

ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2022

**\* VOUS DEVEZ REMETTRE LE QUESTIONNAIRE AVEC VOTRE EXAMEN \***

Toute documentation permise

Calculatrices : modèles autorisés seulement

Durée de l'examen : 3 heures

16-CI-A5 GÉNIE HYDRAULIQUE

**Question 1 (30 points)**

Vous observez le niveau d'eau dans un égout pluvial à l'aide de deux regards connectés par une conduite de béton mesurant 58m.

Vous constatez que l'eau au premier regard semble avoir monté 400mm au-dessus du haut de l'entrée de la conduite reliant l'autre regard. Un arpenteur vous aide à déterminer l'élévation du radier de la conduite (23.781m).

Lorsque vous observez au deuxième regard, il n'y a que 100mm d'eau au-dessus de l'entrée de la conduite reliant les deux regards. Vous identifiez ensuite le radier de cette conduite (23.501m).

Considérant que le débit passant à ce moment est de 556 litres/seconde, vous devez :

- a) Produire un schéma de la situation (coupe longitudinale de regard à regard). (5 points)
- b) Calculer la pente de la ligne d'énergie et l'identifier visuellement sur le schéma que vous venez de produire. (5 points)
- c) Calculer la valeur du coefficient de Manning de la conduite de béton si le diamètre de celle-ci est de 610mm. (10 points)
- d) Si cette même conduite s'écoulait à plein, mais n'était pas en charge que serait le débit d'écoulement ? (10 points)



## Question 2 (20 points)

Le réseau de conduite présentée à la figure 1 transporte un débit totalisant 161.5 litres/seconde entre le point A et le point B.

Vous savez que la perte de charge entre le point A et B est de 0.5m et que le coefficient de Hazen-Williams de l'ensemble des conduites est de 130.

$L_1 = 10\text{m}$        $L_2 = 30\text{m}$        $L_3 = 30\text{m}$        $L_4 = 40\text{m}$

$D_1 = 0.3\text{m}$        $D_2 = 0.1\text{m}$        $D_3 = 0.1\text{m}$        $D_4 = 0.3\text{m}$

**Vous devez déterminer les débits et les pertes de charge pour les conduites 1, 2, 3 et 4**

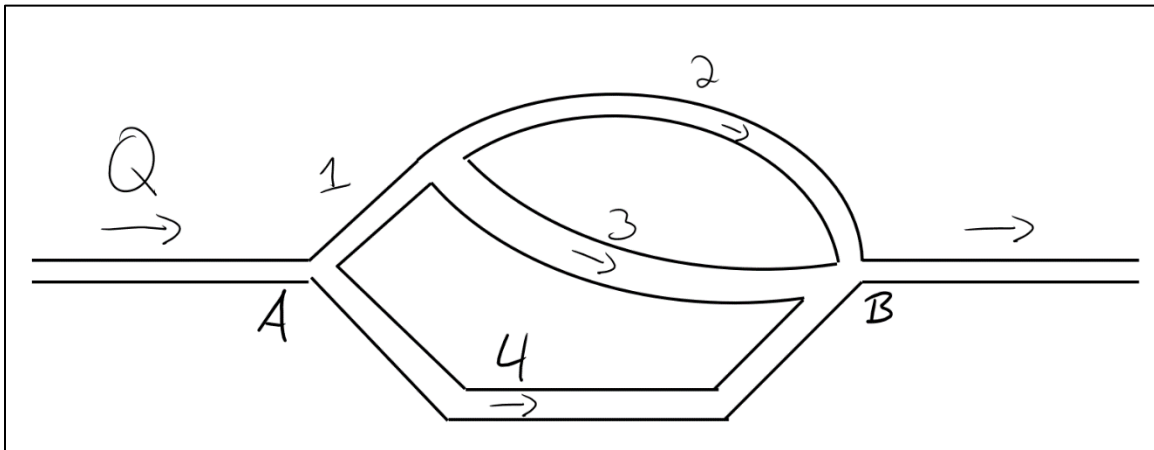


Figure 1. Réseau de conduites



### Question 3 (20 points)

Vous devez sélectionner une électropompe immergée centrifuge multicellulaire pour eaux claires pour les forages de 4" parmi celles présentées à la figure 3.

