

TD n° 2 : Actions mécaniques

1 Action de pesanteur

1.1 Comment modéliser l'action le poids ?

2 Moment d'une force

2.1 Quelle est la façon la plus simple de porter un haltère (cf. Figure 1) ?



FIGURE 1 – Développez vos épaules avec Hugh Jackman alias Wolverine.

2.2 Comment calculer le moment d'une force au point A ?

2.3 En quel(s) point(s) le moment de la force est-il nul ?

2.4 Exercice 1 : Le volant

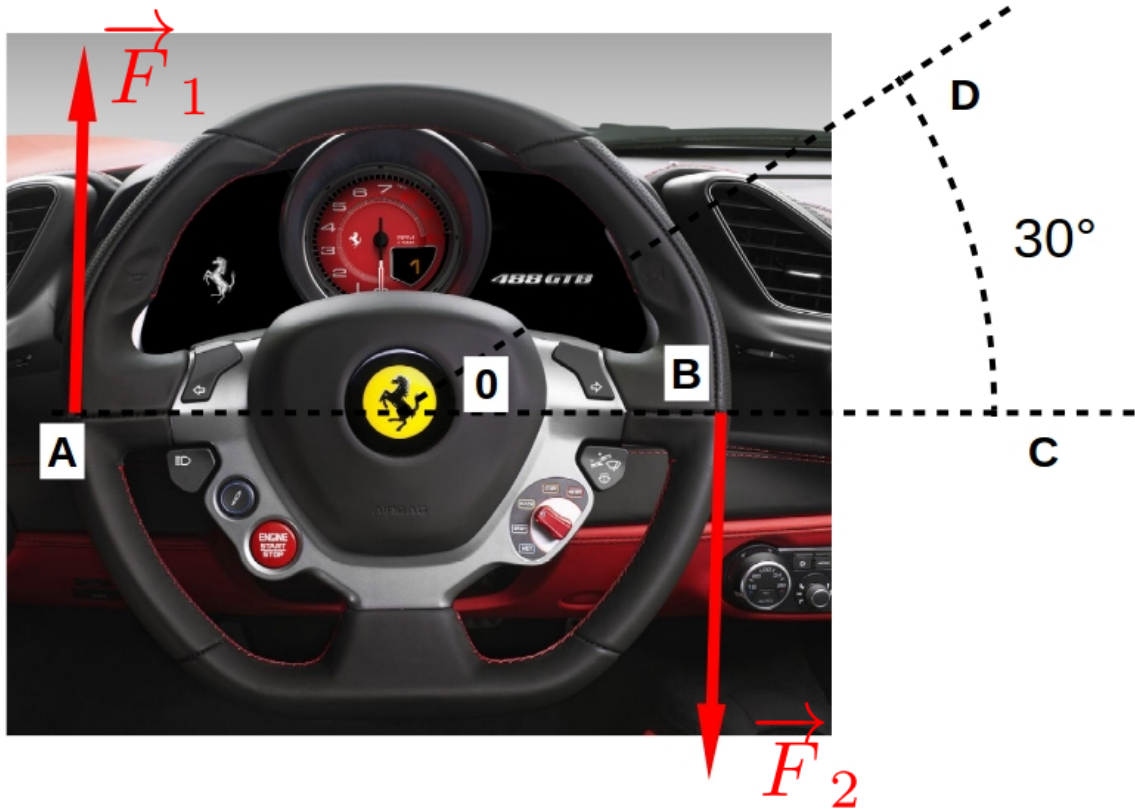


FIGURE 2 – Volant de la Ferrari 488 GTB Spider.

Vous pouvez voir sur la figure 2 le volant de la Ferrari 488 GTB Spider. Le conducteur de ce bolide exerce deux forces sur le volant :

- \vec{F}_1 au point A ;
- \vec{F}_2 au point B.

Question 2.4.1 Dans quel cas le conducteur exerce-t-il ce type de sollicitation ?

Le diamètre du volant est de 30 cm, le point O est au centre du volant et les points C et D se situent tous les deux à 1 m du point O. Les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont opposées et elles ont pour norme : 50 N.

