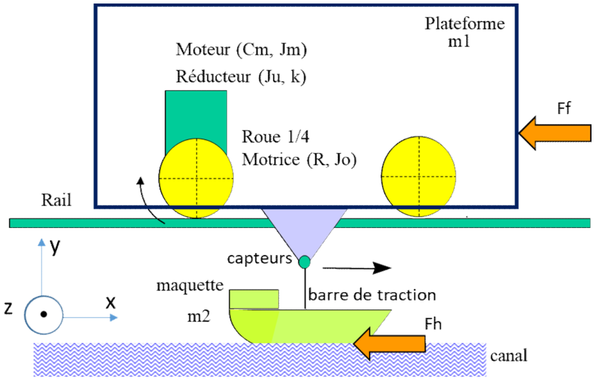
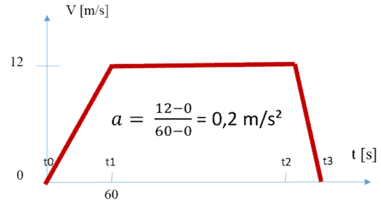


m1 = 120 000 kg
m2 = 100 kg
Fh = 150 N
Ff = 1200 N
R = 0,2 m
k = 1/10
Jm = 0,5 kg.m²
Ju = 0,1 kg.m²
Jo = 2 kg.m²

❶ *Calcul de l'accélération angulaire du moteur*

$$V = \omega o.R \rightarrow \frac{d\omega o}{dt} = \frac{1}{R}.\frac{dV}{dt}$$

$$k = \frac{\omega o}{\omega m} \rightarrow \frac{d\omega m}{dt} = \frac{1}{R.k}.\frac{dV}{dt}$$



❷ *Calcul de l'inertie totale ramenée sur arbre moteur*

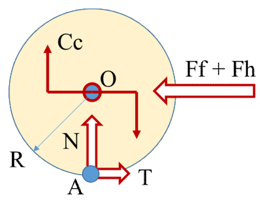
$$\frac{1}{2}.Jt.\omega m^2 = \frac{1}{2}.Jm.\omega m^2 + \frac{1}{2}.Ju.\omega m^2 + \frac{1}{2}.Jo.\omega o + \frac{1}{2}.m1.V^2 + \frac{1}{2}.m2.V^2$$

4 roues !

$$\frac{1}{2}.Jt.\omega m^2 = \frac{1}{2}.Jm.\omega m^2 + \frac{1}{2}.Ju.\omega m^2 + 4*\frac{1}{2}.Jo.k^2\omega m^2 + \frac{1}{2}.(m1+m2).k^2.R^2\omega m^2$$

$$Jt. = Jm + Ju + 4.Jo.k^2 + (m1+m2).k^2.R^2$$

❸ *Calcul des actions charge ramenées sur arbre moteur*



$$\overrightarrow{Cc}(Fh + Ff\ en\ A) = (Fh + Ff).R * \overrightarrow{(z)}$$
$$Pcr = Ccr.\omega m = Cc.\omega o$$
$$Ccr = \frac{Cc.\omega o}{\omega m}$$

$$\overrightarrow{Ccr} = (Fh + Ff).R.k * \overrightarrow{(z)}$$

Le couple Cc ne dépend pas du point d'observation par définition donc Cc(en A) = Cc(en O).

❹ *PFD appliqué au rotor du moteur*

$$\overrightarrow{Cm} + \overrightarrow{Ccr} = Jt.\frac{d\omega m}{dt} * (-\overrightarrow{z})$$
$$-Cm + Ccr = -Jt.\frac{d\omega m}{dt}$$
$$Cm = Jt.\frac{d\omega m}{dt} + Ccr$$

Et $Pm = Cm.\omega m ...$

❺ *Application numérique*

$$\frac{d\omega m}{dt} = 10\ rad/s^2$$
$$Jt = 48{,}72\ kg.m^2$$
$$Ccr = 27\ N.m$$
$$Cm = 514\ N.m$$
$$Pm = 308\,520\ kW$$

On peut imaginer placer un moteur à chaque roue, soit 4 moteurs de 80 kW environ.
Dans cette étude le rendement de l'installation est représenté par l'ajout très subjectif de Ff...

