

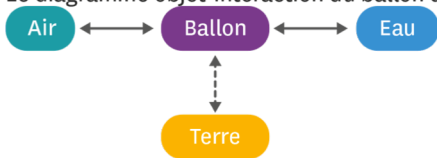
Partie 1

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 :

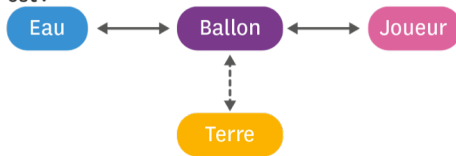


D'après la légende, chaque flèche fait 4,1 cm de long



- 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 :



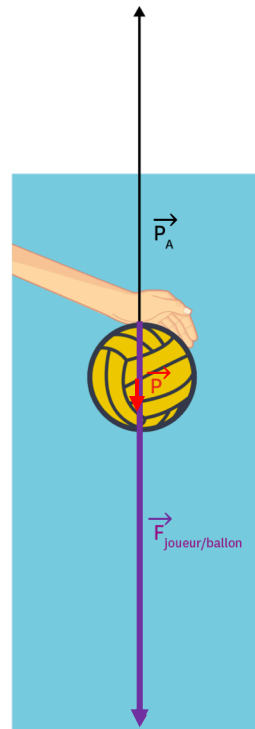
- Lorsque le ballon est maintenu immobile sous l'eau, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.
- Les caractéristiques des trois forces qui s'exercent sur le ballon sont :

	\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

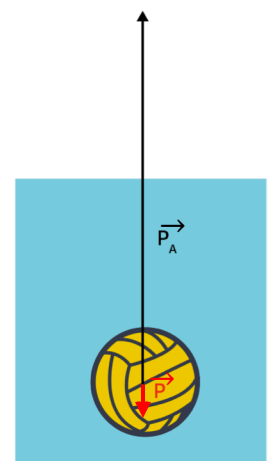
4. Les intensités des trois forces sont :

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

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.