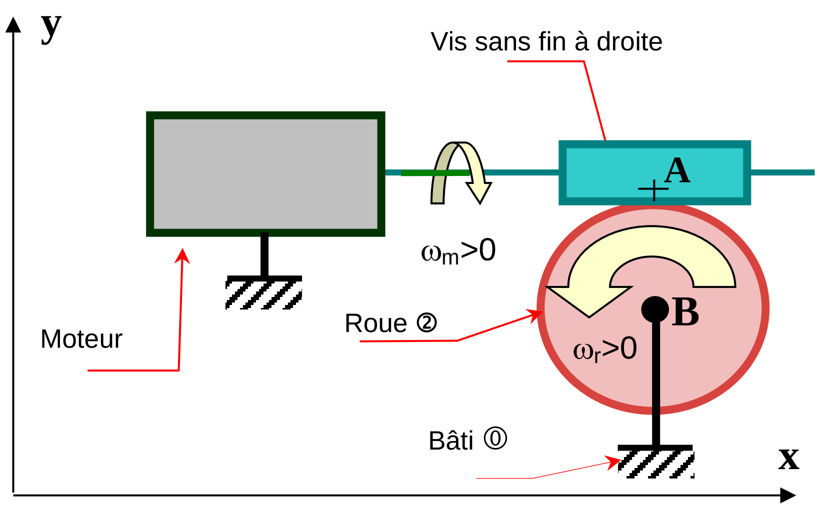
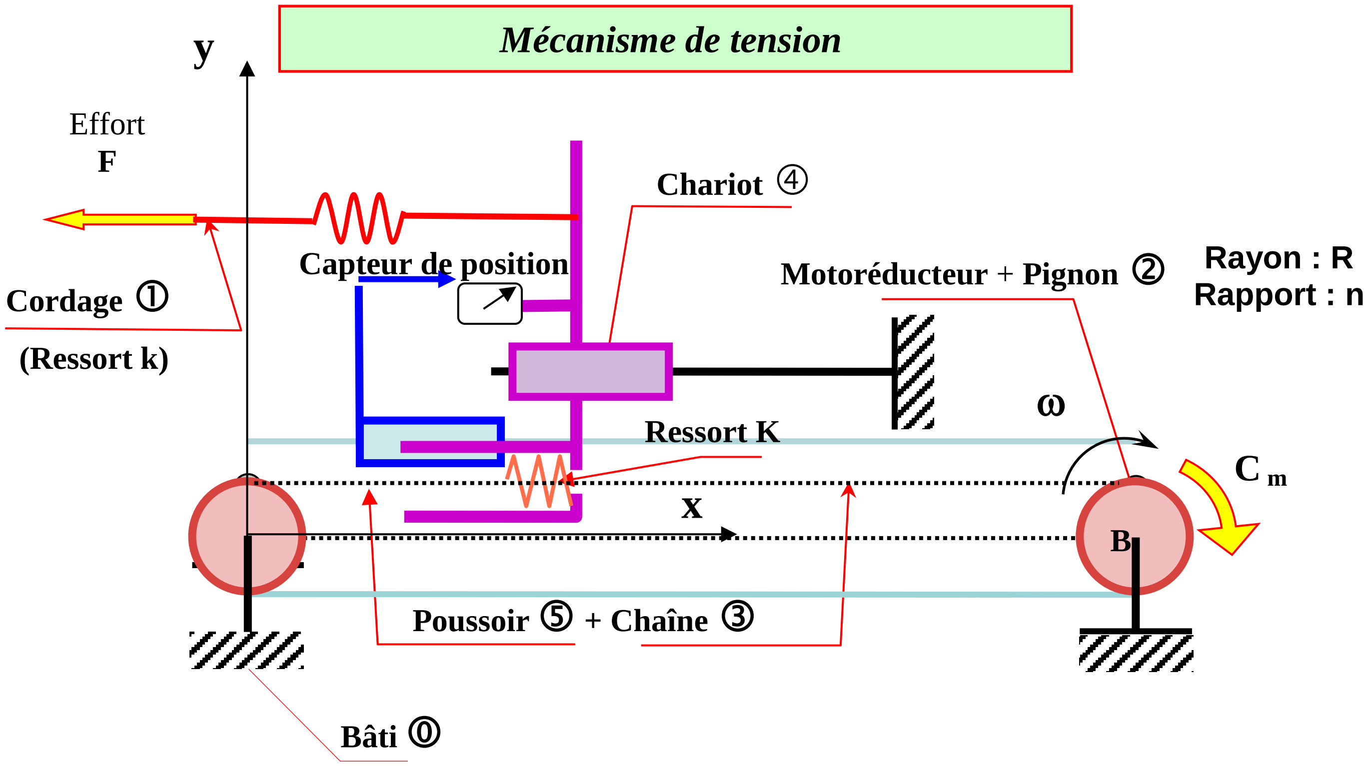
ELABORATION DU SCHEMA BLOC DE LA CORDEUSE

