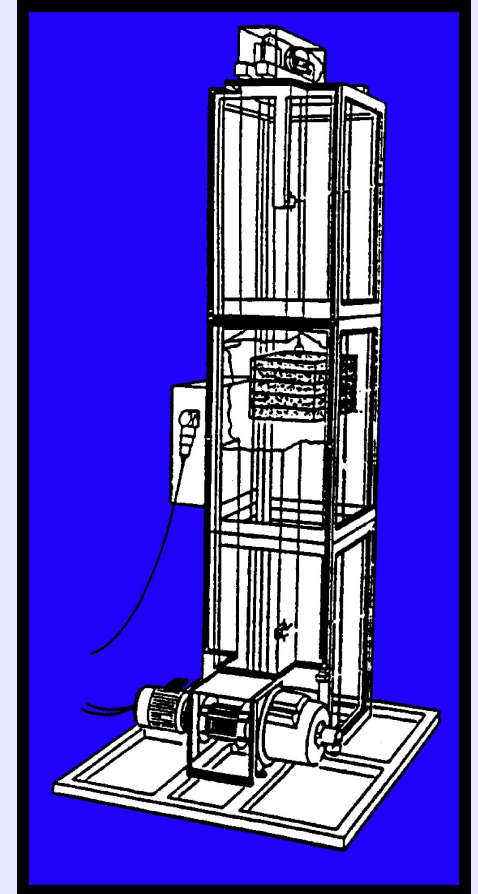


# Levage : choix de la motorisation

Vérifier le choix du  
convertisseur d'énergie  
sur le système de levage



Hostache Christian



# Levage : choix de la motorisation

## Sommaire

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

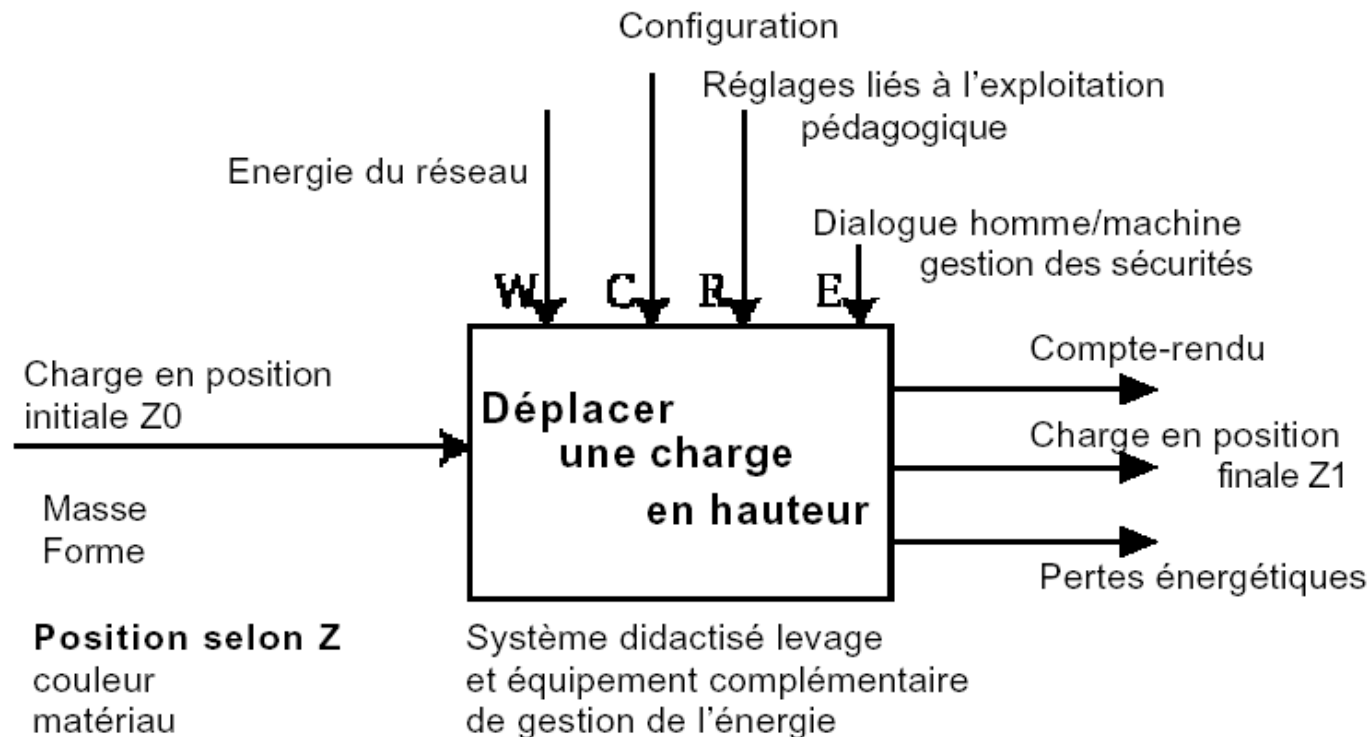
- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

