

Robot mBot - Étude de la motorisation du robot

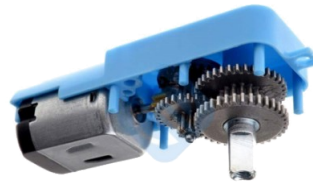
Objectifs de cette activité :

- Déterminez des grandeurs caractéristiques de la motorisation du robot : vitesse - couple - rendement.
- Lire et compléter un IBD : Internal Bloc Diagram.
- Utiliser correctement les relations fournies.



1 - Étude du motoréducteur entraînant les roues :

Le déplacement du robot mBot est assuré par 2 motoréducteurs qui entraînent chacun une roue. Un motoréducteur est l'association d'un moteur électrique et d'un réducteur mécanique. Un réducteur permet de diminuer la vitesse de rotation et d'augmenter le couple disponible.

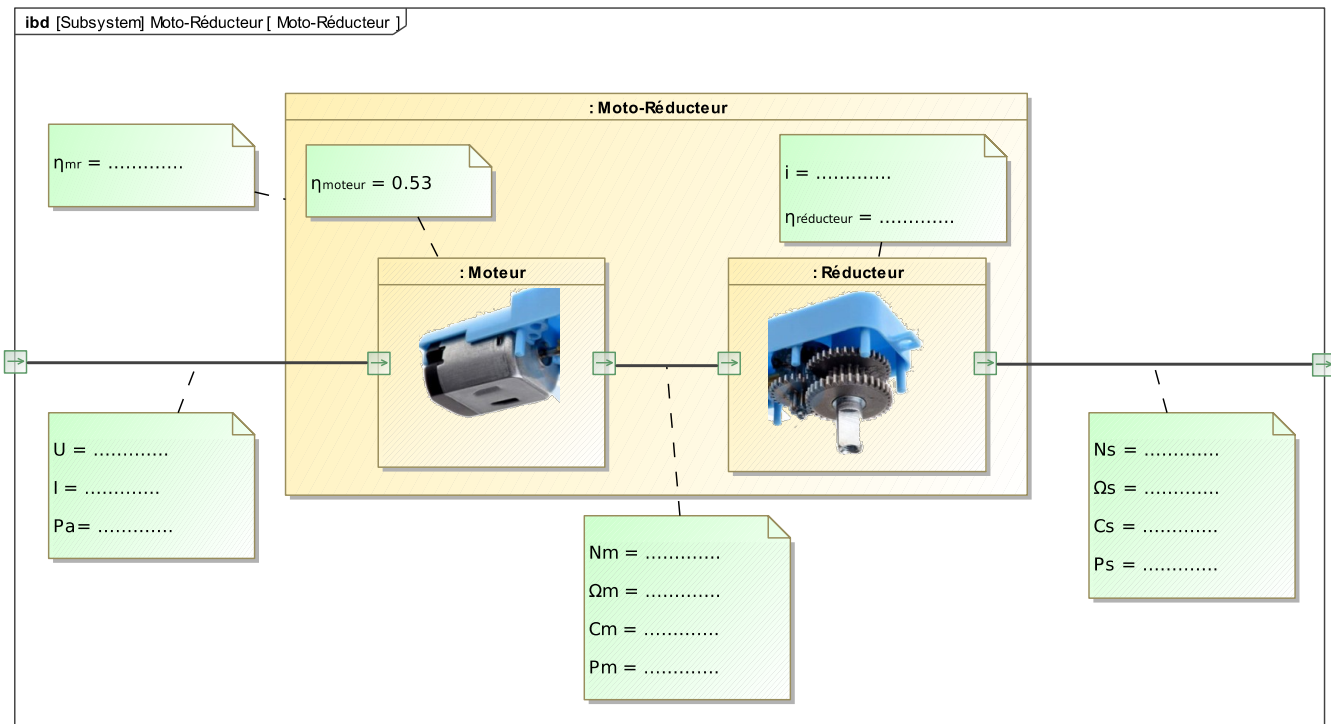


Caractéristiques nominales du motoréducteur :

Ces caractéristiques correspondent au point de fonctionnement nominal, c'est-à-dire celui où le rendement est le meilleur.

- Tension : **$U = 6 \text{ V}$**
- Vitesse de rotation en sortie : **$N_s = 200 \text{ tr/min}$**
- Couple en sortie du réducteur **$C_s = 0,033 \text{ Nm}$**
- Intensité du courant : **$I = 0,34 \text{ A}$**
- Rapport de réduction : **$i = 1/48$**

1. Reportez ces valeurs sur le diagramme de blocs internes du motoréducteur.

IBD du motoréducteur :**Couple et vitesse de rotation****Relation entre vitesse d'entrée et vitesse de sortie :**

- Rapport de réduction : i [sans unité] $N_{\text{sortie}} = N_{\text{entrée}} \times i$
- Vitesse de rotation : N [tr/mn]

Relation entre couple en entrée et couple en sortie :

- Couple : C [N·m] $C_{\text{sortie}} = \frac{C_{\text{entrée}} \times \eta}{i}$
- Rendement : η [sans unité]

2. Calculez la vitesse de rotation N_m du moteur (en tr.min⁻¹) et en déduire n_m (en tr.s⁻¹) à son régime nominal. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

Vitesse de rotation et fréquence de rotation :

- Vitesse de rotation : n [tr.s⁻¹] $\Omega = 2 \times \pi \times n$
- Fréquence de rotation : Ω [rad.s⁻¹]

3. Calculez la fréquence de rotation Ω_m du moteur. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

4. **Calculez** la fréquence de rotation Ω_s en sortie du réducteur. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

