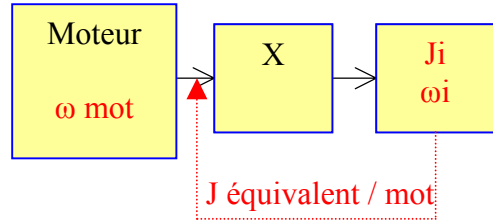
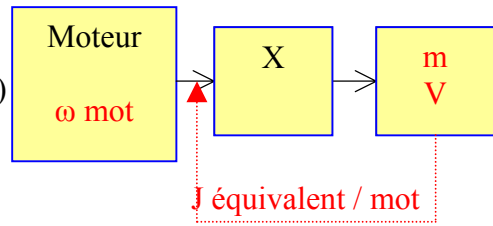


SYNTHESE DE DYNAMIQUE - ENERGETIQUE

* Quelques moments d'inertie (Gx : axe de révolution)

Cylindre creux (tôle roulée)	: $JG_x = mR^2$
Cylindre creux (épais)	: $JG_x = 1/2 m (R^2 + r^2)$
Cylindre plein	: $JG_x = 1/2 mR^2$
Barre section faible	: $JG_x = 1/12 mL^2$
Disque	: $JG_x = 1/2 mR^2$
Disque / diamètre	: $JG_\Phi = 1/4 mR^2$
Sphère creuse	: $JG_x = 2/3 mR^2$
Sphère pleine	: $JG_x = 2/5 mR^2$
Théorème Huygens	: $J_{Ax'} = JG_x + md^2$
<i>(Ax' parallèle à Gx)</i>	

$J_{\text{équi / mot}} (\text{masse en transl}) = m (V^2 / \omega^2 \text{ mot})$
 $J_{\text{équi / mot}} (\text{masse en rot}) = J_i (\omega^2 i / \omega^2 \text{ mot})$



* Principe fondamental de la dynamique

$\sum R \text{ Act méca / solide} = m \cdot aG$ (théorème de la résultante dynamique)

$\sum M G (\text{Act méca / solide}) = M \text{ dynamique} (\text{théorème du moment dynamique})$

* Dynamique de translation

$\sum R \text{ Act méca / solide} = m \cdot aG$
 ou $\sum R \text{ Act méca / solide} + F_i = 0$ avec $F_i = - m \cdot aG$
 $\sum M G (\text{Act méca / solide}) = 0$

Si mouvement uniforme (V = cst) : aG = 0

* Energétique de translation

$E_k = 1/2 m \cdot V^2 ; W \text{ Force} = F \cdot L \cdot \cos \alpha$

Théorème de l'énergie cinétique
 $E_k \text{ finale} - E_k \text{ initiale} = \sum W \text{ Act méca / solide}$
 $1/2 m (V^2 \text{ finale} - V^2 \text{ initiale}) = \sum W \text{ Act méca / solide}$
Si mouvement uniforme : Vf = Vi
 Donc $\sum W \text{ Act méca / solide} = 0$

$P = F \cdot V$ si
 Rendement : $\eta = P \text{ sortie} / P \text{ entrée}$
 Rendement global : $\eta_g = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$

* Dynamique de rotation / axe x (solide équilibré)

$\sum R \text{ Act méca / solide} = 0$
 $\sum M G_x (\text{Act méca / solide}) = JG_x \cdot \omega'$

Si mouvement uniforme (ω = cst) : ω' = 0
 Pour le démarrage d'un moteur :
 $J_{\text{équi / mot}} \cdot \omega^3 \text{ mot} = Md \pm M \text{ récepteur / mot}$
 - si charge résistante, + si charge entraînée

* Energétique de rotation

$E_k = 1/2 JG_x \cdot \omega^2 ; W \text{ Couple} = C \cdot \theta$ tel que θ en rad

Théorème de l'énergie cinétique
 $E_k \text{ finale} - E_k \text{ initiale} = \sum W \text{ Act méca / solide}$
 $1/2 JG_x (\omega^2 \text{ finale} - \omega^2 \text{ initiale}) = \sum W \text{ Act méca / solide}$
Si mouvement uniforme : ωf = ωi
 Donc $\sum W \text{ Act méca / solide} = 0$