- a) Votre appareil devra être en mesure de fournir au moins 0.5 l/s pour la situation présentée à la figure 2. Vous devez annoter la figure 3 pour démontrer votre processus de sélection. (6 points)

Vous devez aussi identifier :

- b) le point de fonctionnement et annoter directement la figure 3 pour l'identifier ; (6 points)  
c) la puissance fournie ; (4 points)  
d) la puissance absorbée. (4 points)

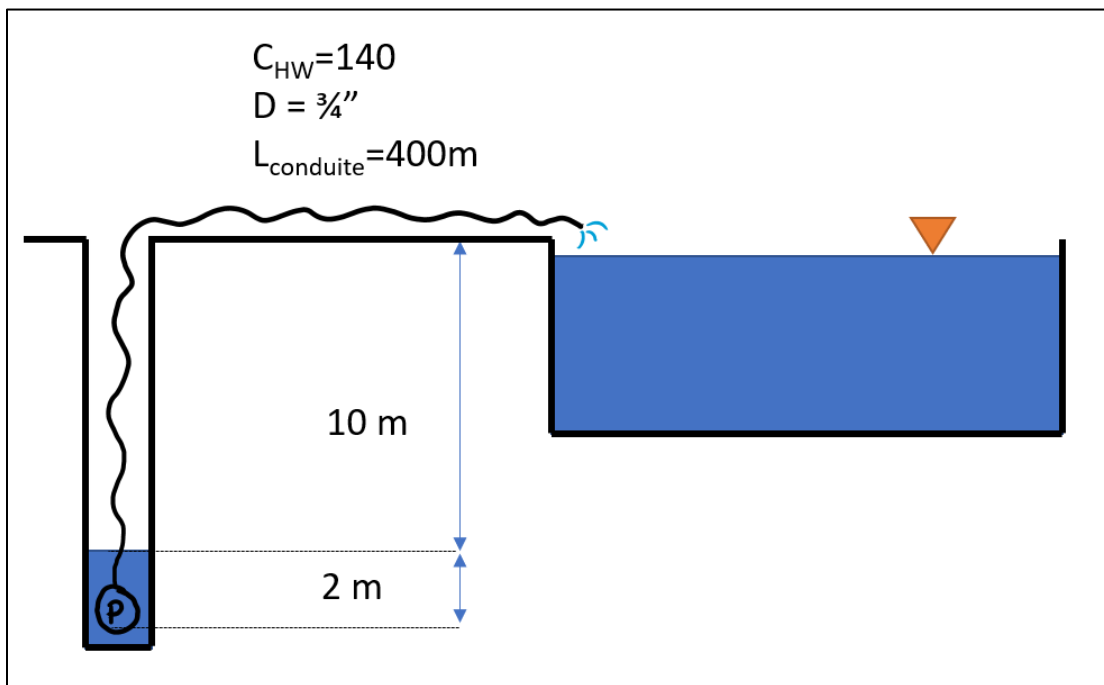
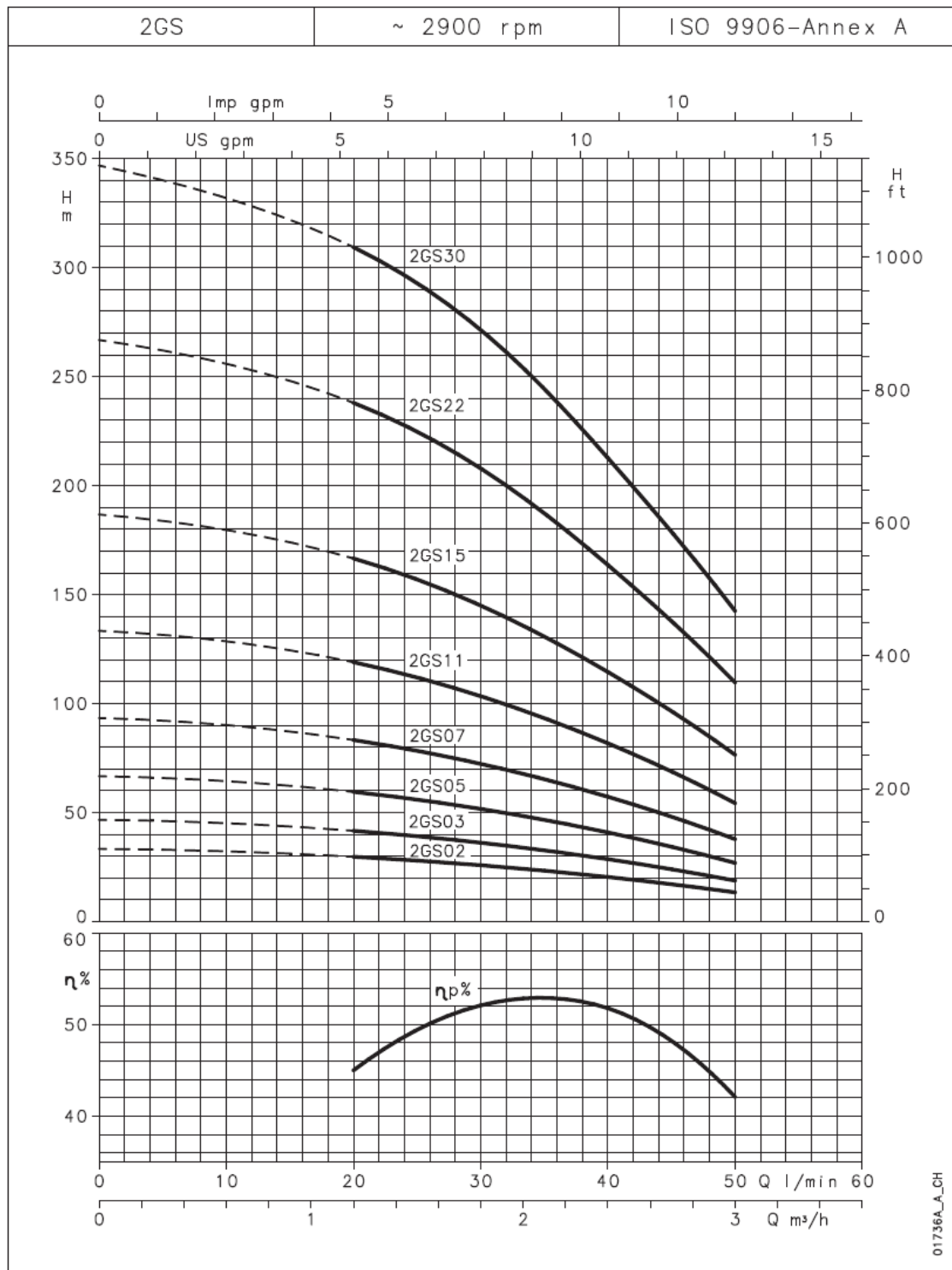