### Analyse fonctionnelle du système didactique "LEVAGE"

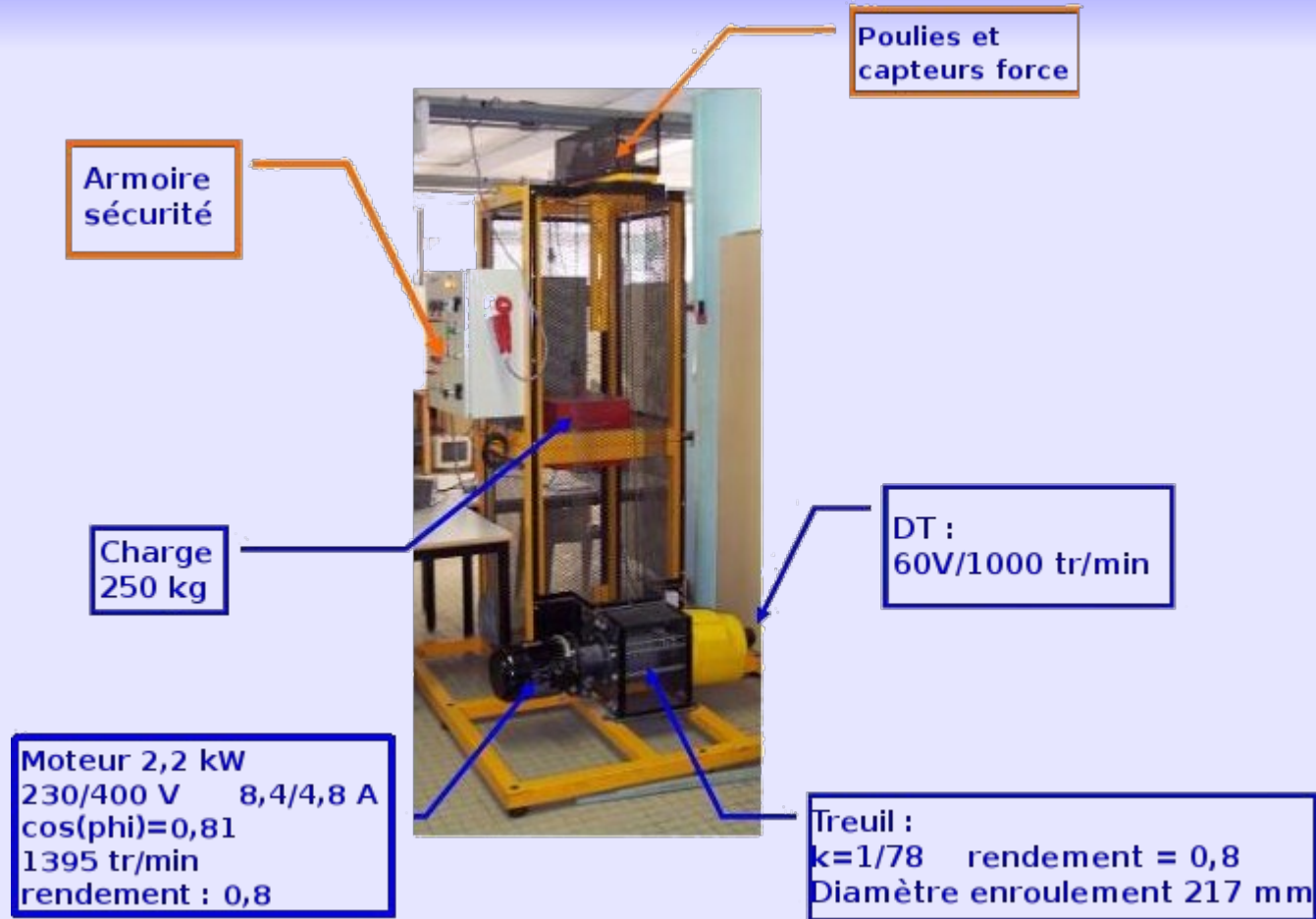
Niveau A0



**HYDRO TECHNIC**

# Levage : choix de la motorisation

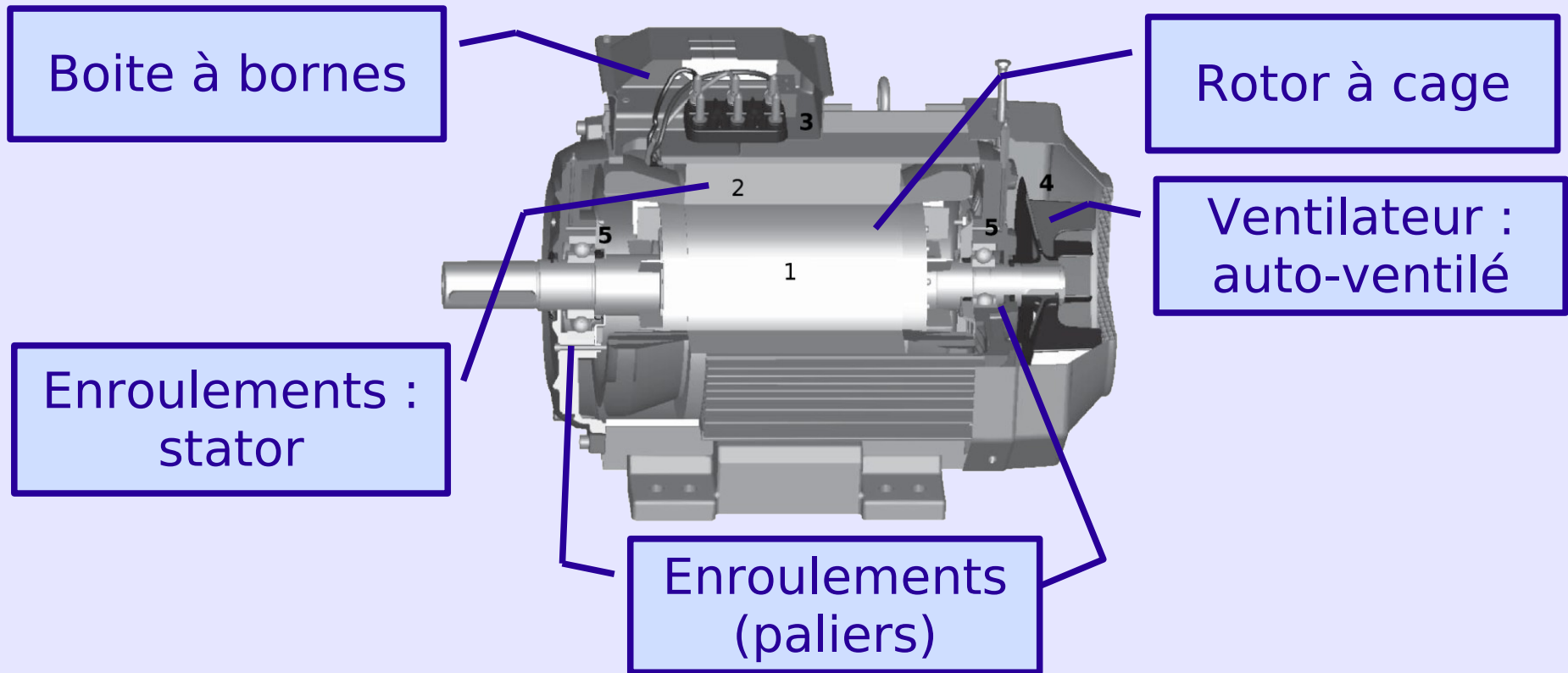
## Présentation du système



# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

- Présentation du moteur asynchrone :



# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

- Plaque signalétique du moteur :



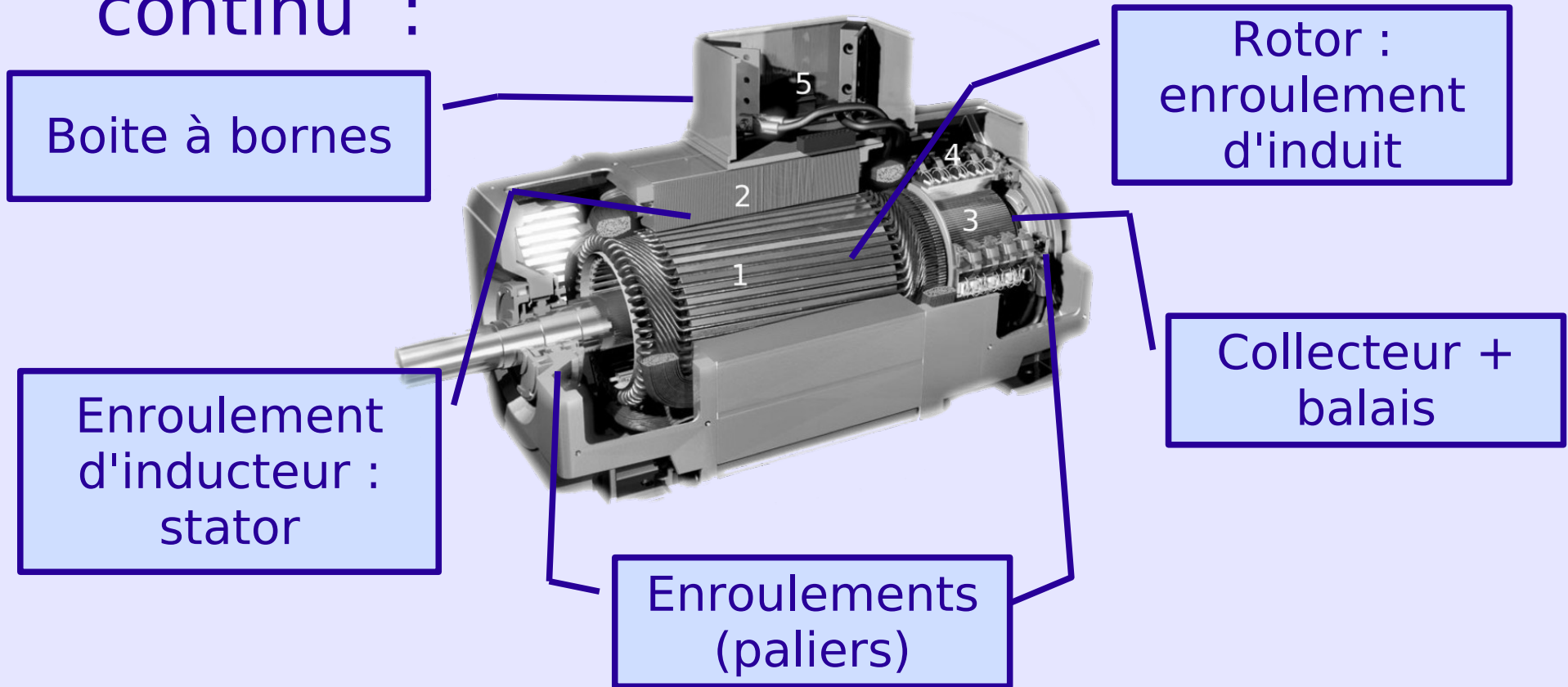
$$P_{elec} = \sqrt{3} U \times I \times \cos(\varphi)$$
$$= \sqrt{3} \times 400 \times 4,8 \times 0,81 = 2693 \text{ W}$$

