

Projet Recherche & Ingénierie

Année 2018-2019 / Semestre 9

PRI-2018S09-VIL16-IDI11

**Finalisation de la conception et réalisation d'un
prototype d'hydro-propulseur électrique pour surf
avec foil**

Marie MARTIN

N° étudiant : 4009999

6 janvier 2019

Site : Villeurbanne

Structure d'Accueil : SA IDI – Innovation et Développement Industriel

Tuteur(s) scientifique(s) : Stéphane RAYNAUD, Didier NOTERMAN, Said MABCHOUR

Organisme commanditaire : MED IN KITE

Contact(s) de l'organisme : Antoine GEORGES et Nouredine FATNASSI

Résumé

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

Table des matières

1	Introduction	4
2	État de l'art	5
2.1	Section 1	5
2.2	Section 2	5
2.3	Section 3	6
3	Méthodologie	7
3.1	Section 1	7
3.2	Section 2	7
3.3	Section 3	7
3.4	Section 4	7
3.5	Section 5	8
4	Résultats	9
4.1	Section 1	9
4.2	Section 2	9
4.3	Section 3	9
4.4	Section 4	9
4.5	Section 5	10
5	Conclusion et perspectives	11
A	Développement approché de la fonction erreur erf	13

Chapitre 1

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

Donec sit amet faucibus risus. Proin auctor metus sit amet lacinia iaculis. Ut ac sem vitae orci finibus eleifend non ac nunc. Phasellus sit amet malesuada ligula. Sed id augue enim. Vestibulum congue lacus erat, sed accumsan nunc fermentum fermentum. Vivamus diam nunc, tincidunt dignissim maximus ac, tristique non libero. Aliquam condimentum urna sit amet nunc ultricies sagittis. Praesent iaculis lacinia tortor nec bibendum. Fusce varius hendrerit ex dignissim semper.

Morbi elementum libero et sagittis sagittis. Ut dictum placerat nunc porttitor aliquet. Quisque consectetur libero eu tristique consequat. Vestibulum eu mollis tortor. Fusce nec malesuada risus. Donec non sagittis dui. Vivamus ac efficitur metus, sollicitudin finibus est. Etiam sed molestie mauris. Praesent rhoncus lacus orci, ut tempus nibh aliquet nec.

Etiam lorem magna, vestibulum ac nunc in, lobortis porta felis. In nunc nulla, pretium vitae hendrerit ut, vulputate eget justo. Aliquam vel molestie justo. Sed et lobortis quam. Etiam ultrices, libero eget vehicula varius, sem massa malesuada est, pellentesque consectetur lacus lorem nec sapien. Pellentesque euismod neque lacus, ac consectetur massa luctus in. Quisque vel pulvinar massa. Phasellus consequat diam at justo lobortis faucibus ut vitae ligula. Sed placerat dui ac odio facilisis blandit. Proin a erat sed lectus pulvinar ultrices. Donec arcu mi, lobortis pellentesque ornare et, lacinia at lacus. Curabitur turpis libero, ultricies sed metus eget, bibendum ullamcorper mauris. Nulla tristique, ipsum vel convallis sagittis, erat odio dapibus libero, ac elementum massa enim suscipit sapien. Sed pulvinar vulputate dui quis molestie. Vivamus placerat felis vitae lacus interdum dignissim.

Chapitre 2

État de l'art

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

2.1 Section 1

Vous trouverez ci-dessous un exemple de figure :

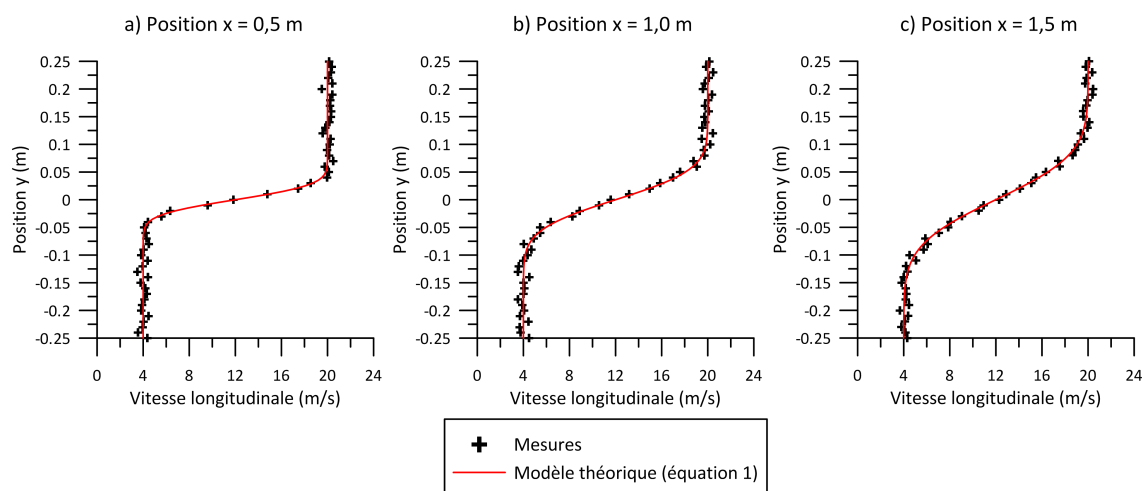


Figure 2.1 – titre

Pour faire référence à cette figure dans le texte, on cite la figure [2.1](#).

