

Relations utilisées dans `MotorComputations`

Yasmine Salmouni

April 16, 2025

Introduction

Ce document décrit les équations physiques utilisées dans la classe C++ `MotorComputations`, qui fournit des fonctions de conversion et de calculs liés au moteur : couple, courant, vitesse angulaire et puissance.

1. Constante de couple K_t

La constante de couple K_t exprime le rapport entre le couple τ délivré par le moteur et le courant I consommé :

Fonction : `computeTorqueFromCurrent(float current)`

Inverse : `computeCurrentFromTorque(float torque)`

$$K_t = \frac{\tau}{I} \iff \tau = K_t \cdot I \iff I = \frac{\tau}{K_t}$$

Où :

- K_t : constante de couple [N m A⁻¹]
- τ : couple moteur [N m]
- I : courant moteur [A]

2. Conversion cadence \rightarrow vitesse angulaire

Fonction : `computeOmega(float cadence_rpm)`

$$\omega = \frac{2\pi \cdot C}{60}$$

Où :

- ω : vitesse angulaire [rad s⁻¹]

- C : cadence $[\text{min}^{-1}]$

Cette conversion est utilisée dans tous les modes impliquant un calcul de puissance ou de couple à partir d'une vitesse de rotation.

3. Puissance mécanique

Fonction : `computePower(float torque, float cadence_rpm)`

$$P = \tau \cdot \omega = \tau \cdot \left(\frac{2\pi C}{60} \right)$$

Où :

- P : puissance mécanique $[\text{W}]$
- τ : couple moteur $[\text{N m}]$
- ω : vitesse angulaire $[\text{rad s}^{-1}]$
- C : cadence moteur $[\text{min}^{-1}]$

4. Récapitulatif des fonctions et équations

Nom de la fonction	Équation utilisée	Unité résultat
<code>computeTorqueFromCurrent(I)</code>	$\tau = K_t \cdot I$	$[\text{Nm}]$
<code>computeCurrentFromTorque(tau)</code>	$I = \frac{\tau}{K_t}$	$[\text{A}]$
<code>computeOmega(C)</code>	$\omega = \frac{2\pi C}{60}$	$[\text{rad/s}]$
<code>computePower(tau, C)</code>	$P = \tau \cdot \omega$	$[\text{W}]$

Conclusion

Ces relations permettent une séparation claire entre :

- la physique du moteur (`MotorComputations`)
- et la logique de commande (`MotorController`)