$$\eta = \frac{P_{meca}}{P_{elec}} = \frac{2200}{2693} = 0,81$$

# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

- Autre option possible : moteur à courant continu :



# Levage : choix de la motorisation

## Présentation du système

- Moteur asynchrone ou à courant continu ?
  - Moteur asynchrone (80 à 90 % des moteurs utilisés) :
    - plus économique ;
    - fiable et peu d'entretien.
  - Moteur à courant continu :
    - plus cher et plus lourd pour la même puissance ;
    - usure des balais et entretien du collecteur ;
    - obligation d'utiliser un convertisseur pour l'alimenter depuis un réseau alternatif.

# Levage : choix de la motorisation

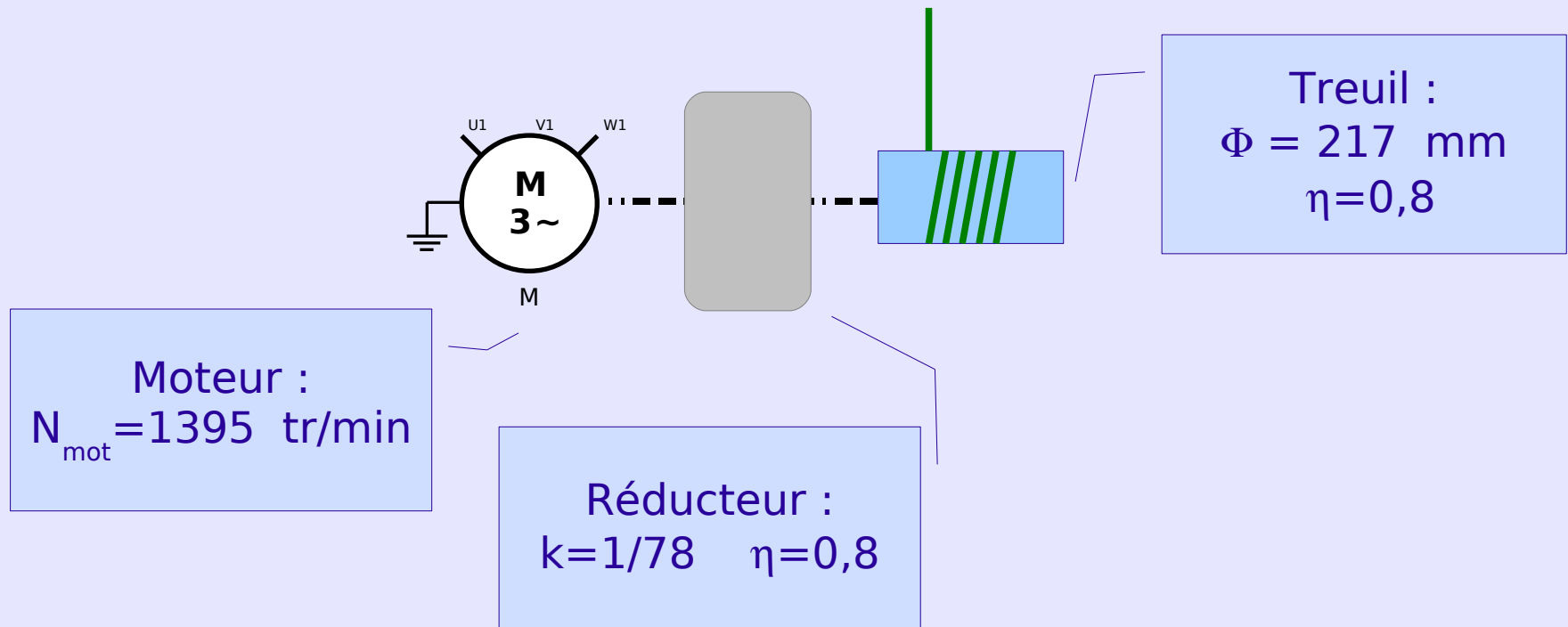
## Vitesse linéaire

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

# Levage : choix de la motorisation

## Vitesse linéaire

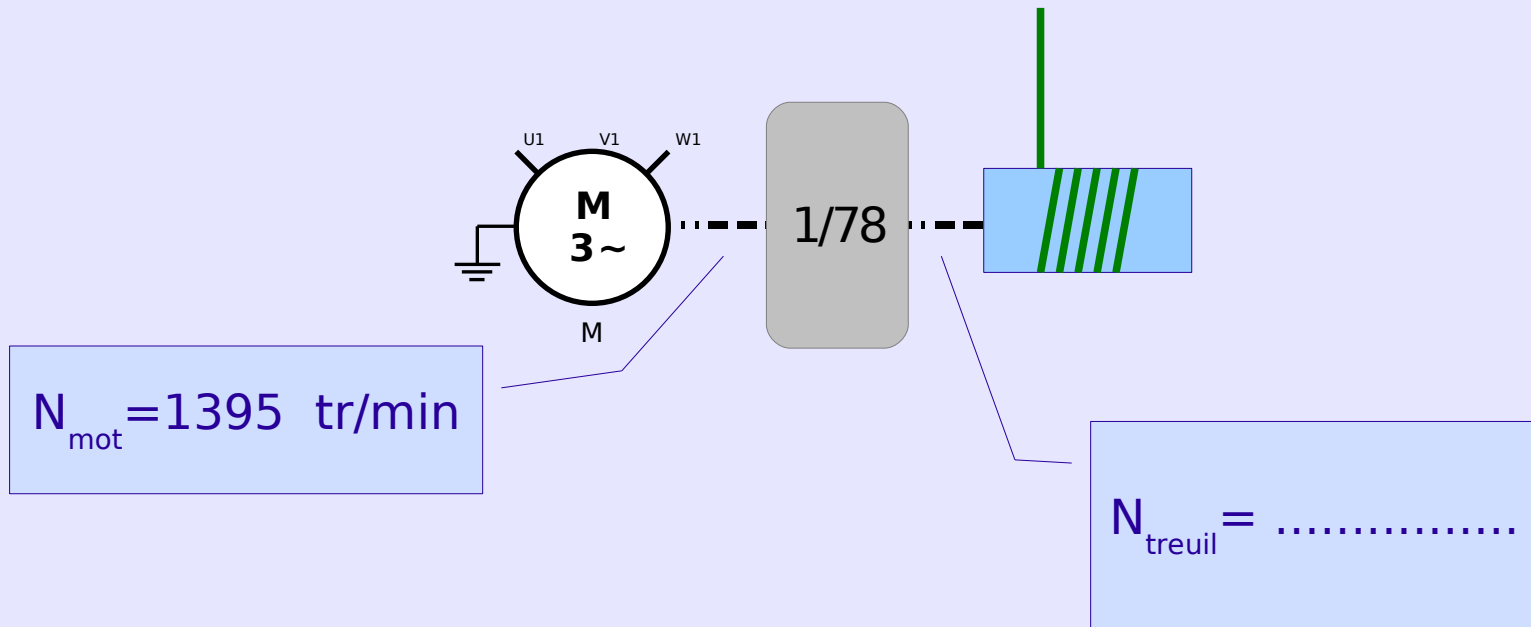
- Chaîne cinématique :



