

Etude n°3

Cette étude porte sur les actions mécaniques.

Problématique :

Quels sont les effets possibles de l'ajout d'un pivot sur un cadre de VTT en terme de comportement ?



Etude n°3



Pour continuer à avancer il fallait
pousser et tirer **verticalement**
comme jamais sur les pédales...

1- **DIRECTION**
2 - **SENS**
3 - **INTENSITE**

} Comme un
VECTEUR !

En mécanique, il faut savoir manipuler
les vecteurs, car forces et vecteurs
sont définis de manière identique...

Etude n°3

Action de la Terre sur l'ensemble :
action à distance

Action du sol sur le VTT :
action de contact



Etude n°3

Action de la Terre sur l'ensemble :
action répartie
[N/m³], [N/m²], [N/m]

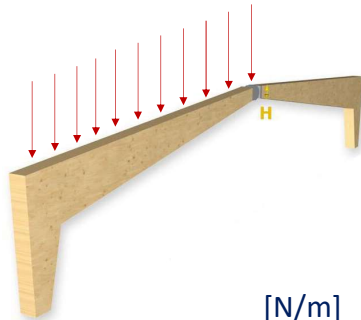
Action du sol sur le VTT :
action concentrée
[N]



Newton : unité d'une force depuis 1948 en hommage à Isaac Newton, scientifique (1642/1727) et fondateur de la mécanique classique.
1N est la force nécessaire pour augmenter la vitesse d'une masse de 1 kg, de 1 m/s chaque seconde...

Etude n°3

Poutre de charpente



Effort réparti [N/m]
[N/m²]
[N/m³]

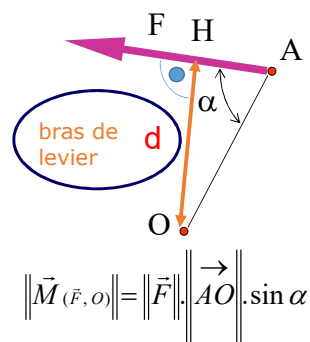
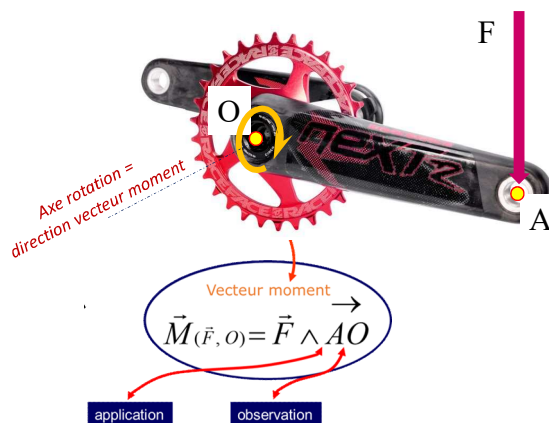
Tenaille



Effort concentré [N]

Etude n°3

Moment d'une force

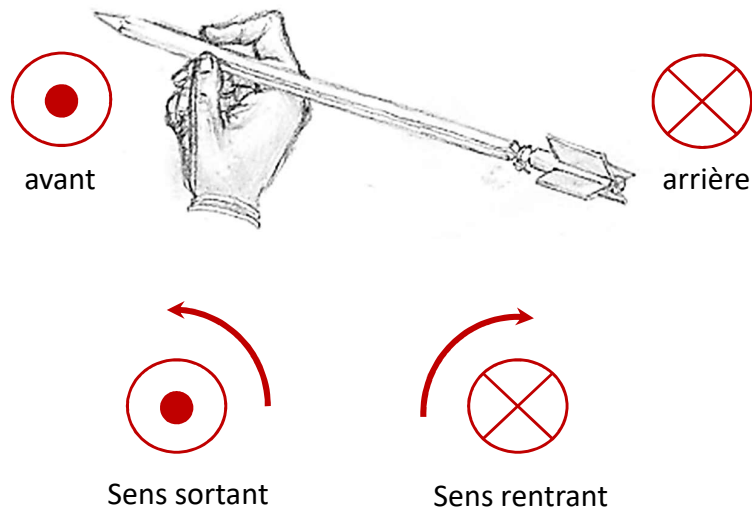


$$\|\vec{M}_{(\vec{F}, O)}\| = \|\vec{F}\| \cdot d$$

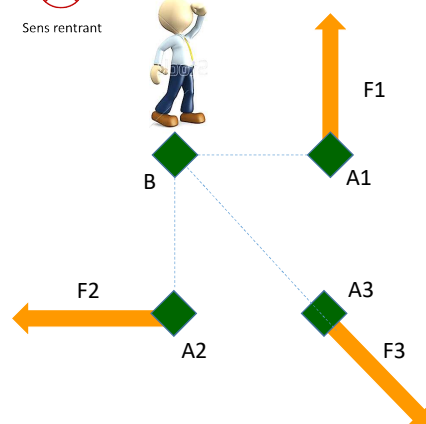
Unité [N.m]

