



La course du basilic

Le basilic est un lézard d'Amérique tropicale : il est capable de courir sur l'eau en frappant la surface avec ses pattes postérieures, dans un rapide mouvement de moulinet.

Consulter le fichier vidéo [2016-005.mp4](#).

La vidéo fournie est ralentie : le temps s'y écoule 25 fois plus lentement. Le lézard sur cette vidéo pèse une soixantaine de grammes.

1. En considérant que le basilic est majoritairement constitué d'eau, déterminer les dimensions du lézard apparaissant sur la vidéo (on précisera les approximations que l'on sera amené à effectuer). En déduire la profondeur h à laquelle ses pattes s'enfoncent en dessous de la surface de l'eau.
2. Estimer numériquement la durée typique τ d'une foulée du lézard et en déduire une estimation du nombre de Reynolds de l'écoulement produit par le passage du basilic.
On donne la viscosité dynamique de l'eau : $\eta = 1 \times 10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{s}$.
Quelle est alors la forme de la force de traînée s'exerçant sur la patte ? Peut-on alors justifier numériquement que le basilic est capable de marcher sur l'eau dans ces conditions ?
On pourra, si besoin, retrouver l'expression de la force de traînée en ayant recours à une analyse dimensionnelle. On supposera le coefficient de traînée égal à 1.
3. Estimer l'espacement temporel τ' des foulées qui permettrait à un homme adulte de marcher sur l'eau. Qu'en est-il dans un sprint ? Commenter. Quelle puissance massique devrait être développée pour assurer un tel effort ? Commenter sachant que la puissance massique d'un humain en effort très intense est de l'ordre de $40 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$.
4. Proposer un modèle mécanique simple d'évolution de la vitesse $v(t)$ de la patte du lézard entrant dans l'eau. En déduire une évaluation numérique du temps typique de freinage et commenter.
5. Est-il raisonnable de négliger l'effet de la tension superficielle dans le modèle de déplacement du lézard ?
On donne la tension de surface de l'eau liquide : $\gamma = 7 \times 10^{-2} \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$.
Pourquoi cette force joue-t-elle un rôle plus important pour les petits animaux ?
6. Pourquoi la remontée de la patte au cours d'une foulée est-elle à priori problématique ? De quelle(s) astuce(s) fait preuve le lézard ?