

Le waterpolo est un sport extrêmement physique qui demande aux athlètes beaucoup d'énergie pour se maintenir en partie hors de l'eau et garder la vivacité et la technique pour maîtriser le ballon.

I) Partie 1 : Étude des forces agissant sur le ballon immobile sur l'eau

Document 1 : Le ballon de waterpolo



Document 2 : Propriétés physiques du ballon de waterpolo

Masse	420 g
Volume	5,5 L
Circonférence	69 cm
Pression intérieure	90 kPa

Document 3 : Système en équilibre à deux forces

Si deux forces agissent sur un système en équilibre, alors les actions des deux forces se compensent : elles possèdent la même direction, la même valeur mais sont de sens opposés.

Document 4 : La poussée d'Archimède

Dès l'Antiquité, le savant grec Archimède a démontré que tout corps plongé dans un liquide subissait de la part de ce liquide une force de poussée verticale et dirigée vers le haut.

Le point d'application est le centre de poussée (= centre de gravité de la partie du ballon immergée dans l'eau)

Questions

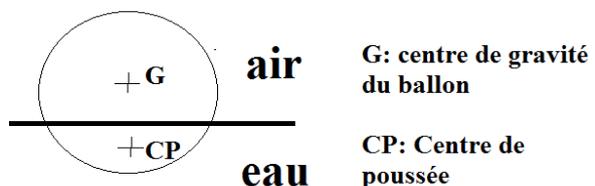
Dans une piscine, les athlètes auraient tendance à couler s'ils ne nageaient pas, alors que le ballon flotte spontanément.

1. Quelles sont les deux forces non négligeables qui sont appliquées sur le ballon lorsque celui-ci flotte sur l'eau sans qu'un joueur s'en soit emparé ? (On négligera l'action de l'air sur le ballon)

2. Préciser laquelle des deux forces est une action par contact.

3. Précise les quatre caractéristiques (point d'application, direction, sens et valeur) de chacune d'elle lorsque le ballon flotte sur l'eau sans contact avec un joueur (le ballon est dit en équilibre)

4. Tracer les vecteurs modélisant les deux forces en prenant pour échelle :
1 cm représente 2 N
(Utiliser 2 couleurs différentes)



II) Partie 2 : Étude des forces lorsque le ballon est maintenu sous l'eau

Document 4 :

Une faute courante en waterpolo est de maintenir le ballon entièrement sous l'eau pour qu'il ne soit plus jouable par l'adversaire.



Document 5 : La valeur de la poussée d'Archimède se calcule par la formule : $P_a = \rho \times V \times g$
avec ρ : la masse volumique du liquide (pour l'eau, 1 kg/L) ;
 V : le volume du liquide déplacé (en L) ;
 g : l'intensité de pesanteur (9,8 N/kg).

Document 6 : Lorsque le ballon est maintenu sous l'eau par un joueur, il est en équilibre sous l'action de trois forces. Les trois forces qui agissent sur lui se compensent. La somme des valeurs de celles qui sont dirigées vers le bas doit être égale à la somme des intensités de celles qui sont dirigées vers le haut.

Questions

Une faute courante en waterpolo est de maintenir le ballon entièrement sous l'eau pour qu'il ne soit plus jouable par l'adversaire.

1. Quelles sont les trois forces qui sont appliquées sur le ballon quand il est maintenu sous l'eau en situation de faute.
2. Détermine la direction, le sens et le point d'application des trois forces qui s'exercent sur le ballon.
3. Calcule la valeur de chacune de ses forces.
4. Trace un schéma simple de la situation, et représente les 3 forces exercées sur le ballon. Utilise l'échelle 1 cm pour 10 N.
5. 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. (Votre réponse devra s'appuyer sur une comparaison des caractéristiques des deux forces restantes)