# Levage : choix de la motorisation

## Vitesse linéaire

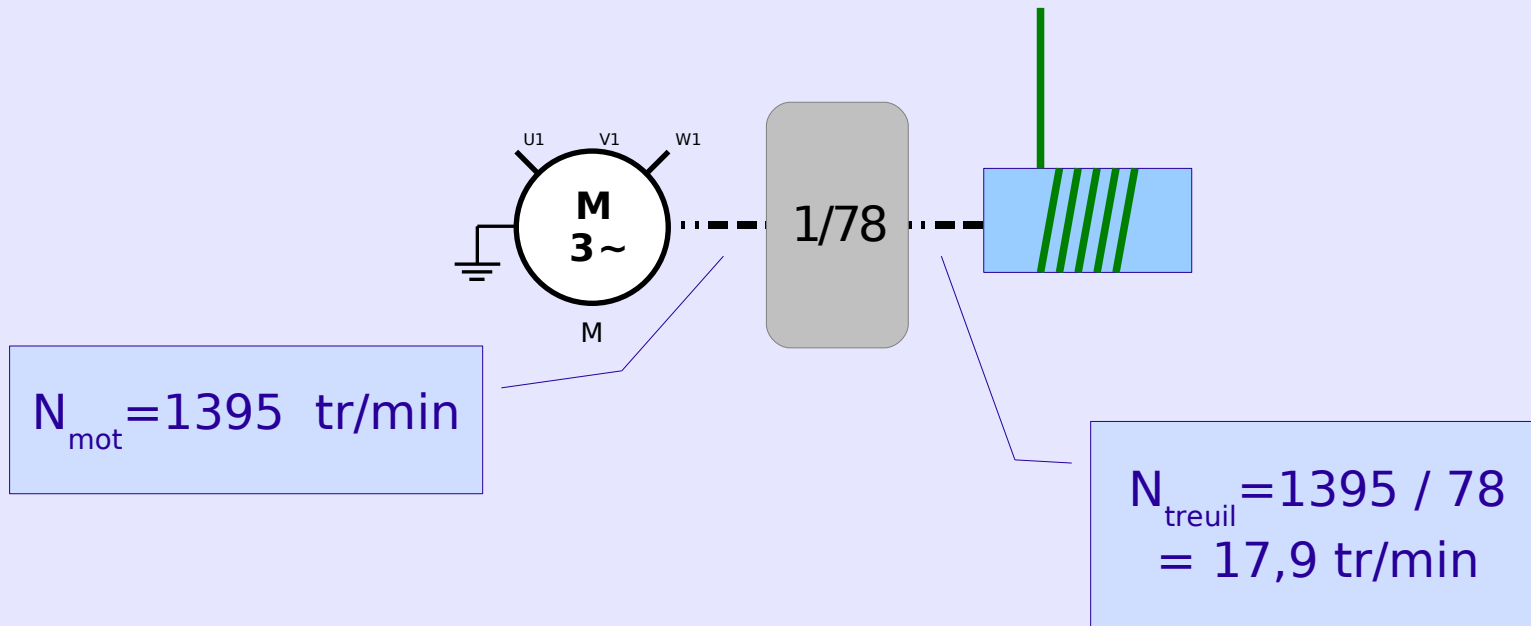
- Chaîne cinématique :



# Levage : choix de la motorisation

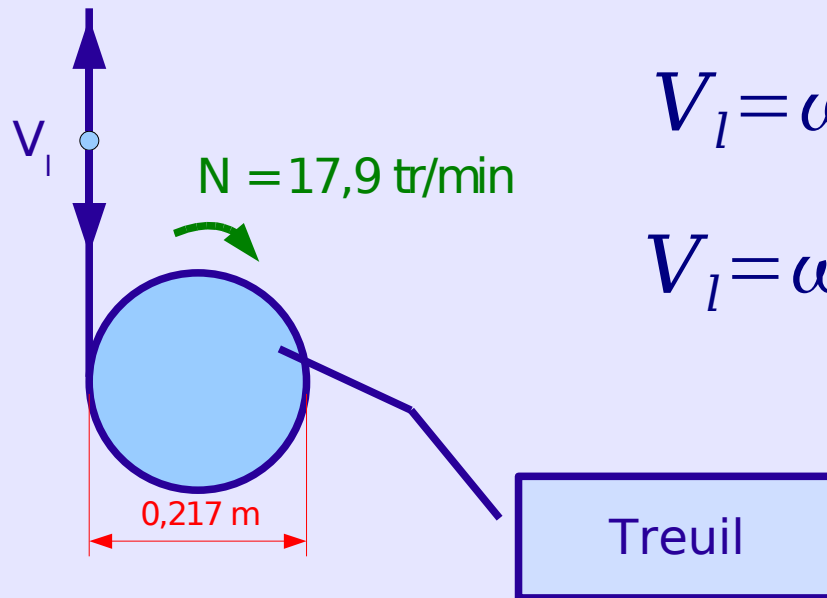
## Vitesse linéaire

- Chaîne cinématique :



# Levage : choix de la motorisation

## Vitesse linéaire

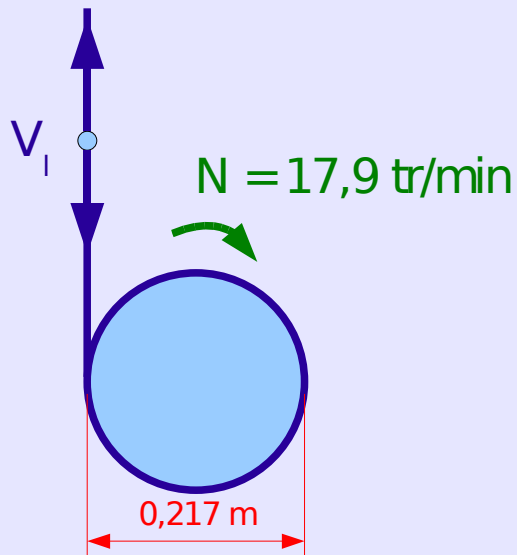


$$V_l = \omega \times R = \left( \frac{\pi \times N}{30} \right) \times \frac{\phi}{2}$$

$$V_l = \omega \times R = \dots\dots\dots$$

# Levage : choix de la motorisation

## Vitesse linéaire



$$V_l = \omega \times R = \left( \frac{\pi \times N}{30} \right) \times \frac{\phi}{2}$$

$$V_l = \omega \times R = \left( \frac{\pi \times 17,9}{30} \right) \times \frac{0,217}{2}$$