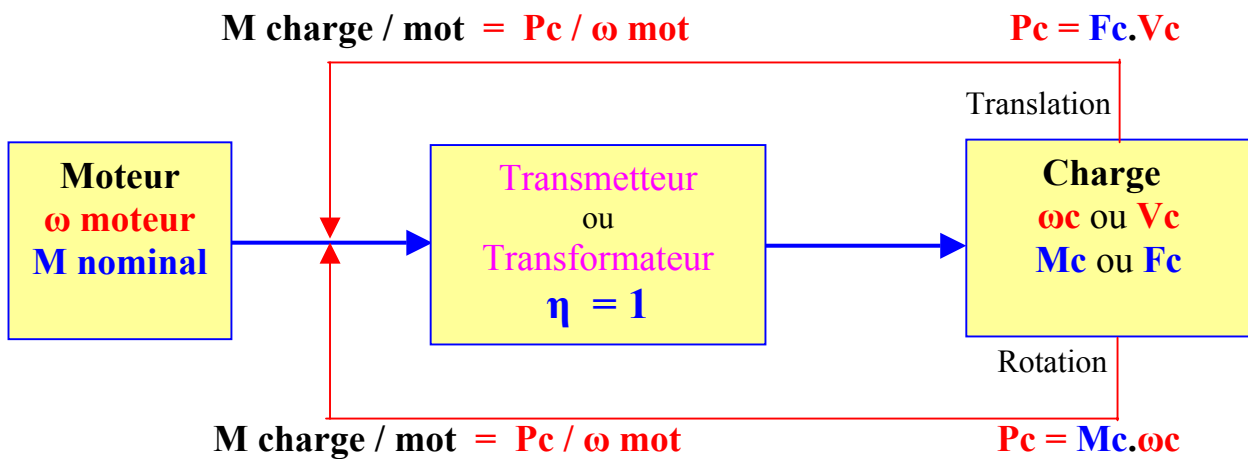
$P \text{ utile} = P \text{ récepteur} / \eta$
 $P = C \cdot \omega$ si
 Rendement : $\eta = P \text{ sortie} / P \text{ entrée}$

Chaîne énergétique



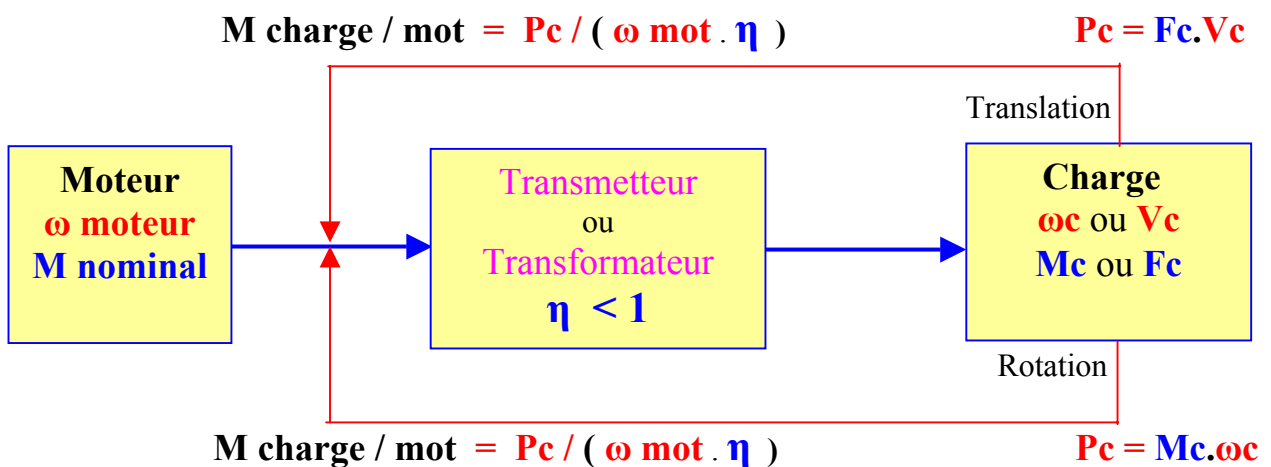
CALCUL PRATIQUE DU MOMENT D'UNE CHARGE RAMENE SUR L'ARBRE D'UN MOTEUR

. $\eta = 1$

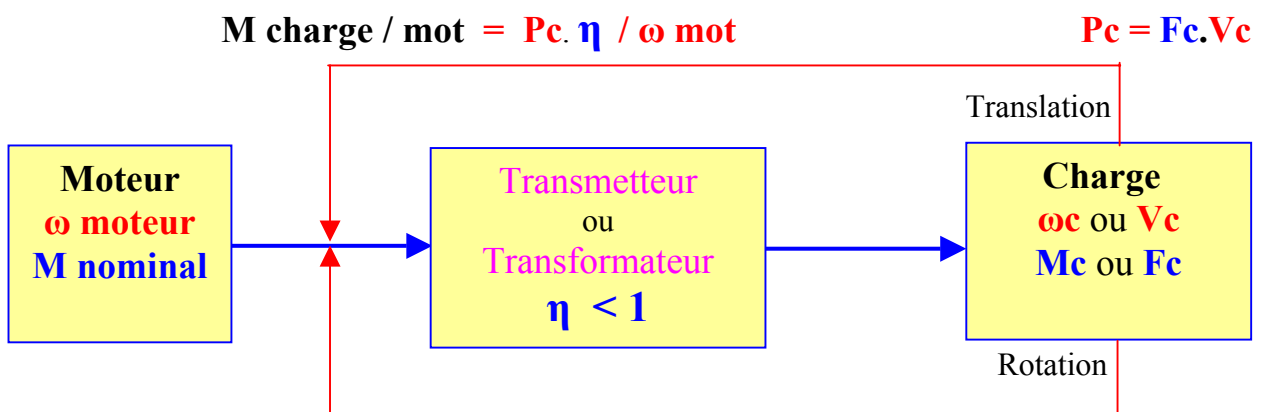


. $\eta < 1$ (cas réel)

