

Autres forces

Mécanique, cours 14.1

Jean-Philippe Ansermet

Autres forces

- Force de Coulomb
- Champ électrique
- Force de Lorentz
- Modèles de forces de frottement

Définition : force de Coulomb

Deux charges ponctuelles : q_1 q_2

$$\mathbf{F} = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r^2} \frac{\mathbf{r}}{r}$$

$$\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 8.988 \cdot 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$$

Définition : champ électrique

Un ensemble de charges produit un champ électrique E

Ce champ caractérise la force que ces charges exercent sur une charge test q :

$$F = qE$$

On peut produire un champ électrique uniforme en chargeant les plaques d'un condensateur plan.

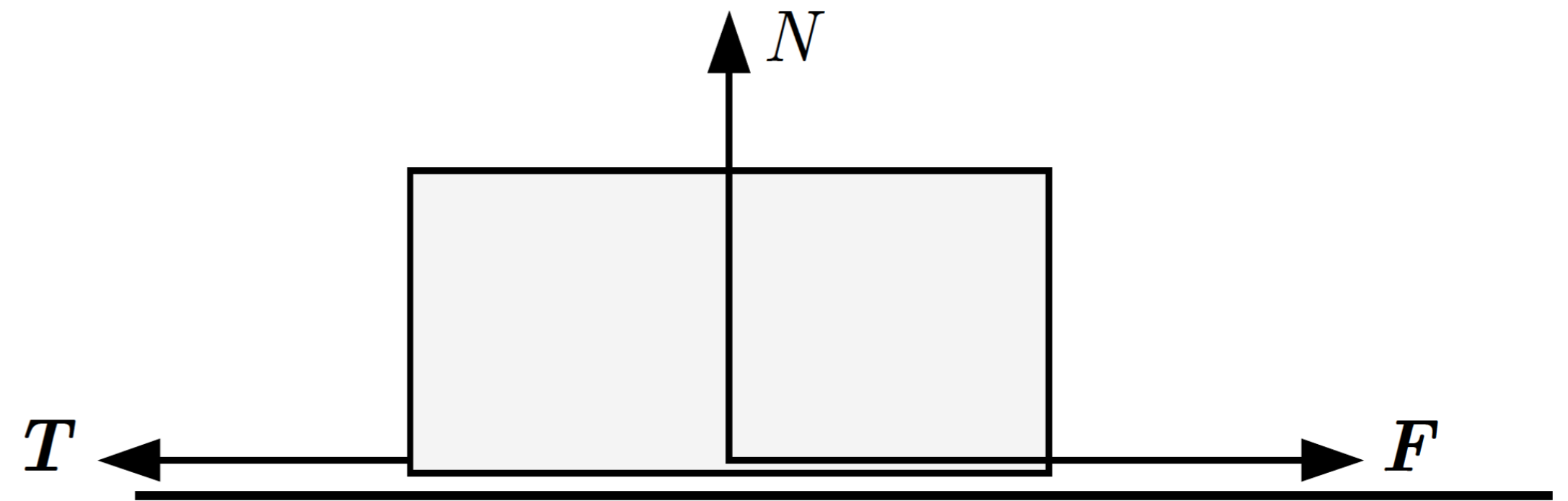
Définition : **force de Lorentz**

En présence d'un champ d'induction magnétique B

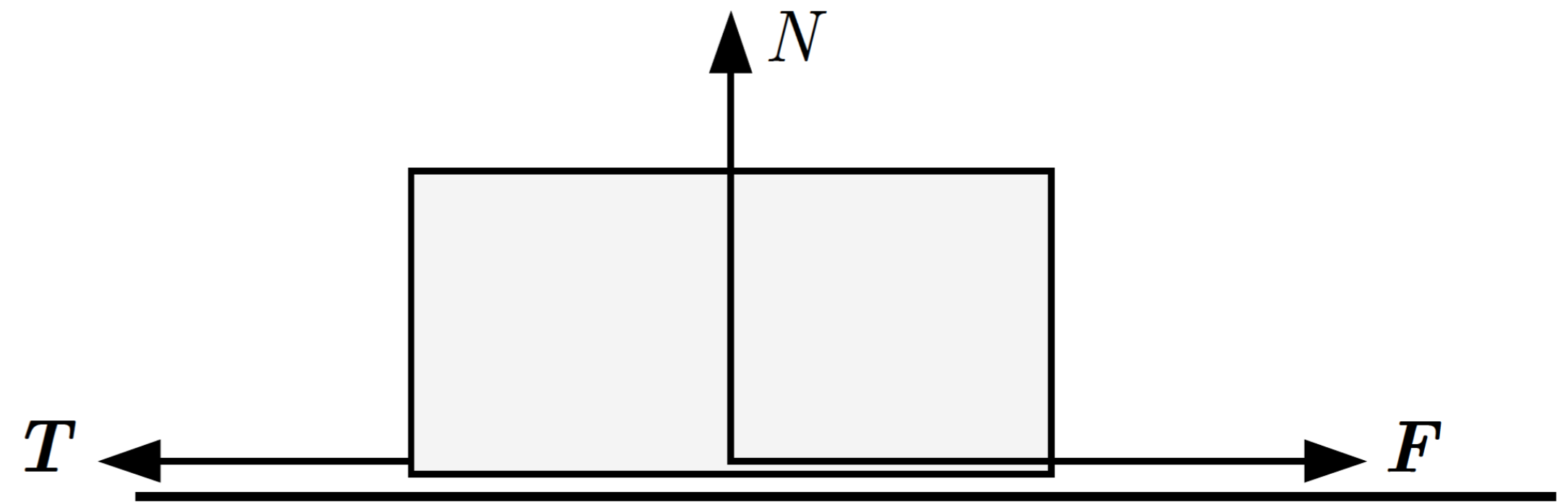
une charge q de vitesse v

subit une force : $F = qv \wedge B$

Modèles de frottement "sec"



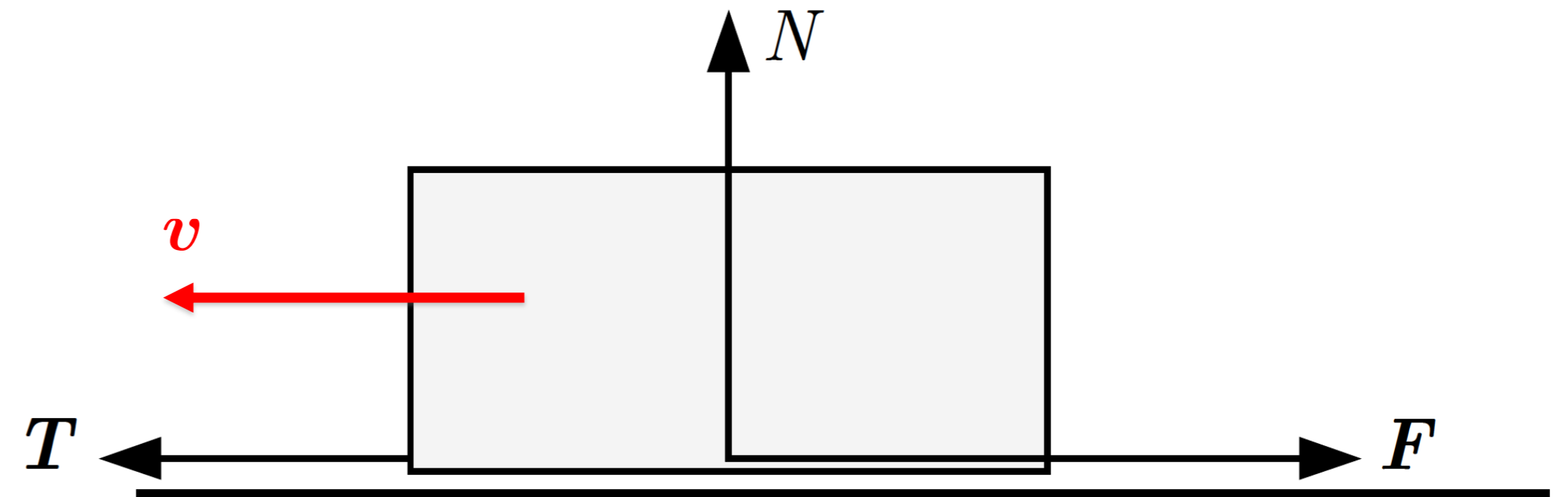
Propriété : limite de la friction statique



