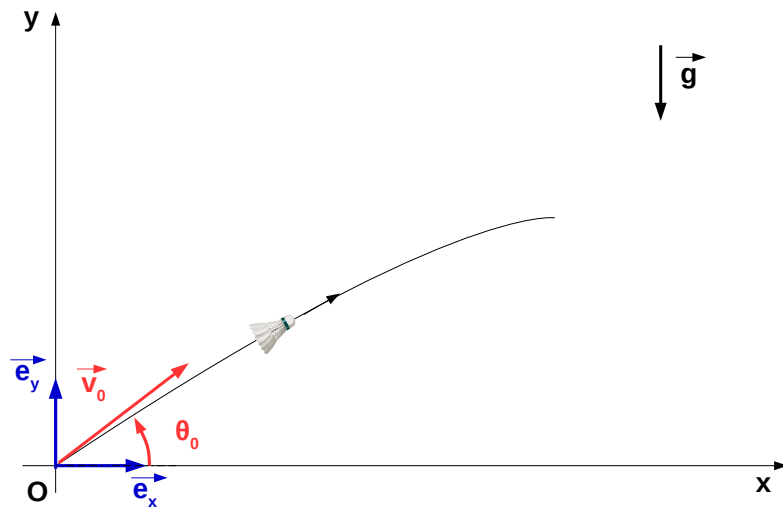




ACTIVITÉ M2 – TRAJECTOIRE D'UN VOLANT DE BADMINTON

D.Malka – MPSI 2017-2018 – Lycée Saint-Exupéry

A l'aide de vos connaissances, de vos compétences, des documents et des programmes de résolution d'équations différentielles (implémentés en langage Python) fournis, évaluez la pertinence des modèles proposés pour rendre compte de la trajectoire d'un volant de badminton.



L'action de l'air sur le volant est réduite à la seule force de frottement et on suppose la trajectoire inscrite dans le plan Oxy .

Modèle 1 – Les frottements de l'air sur le volant sont négligés.

Modèle 2 – Les frottements de l'air sur le volant sont modélisés par la force :

$$\vec{f} = -\mu\vec{v}, \mu > 0$$

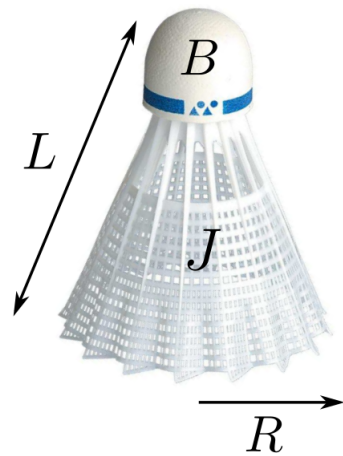
Modèle 3 – Les frottements de l'air sur le volant sont modélisés par la force :

$$\vec{f} = -\gamma v\vec{v}, \gamma > 0$$

Pour chaque modèle, on pourra, entre autres :

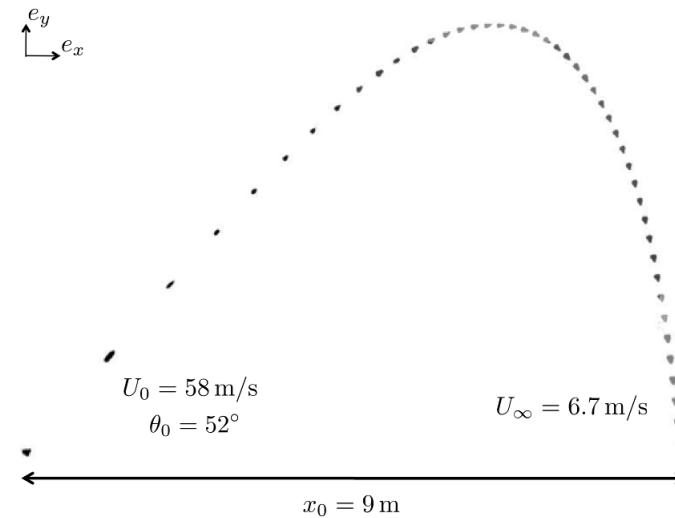
1. Expliciter le système d'équations différentielles vérifié par les coordonnées du centre de masse du volant.
2. Evaluer la vitesse limite du volant.
3. Simuler les trajectoires à l'aide des programmes fournis.

Doc.1 – Le volant MAVIS 370



Modèle de volant modèle MAVIS 370 de longueur $L = 60$ mm et un rayon de $R = 34$ mm. La masse de ce volant est de 5,3 g dont 3 g sont répartis dans le bouchon (B) et 2,3 g dans la jupe (J).

Doc.2 – Extraits de la thèse de Baptiste Darbois Texier – Tartaglia, Zigzag & Flips : les particules denses à haut Reynolds. Université Paris Diderot Paris 7, 2013



Chronophotographie d'un volant MAVIS 370. Dégagé de fond de court au badminton. Les positions du volant sont séparées de 40 ms.