Motoréducteur
Modèle simplifié

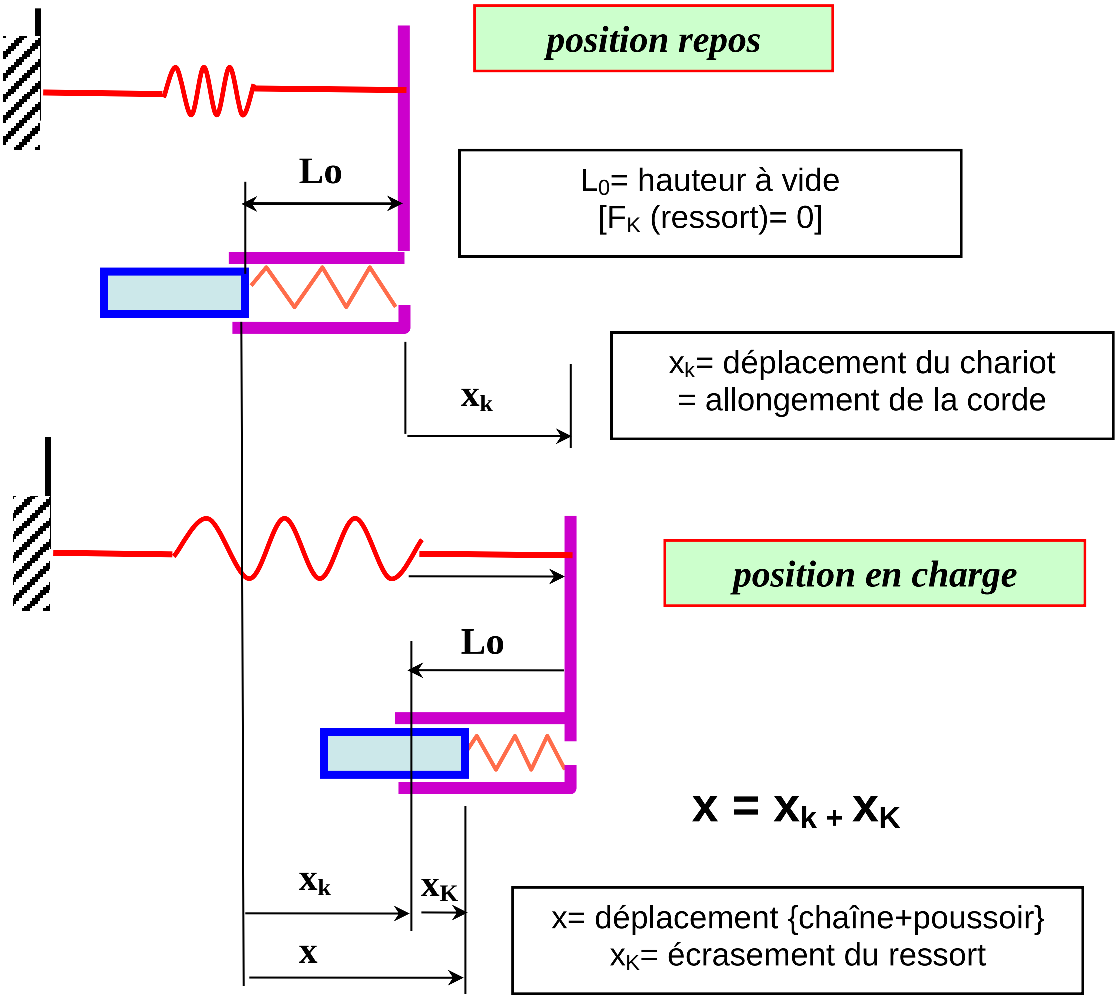
$\omega_r = + n.\omega_m$



Mécanisme de tension



Paramétrage des déplacements



Données numériques

Moteur : R_m= 1,1 Ω ; L_m= 1 mH = 10^{-3} H ;
km= ke = *à déterminer* (constructeur : 0,032 ?)

