

Guide et directives : Rapport de projet CFD

Cours MGA803 : Introduction à la CFD

1. Objectifs et principes généraux

Le projet est une application directe des principes et concepts théoriques développés dans le cours. L'objectif est d'acquérir des compétences techniques pratiques en CFD, en modélisant un problème d'écoulement du type industriel à l'aide d'un logiciel commercial (STAR-CCM+). Pour cela, vous serez amenés à :

- Concevoir et analyser une expérience de fluide numérique;
- Interpréter les résultats numériques;
- Chercher dans la littérature et valider vos résultats;
- Rédiger un rapport de qualité professionnelle présentant les étapes d'une analyse CFD.

2. Remise des rapports et politique de retard

1 rapport (version Word) par groupe (2 ou 3 étudiants max) doit être remis en ligne sur la plateforme Moodle, onglet 'Projet final'. **La date limite de remise est prévue pour le mardi 12 avril 2025, à minuit**. Il y aura une pénalité de 10% pour chaque jour de retard.

3. Structure du rapport

Il s'agit d'un rapport technique d'ingénieur, c'est-à-dire qu'il doit être rédigé sous la forme d'un article scientifique : texte continu, clair et concis qui répond aux objectifs de l'énoncé. **Le nombre de page maximum autorisé est de 12 pages max**. Pour vous aider, la structure du rapport doit respecter les éléments décrits dans le barème (voir page 2).

4. Description du modèle numérique

Une description du modèle numérique élaboré doit être présentée. Il faut que le lecteur, à la simple lecture de cette partie, puisse refaire l'expérience numérique. En particulier, outre la description des cas simulés, il faudra décrire les hypothèses de travail, les modèles mathématiques de l'écoulement en question, le modèle de turbulence (si applicable), le domaine de calcul, les conditions aux frontières, le maillage (type, taille, étude obligatoire de convergence par rapport au maillage), le choix des schémas numériques (ordre de précision), le pas de temps (si applicable), le critère de convergence, la condition de stationnarité/quasi-stationnarité.

5. Présentation, validation et analyse des résultats

Cette section constitue le cœur du rapport technique. **Répondez aux questions qui vous sont posées dans l'énoncé**. Le but est de faire une analyse des principaux résultats tout en les interprétant à l'aide des théories existantes et/ou en les comparant avec les résultats de la littérature (articles scientifiques, livres de référence, résultats numériques, visualisations expérimentales, ...). Il est

obligatoire de procéder à une recherche bibliographique afin d'expliquer/valider les résultats, qu'ils soient exacts ou inexacts. Dans tous les cas, les résultats doivent être commentés et pas seulement mis dans le rapport. Chaque figure ou courbe doit avoir un numéro, un titre précis et une légende (au besoin si plusieurs courbes sont dessinées sur la même figure). Le titre doit-être placé au-dessus d'un tableau et en-dessous d'une figure. De manière générale, tous les graphiques, figures ou tableaux doivent être absolument cités dans le texte pour en justifier la présence.

6. Barème posé

Présentation générale	5 pts
Table des matières	1 pts
Pagination	1 pts
Titres des tableaux et figures appropriés et au bon endroit	1 pts
Syntaxe et orthographe	2 pts
Résumé	5 pts
Mandat	1 pts
Simulations effectuées pour réaliser le mandat	1 pts
Principaux résultats obtenus	1 pts
Conclusions	1 pts
Recommandations.....	1 pts
Introduction	5 pts
Sujet amené (généralités).....	2 pts
Sujet posé (mandat)	1 pts
Sujet divisé (structure du rapport)	2 pts
Description du modèle numérique	30 pts
Modèle mathématique (équations de conservation)	5 pts
Domaine CFD	5 pts
Maillage (type de mailles, pas d'espace, convergence par rapport au maillage)	5 pts
Conditions aux limites (description des cas d'étude)	5 pts
Méthodes numériques (choix du solveur, schémas numériques, pas de temps, critère de convergence, ...)	10 pts
Présentation, validation et analyse des résultats	40 pts
Clarté des graphiques	5 pts
Paragraphe d'introduction des graphiques	5 pts
Qualité des résultats	5 pts
Interprétation des résultats à l'aide de la théorie	10 pts
Comparaison avec la littérature	15 pts
Conclusion	10 pts
Rappel du mandat	1 pts
Synthèse de l'analyse.....	3 pts
Erreurs/limitations du modèle numérique et recommandations	6 pts
Références bibliographiques	5 pts
TOTAL	100 pts

7. Plagiat et Fraude

ATTENTION AU PLAGIAT : Les clauses du « Chapitre 10 : Plagiat et fraude » du « Règlement des études de 1er cycle » s'appliquent dans ce cours ainsi que dans tous les cours du département de génie mécanique. Afin de sensibiliser les étudiants au respect de la propriété intellectuelle, tous les étudiants doivent consulter la page web: *Citer, pas plagier !* (<https://www.etsmtl.ca/Etudes/citer-pas-plagier>).

8. Références bibliographiques

Les références bibliographiques sont nécessaires. Elles s'appliquent aux images, textes, graphiques et doivent être sous l'objet emprunté, ainsi que toutes les références ayant servi à la rédaction du rapport. Chaque référence doit apparaître à l'endroit où elle est utilisée (numérotation) et doit être listée à la fin du rapport.

Exemple de référence bibliographie:

[1] Sohankar, A., Norberg, C. and Davidson, L. (1998), Low-Reynolds-number flow around a square cylinder at incidence: study of blockage, onset of vortex shedding and outlet boundary condition. *Int. J. Numer. Meth. Fluids*, 26: 39-56. Doi: [10.1002/\(SICI\)1097-0363\(19980115\)26:1<39::AID-FLD623>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0363(19980115)26:1<39::AID-FLD623>3.0.CO;2-P)