
RAPPORT DE VALIDATION : PROFILS NACA

CALCULS SCIENTIFIQUES & PROGRAMMATION

QUENTIN BERGÉ
*ENSEEIH*T



NOVEMBRE 2018

1 Introduction

Il est question ici d'utiliser un programme pour effectuer le calcul des profils d'ailes NACA dont les paramètres sont définis dans l'énoncé de TP ainsi qu'avec les ressources du site [airfoiltools](http://airfoiltools.com) et l'article Profils NACA tiré du site Wikipedia.

2 Contenu

Le programme est placé dans le dossier Fortran qui comprend :

- un fichier `module_tp4.f90`
- un fichier de sousroutines `subroutines.f90`
- le programme `tp4.f90`
- le fichier `Makefile` permettant la compilation

Le dossier RUN comprend :

- les fichiers de sorties de forme `tp4_NACA_XXXXX_npt_XXXX_.out`
- le fichier d'entrée `profil.in`
- le programme compilé `tp4.bin`

Dans le dossier Validation sont compris :

- les fichiers de résultats issus du site airfoiltools.com qui seront utilisés pour la comparaison pour les différents profils nommés de la forme `AirfoilXXXXX.out`
- les résultats du programme pour les différents profils
- les graphiques des différents profils

Le dossier $L\!A\!T\!E\!X$ comprend les ressources pour le rapport ainsi que le rapport en lui-même.

3 Validation

À l'aide des valeurs de référence fournies par airfoiltools.com j'ai pu confronter les données de sorties de mon programme pour 4 différents types de profils. Les résultats de notre programme ont été exprimés avec 150 points.

3.1 NACA0012

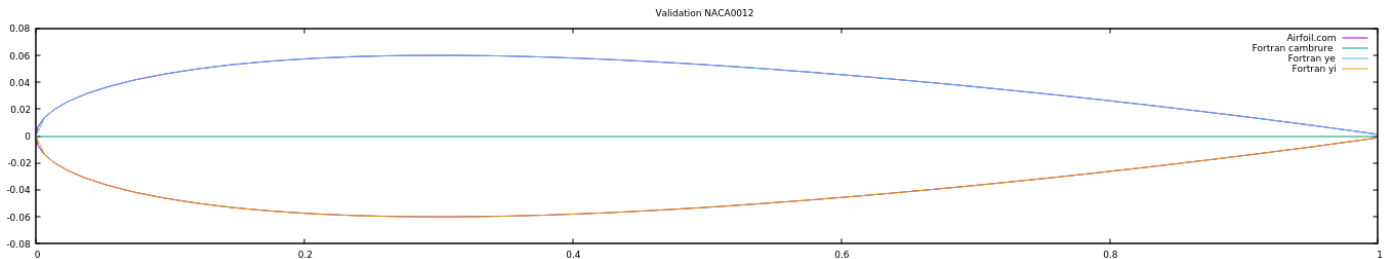


FIGURE 1 – Comparaison des résultats pour NACA0012

En orange et en bleu sont représentés respectivement l'extrados et l'intrados, en vert est représentée la *cambrure* et en violet les résultats de référence pour le profil considéré.

Les résultats de références et les résultats issus du programme semblent parfaitement correspondre sur la totalité du profil.

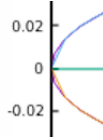


FIGURE 2 – Décalage en $x = 0$

Néanmoins, on peut observer un très léger décalage entre les résultats de références et les résultats issus du programme sur le tout début du profil. Ce décalage reste inexpliqué pour le moment.

x	x_e	x_i	y_e	y_i
0,1E+01	0,1E+01	0,1E+01	-0,126E-02	0,126E-02

TABLE 1 – Dernières valeurs des résultats du programme de NACA0012

De plus, en analysant les résultats de la fin du profil, on peut observer que les valeurs des ordonnées de l'extrados et de l'intrados du fichier de sortie ne rejoignent pas parfaitement 0. Il s'agit en effet d'une erreur sur le bord de fuite qui est aussi présent sur le fichier des résultats de référence d'airfoiltools, c'est pour cela que nous ne voyons pas de différences notables sur les images.

Ces deux erreurs sont présentes pour tous nos résultats suivants.