1. Démarrage avec charge résistante



2. Démarrage avec charge entraînée



$$M_{\text{charge}} / \text{mot} = P_c \cdot \eta / \omega_{\text{mot}}$$

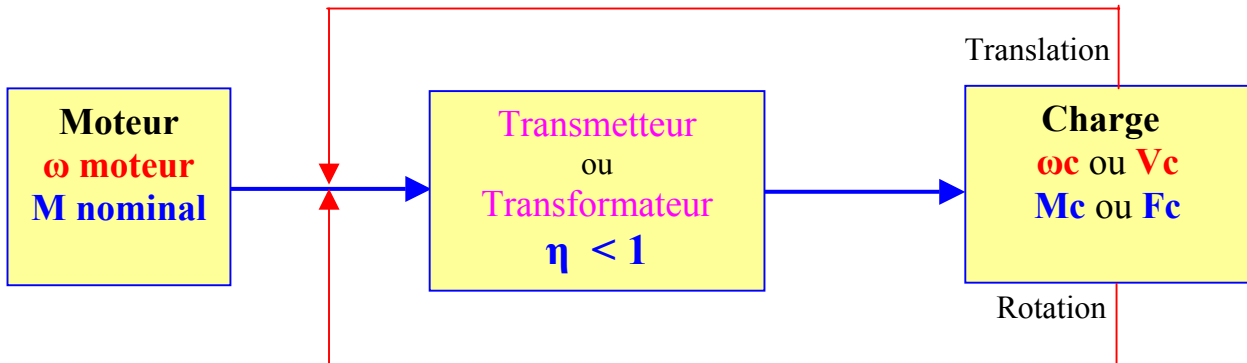
$$P_c = M_c \cdot \omega_c$$

2/2

3. Freinage avec charge résistante

$$M_{\text{charge}} / \text{mot} = P_c \cdot \eta / \omega_{\text{mot}}$$

$$P_c = F_c \cdot V_c$$



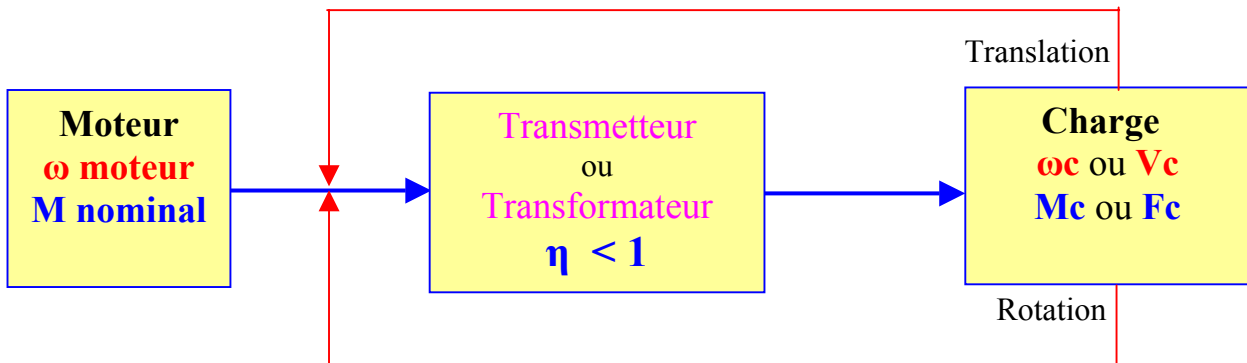
$$M_{\text{charge}} / \text{mot} = P_c \cdot \eta / \omega_{\text{mot}}$$

$$P_c = M_c \cdot \omega_c$$

4. Freinage avec charge entraînante

$$M_{\text{charge}} / \text{mot} = P_c \cdot \eta / \omega_{\text{mot}}$$

$$P_c = F_c \cdot V_c$$



$$M_{\text{charge}} / \text{mot} = P_c \cdot \eta / \omega_{\text{mot}}$$

$$P_c = M_c \cdot \omega_c$$

Rappel : $J_{\text{total}} / \text{mot} = J_{\text{mot}} + J_{\text{équivalent charge}} / \text{mot}$



Voir début dynamique-énergétique

P F D appliqué au moteur sachant que : $\omega'_d = \omega_d / t_d$, $\omega'_f = \omega_f / t_f$

. Démarrage (charge résistante) : $(J_{\text{total}} / \text{mot}) \omega'_d \text{ mot} = M_d - M_{\text{charge}} / \text{mot}$

. Démarrage (charge entraînante) : $(J_{\text{total}} / \text{mot}) \omega'_d \text{ mot} = M_d + M_{\text{charge}} / \text{mot}$

. Freinage (charge résistante) : $(J_{\text{total}} / \text{mot}) \omega'_f \text{ mot} = M_f + M_{\text{charge}} / \text{mot}$

. Freinage (charge entraînante) : $(J_{\text{total}} / \text{mot}) \omega'_f \text{ mot} = M_f - M_{\text{charge}} / \text{mot}$