Le vecteur moment est perpendiculaire au plan (F, AO).
Son sens est fourni par *le tire-bouchon* par exemple

Etude n°3



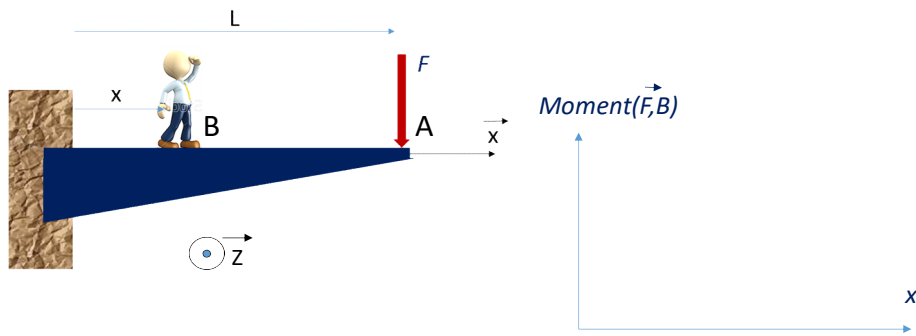
Etude n°3



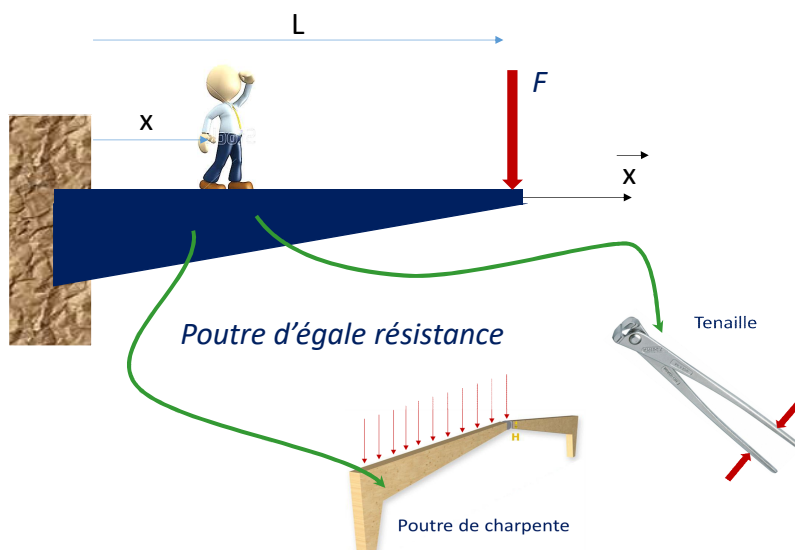
Sens des moments de F1,
F2 et F3 observés en B :

Etude n°3

$\text{Moment}(\vec{F}, B) =$

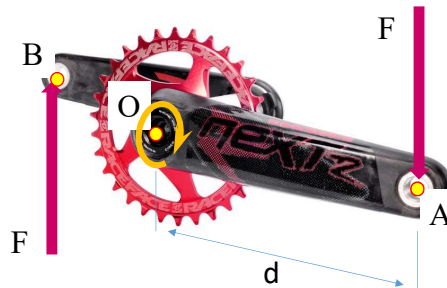


Etude n°3



Etude n°3

Couple de forces



$$C = 2.F.d \quad [\text{N.m}]$$

Le couple est un moment particulier :

- sa résultante est nulle
- il ne dépend pas du point d'observation...

C en O =

C en A =

Actions mécaniques

Le slammeur



La foule + la Terre

Choisir S

Définir S

bilan des actions mécaniques

$$\begin{array}{l} \vec{P}_{FD \text{ stat}} \\ \vec{F} \quad \vec{s}/s = 0 \\ \vec{M} \quad \vec{s}/s = 0 \end{array}$$

6 équations scalaires maximum

résolution et résultat



Un bon mécanicien est avant toute chose un bon observateur.

