

## OBJECTIFS

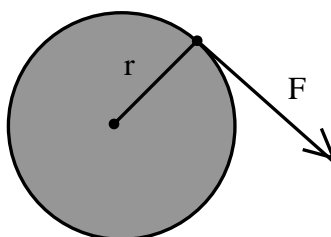
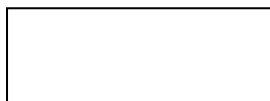
- Valider des solutions techniques
- Comportement énergétique des systèmes

## Référentiel:

- C08ee2 interpréter les résultats d'une simulation afin de valider une solution ou l'optimiser
- Livre p229 à 233



## 1. Définition d'un couple



Force :  $F$  , unité en Newton (N)

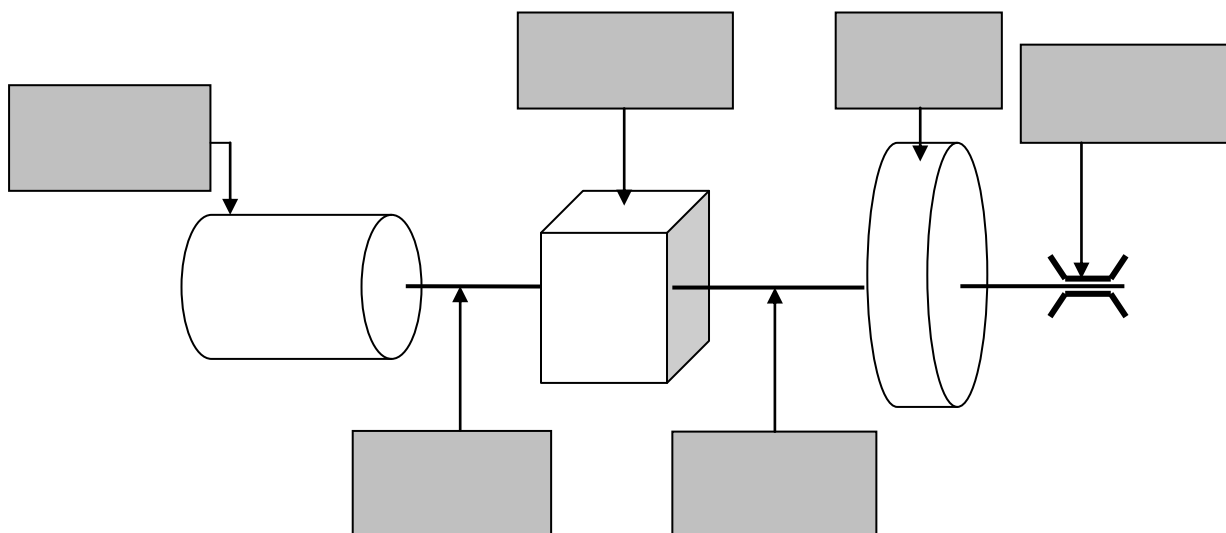
Rayon :  $r$  , unité en mètre (m)

Couple  $C$  , unité le Newton-mètre (N.m)

## 2. Chaîne cinématique

On appelle couple nominal moteur ( ou utile), le couple produit par un moteur.

On appelle couple résistant le couple qui s'oppose à la rotation du moteur.



