

## 1. Comment se forment les disques de glace? (3 étudiants)



La nature réserve parfois de belles surprises. Lorsque l'air est très froid, des disques de glace d'un diamètre de plusieurs mètres se forment dans certaines rivières. Leur forme est très régulière et ils tournent très lentement. Le mécanisme de leur formation (accrétion, érosion,...) reste complètement incompris. L'objectif de ce projet est de concevoir une expérience en laboratoire et à moindre coût afin d'étudier le phénomène.

## 2. Stabilité des autogires (3-4 étudiants)



Les autogires sont des aéronefs dont le rotor tourne par le simple effet de déplacement de l'engin. Ils sont en conséquence d'une mécanique très simple par rapport à un hélicoptère, peu encombrants et très maniables. Ils ne décrochent pas et ne peuvent pas perdre brutalement leur portance. Néanmoins, même si les autogires ont la réputation d'être très stables, il existe quelques situations qui sont souvent fatales à l'appareil et l'objectif de ce projet est d'étudier l'une d'entre elles. A chaque augmentation (resp. diminution) du facteur de charge (perturbation, montée, descente, virage) correspond une accélération (resp. ralentissement) du régime rotor. Il a été observé que dans certaines de variations de régime trop rapides, les pales rentrent dans un mode de battement. Il s'agit ici de comprendre ce phénomène et de proposer des alternatives.

### 3. Formation des bosses de neige (3 étudiants)



Des bosses se forment spontanément sur les routes de terre au passage répété de voitures. L'objectif de ce projet est de concevoir rapidement (afin d'avoir le temps de le tester) un dispositif permettant d'étudier la formation de bosses de neige sous l'action répétée de skieurs rectilignes, comme sur les pistes sous les téléskis ou sur les chemins de traverse. Il s'agit de déterminer les facteurs prépondérants qui décident de la formation des bosses et de leurs tailles : la taille des skis, les constantes de raideur et d'amortissement des jambes, la vitesse des skieurs, la pente, etc...

### 4. Construire une machine à détruire une mousse aqueuse (3-4 étudiants)



Ce n'est pas forcément la meilleure illustration, mais voilà au moins deux exemples où il est difficile de se débarrasser de la mousse !

Les mousses aqueuses sont des matériaux complexes dont il peut être très difficile de se débarrasser lorsqu'elles se forment de façon intempestive (comme illustré par l'image). L'idée ici est de mettre au point une machine à détruire la mousse la plus efficace possible. On pourra solliciter la mousse de toute sorte de façons (en la chauffant, en rajoutant un additif dé moussant, en l'asséchant ect..).

Problématique :

- on ne sait pas très bien ce qui déclenche la coalescence d'une mousse (fraction volumique de liquide critique, pression critique ..)
- on ne sait pas non plus ce qui se propage quand on utilise un dé moussant : il faut détruire un par un tous les films de savon ce qui suggère la propagation d'une information.