

# SOMMAIRE

## CHAPITRE I: GENERALITES

I-1) INTRODUCTION-----	1
I-2) LIGNES DE COURANT-----	2
I-3) LIGNES EQUIPOTENTIELLES-----	2
I-4) EQUATION DE CONTINUITE-----	3
I-5) FORMULE INTEGRALE DE L'EQUATION DE CONTINUITE-----	4
I-6) EQUATION DES QUANTITES DE MOUVEMENT-----	5
I-7) FORME INTEGRALE DE L'EQUATION DES QUANTITES DE MOUVEMENT -----	7
I-8) EQUATIONS DE NAVIER-STOKES-----	7
I-9) TYPES D'ECOULEMENTS-----	8
I-9-1) ECOULEMENT LAMINAIRE ET TURBULENT-----	8
I-9-2) ECOULEMENT UNIDIMENSIONNEL ET BIDIMENSIONNEL-----	9
I-9-3) ECOULEMENT INTERNE ET EXTERNE-----	9
I-9-4) ECOULEMENT COMPRESSIBLE ET INCOMPRESSIBLE-----	9
I-9-5) ECOULEMENT POTENTIEL-----	10
I-9-6) ECOULEMENT IRROTATIONNEL PLAN-----	10
I-10) EXEMPLES DES ECOULEMENTS SIMPLES-----	11
I-10-1) ECOULEMENT DE POISEUILLE-----	11
I-10-2) ECOULEMENT PLAN DE POISEUILLE -----	12
I-10-3) ECOULEMENT PLAN DE COUETTE-----	13
I-10-4) ECOULEMENT DE COUETTE ENTRE DEUX CYLINDRES-----	14
I-10-5) ECOULEMENT DANS LES CONDUITES-----	15
I-11) THEORIE DE LA COUCHE LIMITE LAMINAIRE-----	16
I-11-1) EQUATION DE LA COUCHE LIMITE-----	16
I-11-2) HYPOTHESE DE PRANDTL-----	16

I-11-2-1) EQUATION DE LA COUCHE LIMITE BIDIMENSIONNELLE----	17
I-11-3) CARACTERISTIQUES DE LA COUCHE LIMITE-----	19
I-11-3-1) EPAISSEUR DE LA COUCHE LIMITE-----	19
I-11-3-2) EPAISSEUR DE DEPLACEMENT-----	19
I-11-3-3) EPAISSEUR DE QUANTITE DE MOUVEMENT-----	20
I-11-2-4) EPAISSEUR D'ENERGIE -----	20
I-11-2-5) FACTEUR DE FORME DE LA COUCHE LIMITE -----	20
I-11-3) EXEMPLES DE CALCUL DE LA COUCHE LIMITE	
I-11-3-1) COUCHE LIMITE SUR UNE PLAQUE-----	20
I-11-3-2) COUCHE LIMITE SUR UN CYLINDRE-----	22
<b><u>CHAPITRE II: CALCUL DE L'ECOULEMENT EXTERIEUR</u></b>	
II-1 ) INTRODUCTION : -----	23
II-2 ) DETERMINATION DU REPERE (s, z, n) -----	23
II-3 ) LIGNES EQUIPOTENTIELLES-----	24
II-4 ) LIGNES DE COURANT -----	26
II-5) DETERMINATION DE L'ECOULEMENT POTENTIEL-----	27
II-5.1) VITESSE REDUITE -----	27
II-5.2) GRADIENTS RELATIFS : $\frac{1}{U} \cdot \frac{\partial U}{\partial s}$ et $\frac{1}{U} \cdot \frac{\partial U}{\partial z}$ -----	28
a) CALCUL DE $\frac{1}{U} \cdot \frac{\partial U}{\partial s}$ -----	28
b) CALCUL DE $\frac{1}{U} \cdot \frac{\partial U}{\partial z}$ -----	29
II-5.3) DETERMINATION DES COEFFICIENTS METRIQUES $e_1, e_2$ -----	30
a) CALCUL DE $e_1$ -----	30
b) CALCUL DE $e_2$ et $\frac{1}{e_2} \cdot \frac{\partial e_2}{\partial s}$ -----	31
II-6 ) CALCUL DES COORDONNEES $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ DU REPERE (s, z, n) -----	32
II-6-1 ) REPARTITION DES LIGNES DE COURANT ET LES LIGNES EQUIPOTENTIELLES -----	32
II-6-2 ) DETERMINATION DES COORDONNEES $\bar{x}, \bar{y}, \bar{z}$ -----	33

II-7 ) ORGANIGRAMME DE CALCUL -----	35
II-8 ) PRESENTATION DES RESULTATS DU CALCUL DE L'ECOULEMENT SUR L'EXTRADOS DE L'ELLIPSOIDE-----	47
II-9) PRESENTATION DES RESULTATS DE L'ECOULEMENT EXTERIEUR SUR L'INTRADOS -----	54
II-10) ANALYSE DES RESULTATS -----	61
<b><u>CHAPITRE III : CALCUL DE LA COUCHE LIMITE LAMINAIRE</u></b>	
III-1) INTRODUCTION -----	63
III-2) EQUATIONS DE LA COUCHE LIMITE LAMINAIRE TRIDIMENSIONNELLE -----	63
III-3) METHODE DE CALCUL -----	66
III-4) DISCRETISATION DES EQUATIONS-----	67
III-5) SCHEMA IMPLICITE-----	68
III-6) DEVELOPPEMENT DES EQUATIONS-----	70
III-7) ORGANIGRAMME DE CALCUL DE LA COUCHE LIMITE LAMINAIRE (T.D.M.A)-----	74
III 8) PRESENTATION DES RESULTATS DU CALCUL DE L'ECOULEMENT DANS LA COUCHE LIMITE -----	80
III-9) ANALYSE DES RESULTATS -----	87
<b><u>CONCLUSION</u></b> -----	89
<b><u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u></b> -----	91