### 3. Interprétation des différents couples résistants

3.1. Couple résistant parabolique : \_\_\_\_\_



---

---

---

---

Exemple : \_\_\_\_\_

3.2. Couple résistant hyperbolique : \_\_\_\_\_



Remarque : \_\_\_\_\_

---

---

---

---

Exemple : \_\_\_\_\_

3.3. Couple résistant constant : \_\_\_\_\_



Remarque : \_\_\_\_\_

---

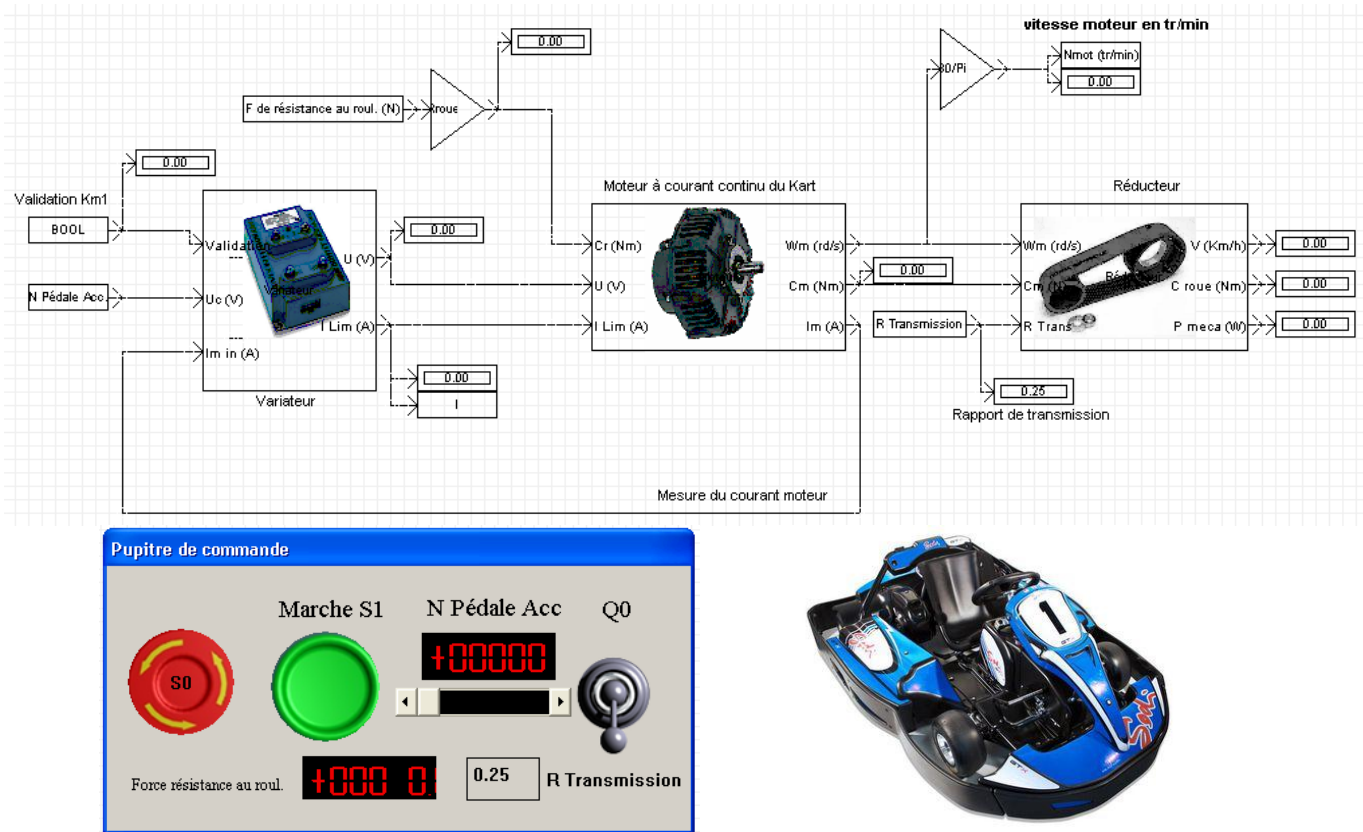
---

---

---

Exemple : \_\_\_\_\_

#### 4. Etude électromécanique du Kart électrique du lycée sur un circuit plat




##### 4.1 Etude de l'influence du réducteur sur les performances du Kart

Ouvrir le fichier « **Kart\_MCC.agn** » après l'avoir recopié sur le disque local de l'ordinateur.

- Calculer la force de résistance au roulement  $F_{\text{résistance roul.}} = C_{\text{fr}} \cdot M \cdot g$  (Forces aérodynamiques négligeables)  $C_{\text{fr}}$  correspondant au coefficient de roulement des pneus = 0.04 (il dépend de la largeur des roues et de la pression des pneus).  $M$  est la masse du karting avec son pilote 250 Kg et  $g$  l'accélération de la pesanteur.  $F_{\text{résistance roul.}} = C_{\text{fr}} \cdot M \cdot g = \dots\dots\dots$

*Pour simplifier, on considère cette force «  $F_{\text{résistance roul.}}$  » appliquée directement sur le moteur du kart.*


- A partir de la modélisation proposée, donner l'expression du couple résistant subi par le moteur :  $C_r = \dots\dots\dots$

Lancer la simulation , mettre en marche S1, accélérer le kart avec le curseur et régler  $F_{\text{résistance roul.}}$ .

