

2^{ème} Loi de Newton

Résumé de cours

1. Enoncé de la Loi

Principe Fondamental de la Dynamique

La somme vectorielle des forces extérieures agissant sur un corps est égale au produit de sa masse par son accélération.

$$\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots = m \cdot \vec{a}$$

2. Méthodologie de Résolution

Pour résoudre un problème de dynamique, il faut suivre ces étapes systématiquement :

Étape 1 Faire un schéma complet avec toutes les forces qui s'appliquent sur l'objet.

Étape 2 Choisir un repère d'axes (x, y).

Étape 3 Appliquer la 2^{ème} loi sur chacun des axes (Projection).

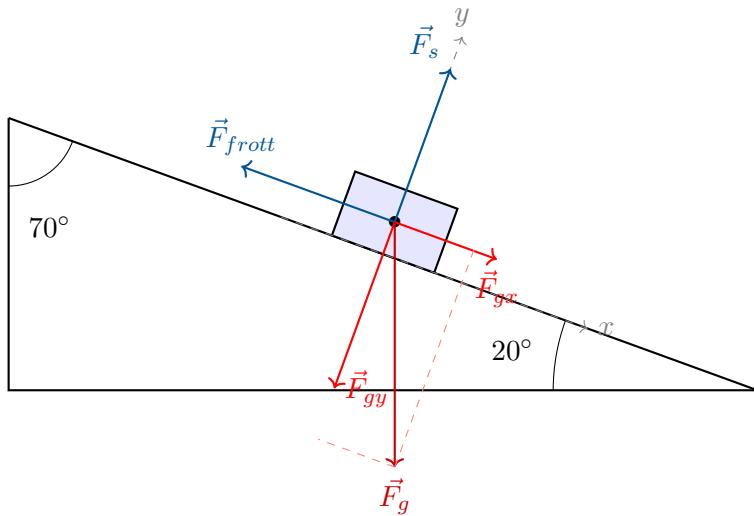
Astuce importante

Aligner le repère sur le plus de forces possibles (souvent aligner l'axe x avec le mouvement/l'accélération). Utiliser sinus ou cosinus pour projeter les forces restantes.

3. Exemple d'Application : Plan Incliné

Situation : Un objet de **masse** $m = 10 \text{ kg}$ glisse sur une pente descendante de 20° . Les frottements valent $F_{frott} = 15 \text{ N}$.

- Angle de la pente : $\alpha = 20^\circ$
- Angle complémentaire (avec la verticale) : $\beta = 70^\circ$
- Poids : $F_g = m \cdot g = 10 \cdot 9,81 = 98,1 \text{ N}$



Projection sur les axes

Axe y (Calcul de F_s)

Pas de mouvement vertical par rapport au plan ($a_y = 0$).

$$\begin{aligned} F_s - F_{gy} &= 0 \\ F_s &= F_g \cdot \cos(20^\circ) \\ F_s &= 98,1 \cdot 0,94 \\ \mathbf{F}_s &\approx 92,2 \text{ N} \end{aligned}$$

Axe x (Calcul de a_x)

Accélération le long de la pente.

$$\begin{aligned} F_{gx} - F_{frott} &= m \cdot a_x \\ F_g \cos(70^\circ) - 15 &= 10 \cdot a_x \\ (98,1 \cdot 0,34) - 15 &= 10 \cdot a_x \\ 33,5 - 15 &= 10 \cdot a_x \\ \mathbf{a_x} &\approx 1,85 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \end{aligned}$$