$$V_l = 0,2 \text{ m/s} = 12 \text{ m/s}$$

# Levage : choix de la motorisation

## Couple en régime établi

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

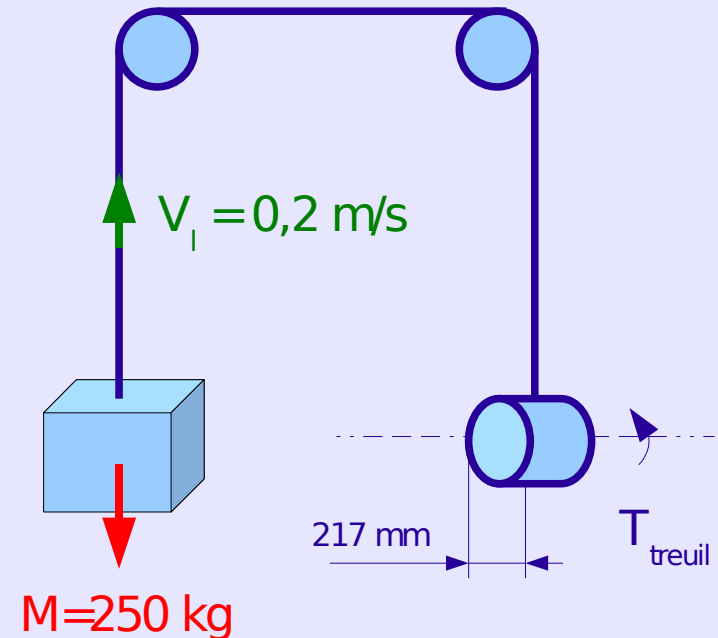
# Levage : choix de la motorisation

## Couple en régime établi

- Couple sur le treuil

$$P = M \times g = \dots\dots\dots$$

$$T_{treuil} = P \times \frac{\phi}{2} = \dots\dots\dots$$



# Levage : choix de la motorisation

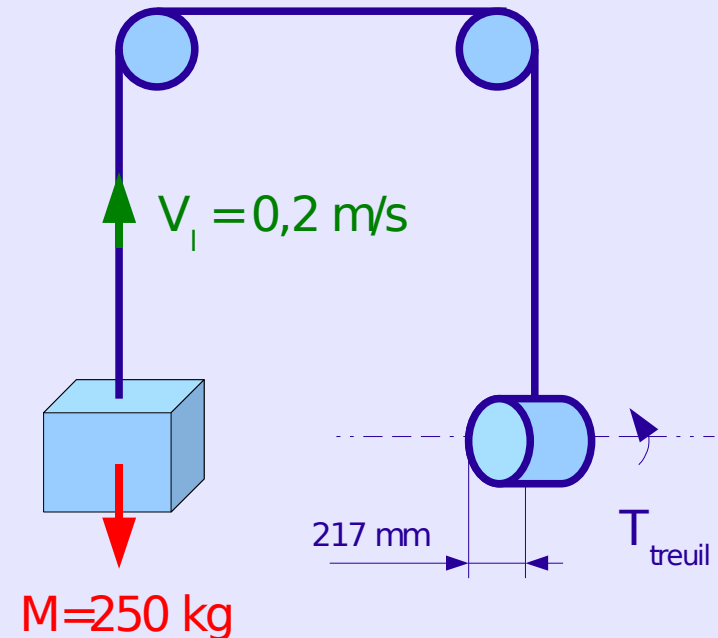
## Couple en régime établi

- Couple sur le treuil

$$P = M \times g = 250 \times 9,81 = 2452 \text{ N}$$

$$T_{\text{treuil}} = P \times \frac{\phi}{2} = ?$$

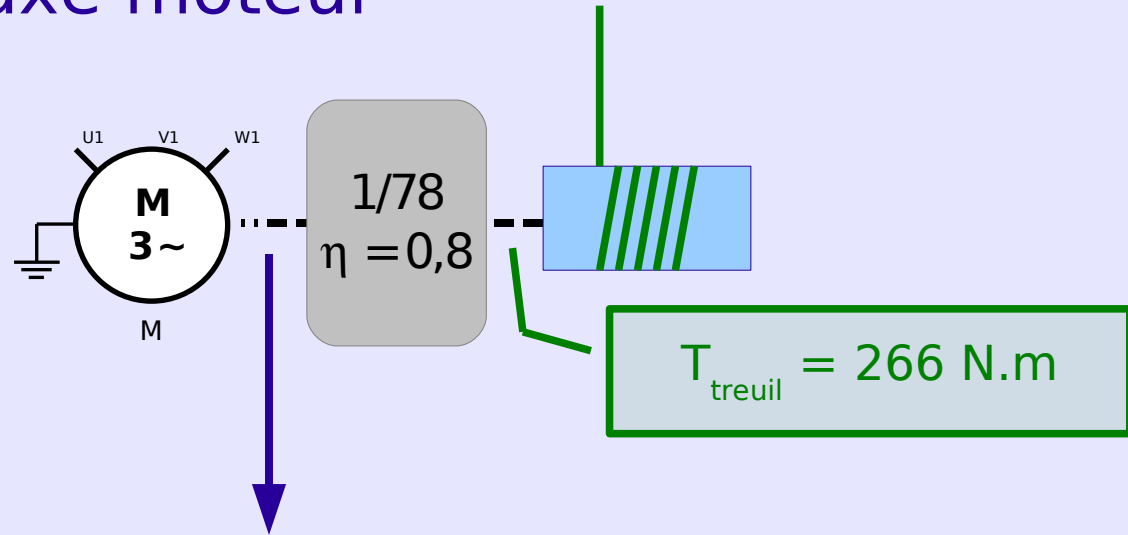
$$T_{\text{treuil}} = 2452 \times \frac{0,217}{2} = 266 \text{ Nm}$$



# Levage : choix de la motorisation

## Couple en régime établi

- Couple sur l'axe moteur

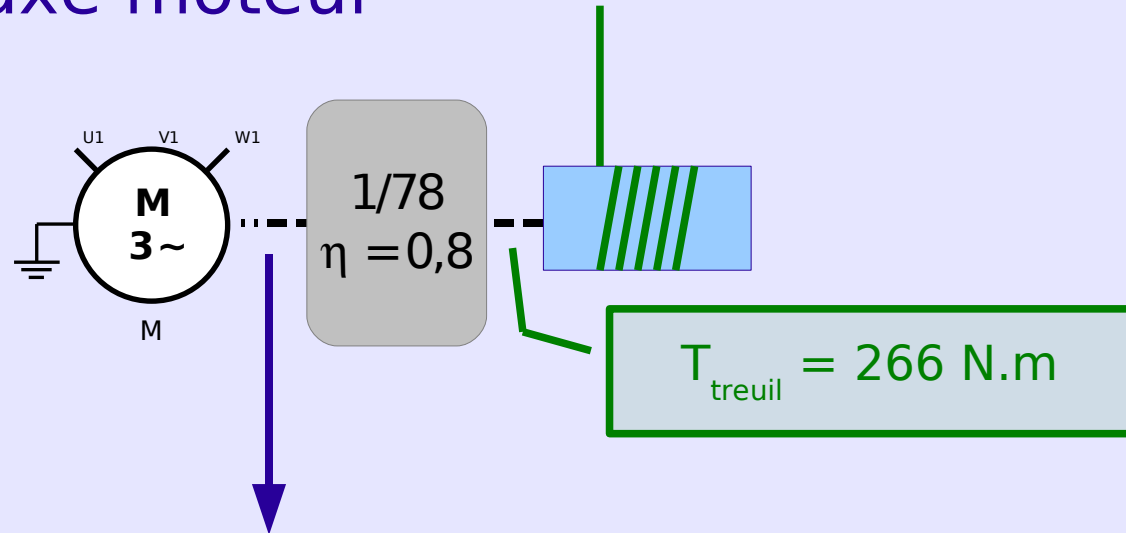


$$T_{mot} = \frac{T_{treuil}}{78 \times 0,8} = \dots\dots\dots$$

# Levage : choix de la motorisation

## Couple en régime établi

- Couple sur l'axe moteur



$$T_{mot} = \frac{T_{treuil}}{78 \times 0,8} = \frac{266}{78 \times 0,8} = 4,2 \text{ Nm}$$

