

Table des matières

Introduction	7
--------------------	---

Chapitre 1 : L'astrophysique des neutrinos

1.1 Introduction	10
1.2 Les rayons cosmiques	10
1.3 Les différents messagers de l'astronomie	14
1.3.1 Introduction	14
1.3.2 Les rayons cosmiques	16
1.3.3 Les photons gamma	16
1.3.4 Les neutrons et autres particules neutres	18
1.3.5 Les neutrinos	18
1.4 L'astrophysique des neutrinos	18
1.4.1 Introduction	18
1.4.2 Objectifs scientifiques	19
1.5 Les sources de neutrinos de haute énergie	20
1.5.1 Introduction	20
1.5.2 Sources connues de neutrinos de haute énergie	20
1.5.3 Sources probables de neutrinos	21

Chapitre 2 : Le télescope à neutrinos AMANDA

2.1 Introduction	27
2.2 La détection des neutrinos	27
2.2.1 Principe physique	27
2.2.2 La lumière Čerenkov	28

2.3 Le détecteur AMANDA	29
2.3.1 Les télescopes à neutrinos : généralités	29
2.3.2 Le détecteur AMANDA	30
2.3.3 AMANDA-B10	34
2.4 Les différents signaux enregistrés par AMANDA	35
2.5 Reconstruction de la trajectoire des muons/neutrinos	37
2.5.1 Introduction	37
2.5.2 Méthodes dites de première approximation	38
2.5.3 Méthodes de vraisemblance	41

Chapitre 3 : Traitement et réduction des données

3.1 Introduction	48
3.2 Les différents ensembles de données et de simulation	48
3.2.1 Les données expérimentales	48
3.2.2 Les simulations Monte Carlo	48
3.3 Traitement des données	51
3.3.1 Sélection des modules optiques	51
3.3.2 La procédure du « hit-cleaning »	51
3.3.3 Reconstruction de la trajectoire des muons	52
3.4 La procédure de réduction des données	53
3.4.1 Introduction	53
3.4.2 Sélection des événements bien reconstruits	53
3.4.3 La « méthode de la différence maximale »	55
3.4.4 La procédure suivie	63

Chapitre 4 : Recherche de sources ponctuelles

4.1 Introduction	69
------------------------	----

4.2 La carte du ciel	69
4.3 Résolution angulaire	70
4.4 Recherche d'excès d'événements	79
4.4.1 Principe de la méthode	79
4.4.2 Procédure suivie	79
4.4.3 Analyse des résultats obtenus	84
4.4.4 Calcul des limites de flux	85
4.5 Perspectives	87
Conclusions	89
Références	90