



## 2.3 EXERCICES ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

### Exercice n° 2.3.d :

Une usine utilise 10 moteurs électriques identiques pour faire fonctionner ses machines-outils. La plaque d'un de ces moteurs est représentée ci-dessous.

On peut y lire :

$$P_{\text{utile}} = 1,5 \text{ kW}$$

$$\cos\varphi = 0,78$$

$$\text{Rendement } \eta = 76\%$$



Puissance mécanique utile

Rendement

Facteur de puissance

Remarque : La puissance indiquée sur la plaque est toujours la puissance mécanique utile. On utilise le rendement donné pour obtenir la puissance électrique réelle.

## QUESTIONS

**Question 1** : Quelle est la puissance apparente consommée ? Que va facturer Hydro-Québec si l'usine n'utilise que ces 10 moteurs ?

La même usine que précédemment utilise en fait d'autres appareils (éclairage, informatique...) qui consomment quant à eux uniquement de la puissance active, à hauteur de 20 kW.

**Question 2** : Quelle est la puissance apparente consommée ? Que va facturer Hydro-Québec ?

## REPONSES

**Question 1 :** Quelle est la puissance apparente consommée ? Que va facturer Hydro-Québec si l'usine n'utilise que ces 10 moteurs ?

$$P_{\text{totale}} = \frac{10 \times P_{\text{utile}}}{\eta} = 19,7 \text{ kW}$$

$$S = \frac{P_{\text{totale}}}{\cos\varphi} = 25,3 \text{ kVA}$$

$$90\% \times S = 22,8 \text{ kVA} > 19,7 \text{ kW}$$

90 % de la puissance apparente est supérieur à la puissance réelle, Hydro-Québec facturera 22,8 kVA.

**Question 2 :** Quelle est la puissance apparente consommée ? Que va facturer Hydro-Québec ?

$$P_{\text{totale}} = 39,7 \text{ kW}$$

$$Q_{\text{totale}} = S_{\text{moteurs}} \times \sin\varphi = 25,3 \times \sin(\cos^{-1}(0,78)) = 15,8 \text{ kVAR}$$

$$S_{\text{totale}} = \sqrt{P_{\text{totale}}^2 + Q_{\text{totale}}^2} = 42,7 \text{ kVA}$$

$$P_{\text{totale}} > 90\% \times S_{\text{totale}}$$

Hydro-Québec facturera à la puissance réelle (39,7 kW).