



Date : 11/06/2019

MODULE : ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Examen final (trois pages)

(Durée : 2h)

- I. (4 pts) Schématiser dans un graphique sous forme de profil les différentes courbes d'une adduction d'AEP gravitaire composée d'une source S et un réservoir R (courbe statique, courbe dynamique, et transitoire).
- II. (2 pts) Donner la définition des termes suivants : Pertes de charge, Ligne piézométrique, HMT.
- III. (4 pts) La courbe caractéristique d'une SP est présentée dans la figure de la planche 1, compte tenu du tableau représentant les pertes de charge dans la conduite de refoulement en fonction du débit, trouvez graphiquement le débit Q et l'HMT de fonctionnement de la SP. Dédurre le rendement de cette pompe.
- IV. (6 pts) L'arrêt brusque de la SP risque de générer dans la conduite de refoulement un phénomène transitoire du coup de bélier. EN SE BASANT SUR LES RESULTATS ET DONNEES DE LA QUESTION PRECEDENTE :
1. déterminer la valeur de la surpression générée suite au phénomène du coup de bélier sachant que :

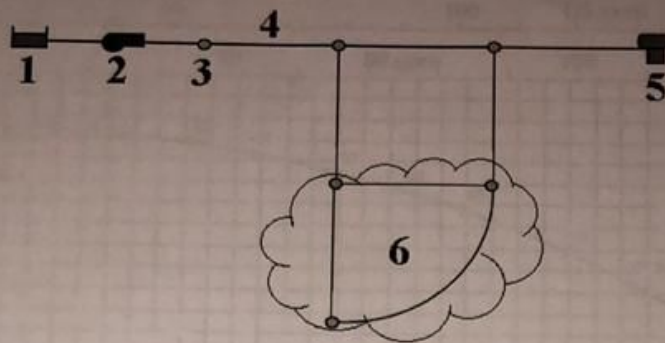
$$H_{\max} = H_0 + \frac{a.U_0}{g}$$

H_{\max} : la surpression ; H_0 : pression dans la conduite avant l'arrêt ; a : la célérité ; U_0 : la vitesse de l'eau dans la conduite et g : l'accélération de la pesanteur (9.81 m.s^{-2}).

La conduite de refoulement étant en Acier Galvanisé (AG) dont le diamètre est $D=60 \text{ mm}$, $PN=16 \text{ bars}$ et l'épaisseur des parois de la conduite : $e=3 \text{ mm}$.

2. Compte tenue de la pression nominale de la conduite, est-il nécessaire d'installer un organe de protection contre le coup de bélier? si Oui, proposer les protections adéquates à installer.