N Pédale Acc (curseur)	10	10	10	10
<b>R Transmission</b>	0.25	0.5	0.75	1
Couple moteur <b>Cm</b> (Nm)				
Couple à la roue <b>Croue</b> (Nm)				
<b>Puissance méca</b> (W)				
<b>Vitesse Kart</b> (Km/h)				

- Donner l'expression de **Croue** en fonction de **Cm** et du rapport **R** de transmission.
- Quel est le meilleur rapport de transmission pour un circuit « indoor »? (pas de longues lignes droites)

## 4.2 Etude des différentes phases de fonctionnement du kart (conserver le rapport de transmission optimisé)

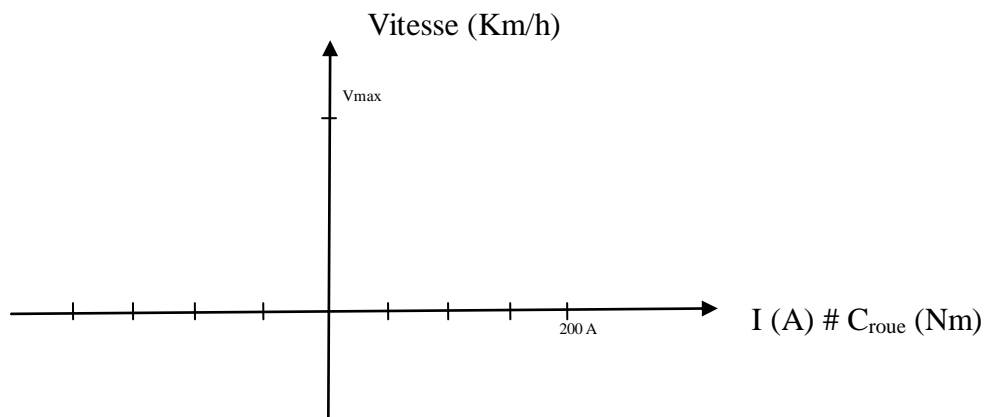
Lancer la simulation , mettre en marche S1, régler  $F_{\text{résistance roul.}}$  à la valeur précédente puis :

- Relever la valeur du courant max du moteur pendant une phase d'accélération (Pédale d'accélérateur passant brutalement de 0 à 10)  
 $I = \dots\dots\dots$  Préciser les valeurs associées de  $C_m = \dots\dots\dots$  et  $C_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$
- Relever la valeur du courant moteur en régime établi (après la phase d'accélération)  
 $I = \dots\dots\dots$  Préciser les valeurs associées de  $C_m = \dots\dots\dots$  et  $C_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$
- Relever la valeur du courant moteur pendant une phase de décélération (Pédale d'accélérateur passant brutalement de 10 vers 5 par exemple)  
 $I = \dots\dots\dots$  Préciser les valeurs associées de  $C_m = \dots\dots\dots$  et  $C_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$
- Relever la valeur du courant moteur en régime établi (après la phase de décélération)  
 $I = \dots\dots\dots$  Préciser les valeurs associées de  $C_m = \dots\dots\dots$  et  $C_{\text{roue}} = \dots\dots\dots$

➤ Donner l'expression de  $C_m$  en fonction du courant dans le moteur  $I$  ?

$$C_m = \dots\dots\dots$$

➤ Tracer l'évolution du point de fonctionnement du Kart en reliant les points observés ci-dessus :



➤ Expliquer le phénomène observé durant la phase de décélération :

.....

## 5. Equation fondamentale de la dynamique

**Remarque :** A l'accélération, le moteur doit développer un couple transitoire supérieur à celui qu'il développe en régime établi :

$$C_{\text{moteur}} = C_{\text{accélérateur}} + C_{\text{résistant}}$$

$$C_m = J \cdot \frac{d\Omega}{dt} + C_r$$

$\Omega$  : vitesse de rotation de l'arbre du moteur (rd/s)

$\frac{d\Omega}{dt}$  : accélération du moteur (rd/s<sup>2</sup>) → dérivée de la vitesse  $\Omega$ .

$J$  : moment d'inertie ramené sur l'arbre moteur (Kg.m<sup>2</sup>)  $J = M \cdot R^2$

$M$  : masse en (Kg)

$R$  : rayon de giration en (m)

## 6. Influence de l'énergie cinétique ( $W_c$ ) emmagasinée pendant la rotation

voir Livre p182

➤ Modéliser l'énergie cinétique sur le schéma bloc :  $W_c = \frac{1}{2} J \cdot \Omega^2$   $W_c$  en Joule

➤ Observer la décélération du Kart en fonction du réglage de la limitation d'intensité du variateur