# Levage : choix de la motorisation

## Puissance en régime établi

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

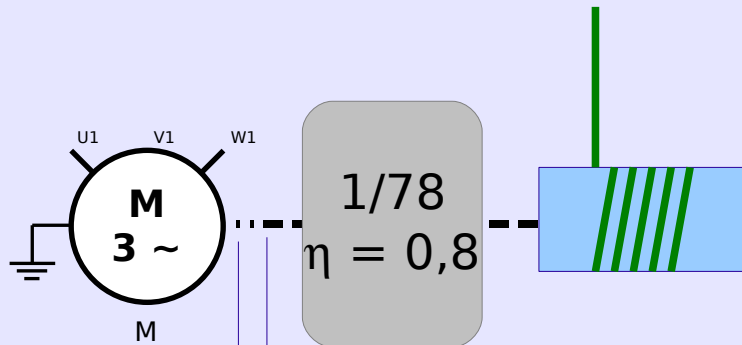
# Levage : choix de la motorisation

## Puissance en régime établi

- Calcul de la puissance en régime établi :
  - Avec couple et vitesse :  $P = T \times \omega$  ;
  - Avec force et vitesse :  $P = F \times V$  ;
  - Avec énergie :
    - $W = M \times g \times \Delta H$  ;
    - $P = W / \text{temps}$ ,

# Levage : choix de la motorisation Puissance en régime établi

- Puissance en régime établi :  $P = T \times \omega$



$$P_{mot} = 4,2 \times 146 = 613 \text{ W}$$

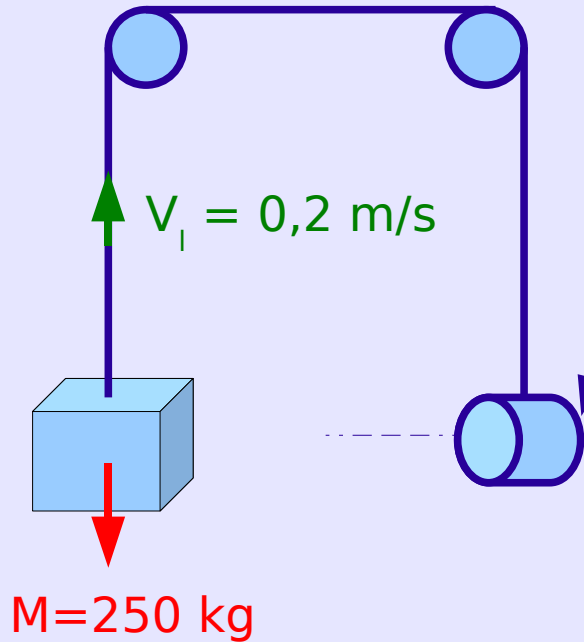
$$T_{mot} = 4,2 \text{ N.m}$$

$$N_{mot} = 1395 \text{ tr/min}$$

$$= \pi \times \frac{1395}{30} = 146 \text{ rd/s}$$

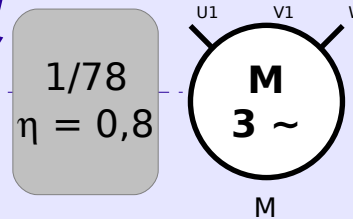
# Levage : choix de la motorisation Puissance en régime établi

- Puissance en régime établi :  $P = F \times V$



La force sur le câble =  $M \times g$   
 $= 250 \times 9,81 = 2450 \text{ N}$

Puissance sur treuil = ?

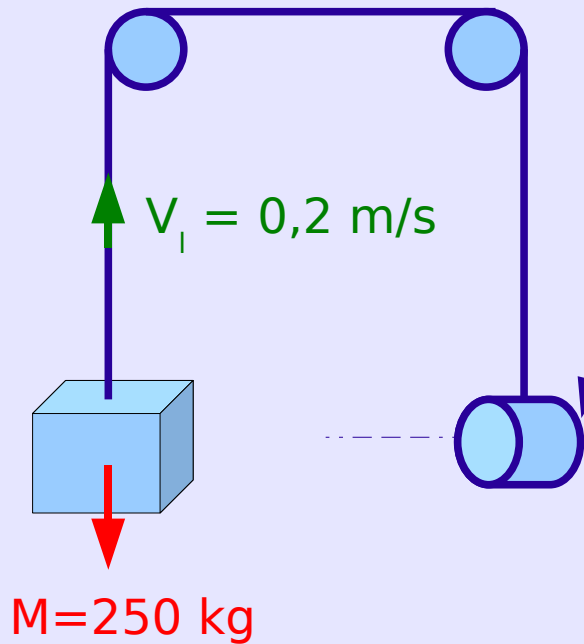


$$P_{mot} = \frac{P_{treuil}}{\eta} = ?$$

# Levage : choix de la motorisation

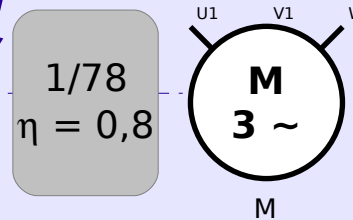
## Puissance en régime établi

- Puissance en régime établi :  $P = F \times V$



La force sur le câble =  $M \times g$   
 $= 250 \times 9,81 = 2450 \text{ N}$

Puissance sur treuil =  $F \times V$   
 $= 2450 \times 0,2 = 490 \text{ W}$



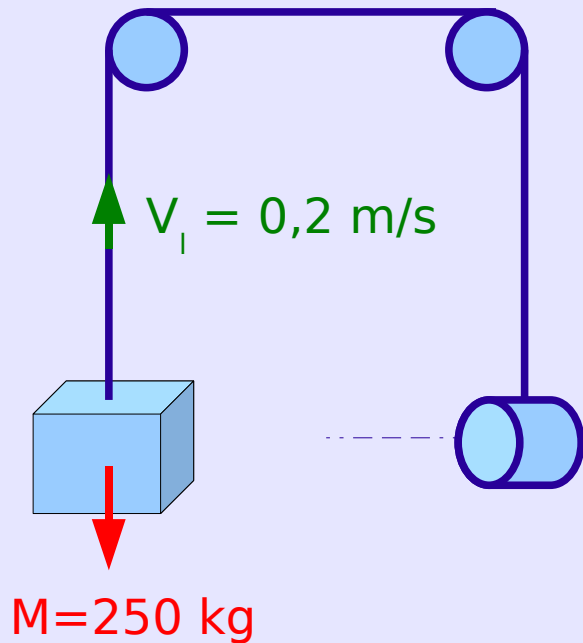
$$P_{mot} = \frac{P_{treuil}}{\eta} = \frac{490}{0,8} = 612,5 \text{ W}$$

# Levage : choix de la motorisation

## Puissance en régime établi

- Puissance en régime établi :

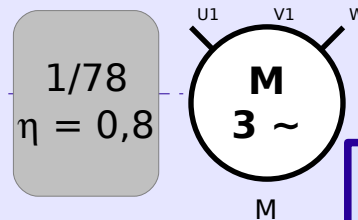
- Avec énergie :  $W = M \times g \times \Delta H \Rightarrow P = W / \text{temps}$