Figure 2. Mise en situation





**Figure 3. Extrait de catalogue de pompe**

Source : Catalogue Technique POMPES ET SYSTÈMES DE OMPAGE POUR LE GÉNIE CLIMATIQUE, L'ADDUCTION, LA SURPRESSION D'EAU ET LE RELEVAGE DES EAUX USÉES, XYLEM (P.615)



#### Question 4 (30 points)

Un canal rectangulaire, large de 5 m, a une profondeur d'écoulement de 2m et une pente de 0.0001. Le coefficient de Manning du canal est de 0.015.

Vous pouvez considérer sa profondeur d'écoulement comme normale et l'écoulement uniforme et permanent dans la condition initiale.

Suite à un glissement de terrain, le fond du canal remonte en aval, comme montré à la figure 4.

Vous devez :

- Calculer le débit du canal initialement ; (6 points)
- Déterminer si l'écoulement est considéré critique, sous critique ou super critique ; (6 points)
- Calculer les nouvelles profondeurs d'écoulement aux points 1 et 2 si ce débit est maintenu. Vous devez annoter la figure 4 en identifiant le nouveau profil de la surface de l'eau. (18 points)

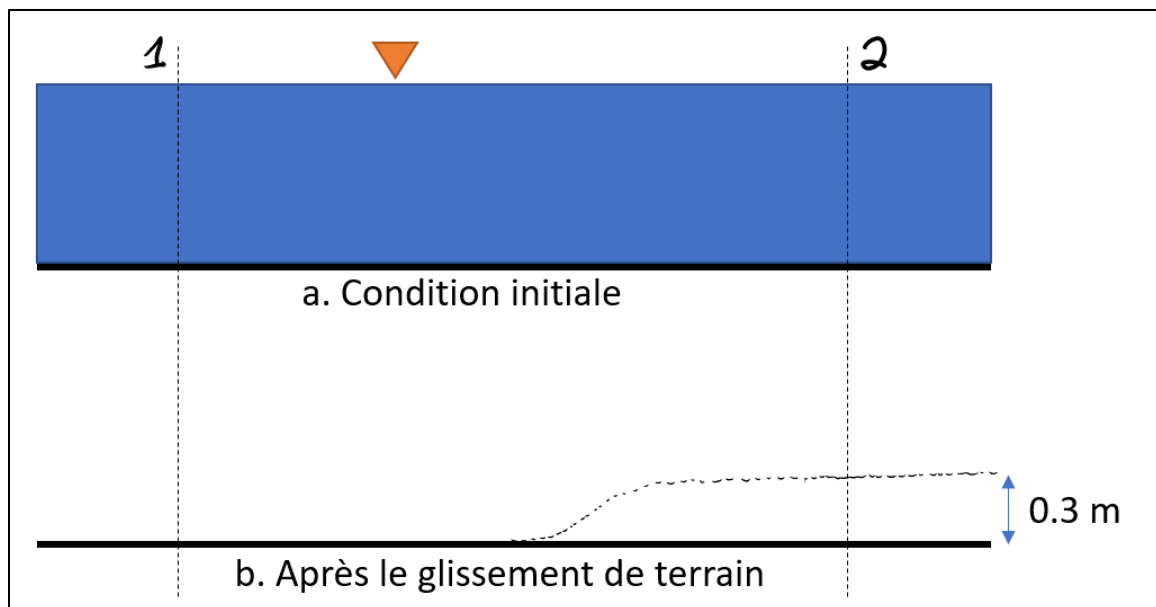


Figure 4. Profil en long de l'écoulement dans le canal rectangulaire