Question 2.4.2 Calculer le moment de \vec{F}_1 aux points A, B, O, C et D.

Question 2.4.3 Calculer le moment de \vec{F}_2 aux points A, B, O, C et D.

Question 2.4.4 Quelle est la somme des moments de \vec{F}_1 et de \vec{F}_2 aux points A, B, O, C et D. Que constatez-vous ?

Question 2.4.5 Quelle est la somme des forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 ?

Question 2.4.6 Sur la figure 3, vous pouvez voir Jean Gabin au volant d'un camion. Pourquoi, selon vous, le volant du camion est-il plus grand que le volant de la Ferrari ?



FIGURE 3 – Jean Gabin au volant d'un camion dans le film « Gas-Oil ».

2.5 Quelle est la différence entre une action mécanique et une force ?

3 Actions réciproques

3.1 Exercice 2 : Interactions fortes ou faibles

Pour chacune des photos (a) à (f) de la figure 4 choisir si :

- l'intensité de l'action de $1 \rightarrow 2$ est supérieure à l'intensité de l'action de $2 \rightarrow 1$;
- l'intensité de l'action de $1 \rightarrow 2$ est inférieure à l'intensité de l'action de $2 \rightarrow 1$;
- l'intensité de l'action de $1 \rightarrow 2$ est égale à l'intensité de l'action de $2 \rightarrow 1$.

3.2 Que dit le théorème des actions réciproques ?



FIGURE 4 – Exemples d'actions mécaniques de contact.

4 Bilan des actions mécaniques

4.1 Exercice 3 : L'enfant qui jongle avec un ballon de foot

Question 4.1.1 Sur la figure 5, tracer les actions mécaniques s'exerçant sur le ballon de foot lorsqu'il monte et lorsqu'il descend (on négligera les forces de frottement).

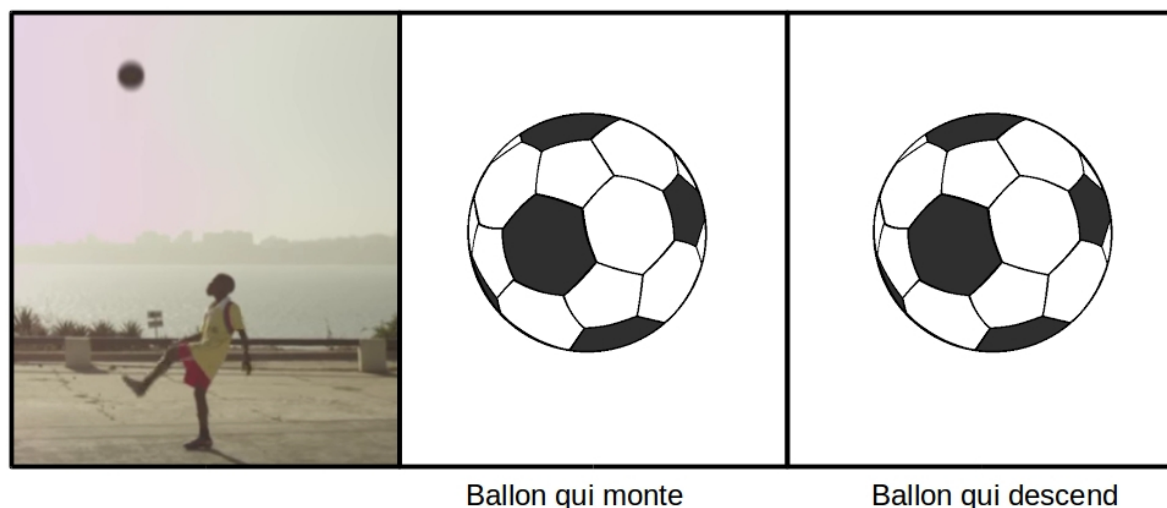


FIGURE 5 – A gauche : enfant qui jongle. Au centre et à droite : schéma d'un ballon de football.

4.2 Comment faire un bilan des actions mécaniques extérieures à un système ?

4.3 Exercice 4 : Joe s'énervé

Question 4.3.1 Faire le bilan des actions mécaniques s'exerçant sur le pied de biche.

On note \vec{P}_1 la force du gros caillou sur le pied de biche en A et \vec{P}_2 la force de Joe sur le pied de biche en B.

Question 4.3.2 Quelle est l'action du pied de biche sur Joe ?

Question 4.3.3 Calculer le moment $\vec{M}(O, \vec{P}_1)$?

Question 4.3.4 Calculer le moment $\vec{M}(O, \vec{P}_2)$?

Question 4.3.5 Le gros caillou va-t-il bouger ?

Question 4.3.6 Quelle serait la longueur minimum du pied de biche pour faire bouger le caillou ?

Question 4.3.7 Sachant que Joe fait 1m35 les bras levers, pourra-t-il attraper le pied de biche pour déplacer le gros caillou ?

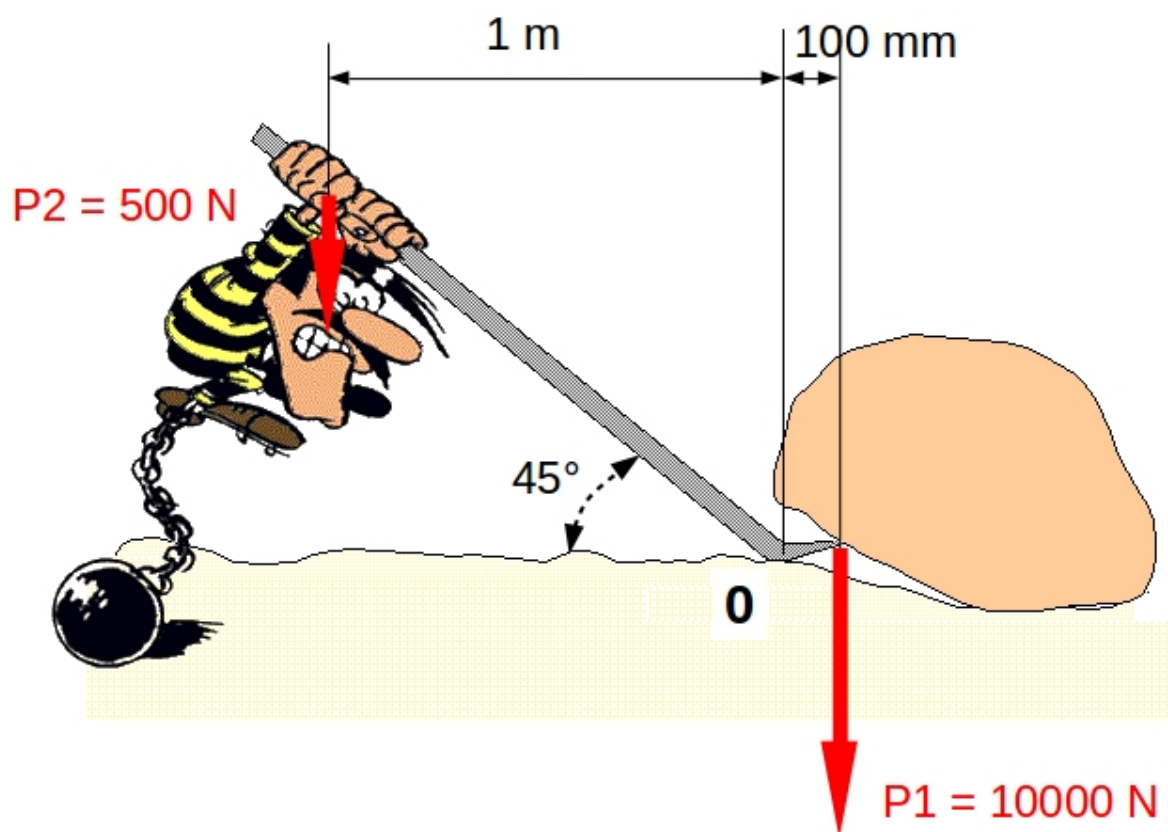


FIGURE 6 – Joe et le gros caillou.