Réducteur : $n=\frac{1}{50}$ = 0,02

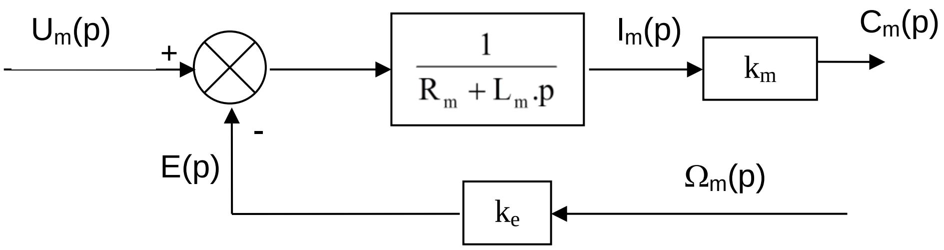
Pignon (2) : rayon R= 10 mm = 0,01 m
Moment d'inertie équivalent à la sortie du réducteur : J_e= 0,05 kg.m^2
Corde : raideur k= 4 N.mm^{-1}= 4 000 N.m^{-1}
Ressort : raideur K= 27 N.mm^{-1}= 27 000 N.m^{-1}
Poussoir : masse m= 0,3 kg
Chariot : masse M= 1 kg
Frottement visqueux f : *à déterminer*

Moteur électrique : *équations électriques*

Couple : $C_m(p) = k_m . I_m(p)$

fcem : $E(p) = k_e . \Omega_m(p)$

Maille: $U_m(p) - E(p) = (R_m + L_m . p) . I_m(p)$



Equations cinématiques : *système pignon (2) / chaîne (3)*

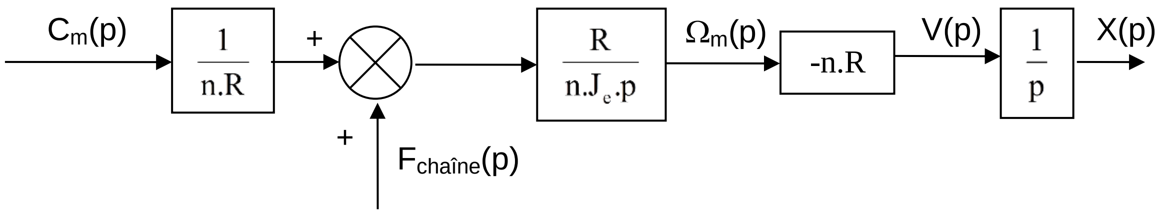
$V(t) = \frac{dX(t)}{dt} = -R.\omega_r(t) = -n.R.\omega_m(t) \Rightarrow \boxed{V(p) = p.X(p) = -R.\Omega_r(p) = -n.R.\Omega_m(p)}$

Théorème du moment dynamique *appliqué au pignon (2)* :

$R.F_{chaîne} + C_r = Je.\dot{\omega}_m(t)$

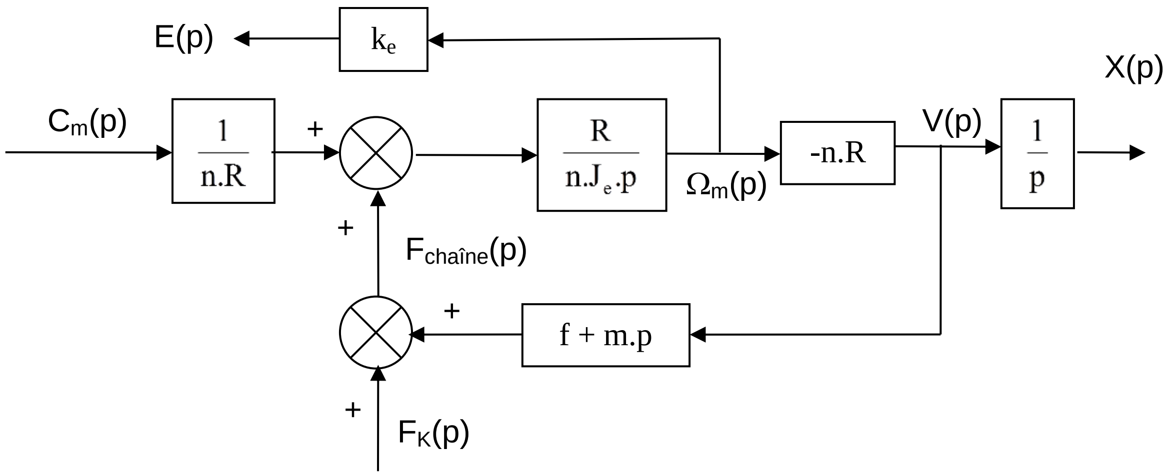
Ou : $F_{chaîne}(t) + \frac{1}{n.R}.C_m(t) = \frac{n}{R}.Je.\dot{\omega}_m(t) \Rightarrow \boxed{F_{chaîne}(p) + \frac{1}{n.R}.C_m(p) = \frac{n}{R}.Je.p.\Omega_m(p)}$