Puissance électrique - Puissance mécanique - Rendement

- Puissance : P [W]

Puissance électrique :

- Tension : U [V]
- Courant : I [A]

$$P = U \times I$$

Puissance mécanique de rotation :

- Couple : C [N·m]
- Fréquence de rotation : Ω [rad.s⁻¹]

$$P = C \times \Omega$$

Rendement :

- Rendement : η [sans unité]
- Puissance en entrée : P_e [W]
- Puissance en sortie : P_s [W]

$$\eta = \frac{P_s}{P_e}$$

5. **Calculez** la puissance absorbée P_a par le moteur en fonctionnement nominal. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

6. **Calculez** la puissance en sortie du réducteur P_s pour le moteur en fonctionnement nominal. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

7. **Calculez** la puissance en sortie du moteur P_m pour le moteur en fonctionnement nominal (la valeur du rendement du moteur est noté sur l'IBD). **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

8. **Calculez** le couple moteur C_m pour le moteur en fonctionnement nominal. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

9. **Déterminez** le rendement du réducteur $\eta_{\text{réducteur}}$ puis le rendement du motoréducteur η_{mr} pour le moteur en fonctionnement nominal. **Notez** ces valeurs sur le diagramme de blocs interne du motoréducteur.

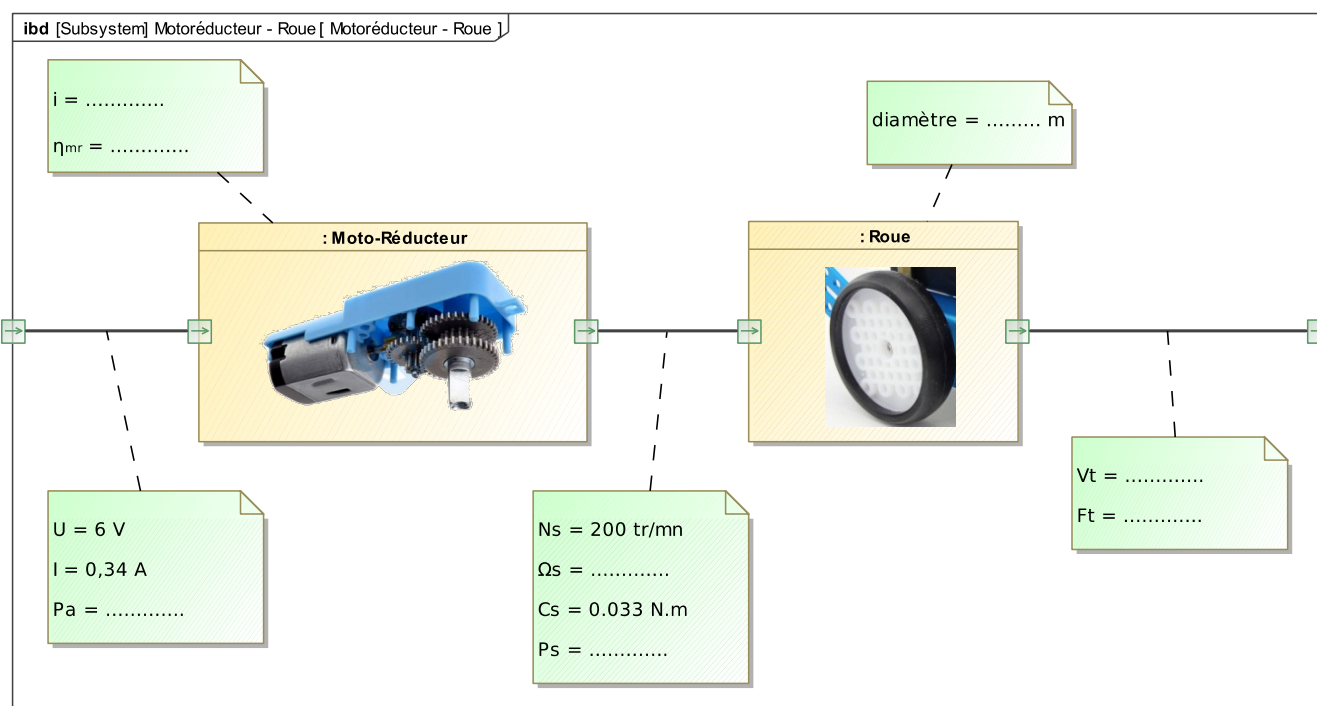
2 - Force transmise à la roue et vitesse de déplacement du robot

- Diamètre d'une roue : 64 mm.

10. **Compléter** le diagramme IBD ci-dessous avec les informations calculées précédemment et celles de la roue.



IBD de l'ensemble motoréducteur-roue :



Force - Vitesse**Relation entre couple et force :**

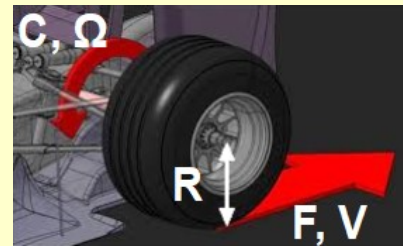
- Couple : C (N·m)
- Force : F (N)
- Rayon : R (m)

$$C = F \times R$$

Relation entre vitesse de rotation et vitesse linéaire :

- Vitesse : V (m·s⁻¹)
- Fréquence de rotation : Ω (rad.s⁻¹)

$$V = R \times \Omega$$



11. Calculez la vitesse de déplacement du robot **Vt**. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne.

12. Calculez la force produite pour le déplacement du robot **Ft**. **Notez** cette valeur sur le diagramme de blocs interne.
