

À propos des courbes de pompe

Les performances d'une pompe centrifuge sont indiquées par un ensemble de courbes de performance. Les courbes de performance d'une pompe centrifuge sont représentées à la **figure 1**. La consommation électrique, le rendement et la NPSH sont indiqués en fonction du débit.

Généralement, les courbes de pompe indiquées dans les livrets techniques ne couvrent que la partie pompe. Pour cette raison, la consommation électrique, la valeur P2, ne couvre que la puissance entrant dans la pompe (voir **figure 1**). Il en va de même pour la valeur de rendement, qui ne couvre que la partie pompe ($\eta = \eta_P$). Pour certains types de pompe avec moteur intégré et peut-être aussi convertisseur de fréquence intégré, par exemple les pompes à rotor noyé, la courbe de consommation électrique et la courbe η couvrent à la fois le moteur et la pompe.

Dans ce cas, c'est la valeur P1 qui doit être prise en compte.

En général, les courbes de pompe sont conçues conformément à l'annexe A de la norme ISO 9906, qui spécifie les tolérances des courbes :

- Q +/- 9%,
- H +/- 7%,
- P +9%
- η -7%.

Ce qui suit est une **brève présentation des différentes courbes de performance de la pompe**.

Hauteur, la courbe QH

La courbe QH montre la hauteur manométrique que la pompe est capable de fournir à un débit donné. La hauteur est mesurée en mètre [m]. L'avantage d'utiliser cette unité de mesure pour la hauteur d'une pompe est que la courbe QH n'est pas affectée par le type de liquide que la pompe doit manipuler.

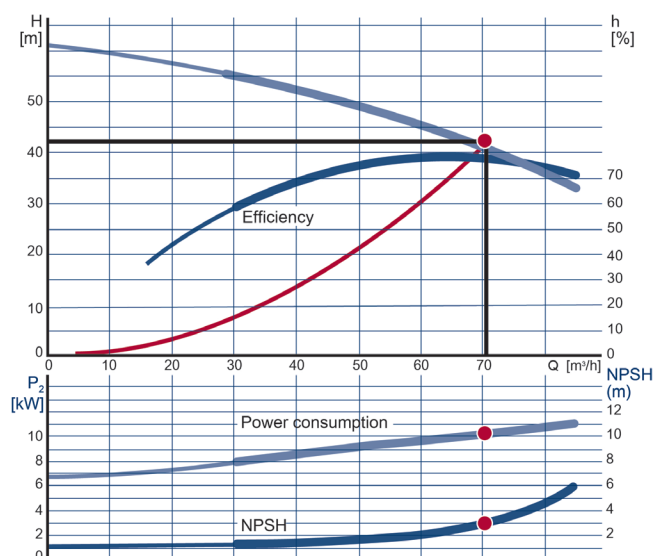


Fig. 1 : Courbes de performance typiques d'une pompe centrifuge. Hauteur, consommation électrique, rendement et NPSH sont présentés en fonction du débit

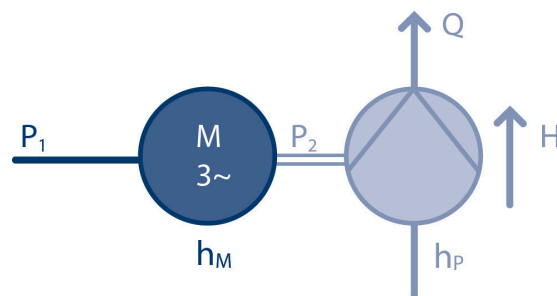


Fig. 2 : Les courbes de consommation électrique et de rendement ne couvrent normalement que la partie pompe, c'est-à-dire P2 et η_P

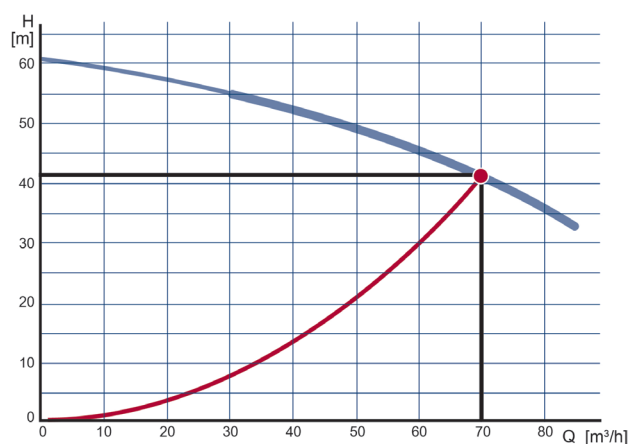


Fig. 3: Courbe QH typique d'une pompe centrifuge. Un bas débit entraîne une hauteur élevée et un débit élevé entraîne une faible hauteur