La masse se déplace de 0,2 m en 1 seconde.

$$W_{\text{treuil}} = M \times g \times \Delta H = \dots\dots\dots \text{ J}$$

$$\Rightarrow P_{\text{treuil}} = W_{\text{treuil}} / t = \dots\dots\dots / 1 = \dots\dots\dots \text{ W}$$



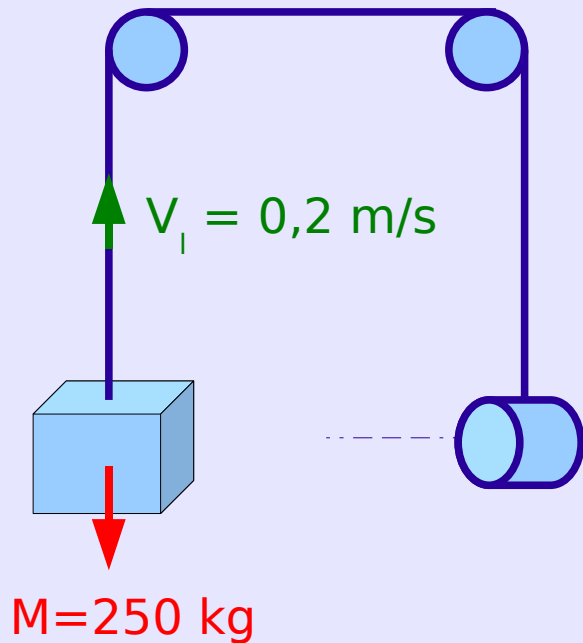
$$P_{\text{mot}} = \frac{P_{\text{treuil}}}{\eta} = \dots\dots\dots$$

# Levage : choix de la motorisation

## Puissance en régime établi

- Puissance en régime établi :

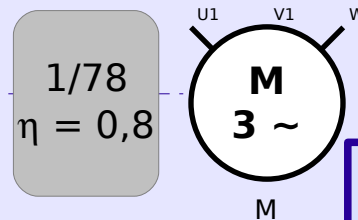
- Avec énergie :  $W = M \times g \times \Delta H \Rightarrow P = W / \text{temps}$



La masse se déplace de 0,2 m en 1 seconde.

$$W_{\text{treuil}} = 250 \times 9,81 \times 0,2 = 490,5 \text{ J}$$

$$\Rightarrow P_{\text{treuil}} = W_{\text{treuil}} / t = 490,5 / 1 = 490,5 \text{ W}$$



$$P_{\text{mot}} = \frac{P_{\text{treuil}}}{\eta} = \frac{490}{0,8} = 612,5 \text{ W}$$