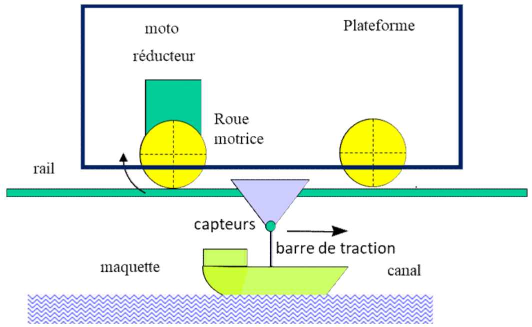
Dossier 3 – Les transmetteurs

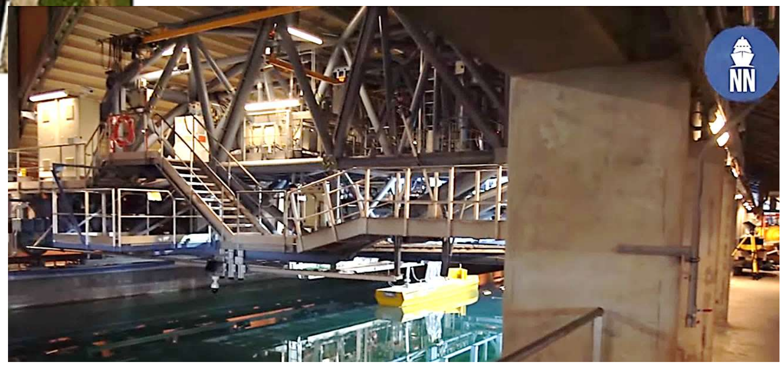
Ce document est une synthèse du cours présenté

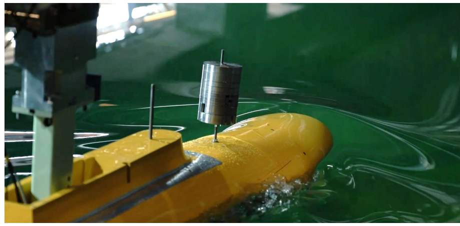
Bassin des carènes de VAL de REUIL (1987)

C'est le plus grand bassin d'Europe avec ses 545 m de long, 15m de large et 7m de fond et près de 60 000 m3 d'eau.

Une plate-forme de 120 tonnes circulant sur rails est capable de traîner des modèles jusqu'à 12m/s.
De plus on peut y générer une houle de plus de 1m.







Caractéristiques de la charge ramenée sur l'arbre moteur

Charge F, Cc, m, Jc	Réducteur k, Jr	Moteur Cm, Jm

⇕

Ccr, Jcr → Moteur Cm, Jm

L'automaticien, l'électricien ou le thermicien n'ont pas nécessairement à connaître en détail la mécanique du système. Pour conduire une étude il peut être suffisant de connaître les caractéristiques de la charge observées depuis l'actionneur.
Il faut savoir ramener la charge et son inertie sur l'axe de l'actionneur

Inertie charge ramenée sur l'arbre moteur

Considérer η = 1

On choisit pour indice l'arbre sur lequel on ramène...

Charge en rotation

$E_{cc} = \frac{1}{2}.J_c.\Omega_c^2$

$E_{cc} = \frac{1}{2}.J_{cr}.\Omega_m^2$

Si $\Omega_c = k.\Omega_m$

Alors $\cancel{\frac{1}{2}}.J_{cr}.\Omega_m^2 = \frac{1}{2}.J_c.\Omega_c^2 = \frac{1}{2}.J_c.k^2.\cancel{\Omega_m^2}$

⇔ $\boxed{J_{cr} = J_c.k^2}$

Noter le rôle de k² !
C'est ce qui permet d'effondrer l'inertie charge vue depuis le moteur.
*→ Permet le démarrage du moteur à forte accélération [J*dω/dt)*

Charge en translation

$E_{cc} = \frac{1}{2}.m_c.V_c^2$

$E_{cc} = \frac{1}{2}.J_{cr}.\Omega_m^2$

Si $V_c = R.\Omega_c = k.R.\Omega_m$

Alors $\cancel{\frac{1}{2}}.J_{cr}.\Omega_m^2 = \frac{1}{2}.m_c.V_c^2 = \frac{1}{2}.m_c.k^2.R^2.\cancel{\Omega_m^2}$

⇔ $\boxed{J_{cr} = m_c.R^2.k^2}$

Moment charge ramené sur l'arbre moteur

ramené

$P_m = P_c$

⇔ $C_m.\omega_m = C_c.\omega_c = C_{cr}.\omega_m$

On choisit pour indice l'arbre sur lequel on ramène...

