

Bonjour,

Nous vous remercions pour ces corrections et remarques, qui nous permettront d'améliorer la qualité de l'article soumis à publication dans les actes du congrès CFM 2017. Veuillez trouver, en même temps que ce présent courrier, la version révisée de l'article ainsi que le document comparatif (differences.pdf) soulignant les passages modifiés entre les deux versions.

Pour répondre de façon précise à chacune de vos remarques :

- Dans le Résumé : « ... et obtenu les différents courbes... »-> « ... et obtenu les différentes courbes... »
→ **Corrigé dans le texte**
- Page 2, 6ème ligne du second paragraphe : « ... and considering we exclude... »-> « ... and considering the fact that we exclude... »
→ **Corrigé dans le texte**
- Section 3.2 : La comparaison avec les résultats de Chavanis est qualifiée de « very similar ». Qu'est-ce que cela signifie précisément, et est-ce que l'on ne devrait pas avoir une comparaison quasi exacte?
→ **En effet la méthode de résolution utilisée dans nos travaux (dans le cas sans obstacle) est identique à celle décrite dans la publication de Chavanis, et le cas étudié est le même. Comme attendu, les résultats sont donc identiques, ce qui nous sert de validation pour l'outil de calcul utilisé. Le texte a été modifié pour souligner le fait que l'on s'attend à des résultats identiques, et que c'est bien ce qui est obtenu.**
- p. 10, section 4.2, 5ème ligne du 1er paragraphe : « ... are shown figures 7 and 8 »-> « ... are shown in figures 7 and 8 »
→ **Corrigé dans le texte**
- Section 4.2 : les résultats « are coherent with the experimental findings of Tian » et « A qualitative agreement between these experiments and our results seems to be achieved ». Ces constatations pourraient être un peu précisées et être plus explicites : est-ce que l'on s'attend à avoir la même chose, et en quoi les résultats sont-ils compatibles (« consistent ») avec les résultats expérimentaux ?
→ **Qualifier nos résultats de « consistants » vis-à-vis des résultats expérimentaux de Tian est effectivement exagéré vu les différences entre le dispositif expérimental et notre étude théorique. A travers cette comparaison, nous souhaitons seulement illustrer le fait que, dans les deux cas, une unique bifurcation entre deux régimes d'écoulements est observée alors qu'il serait possible d'intuiter l'existence de bifurcations multiples vers des régimes de plus en plus fragmentés en tourbillons multiples. De plus un point commun entre les écoulements expérimentaux et nos solutions « continue » et « mixte » est mis en avant : l'existence d'un régime intégralement basé sur un tourbillon principal, et d'un autre régime où le tourbillon principal perd en importance et où des contre-tourbillons émergent.**
- Section 5 Perspectives : est-ce que l'extension au cas avec de multiples obstacles est réalisable (sachant que les modes propres de l'opérateur de Helmholtz dans par exemple (31) avec des conditions aux limites sur des domaines non connectés ne sont pas évidents à trouver...)?
→ **Nous ne sommes pas certains de comprendre quelles difficultés vous avez en tête sur ce point. L'approche numérique que nous utilisons (discrétisation du domaine par différences finies, diagonalisation de la matrice de l'opérateur Laplacien après avoir exclu les obstacles...) permet de considérer des domaines quelconques, y compris non connectés. Une séparation des variables permet de regrouper les conditions aux limites dans une variable arbitraire, et de chercher des modes propres du Laplacien avec des conditions aux limites nulles. L'exploration de l'espace des paramètres dans le cas d'obstacles multiples devient en effet très fastidieuse à cause de la multiplicité des degrés de liberté à parcourir (en particulier la circulation autour de chacun des obstacles). C'est pourquoi des configurations précises présentant des propriétés de symétrie sont considérées, en tenant compte des observations expérimentales et des résultats de simulation. L'espace des paramètres à parcourir est ainsi limité, et les solutions obtenues sont pertinentes vis-à-vis des résultats existants. La dernière phrase de l'article a été modifiée pour souligner ce dernier point.**
- Référence [8] Corriger les initiales de P.H. Chavanis
→ **Corrigé dans le texte**

Nous espérons que ces corrections et précisions auront répondu à vos questions, et nous nous tenons à votre disposition pour d'éventuelles questions et recommandations supplémentaires.

Bien cordialement,

Florian Muller