# Levage : choix de la motorisation

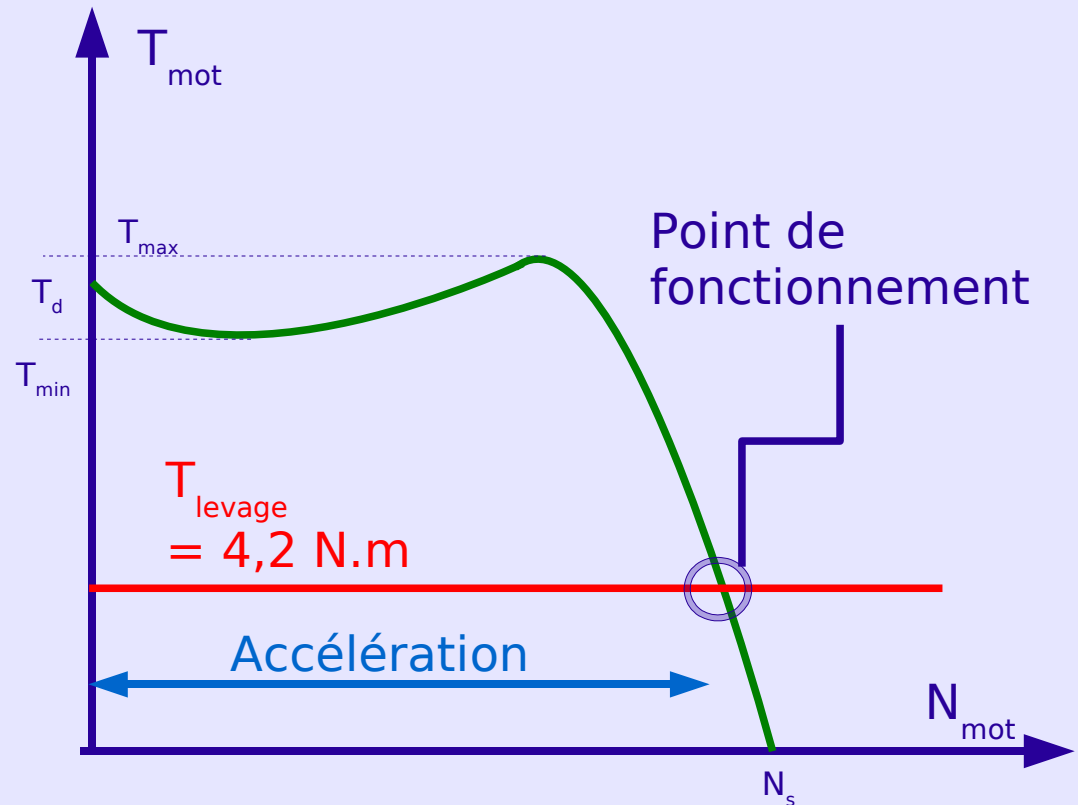
## Phase de démarrage : montée

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

# Levage : choix de la motorisation

## Phase de démarrage : montée

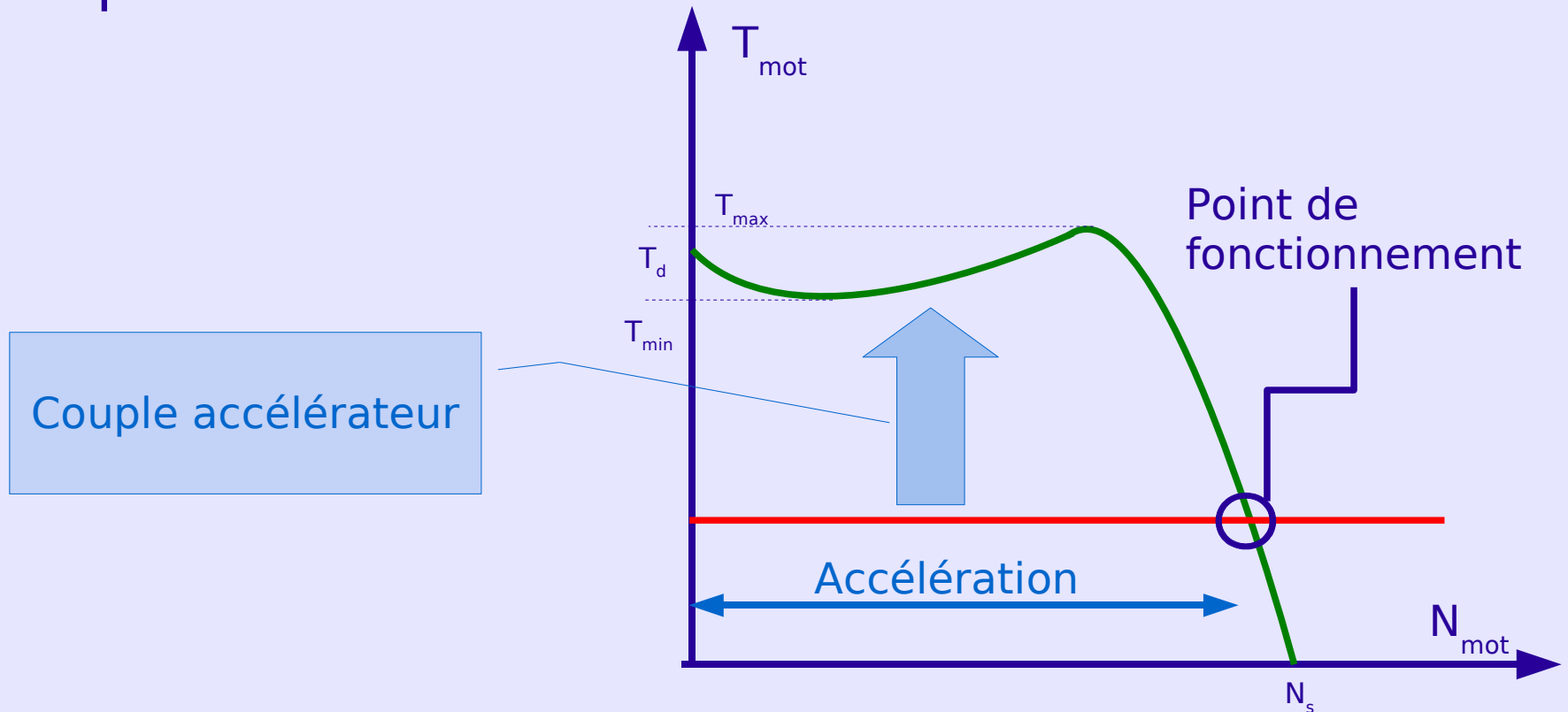
- Levage = **couple constant avec la vitesse**
  - $T_{\text{mot}} > T_{\text{charge}}$  :  
accélération
  - $T_{\text{mot}} = T_{\text{charge}}$  :  
vitesse constante
  - $T_{\text{mot}} < T_{\text{charge}}$  :  
décélération



# Levage : choix de la motorisation

## Phase de démarrage : montée

- Couple accélérateur

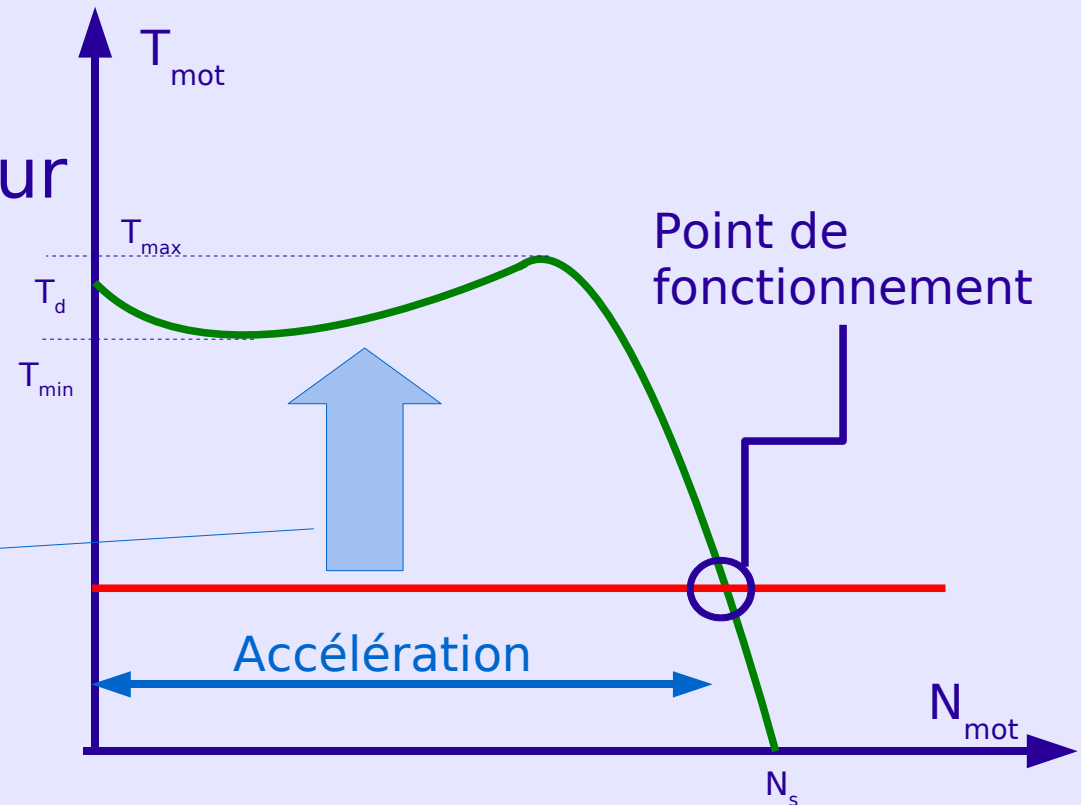


# Levage : choix de la motorisation

## Phase de démarrage : montée

- La charge ne peut démarrer que :
  - couple accélérateur est  $> 0$ .

Couple accélérateur



# Levage : choix de la motorisation

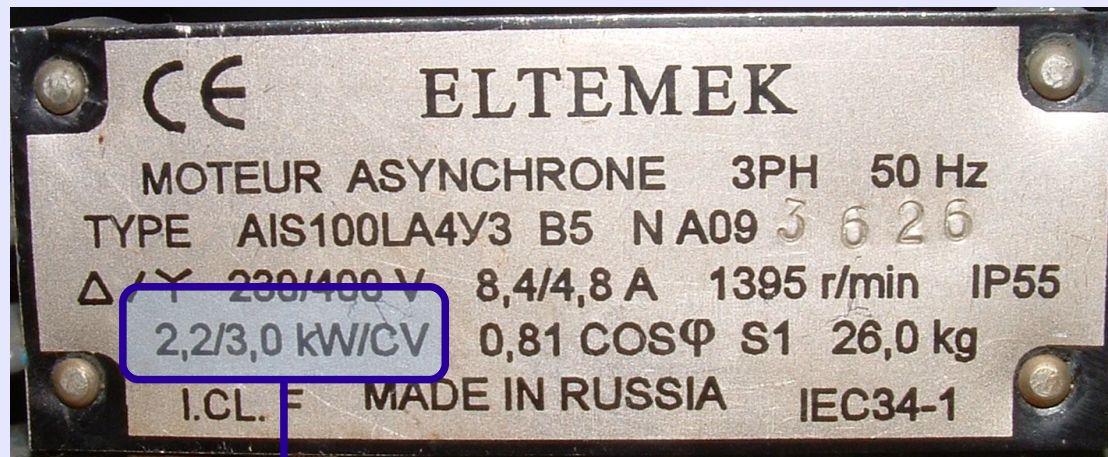
## Caractéristiques du moteur

- Présentation du système
- Vitesse linéaire
- Couple en régime établi
- Puissance en régime établi
- Phase de démarrage en montée
- Caractéristiques du moteur en place

# Levage : choix de la motorisation

## Caractéristiques du moteur

- Puissance et couple en régime établi



$$P_{\text{mot}} = 2,2 \text{ kW} > 612 \text{ W théorique}$$

$$T_{\text{mot}} = \frac{P_{\text{mot}}}{\omega} = \frac{2200}{\pi \times \frac{1395}{30}} = 15 \text{ N.m} > 4,2 \text{ N.m théorique}$$