

## Ingénieur Développeur/Testeur

### Contexte Projet

Total possède un logiciel pour aider les courtiers (pricers) à fixer au mieux les prix des carburants pour les stations services pour les pays européens où le prix est dérégulé. Ce logiciel n'est, pour le moment, valable que pour l'Europe.

Total a lancé un chantier afin de rendre opérationnel le logiciel pour d'autres pays du monde. L'objectif était de développer les outils nécessaires pour rendre le logiciel opérationnel pour le premier pays test : la Jamaïque.

### Environnement technique

- Système d'exploitation : Windows et Unix
- Interface développée en MFC C++
- Communication en Corba entre le client léger et le serveur UNIX
- Serveur en C++, base de données : SQL Oracle, script en Korn Shell
- Logiciel de développement : visual studio, vi, sql developer, sqlplus, notepad++

### Réalisations

Livraisons de 3 améliorations au logiciel existant :

- Modification fiche station :
  - mise à jour des librairies gridcontrol
  - modification de l'interface MFC
  - modification du serveur C++
  - ajout de variables Corba
  - écriture d'un script Korn
  - réalisation de test de validation (Quality Center)
  - notice et documentation
- Import des ventes :
  - modification de la base de données
  - modification de l'interface MFC pour les vérifications structurelles des fichiers
  - écriture d'un script en KSH
  - réalisation de test de validation, et écriture de test en QC (Quality Center)
  - notice et documentation
- Import des zones de concurrences :
  - écriture d'un script en KSH
  - réalisation de test de validation

Réalisations de tests sur les livrables et d'autres parties du programme :

- Tests réalisés:
  - script de traitement des données reçues par template Europe (SAP)
  - réalisation de tests sur la share memory, remonté de bugs
  - réalisation de test de validation des 3 évolutions que j'ai livrées

## Bilan

### Bilan projet

Malgré un planning chargé, les évolutions ont pu être livrées en temps et en heure. (date du choix du pays test repoussé de 2 semaines, livraison avancée de 2 mois pour des aspects de facturation).

- Plusieurs échanges avec le client Total DSI pour affiner le logiciel à la demande
- Les upgrades du logiciel ont été livrés en qualification au fil de l'eau. (Passage en Intégration en Janvier, puis en production en février)
- Réalisation et mise à jours des documents internes et ceux destinés au client
- Rédaction de tests sous Quality Center
- Recherche et résolution de bugs dans un upgrade faisant appel à une share memory

### Bilan individuel de compétences

- Découverte du milieu du marketing chez Total. Interaction avec d'autres équipes
- Apprentissage de méthode de développement rigoureuse et de nombreux langages en peu de temps (MFC, SQL, Corba)
- Rencontre avec une équipe compétente avec qui j'ai aimé travaillé.
- Apprentissage des relations avec le client dans le cadre de projet d'envergure. (savoir dire non au client pour certaines options s'il veut avoir le livrable en temps et en heure)
- Chercher et trouver ce qui peut mettre en défaut un livrable.

## Université Joseph Fourier (Laboratoire Jean Kuntzman)

09/2012 -8/2013 (12 mois)

---

### Ingénieur Post-Doctorant

#### Contexte Projet

Le CEA désire avoir un logiciel modulaire de modélisation 3D de particules radioactives dans un fluide. Le but est de développer ce logiciel en utilisant le modèle de Navier-Stokes mais dans un contexte particulière (on applique le modèle à chaque particules). Ce logiciel sera en python, car ce langage très haut niveau permet la gestion de parallélisation via MPI4py, et la distribution sur carte graphique via pyOpenCL. Le projet est regroupé au sein du financement européen de l'ANR HAMM.

Le logiciel livré est composé de plusieurs parties que le client pourra appeler via un fichier texte. Le but étant de laisser au soin du CEA la création d'une IHM correspondant à ses besoins.

Les développements sont basés sur les tests. Chaque évolutions a demandé des recherches bibliographique afin de mettre au point un programme test avant d'implémenter le programme lui même. À chaque évolution, tous les fichiers de tests sont lancés pour garantir la non régression du logiciel.