$$F_{\max} = \mu_s N$$

μ_s : coefficient de frottement statique

Propriété : **friction cinétique**

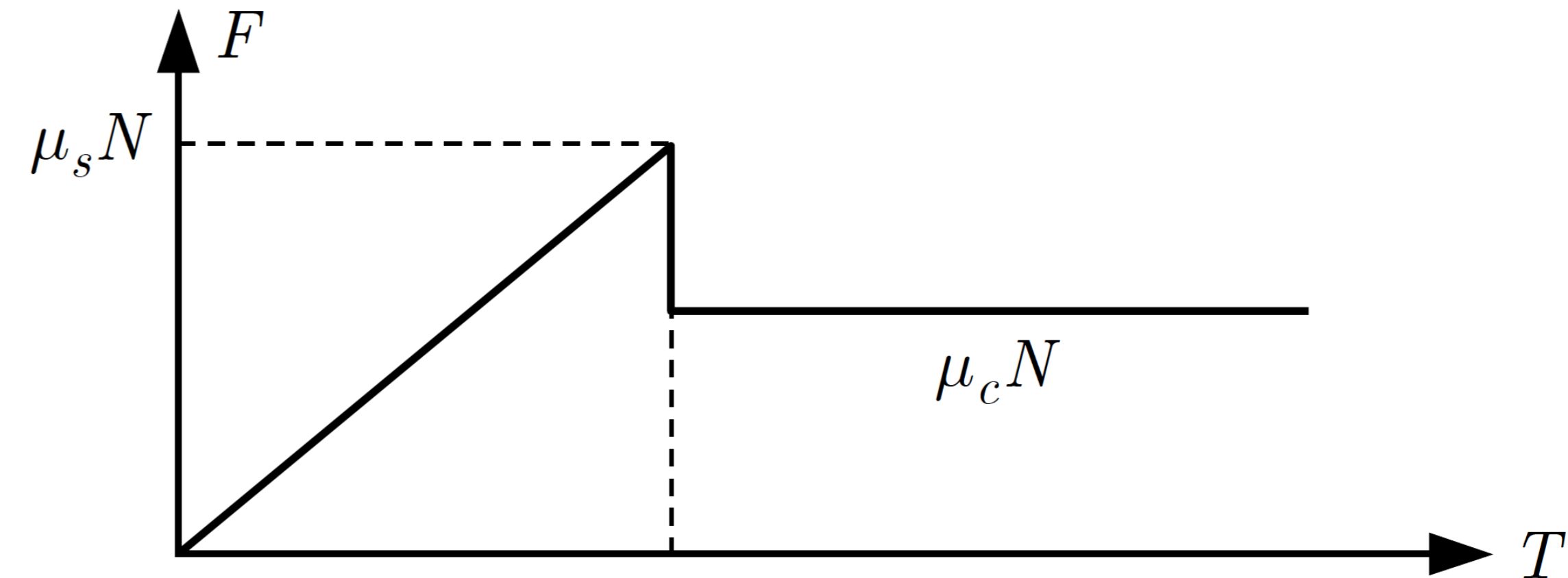


$$\mathbf{F} = -\mu_c |N| \frac{\mathbf{v}}{|\mathbf{v}|}$$

μ_c : coefficient de frottement cinétique

$$\mu_c < \mu_s$$

Modèle de frottement sec



Modèle de frottement visqueux

Faible vitesse :

η : viscosité

$$\mathbf{F} = -k\eta\mathbf{v}$$

k : coefficient géométrique

$$k = 6\pi R \quad (\text{sphère de rayon } R)$$

Vitesse plus grande:

ρ_{fl} densité du fluide

$$\mathbf{F} = -C_x \frac{1}{2} \rho_{\text{fl}} v^2 S \left(\frac{\mathbf{v}}{v} \right)$$

C_x coefficient de traînée

S aire projetée