Rendement, la courbe η

Le rendement est la relation entre la puissance fournie et la quantité de puissance réellement utilisée. Dans le monde des pompes, le rendement η^p est la relation entre la puissance fournie par la pompe à l'eau (PH) et la puissance absorbée à l'arbre (P_2):

$$\eta_p = \frac{P_H}{P_2} = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{P_2 \times 3600}$$

où :

ρ est la densité du liquide en kg/m^3 ,

g est l'accélération de la gravité en m/s^2 ,

Q est le débit en m^3/h et H est la hauteur en m.

Pour une eau à 20 °C, avec Q mesuré en m^3/h et H en m, la puissance hydraulique peut être calculée comme suit :

$$P_H = 2.72 \cdot Q \cdot H \text{ [W]}$$

Comme il ressort de la courbe correspondante, le rendement dépend du point de consigne de la pompe. Il est donc important de choisir une pompe qui correspond aux exigences de débit et qui garantit que la pompe fonctionne dans la zone de débit la plus efficace.

Consommation électrique, la courbe P_2

La relation entre la consommation électrique et le débit d'une pompe est illustrée à la **figure 5**. La courbe P_2 de la plupart des pompes centrifuges est similaire à celle de la **figure 5**, où la valeur P_2 augmente lorsque le débit augmente.

$$P_2 = \frac{Q \cdot H \cdot g \cdot \rho}{3600 \times \eta_p}$$

Courbe NPSH (Hauteur d'aspiration positive nette)

La valeur NPSH d'une pompe est la pression absolue minimum qui doit être présente du côté aspiration de la pompe pour éviter la cavitation. Les valeurs NPSH sont mesurées en [m] et dépendent du débit. Lorsque le débit augmente, la valeur NPSH augmente également (**voir figure 6**).

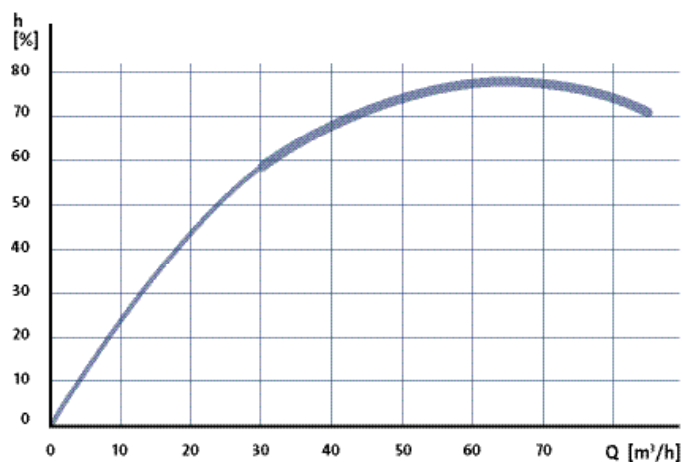


Fig. 4 : Courbe de rendement d'une pompe centrifuge

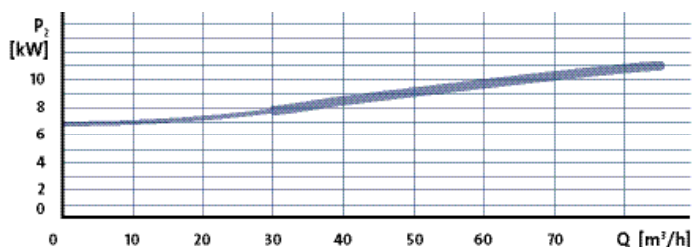


Fig. 5 : Courbe de consommation électrique d'une pompe centrifuge

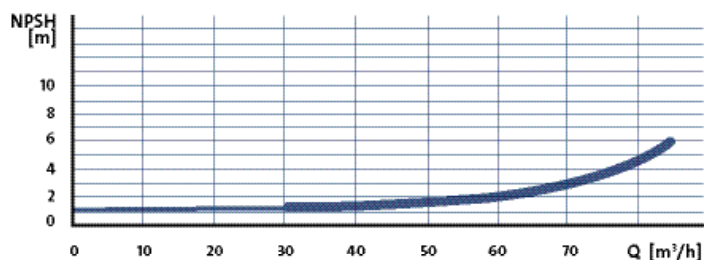


Fig. 6 : Courbe NPSH d'une pompe centrifuge