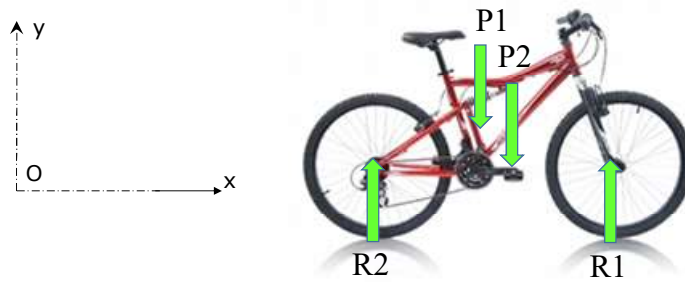
Chaque résolution doit commencer par un temps d'observation qu'il faut s'imposer.

Ensuite la solution est trouvée à l'aide d'outils mathématiques qu'il faut maîtriser.

Les équilibres d'autres solides fournissent des équations supplémentaires s'il y a trop d'inconnues !

Etude n°3

Equilibre du VTT si cycliste en danseuse



$S = \text{VTT}$

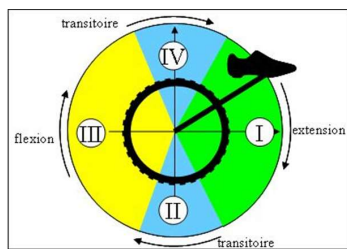
$\overline{S} = \text{Terre} + \text{cycliste en danseuse}$

En première approximation

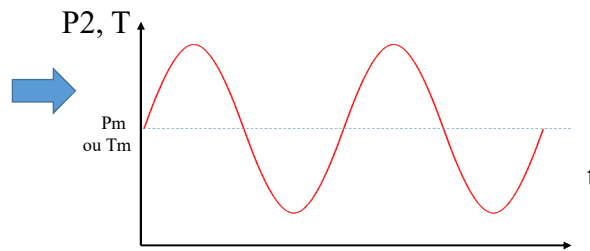
$$R1 = R2 = (P1 + P2)/2$$

Etude n°3

L'effort sur les pédales varie



Allure temporelle de P2 et de T



$$P2(t) = Pm \cdot (1 + \sin \omega t)$$

$$T(t) = Tm \cdot (1 + \sin \omega t)$$

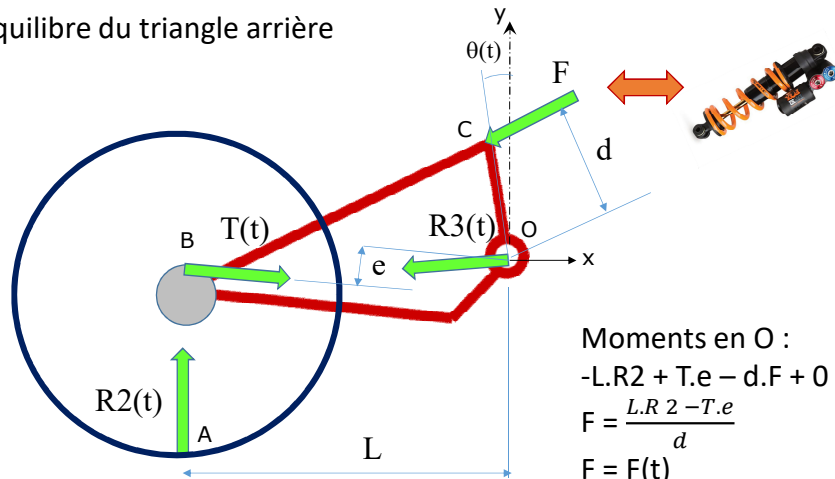
$$P(t) = Pm \cdot (1 + \sin \omega t)$$

$$T(t) = Tm \cdot (1 + \sin \omega t)$$

La tension de chaîne aussi !!!

Etude n°3

Equilibre du triangle arrière



S = triangle + roue

\bar{S} = chaîne + pivot + suspension

Moments en O :

$$-L.R2 + T.e - d.F + 0 = 0$$

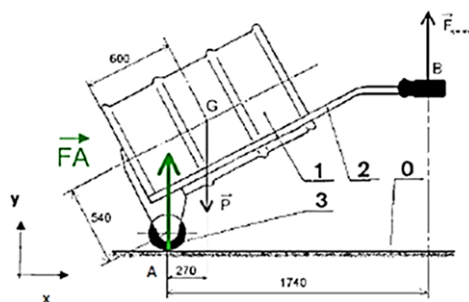
$$F = \frac{L.R2 - T.e}{d}$$

$$F = F(t)$$

→ Risque de **Pompage**
sauf si $L.R2 - T.e = 0$

Etude n°3

Exemple :



$$P = 1200 \text{ N}$$

$$F_a \text{ et } F_b = ?$$