

« LE SUNSEARIDER » UN CATAMARAN SOLAIRE AUTONOME

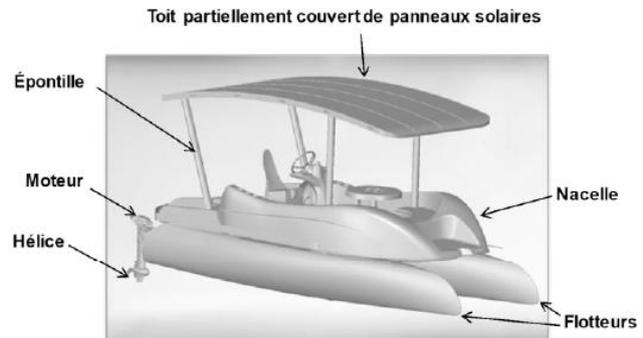


Figure 1 : description du catamaran SunSeaRider

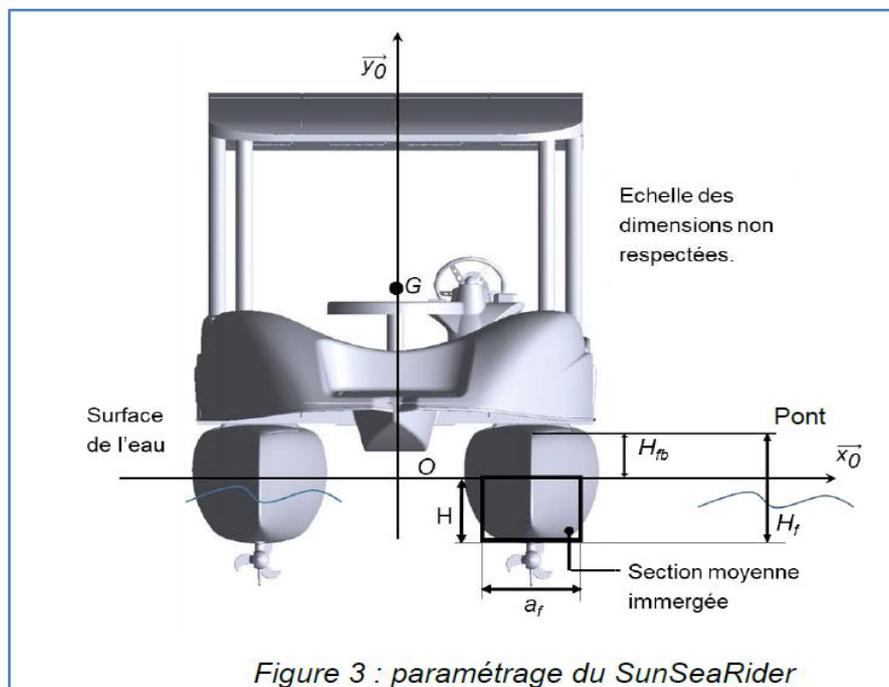


Figure 3 : paramétrage du SunSeaRider

Données :

- Le poids total du catamaran et des passagers est réparti uniformément, sa résultante est appliquée au centre de gravité G du catamaran.
- Masse à vide du catamaran : $m_c=1030\text{kg}$
- Masse d'un passager : $m_p=90\text{kg}$
- Accélération de la pesanteur : $g=9,81\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$
- Masse volumique de l'eau douce : $\rho_{\text{eau}}=1000\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$
- Longueur des flotteurs : $L_f=6\text{m}$
- Largeur d'un flotteur : $a_f=0,5\text{m}$
- Hauteur d'un flotteur : $H_f=0,75\text{m}$

Objectif de l'étude : vérifier que lorsque le catamaran transporte 8 passagers, son franc-bord (H_{fb}), distance verticale entre la ligne de flottaison et le pont principal, est supérieure ou égale à 200mm.

Q1 : Représenter $\vec{P}_{catamaran}$ sur le document réponse, résultante des actions mécaniques de la pesanteur sur le catamaran, en son centre de gravité G, sans vous soucier de l'échelle.

Q2 : Calculer la norme $\vec{P}_{catamaran}$ lorsque celui-ci est chargé de huit passagers.

La section immergée d'un flotteur étant variable, on la supposera rectangulaire et identique sur toute la longueur du flotteur conformément à la représentation de la figure 3.

Q3 : Calculer le volume $V_{carène}$ de la partie immergée d'un flotteur (appelée carène). Exprimer cette valeur en fonction de L_f , a_f , H_f et H_{fb} .

Principe de flottabilité (principe d'Archimède) :

Tout solide plongé dans un fluide subit de la part de ce fluide une action mécanique appliquée en son centre (ici au centre de la carène), dirigée de bas en haut et dont la norme est égale au poids du volume d'eau de fluide occupé par ce solide.

Pour un volume d'eau donné ce poids s'exprime par : $\|\vec{C}_{eau}\| = \rho_{eau} \times V_{eau} \times g$.

Q4 : Représenter $\vec{C}_{eau \rightarrow catamaran}$ sur le document réponse DR1, résultante des actions mécaniques du fluide sur le catamaran en son centre de carène C, sans vous soucier de l'échelle. Exprimer l'action mécanique de l'eau sur les 2 flotteurs en fonction de ρ_{eau} , $V_{carène}$ et g .

On peut montrer que pour assurer la flottaison du catamaran, la résultante des actions mécanique de pesanteur $\vec{P}_{catamaran}$ et l'action mécanique de l'eau sur les 2 flotteurs $\vec{C}_{eau \rightarrow catamaran}$ se compensent.

Question I-4 Sachant que $\|\vec{P}_{catamaran}\| = \|\vec{C}_{eau \rightarrow catamaran}\|$, **montrer** la relation suivante :

$$H_{fb} = H_f - \frac{M+8.m}{2 \times \rho_{eau} \times a_f \times L}$$

Q5 : Réaliser l'application numérique et conclure.

Q6 : Tracer les vecteurs sur la figure 3.