3.2 NACA4412

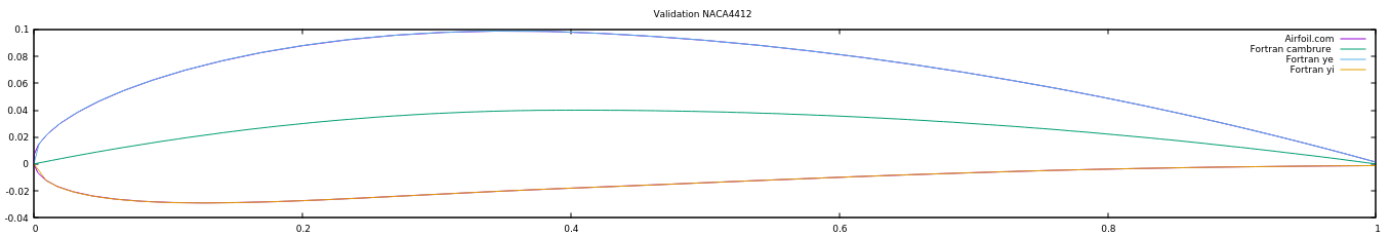


FIGURE 3 – Comparaison des résultats pour NACA4412

En orange et en bleu sont représentés respectivement l'extrados et l'intrados, en vert est représentée la *cambrure* et en violet les résultats de référence pour le profil considéré.

À l'instar des résultats précédents, on observe une correspondance parfaite sur la quasi-totalité du profil excepté pour le tout début où l'on peut distinguer un très léger décalage.

3.3 NACA23012

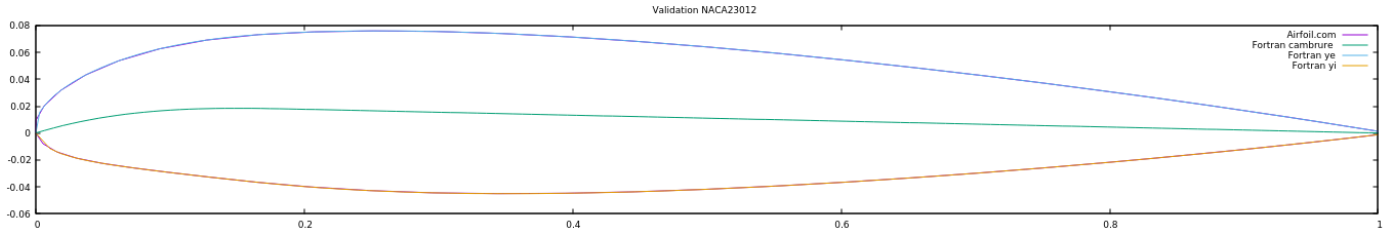


FIGURE 4 – Comparaison des résultats pour NACA23012

En orange et en bleu sont représentés respectivement l'extrados et l'intrados, en vert est représentée la *cambrure* et en violet les résultats de référence pour le profil considéré.

Nous pouvons observer les mêmes phénomènes que pour les résultats précédents.

3.4 NACA23112

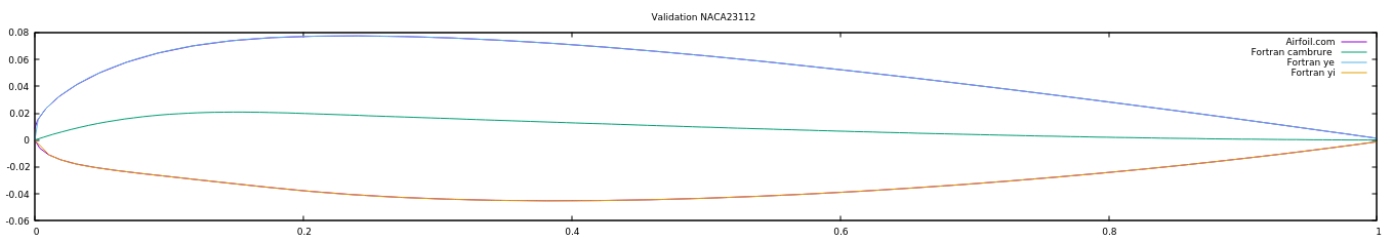


FIGURE 5 – Comparaison des résultats pour NACA23112

En orange et en bleu sont représentés respectivement l'extrados et l'intrados, en vert est représentée la *cambrure* et en violet les résultats de référence pour le profil considéré.

Ici aussi, Nous pouvons observer les mêmes phénomènes que pour les résultats précédents.

4 Conclusion

En somme, le programme produit de très bons résultats sur la totalité du profil et ceci dans les 4 cas étudiés c'est-à-dire pour NACA 4 et 5 chiffres. Compte tenu de ces résultats vis-à-vis des résultats de référence, nous pouvons valider notre programme.

Le léger décalage observé en début de profil et l'erreur du bord de fuite à la fin du profil restent pour l'heure inexpliqués et sont communs à plusieurs étudiants de la classe. Il serait intéressant de trouver l'origine de ces erreurs, l'erreur de bord de fuite pourrait être minimisée en augmentant la longueur de la corde.