

**PHY 3140**  
**HYDRODYNAMIQUE**  
**PROJET 5**

**Distribué le:** 25 novembre 2020  
**À remettre le:** : 9 décembre 2020

---

Ce projet, à effectuer seul(e) ou en équipe (au choix), n'implique aucun calcul analytique ou numérique formel. De tels calculs seraient plutôt complexes, même si la manipulation expérimentale est relativement simple. L'objectif ici est d'apporter un raisonnement qualitatif mais bien ancré dans la physique, afin d'expliquer vos observations et résultats expérimentaux.

### **1. Manipulation expérimentale:**

Trouvez-vous une feuille cartonnée passablement mince, du genre de ce qu'on retrouve au dos d'un bloc-notes de feuilles quadrillées, ou d'une enveloppes cartonnée FedEx. Il faut trouver quelque chose qui offre un bon compromis entre rigidité et légèreté. L'observation est plus facile avec un morceau de la taille d'une carte postale, mais visuellement plus impressionnante si vous vous découpez un morceau de plus petite taille, genre carte à jouer (qui en fait ferait aussi très bien l'affaire pour l'expérience).

Saisissez vigoureusement la feuille ou carte entre le pouce et l'index à l'une de ses extrémités, levez le bras (celui qui tient la carte...) et laissez pendre la carte/feuille le plus haut possible devant vous verticalement. En faisant bien attention de préserver cette orientation verticale, lâchez tout et observez la trajectoire descendante de la feuille/carte (ceux/celles équipés à la maison pour la photographie stroboscopique peuvent en profiter pour tenter d'exercer leurs talents). Vous devriez répéter la manip avec des cartes de différentes tailles, et/ou fait de carton plus ou moins dense, répétant aussi la manip à quelques reprises pour chaque carte/feuille.

### **2. Interprétation physique:**

Il s'agit maintenant d'expliquer qualitativement, mais néanmoins sur des bases physiques, les points suivants:

- (a) Vous aurez certainement observé que la carte/feuille ne tombe jamais verticalement, mais est toujours déviée latéralement. Pourquoi et comment ?
- (b) L'amplitude de la déviation latérale de la trajectoire dépend-elle de la taille et/ou densité de la carte/feuille ? Pourquoi ?
- (c) La forme générale de la trajectoire dépend-elle de la taille et/ou densité la carte/feuille ? Pourquoi ?
- (d) Croyez-vous que la viscosité joue un rôle important ici ? Justifiez bien votre réponse.
- (e) Croyez-vous que la compressibilité de l'air joue un rôle important ici ? Justifiez bien votre réponse.

Votre rapport doit inclure une description de vos observations (et/ou image, dessin, photo, vidéo, etc.) et résultats expérimentaux, ainsi que des réponses claires et physiquement bien justifiées aux questions soulevées en (a)–(e). Le rapport même doit être remis sur Studium avant 23:59 à la date de remise indiquée ci-dessus.

Vous pouvez me remettre un document écrit, un vidéo, ou même bande dessinée ou photoroman (e.g., avec <https://www.fotojet.com/features/misc/photo-comic.html> ou encore <https://edu.pixton.com>); ou toute combinaison appropriée de ces divers media. Tout document écrit doit être remis en format pdf. Toute image/photo non-incluse dans le rapport même doit être en format .jpg ou .png; tout film ou animation doit être en format .mpg, .mpeg ou .mp4. Limitez vos fichiers vidéo à environ 100 MB, ce qui se traduit en des durées pouvant aller de 5 à 10 minutes, dépendant de la résolution et du niveau de compression utilisés. Si vous incluez plusieurs photographies, réduisez-en la résolution spatiale de manière à éviter les images dépassant 1MB en taille.

---

En guide postscriptum: je vous encourage à repenser à ce projet l'automne prochain, quand les feuilles se remettront à tomber des arbres.