

"Swingweight" d'une raquette de badminton

① La requête présente :

- une symétrie matérielle par rapport au plan  $(A, \vec{x}, \vec{y})$ ;
- " " " " " "  $(A, \vec{y}, \vec{z})$ .

Le centre de gravité  $G$  appartiendra donc à l'axe  $(A, \vec{j})$  donc:

$$\vec{OG} = y_G \cdot \vec{y}$$

On cherche donc :

$$y_G = \vec{OG} \cdot \vec{y} = \frac{1}{m_p + m_m + m_t} \cdot [m_p \cdot \vec{OA} \cdot \vec{y} + m_m \cdot \vec{OB} \cdot \vec{y} + m_t \cdot \vec{OC} \cdot \vec{y}]$$

$$y_G = \frac{1}{m_p + m_m + m_t} \cdot \left[ \frac{h_p}{2} \cdot m_p + \left( \frac{h_p}{2} + \frac{h_m}{2} \right) \cdot m_m + \left( \frac{h_p}{2} + h_m + \frac{d_t}{2} \right) \cdot m_t \right]$$

AN:  $y_G \approx 26.14 \text{ cm}$

Si  $y_G$  augmente, la  
frappe sera plus violente  
mais la raquette moins  
maniable.

(2) On veut déterminer  $J_{Ax}$  le moment d'inertie de l'ensemble de la raquette autour de l'axe  $(A, \vec{x})$ . Avec

$$J_{A_n} = \int_P^{A_n} + \int_m^{A_n} + \int_t^{A_n}$$

$$\text{ou } J_p^{An} = \frac{m_p}{12} \cdot (3 \cdot r_p^2 + h_p^2) \approx 1,34 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$

• puis  $J_m^A = J_m^B + J_m^{B \rightarrow A}$

$$\begin{aligned} \int_m B_m &= \frac{m_m}{12} \cdot h_m^2 \quad \text{et} \quad \int_m v \rightarrow A_m = m_m \cdot (y_{AB}^2 + z_{AB}^2) \\ &\approx 3,71 \cdot 10^{-5} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \quad = m_m \cdot \left( \frac{h_m}{2} + \frac{h_p}{2} \right)^2 \approx 4,94 \cdot 10^{-4} \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{donc } J_m^{Ax} \approx 5,33 \cdot 10^{-4} \text{ kg.m}^2$$

$$\text{et } J_t^{Ax} = J_t^{Cx} + J_t^{C \rightarrow Ax}$$

$$J_t^{Cx} = \frac{m_t}{12} \cdot \frac{r_t^2}{2} \quad \text{et} \quad J_t^{C \rightarrow Ax} = m_t \cdot (y_{Ac}^2 + z_{Ac}^2)$$

$$\approx 1,92 \cdot 10^{-5} \text{ kg.m}^2 \quad = m_t \cdot \left( \frac{h_p}{2} + h_m + \frac{d_t}{2} \right)^2 \approx 4,16 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

$$\text{donc } J_t^{Ax} \approx 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$$

Finalement, on obtient:  $\underline{J_{Ax} \approx 4,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2}$

L'élément qui apporte le plus d'inertie à la raquette est sa tête (NOTA - le cordage doit avoir un rôle significatif).

Le moment d'inertie d'une raquette de tennis est beaucoup plus grand que celui d'une raquette de badminton. Cela s'explique du fait que le badminton est un jeu qui demande des accélérations (chgt de direction) plus importantes qu'au tennis.