2.2 Section 2

Pour citer une référence bibliographique, on peut faire référence aux auteurs, comme par exemple [Abramowitz & Stegun \(1965\)](#), ou citer la référence entre parenthèses ([Taylor, 1950](#)).

2.3 Section 3

Vous trouverez ci-dessous un exemple d'équation :

$$f(x) = 3x^2 - 2 \quad (2.1)$$

Pour faire référence à cette équation dans le texte, on cite l'équation [2.1](#).

Chapitre 3

Méthodologie

3.1 Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

3.2 Section 2

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

3.3 Section 3

Donec sit amet faucibus risus. Proin auctor metus sit amet lacinia iaculis. Ut ac sem vitae orci finibus eleifend non ac nunc. Phasellus sit amet malesuada ligula. Sed id augue enim. Vestibulum congue lacus erat, sed accumsan nunc fermentum fermentum. Vivamus diam nunc, tincidunt dignissim maximus ac, tristique non libero. Aliquam condimentum urna sit amet nunc ultricies sagittis. Praesent iaculis lacinia tortor nec bibendum. Fusce varius hendrerit ex dignissim semper.

3.4 Section 4

Morbi elementum libero et sagittis sagittis. Ut dictum placerat nunc porttitor aliquet. Quisque consectetur libero eu tristique consequat. Vestibulum eu mollis tortor. Fusce nec malesuada risus. Donec non sagittis dui. Vivamus ac efficitur metus, sollicitudin finibus est. Etiam sed molestie mauris. Praesent rhoncus lacus orci, ut tempus nibh aliquet nec.

3.5 Section 5

Etiam lorem magna, vestibulum ac nunc in, lobortis porta felis. In nunc nulla, pretium vitae hendrerit ut, vulputate eget justo. Aliquam vel molestie justo. Sed et lobortis quam. Etiam ultrices, libero eget vehicula varius, sem massa malesuada est, pellentesque consectetur lacus lorem nec sapien. Pellentesque euismod neque lacus, ac consectetur massa luctus in. Quisque vel pulvinar massa. Phasellus consequat diam at justo lobortis faucibus ut vitae ligula. Sed placerat dui ac odio facilisis blandit. Proin a erat sed lectus pulvinar ultrices. Donec arcu mi, lobortis pellentesque ornare et, lacinia at lacus. Curabitur turpis libero, ultricies sed metus eget, bibendum ullamcorper mauris. Nulla tristique, ipsum vel convallis sagittis, erat odio dapibus libero, ac elementum massa enim suscipit sapien. Sed pulvinar vulputate dui quis molestie. Vivamus placerat felis vitae lacus interdum dignissim.

Chapitre 4

Résultats

4.1 Section 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

4.2 Section 2

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

4.3 Section 3

Donec sit amet faucibus risus. Proin auctor metus sit amet lacinia iaculis. Ut ac sem vitae orci finibus eleifend non ac nunc. Phasellus sit amet malesuada ligula. Sed id augue enim. Vestibulum congue lacus erat, sed accumsan nunc fermentum fermentum. Vivamus diam nunc, tincidunt dignissim maximus ac, tristique non libero. Aliquam condimentum urna sit amet nunc ultricies sagittis. Praesent iaculis lacinia tortor nec bibendum. Fusce varius hendrerit ex dignissim semper.

4.4 Section 4

Morbi elementum libero et sagittis sagittis. Ut dictum placerat nunc porttitor aliquet. Quisque consectetur libero eu tristique consequat. Vestibulum eu mollis tortor. Fusce nec malesuada risus. Donec non sagittis dui. Vivamus ac efficitur metus, sollicitudin finibus est. Etiam sed molestie mauris. Praesent rhoncus lacus orci, ut tempus nibh aliquet nec.

4.5 Section 5

Etiam lorem magna, vestibulum ac nunc in, lobortis porta felis. In nunc nulla, pretium vitae hendrerit ut, vulputate eget justo. Aliquam vel molestie justo. Sed et lobortis quam. Etiam ultrices, libero eget vehicula varius, sem massa malesuada est, pellentesque consectetur lacus lorem nec sapien. Pellentesque euismod neque lacus, ac consectetur massa luctus in. Quisque vel pulvinar massa. Phasellus consequat diam at justo lobortis faucibus ut vitae ligula. Sed placerat dui ac odio facilisis blandit. Proin a erat sed lectus pulvinar ultrices. Donec arcu mi, lobortis pellentesque ornare et, lacinia at lacus. Curabitur turpis libero, ultricies sed metus eget, bibendum ullamcorper mauris. Nulla tristique, ipsum vel convallis sagittis, erat odio dapibus libero, ac elementum massa enim suscipit sapien. Sed pulvinar vulputate dui quis molestie. Vivamus placerat felis vitae lacus interdum dignissim.

