

Dynamique

TRANSLATION

- Masse : M [kg]

1 oz (ounce, once) = 28,35 g
 1 lb (pound, livre) = 453,6 g
 1 tn l ("long ton", UK) = 1016 kg
 1 tn sh ("short ton", USA) = 907,2 kg

- Force : $F = M.a$ [N, newton]
 Poids : $P = M.g$ [N]

1 kgf (kilogramme-force) = 9,81 N

1 lbf (pound-force) = 4,45 N

- Travail : $W = F.x$ [J, joule]
- Énergie cinétique : $W = \frac{1}{2} M v^2$
- Énergie potentielle : $W = M.g.h$

- Puissance : $P = F.v$ [W, watt]

instantanée : $p = \frac{dW}{dt}$
 moyenne : $P = \frac{\Delta W}{\Delta t}$

1 ch (cheval-vapeur) = 735,5 W

1 hp (horsepower) = 745,7 W

Cas d'un mouvement uniformément accéléré (accélération a de 0 à v m/s ou décélération de v à 0) :

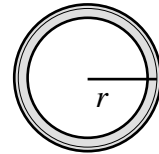
Travail d'accélération ou de freinage : $W = M.a.x$

Puissance d'accélération ou de freinage : $P = M.a.v$

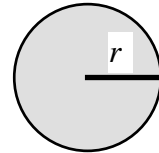
ROTATION

- Moment d'inertie : J [kg.m²]

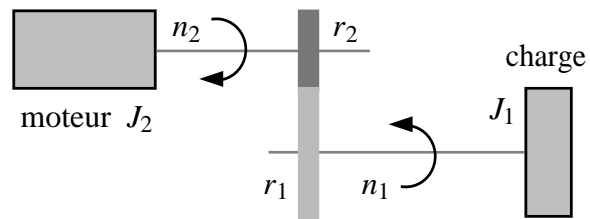
Roue creuse $J = M.r^2$



Roue pleine $J = \frac{M.r^2}{2}$



Réducteur $\frac{J_2}{J_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \left(\frac{n_1}{n_2}\right)^2$

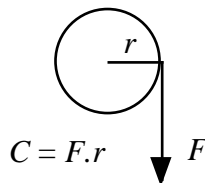


J_2 représente l'inertie de la charge ramenée sur l'arbre moteur



ne pas confondre avec le moment d'inertie du moteur

- Couple : $C = J.\theta'$ [Nm]



1 Nm = 1000 mNm (milli Nm)

1 kgf.m ou "kgm" = 9,81 N

1 in-oz = 0,706 Ncm

1 in-lb = 11,3 Ncm

- Travail : $W = C.\theta$ [J]

- Énergie cinétique : $W = \frac{1}{2} J \Omega^2$

- Puissance : $P = C.\Omega$ [W]

RÉSISTANCES À L'AVANCEMENT**• Résistance due à la pente**

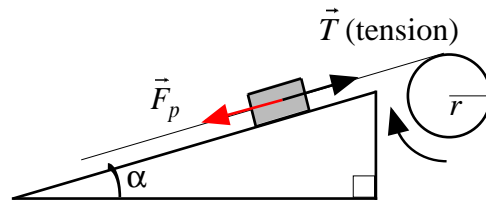
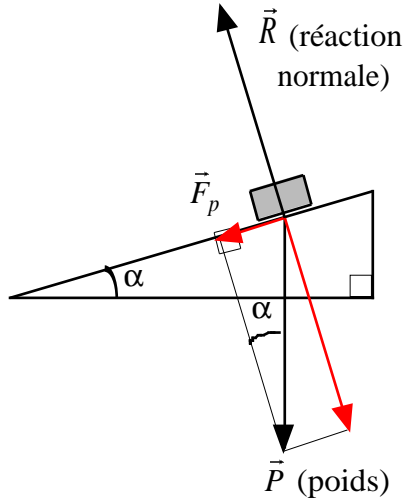
$$\text{Pente : } F_p = M \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$F_p \approx M \cdot g \cdot p/100$$

(p : pente en %, valable jusqu'à $p = 20\%$ avec une erreur inférieure à 2%)

$$\text{Levage : } C_p = r \cdot M \cdot g \cdot \sin \alpha$$

$$C_p \approx r \cdot M \cdot g \cdot p/100$$

**• Résistance au roulement (frottements secs) :**

$$\text{Réaction du sol : } R_n = M \cdot g \cdot \cos \alpha$$

$$\text{Force résistante : } F_r = f \cdot R_n$$

Coefficient de frottement : pneumatique Voiture Particulière (asphalte) :	$f \approx 0,011$
pneumatique Voiture Particulière (goudron) :	$f \approx 0,02 \dots 0,025$
pneumatique Véhicule Utilitaire sur route :	$f \approx 0,006 \dots 0,01$
pneumatique V.U. sur terre cultivée :	$f \approx 0,15 \dots 0,3$
pneumatique vélo ville :	$f \approx 0,005$
pneumatique VTT (sur route) :	$f \approx 0,01$
roue sur rail :	$f \approx 0,001 \dots 0,002$

• Résistance de l'air (frottements visqueux) :

$$\text{Section efficace : } A = 0,9 \cdot H \cdot L$$

H : hauteur du véhicule

L : largeur

$H \cdot L$: surface avant du véhicule

$$\text{Force résistante : } F_a = \frac{1}{2} \rho \cdot C_x \cdot A \cdot (v + v_v)^2$$

ρ (masse volumique de l'air) = $1,202 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ (alt. 200m)

v : vitesse du véhicule

v_v : vitesse du vent (+ / -)

C_x : coefficient de pénétration dans l'air

$$\text{Coefficient de pénétration : aérodynamique idéale (forme "goutte d'eau") : } C_x \approx 0,15$$

$$\text{V.P. berline ou break } C_x \approx 0,25 \dots 0,35$$

$$\text{V.P. 4x4 } C_x \approx 0,35 \dots 0,50$$

$$\text{Autobus } C_x \approx 0,6 \dots 0,7$$

$$\text{Camion } C_x \approx 0,8 \dots 1,5$$