule pleine, les vitesses maximale et minimale d'écoulement sont respectivement :

$$V_{max} = 3,0m/s \text{ et } V_{min} = 0,9m/s.$$

La couverture de sol minimale au-dessus de la couronne doit être de 2,0m pour toutes les conduites. Cette profondeur protège les conduites du gel et assure un écoulement gravitaire à partir des sous-sols des maisons.

Faites la conception du réseau d'égout pluvial



**Université Internationale
de Casablanca**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Annexe :

Cas de la conduite circulaire coulant partiellement pleine

$\frac{y}{D}$	$\frac{A}{A_p}$	$\frac{R_H}{R_{Hp}}$	$\frac{V}{V_p}$	$\frac{Q}{Q_p}$
0,05	0,0187	0,1302	0,2569	0,0048
0,10	0,0520	0,2541	0,4011	0,0209
0,15	0,0941	0,3715	0,5168	0,0486
0,20	0,1424	0,4824	0,6151	0,0876
0,25	0,1955	0,5865	0,7007	0,1370
0,30	0,2523	0,6838	0,7761	0,1968
0,35	0,3119	0,7740	0,8430	0,2629
0,40	0,3735	0,8569	0,9022	0,3370
0,45	0,4346	0,9323	0,9544	0,4165
0,50	0,5000	1,0000	1,0000	0,5000
0,55	0,5635	1,0595	1,0393	0,5857
0,60	0,6265	1,1105	1,0724	0,6718
0,65	0,6880	1,1526	1,0993	0,7564
0,70	0,7476	1,1849	1,1198	0,8372
0,75	0,8045	1,2067	1,1335	0,9119
0,80	0,8576	1,2167	1,1397	0,9775
0,85	0,9059	1,2131	1,1374	1,0304
0,90	0,9480	1,1921	1,1243	1,0658
0,95	0,9813	1,1458	1,0950	1,0745
1,00	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000

**Propriétés géométriques et hydrauliques d'une conduite
coulant partiellement pleine**



**Université Internationale
de Casablanca**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES

Température °C	Pression de vapeur kN/m ² , abs
0	0.61
5	0.87
10	1.23
15	1.70
20	2.34
25	3.17
30	4.24
40	7.38
50	12.33
60	19.92
70	31.16
80	47.34
90	70.10
100	101.33



**Université Internationale
de Casablanca**

LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES