

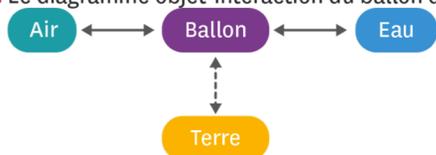
Partie 1

Étude des forces agissant sur le ballon immobile sur l'eau



- Établis le diagramme objet-interaction du ballon lorsque celui-ci flotte sur l'eau sans qu'un joueur s'en soit emparé.
- Quelles sont les deux forces non négligeables qui sont appliquées sur le ballon ?
- Précise les quatre caractéristiques (point d'application, direction, sens et intensité) de chacune d'elle.
- Représente-les sur un schéma (échelle : 1 cm pour 1 N).

1. Le diagramme objet-interaction du ballon de waterpolo est :



2. Les deux forces non négligeables agissant sur le ballon sont :

- la force exercée par la Terre sur le ballon (le poids du ballon) : \vec{P} ;
- la force exercée par l'eau sur le ballon : $\vec{F}_{\text{eau/ballon}}$.

3. Les caractéristiques de ces deux forces sont :

| | \vec{P} | $\vec{F}_{\text{eau/ballon}}$ |
|----------------------------|---|--|
| Point d'application | Point fictif pris au centre du ballon | Point fictif au centre du cercle de flottaison du ballon |
| Direction | Verticale | Verticale |
| Sens | Vers le bas | Vers le haut |
| Intensité | $P = m \times g = 0,420 \times 9,8 = 4,1 \text{ N}$ | $F_{\text{eau/ballon}} = 4,1 \text{ N}$ |

4. Schéma de la situation :

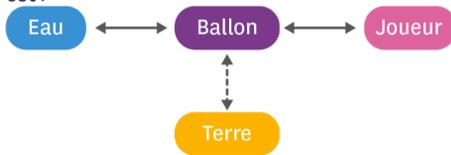


D'après la légende, chaque flèche fait 4,1 cm de long



- Établis le diagramme objet-interaction du ballon quand il est maintenu sous l'eau en situation de faute.
- Lorsque le ballon est maintenu immobile sous l'eau, que peux-tu dire des forces qu'il subit ?
- Détermine la direction, le sens et le point d'application des trois forces qui s'exercent sur le ballon.
- Calcule l'intensité de chacune de ces forces, sachant que la somme des intensités de celles qui sont dirigées vers le bas doit être égale à la somme des intensités de celles qui sont dirigées vers le haut.
- Trace un schéma simple de la situation, et représente les 3 forces exercées sur le ballon en prenant son centre comme point d'application fictif de deux d'entre elles. Utilise l'échelle 1 cm pour 10 N.
- Trace un second schéma correspondant à la situation où le joueur viendrait de cesser d'agir sur le ballon. Explique ce qui arrive alors au ballon en t'appuyant sur ce second schéma.

1. Le diagramme objet-interaction du ballon de waterpolo est :



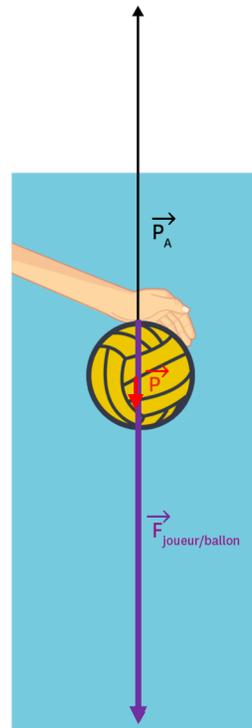
- Lorsque le ballon est maintenu immobile sous l'eau, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.
- Les caractéristiques des trois forces qui s'exercent sur le ballon sont :

| | \vec{P} | \vec{P}_A | $\vec{F}_{\text{joueur/ballon}}$ |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---|
| Point d'application | Point fictif au centre du ballon | Point fictif au centre du ballon | Point fictif au centre de la zone de contact entre le joueur et le ballon |
| Direction | Verticale | Verticale | Verticale |
| Sens | Vers le bas | Vers le haut | Vers le bas |

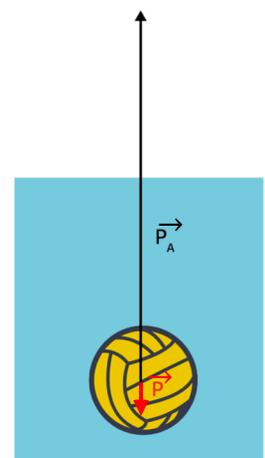
4. Les intensités des trois forces sont :

- $P = m \times g = 0,420 \times 9,8 = 4,1 \text{ N}$
- $P_A = \rho \times V \times g = 1 \times 5,5 \times 9,8 = 53,9 \text{ N}$
- $F_{\text{joueur/ballon}} = P_A - P = 53,9 - 4,1 = 49,8 \text{ N}$

5. Schéma de la situation :



6. Schéma de la situation :



Les forces s'exerçant sur le ballon ne se compensent plus, par conséquent, le ballon se met en mouvement ; il jaillit hors de l'eau.