#### Environnement technique

- Linux
- Machine parallèle du laboratoire LJK
- SVN, ipython, pep8, vi, doxygène, CMAKE

## Réalisations

- Programmation des méthodes de dérivées en temps :
  - Runge Kutta (différente version)
  - Écriture de tests unitaires
- Écriture des équations du Stretching :
  - test à partir de cas académiques et comparaison avec les résultats d'un autre logiciel
  - visualisation sous paraview
- Comparaison de résultats avec le programme d'un autre laboratoire exportant les résultats en hdf5
  - écriture d'un programme pour intégrer les données
- Rédactions d'articles
- Parallélisation des calculs :
  - écriture de tests
- Création d'un interpréteur pour l'utilisateur

## Bilan

### Bilan projet

- Réalisation de nombreux programmes en python pour résoudre les équations de Navier Stokes incompressibles pour des milliers de particules.
- Validation par étape du logiciel
- Réécriture de tous les programmes suite à une refonte du logiciel
- Optimisation de code python

### Bilan individuel de compétences

- Apprentissage d'un style de programmation (programmation par étape avec test unitaire)
- Adaptation à un logiciel très mal documenté et mal conçu. (déclaration d'objet abstrait comme en mathématique, qu'il faut réussir à lier)
- Apprentissage de la mécanique des fluides à haut nombre de Reynolds, et du découplage des équations.
- Échange enrichissant avec mes collègues

**Total - INRIA**

**07/2012 -08/2012 (2mois)**

---

## Élève chercheur

### Contexte Projet

Projet COMPAS liant Total (Pau) avec l'INRIA de Marseille. Ce projet vise à modéliser le comportement des gaz injectés dans certaines couches géologiques suite à l'exploitation pétrolières. Ces couches représentant de très gros maillages, le but du projet est de réaliser un logiciel en Fortran faisant appel au maximum à des librairies existantes et efficaces. Ce logiciel devra gérer les maillages non conformes et répartir les calculs sur des nœuds du centre de calculs.

- Partir de rien et réaliser la base du logiciel
- Effectuer des tests comparatifs sur la machine parallèle mise à disposition
- Rédiger une publication

## Environnement technique

- Linux
- Fortran77, MPI, des librairy C++ et fortran (algèbre linéaire, découpage de domaine)
- Git, SVN, latex, Cmake, Ora (pour la gestion des job sur machine parallèle), paraview

## Réalisations

- Réalisation du mailleur
- Réalisation des programmes de résolution d'équations avec des méthodes de volumes finis
- Connexion avec ParMétis (découpe du maillage et répartition ) et Petsc (gestion des matrices)
- Écriture des programmes de synchronisation des ghosts
- Écriture de script ORA, test des temps de calculs pour toutes les parties du programmes selon le nombre de processeur

## Bilan

### Bilan projet

- Logiciel fonctionnel résolvant les équations de Darcy pour des maillages non conformes
- Test du logiciel et des différents modules qui le composent sur le super ordinateur de Marseille
- Rédaction d'un proceeding, et du présentation réaliser à la fin du CEMRACS
- Reportage de France3 et interview.

### Bilan individuel de compétences

- L'école d'été international avec projet m'a permis de rencontrer et d'assister au cours des meilleurs mathématiciens du monde.
- Réalisation d'un projet "from scratch" en seulement 6 semaines, avec une équipe de 4 personnes. Je le considère comme une prouesse.
- 2 semaines de cours avec des experts en calcul haute performance et mécaniques des fluides
- Rencontre formidable et enrichissante avec des personnes du monde entier.
- Cadre idéale pour avancer et s'épanouir en un temps record.

## Ingénieur de recherche

### Contexte Projet

Renault, comme de nombreux constructeur automobile, est contraint par les normes anti-pollution européenne et mondiale de réduire l'émission de CO2 des véhicules qu'il produit. Un des postes où les pertes mécaniques sont importantes est le poste Piston/Segments/Chemise. Le but est d'avoir toujours une étanchéité parfaite de la chambre de combustion, tout en limitant les frottements des segments et du piston contre la chemise. Les segments ne servent pas qu'à garantir l'isolation de la chambre de combustion ; ils servent aussi à contrôler et à maintenir une certaine quantité d'huile dans le moteur. En maîtrisant bien la géométrie des segments, on peut réduire la quantité d'huile brûlée par le moteur à chaque explosion.

L'idée de cette thèse est de pouvoir avoir un logiciel fiable pour modéliser ce phénomène physique. Renault pourra ainsi tester plusieurs types de géométrie de segment de piston ou de chemise pour réduire ses frottements.

Ce sujet concernant tous les constructeurs automobiles, Renault fait parti d'un consortium qui finance le MIT. En retour, le MIT fournit un logiciel (boîte noire) aux constructeur. Renault à donc initié un vaste programme visant à avoir le meilleur logiciel possible. Pour cela, le constructeur a commandé plusieurs essais avec des surfaces différentes ; ils seront comparés au logiciel du MIT, et au logiciel fourni par l'INSA de Lyon sur lequel j'ai travaillé.