Remarque : à priori, $\omega_m < 0$ et $C_m(t)$ algébrique

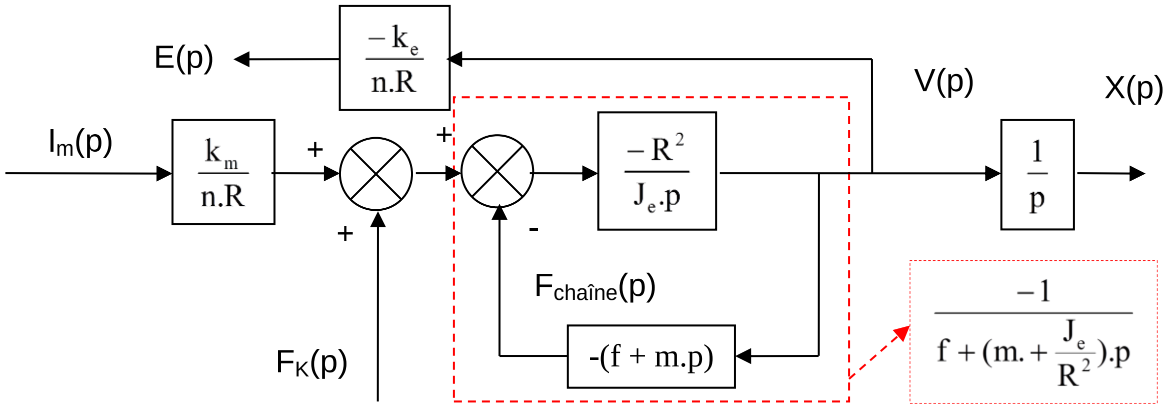


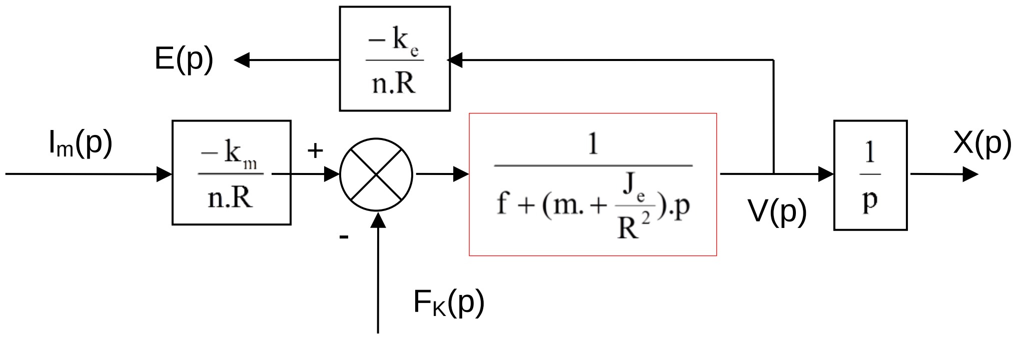
Théorème de la résultante dynamique *appliqué au poussoir (5)* :

$-F_K(t) - f.V(t) + F_{chaîne}(t) = m.\Gamma(t) = m.\frac{dV(t)}{dt} \Rightarrow \boxed{F_{chaîne}(p) = F_K(p) + (f + m.p).V(p)}$



Simplification :





Théorème de la résultante dynamique *appliqué au chariot (4)* :