V. (4 pts) Application Epanet :



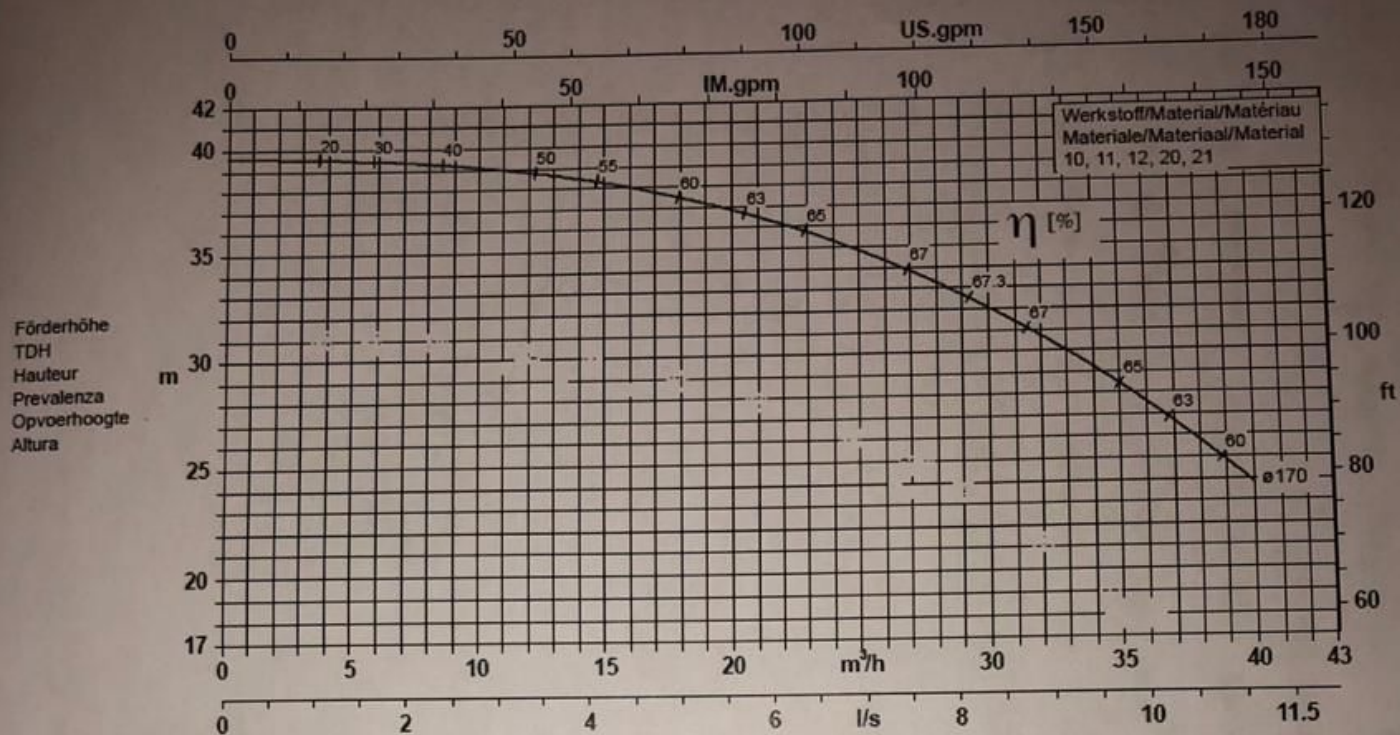
1. Identifier les objets simulés dans le schéma ci avant.
2. Pour chaque objet, déterminer les caractéristiques indispensables à introduire pour réaliser la simulation.

BONNE CHANCE.

Pertes de charge dans la conduite en fonction du débit refouillé

Q (l/s)	DN (mm)	V (m/s)	R_s	k	longueur (m)	f (m/m)	L (m)	Pertes de charge (m)
2.0	50	0.51	1.80×10^{-4}	0.5	10.0	0.007	100.0	0.70
2.5	60	0.85	4.52×10^{-4}	0.5	10.0	0.015	100.0	1.50
3.0	80	1.36	2.79×10^{-3}	0.5	10.0	0.040	100.0	4.00
3.5	90	1.24	6.75×10^{-4}	0.5	10.0	0.032	100.0	3.20
4.0	100	1.41	7.72×10^{-4}	0.5	10.0	0.030	100.0	3.00
4.5	120	1.39	1.08×10^{-3}	0.5	10.0	0.030	100.0	3.00
5.0	150	1.77	9.02×10^{-4}	0.5	10.0	0.028	100.0	2.80
6.0	200	1.92	1.00×10^{-3}	0.5	10.0	0.028	100.0	2.80
7.0	250	2.12	1.30×10^{-3}	0.5	10.0	0.028	100.0	2.80
8.0	300	2.30	1.40×10^{-3}	0.5	10.0	0.028	100.0	2.80
9.0	350	2.48	1.50×10^{-3}	0.5	10.0	0.028	100.0	2.80

Courbe caractéristique de la pompe installée



Pertes de charge dans la conduite en fonction du débit refoulé

Q (l/s)	DN (mm)	U (m/s)	Re	k	Lambda	J (m/m)	L (m)	Perte de charge totale (m)
2.0	60	0.71	3.86E+04	0,5	0,039	0,017	288,020	4,79
2.5	60	0.88	4.82E+04	0,5	0,039	0,026	288,020	7,43
3.0	60	1.06	5.79E+04	0,5	0,039	0,037	288,020	10,64
3.5	60	1.24	6.75E+04	0,5	0,038	0,050	288,020	14,43
4.0	60	1.41	7.72E+04	0,5	0,038	0,065	288,020	18,8
4.5	60	1.59	8.68E+04	0,5	0,038	0,082	288,020	23,73
5.0	60	1.77	9.65E+04	0,5	0,038	0,101	288,020	29,25
5.5	60	1.95	1.06E+05	0,5	0,038	0,123	288,020	35,34
6.0	60	2.12	1.16E+05	0,5	0,038	0,146	288,020	42,01
6.5	60	2.30	1.25E+05	0,5	0,038	0,171	288,020	49,25
7.0	60	2.48	1.35E+05	0,5	0,038	0,198	288,020	57,06