- Résoudre les problèmes du modèle de cavitation (bulle apparaissant dans le fluide) utilisés
- Prendre en compte des géométries 3D
- Faire un classement des géométries de la chemise et des segments qui entraînent le moins de frottement avec une hauteur d'huile minimal.

### Environnement technique

- Linux, Windows
- programmation : C, C++, Makefile, matlab, gnuplot, sed, bash
- Rapport en word, latex, beamer.

### Réalisations

- Étude bibliographique mécanique demandé par Renault, de la fabrication au fonctionnement du moteur, puis une bibliographie mathématiques.
- Reprise du code de mon directeur de thèse :
  - Amélioration des performances du code
  - Développement d'IHM
  - Programmation de routine pour utiliser des surfaces 3d mesuré (échelle 2 microns)
  - Calcul des coefficients statistiques des surfaces et ajustement du modèle de contact
  - Écriture de scripts pour lancer le programme et dépouiller les résultats.
  - Comparaison des résultats numériques avec ceux effectués au tribomètre.
- Développement d'un nouveau modèles de cavitation en 1D:
  - invalider certaines hypothèses
  - trouver et prouver les conditions nécessaire et suffisantes du modèle.
  - fabrication de programme en matlab puis C++.
  - rédaction et publication d'articles.

## Bilan

### Bilan projet

Les objectifs de cette thèse ont été atteints : fournir à Renault un logiciel qui permettent d'évaluer les performances des rugosités d'une chemise de moteur. Ce logiciel a été mis en concurrence avec celui proposé par le MIT dans le cadre du consortium dont fait parti Renault.

- Classement de 4 surfaces de fûts de chemise et de 3 types de segments
- Publication d'articles sur le nouveau et l'ancien modèle.
- Réalisation de programmes, test de différents compilateurs
- Rédaction et présentations des travaux
- Travail avec de nombreux scientifiques (brésiliens, suisse, espagnoles, américains, français)

### Bilan individuel de compétences

- J'ai appris à rebondir des échecs et des mauvaises voies, ainsi qu'à ne pas renoncer trop vite
- Les collaborations permettant d'avancer beaucoup plus vite que tout seul.
- Savoir dire que l'on ne sait pas et savoir demander de l'aide à la bonne personnel
- J'ai appris à structurer et à présenter mes travaux en vu de présentation à différents publiques. (axé mécanique pour Renault, axé mathématiques pour le milieu universitaire)
- J'ai aussi appris à trouver l'information qu'il faut (articles, ... )
- J'ai appris à gérer l'autonomie et à savoir que tout ce que l'on apprend n'est pas perdu. Le temps passé a une tâche, accélérera bien les choses plus tard.

## Université Pierre et Marie Curie

(Laboratoire Jacques Louis Lions)

06/2008 - 09/2008 (3 mois)

---

### Stage de Master2

#### Contexte Projet

Stage de fin d'étude de Master2.

Total souhaite pouvoir connaître le type d' architecture de super ordinateur la mieux adaptée à la modélisation des cuves de raffinages en 3D. Le projet avait pour but de partir du logiciel de modélisation par élément finis FreeFem++ et de lui rajouter des parties permettant la distribution de calcul sur machine parallèle via MPI.

#### Environnement technique

- Linux, MacOS
- programmation : C++, Makefile, MPI, gnuplot, sed, bash, awk , OAR
- Rapport en latex, beamer.

## Réalisations

- Écriture de plusieurs programmes de répartitions des mailles sur chaque nœud de calcul (courbe d'hilbert, aléatoire, linéaire ...)
- Écriture de programme se servant de différents types d'objet pour sauvegarder les matrices en mémoires
- Tests sur 3 super calculateurs différents et travail avec un des ingénieurs de recherche sur la répartition de la mémoire sur les noeurs
- Écriture de script de lancement et de dépouillent
- Rédaction d'un rapport de stage

## Bilan

### Bilan projet

Ce projet était un projet d'envergure, malheureusement il n'a pas pu aller jusqu'à la réalisation d'un logiciel complet pour la modélisation des cuves de raffinages.

Il a néanmoins pu définir quel type d'architecture était la mieux adapté à la résolution de problèmes de mécanique des fluides en 3D.

### Bilan individuel de compétences

J'ai du me confronter a une nouvelle logique, celles de la programmation parallèle, à un nouveau langage, à de nombreux problèmes techniques pour avoir accès aux différentes machines de calcul.

Tout cela a été enrichissant pour moi, car j'ai pu travailler avec des équipes du laboratoire de mécaniques, des équipes informatiques et les personnes du laboratoire de mathématiques appliquées. J'ai appris beaucoup de choses en peu de temps. Les résultats de cette étude se sont révélés étonnantes.