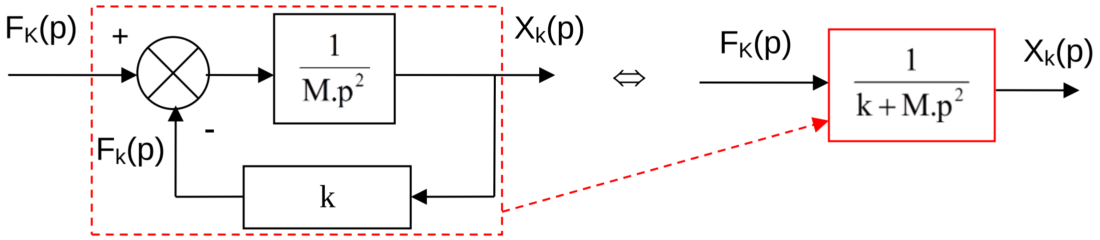
$-F_K(t) + F_K(t) = M.\frac{d^2Xk(t)}{dt^2} \Rightarrow -F_k(t) + F_K(t) = M.p^2.X_k(p)$

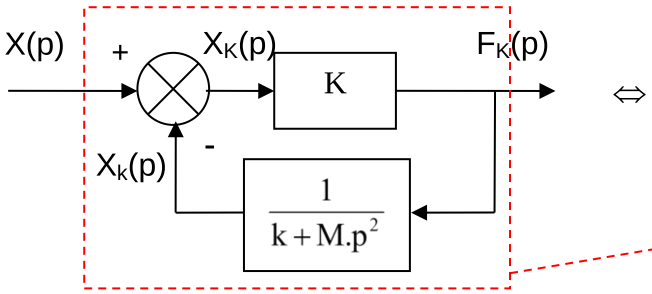
$X_k(p)= \frac{1}{M.p^2}.[F_K(p) – F_k(p)]$

Raideurs du ressort et de la corde :

$F_K(p)= K.X_K(p) = K.[X(p) – X_k(p)]$

$Fk(p) = k.X_k(p)$





Finalement :

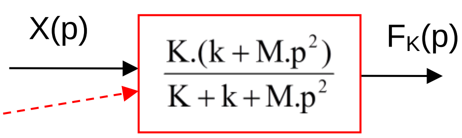
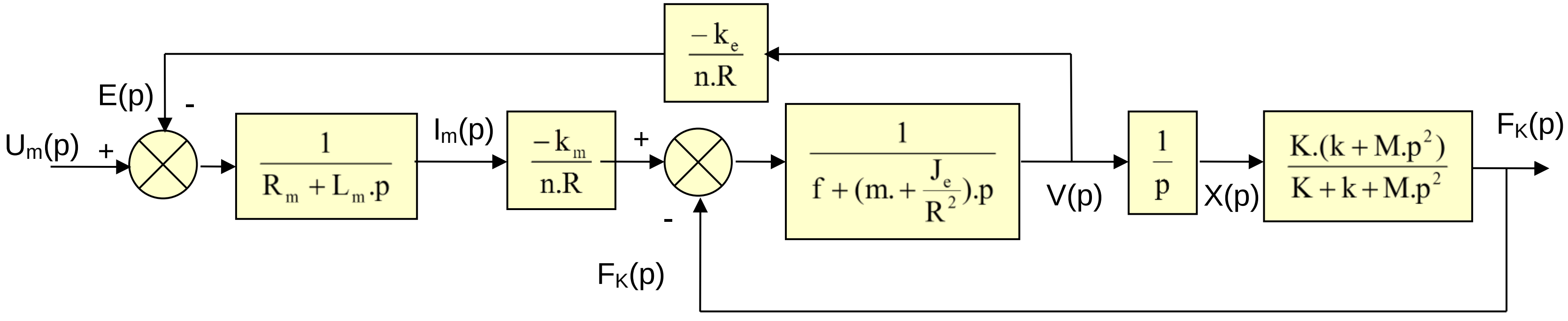


Schéma bloc réduit :



Avec :

$$\frac{1}{R_m + L_m.p} = \frac{1}{1{,}1 + 10^{-3}.p} \ ; \ \frac{-1}{n.R} = -125 \ ; \ \frac{-k_e}{n.R} = -125 \ ; \ \frac{1}{f+(m.+\frac{J_e}{R^2}).p} = \frac{1}{1670 + 500{,}3.p} \ ; \ \frac{K.(k+M.p^2)}{K+k+M.p^2} = \frac{108.10^6 + 27.10^3.p^2}{31.10^3 + p^2}$$

__Remarque__ : le moteur tournant dans le sens horaire pour tendre la corde, la tension U_m sera négative

Pour la simulation, on peut également entrer une consigne Um(t), positive et donner une valeur positive (+125) au deux gains négatifs (-125) sur le schéma bloc ci-dessus. Cette solution sera retenue pour l’étude avec Dydacside.