⇔ $C_{cr} = C_c.\frac{\omega_c}{\omega_m}$

⇔ $\boxed{C_{cr} = C_c.k}$

Vu depuis le moteur le couple charge est diminué par la présence du réducteur (k<1).

PFD appliqué au rotor d'un moteur chargé

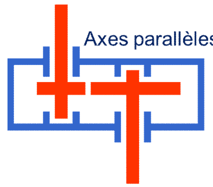
Ccr, Jcr → Moteur Cm, Jm

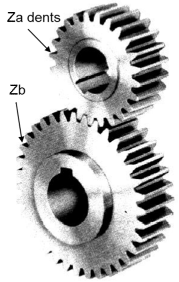
$\boxed{C_m - C_{cr} = (J_m + J_{cr}).\frac{d\omega_m}{dt}}$

Les inerties s'additionnent TOUJOURS !

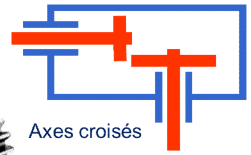
Transmetteurs à roues dentées (par obstacle)

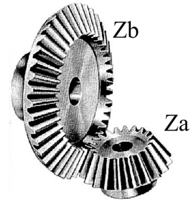
Fonctionnement plus ou moins bruyant
Faibles entraxes
Usure quasi nulle
Excellent rendement (η = 0,99 !)



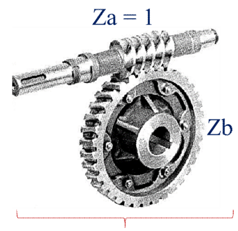


Denture droite





Roues coniques



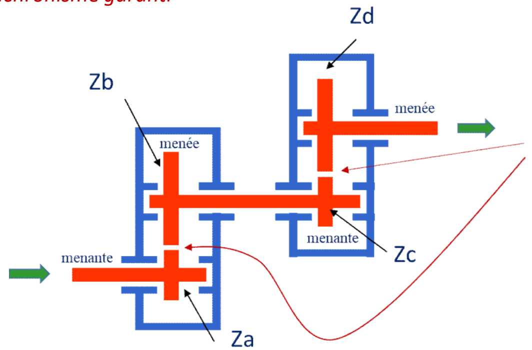
Cas particulier : roue et vis sans fin

$Z_{vis} = 1$ → Rapport important

Glissement ⇔ η ↘↘↘

$\boxed{\Omega_a.Z_a = \Omega_b.Z_b}$

Synchronisme garanti



Rapport étage1 Rapport étage 2

$k = \left(-\frac{Za}{Zb}\right).\left(-\frac{Zc}{Zd}\right)$

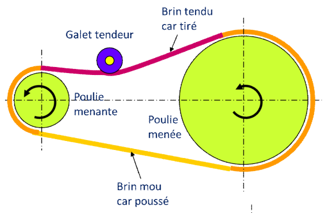
n = nombre de contacts extérieurs (ici 2)

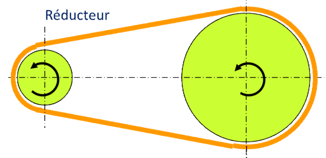
$k = (-1)^n \frac{\Pi\ Zmenantes}{\Pi\ Zmenées}$

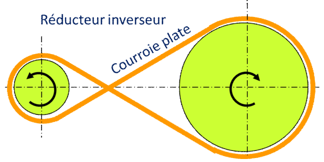
Si < 0, inverseur

Π = produit

Transmetteurs à courroies (par adhérence ou obstacle)







Usure due au glissement issu de la variation de tension : η < 0,95.

Possibilité d'entraxe important.
Fonctionnement silencieux.

Courroie lisse
Ici trapézoïdale

$\boxed{\Omega_a.R_a = \Omega_b.R_b}$
Ri rayons poulies

Synchronisme non garanti

Courroie crantée

$\boxed{\Omega_a.Z_a = \Omega_b.Z_b}$

Synchronisme garanti