

BTS ELECTROTECHNIQUE
épreuve E 4.1
Equipement d'un forage d'eau potable
corrigé

barème indicatif sur 60 points

A. Choix de la pompe (13 pt)

A.1. caractéristiques hydrauliques de l'installation en vue du choix de la pompe et du moteur

1 pt A.1.1. $h_{min} = 42 - 47 + 10 = 5 \text{ m}$
 $h_{max} = 71 - 47 + 10 = 34 \text{ m}$

2 pt A.1.2. E : point à la surface de l'eau dans le puits
 R : point au refoulement dans la cuve 1R
 $P_0 + \rho \cdot g \cdot z_R + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_R^2 = P_0 + \rho \cdot g \cdot z_E + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_E^2 + \rho \cdot g \cdot H_{pompe} - \rho \cdot g \cdot \Delta H$
 avec $\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_R^2$ et $\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_E^2$ négligeables et $z_R - z_E = h$
 d'où $H_{pompe} = \Delta H + h$

1 pt A.1.3. $\Delta H = J \cdot L / 100 = (0,076 \cdot Q^2 + 0,26 \cdot Q) \times 920 / 100 = 0,7 \cdot Q^2 + 2,4 \cdot Q$ avec Q en m³/h
 d'où $H_{pompe} = 0,7 \cdot Q^2 + 2,4 \cdot Q + h$

1 pt A.1.4. $H_{pompe \text{ max}}$ est obtenu pour $Q = Q_{max} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ et $h = h_{max} = 34 \text{ m}$:
 $H_{pompe \text{ max}} = 0,7 \cdot Q_{max}^2 + 2,4 \cdot Q_{max} + h_{max} = 0,7 \times 10^2 + 2,4 \times 10 + 34 = 128 \text{ m}$

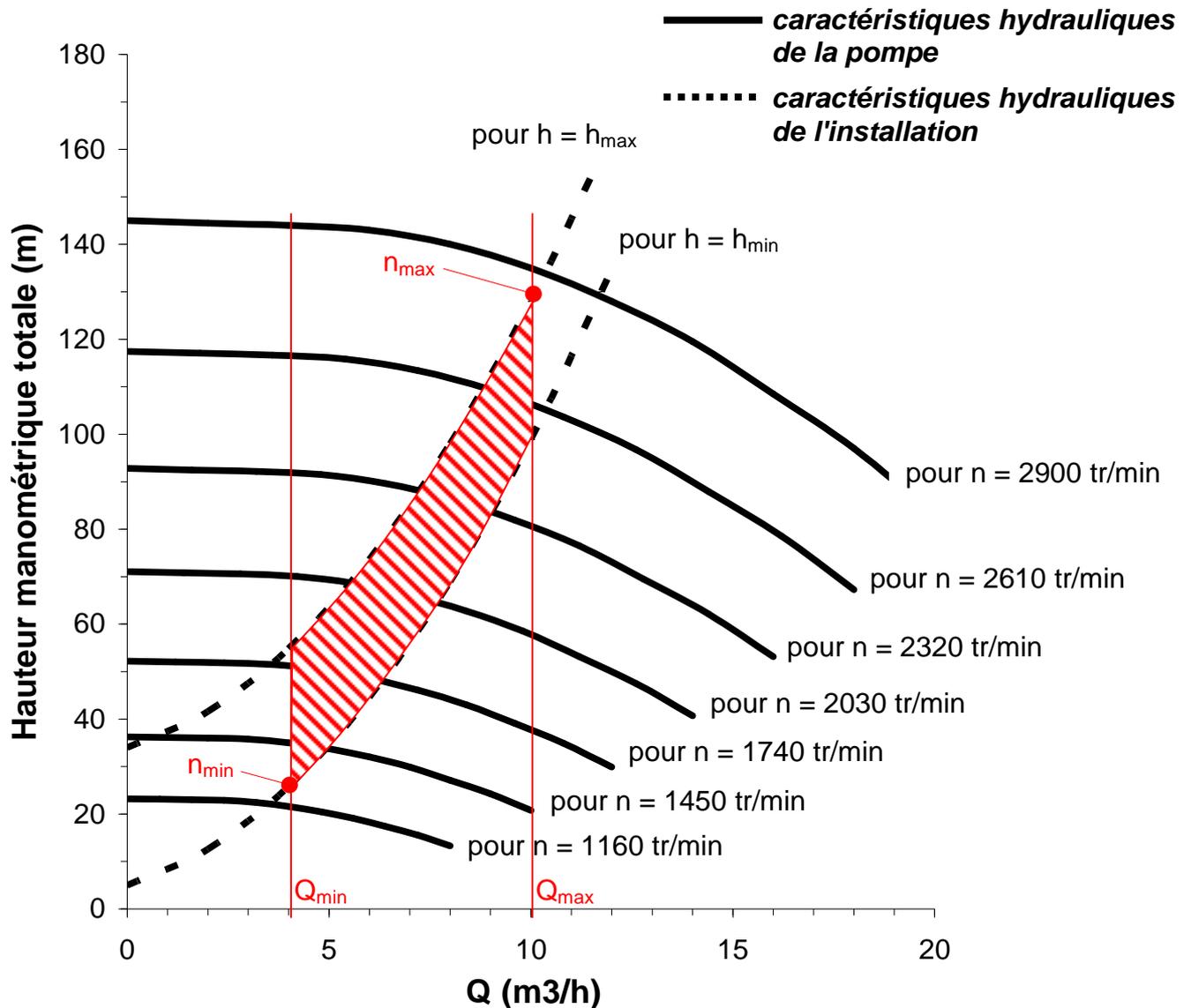
1 pt A.1.5. $P_{hydrau} = Q \cdot \rho \cdot g \cdot H_{pompe \text{ max}} = (10/3600) \times 1000 \times 9,81 \times 128 = 3,49 \text{ kW}$

2 pt A.1.6. *document-réponse A.1 :*

| | $Q = Q_{min} = 4 \text{ m}^3/\text{h}$ | $Q = Q_{max} = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ |
|------------------------------|--|---|
| $h = h_{min} = 5 \text{ m}$ | $H_{pompe} = 25,8 \text{ m}$ $P_{hydrau} = 281 \text{ W}$ | $H_{pompe} = 99 \text{ m}$ $P_{hydrau} = 2,70 \text{ kW}$ |
| $h = h_{max} = 34 \text{ m}$ | $H_{pompe} = 54,8 \text{ m}$ $P_{hydrau} = 597 \text{ W}$ | $H_{pompe} = 128 \text{ m}$ $P_{hydrau} = 3,49 \text{ kW}$ |

A.2. validation du choix de la pompe et du moteur

2 pt A.2.1. document-réponse A.2 :



On se trouve bien dans la zone de fonctionnement possible de la pompe (sous la caractéristique hydraulique à 3000 tr/min), ce qui valide son choix.

1 pt A.2.2. Voir document-réponse A.2 : $n_{\min} = 1250$ tr/min et $n_{\max} = 2800$ tr/min

1 pt A.2.3. On se place dans le cas le plus défavorable où $P_{\text{hydrau}} = 3,49$ kW :
 $P_u = P_{\text{hydrau}} / \eta_{\text{pompe}} = 3,49 / 0,65 = 5,37$ kW

1 pt A.2.4. $n_{\max} = 2800$ tr/min < vitesse nominale du moteur choisi (2870 tr/min)
 $P_u = 5,37$ kW < puissance nominale du moteur choisi (7,5 kW)