Chapitre 5

Conclusion et perspectives

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Aliquam tincidunt nisi ut lacus vestibulum pharetra. Integer non ex eu purus tincidunt placerat. Vestibulum luctus justo ut ex tristique laoreet in quis tortor. Etiam pretium nisi ut congue ornare. Etiam id sem et neque tempus accumsan vitae a eros. Quisque convallis eget erat in venenatis. Nunc ligula nisi, ultrices et ipsum a, pellentesque interdum justo. Vivamus faucibus sed magna quis fermentum. Duis purus metus, rhoncus ac semper luctus, pellentesque non tortor. Curabitur posuere tempor elit vel mollis. Nam at varius metus. Aliquam libero metus, elementum et efficitur vitae, luctus nec mi. Nunc id felis nec risus rutrum vestibulum. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Donec sit amet erat rhoncus, luctus lacus quis, suscipit nibh.

Praesent cursus rhoncus justo eget pulvinar. Orci varius natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Vivamus interdum elit vel augue volutpat consequat. Mauris gravida venenatis libero vitae porta. Aenean ut justo et libero egestas facilisis. Phasellus ipsum diam, vehicula vitae luctus et, blandit nec leo. Nulla pharetra molestie lorem.

Donec sit amet faucibus risus. Proin auctor metus sit amet lacinia iaculis. Ut ac sem vitae orci finibus eleifend non ac nunc. Phasellus sit amet malesuada ligula. Sed id augue enim. Vestibulum congue lacus erat, sed accumsan nunc fermentum fermentum. Vivamus diam nunc, tincidunt dignissim maximus ac, tristique non libero. Aliquam condimentum urna sit amet nunc ultricies sagittis. Praesent iaculis lacinia tortor nec bibendum. Fusce varius hendrerit ex dignissim semper.

Morbi elementum libero et sagittis sagittis. Ut dictum placerat nunc porttitor aliquet. Quisque consectetur libero eu tristique consequat. Vestibulum eu mollis tortor. Fusce nec malesuada risus. Donec non sagittis dui. Vivamus ac efficitur metus, sollicitudin finibus est. Etiam sed molestie mauris. Praesent rhoncus lacus orci, ut tempus nibh aliquet nec.

Etiam lorem magna, vestibulum ac nunc in, lobortis porta felis. In nunc nulla, pretium vitae hendrerit ut, vulputate eget justo. Aliquam vel molestie justo. Sed et lobortis quam. Etiam ultrices, libero eget vehicula varius, sem massa malesuada est, pellentesque consectetur lacus lorem nec sapien. Pellentesque euismod neque lacus, ac consectetur massa luctus in. Quisque vel pulvinar massa. Phasellus consequat diam at justo lobortis faucibus ut vitae ligula. Sed placerat dui ac odio facilisis blandit. Proin a erat sed lectus pulvinar ultrices. Donec arcu mi, lobortis pellentesque ornare et, lacinia at lacus. Curabitur turpis libero, ultricies sed metus eget, bibendum ullamcorper mauris. Nulla tristique, ipsum vel convallis sagittis, erat odio dapibus libero, ac elementum massa enim suscipit sapien. Sed pulvinar vulputate dui quis molestie. Vivamus placerat felis vitae lacus interdum dignissim.

Bibliographie

Abramowitz, M., & Stegun, I. A. 1965. *Handbook of mathematical functions*. Dover.

Taylor, G. I. 1950. The formation of a blast wave by a very intense explosion. I. Theoretical discussion. *Royal Society of London Proceedings Series A*, **201**, 159–174.

Annexe A

Développement approché de la fonction erreur erf

Il existe un développement approché de la fonction erreur, permettant une estimation rapide de cette fonction, avec une précision de 5.0×10^{-4} ([Abramowitz & Stegun, 1965](#)).

Pour $0 \leq \eta < \infty$, on a :

$$\operatorname{erf}(\eta) = 1 - \frac{1}{(1 + a_1\eta + a_2\eta^2 + a_3\eta^3 + a_4\eta^4)^4} + \varepsilon(\eta) \text{ avec } |\varepsilon(\eta)| \leq 5.0 \times 10^{-4} \quad (\text{A.1})$$

avec :

$$a_1 = 0.278393$$

$$a_2 = 0.230389$$

$$a_3 = 0.000972$$

$$a_4 = 0.078108$$

La fonction erf étant impaire, on utilise cette propriété pour déterminer ses valeurs lorsque η est négatif.