

RD-7 RTIGE-OPM-YB-07.01 Algorithmes et méthodes de simulation

Yannick Boissel

18 octobre 2012

Table des matières

I	Introduction	2
II	Algorithmes et méthodes de simulatio	4
1	Carte Age-altitude pour les particules étoiles du disque	5
2	Diagrammes Isochrones	6
3	Cubes de paramètres stellaires	7
4	Catalogues d'amas ouverts	8
5	Détection des bras spiraux de gaz et poussière	9

Première partie

Introduction

Dans ce document sont détaillés les algorithmes et les méthodes de simulations suivis pour produire les données relatives aux différents systèmes de la Galaxie.

Deuxième partie

Algorithmes et méthodes de simulation

Chapitre 1

Carte Age-altitude pour les particules étoiles du disque

Chapitre 2

Diagrammes Isochrones

Chapitre 3

Cubes de paramètres stellaires

Chapitre 4

Catalogues d'amas ouverts

Chapitre 5

Détection des bras spiraux de gaz et poussière

Cet algorithme doit être utilisé par Mik  el Lemerrier, de RSACosmos, pour cartographier les bras spiraux, afin que les ingénieurs de l'INRIA puissent modéliser les bras de pouss  re sous formes d'objets OpenGL.

Voici les étapes permettant de détecter les bras :

1) Choisir un modèle de galaxie. Habituellement, on travaille sur le modèle montrant la galaxie la plus actuelle, soit le modèle 25. Il s'agit donc du fichier 'RTIGE_2012_GALMER_gas_stars_out25.dat'.

2) Lire les particules hybrides de ce modèle en ne gardant que la position x_G , y_G et z_G (colonnes 0, 1 et 2) et la masse de gaz et pouss  re M_{MIS} (colonne 7).

3) Découper la Galaxie en tranches selon l'axe z (perpendiculaire au plan), selon la résolution spatiale que l'on cherche.

4) Pour chaque tranche :

- a)** Convertir x_G et y_G en coordonnées polaires r_G et θ_G .
- Si $x_G > 0$ et $y_G \geq 0$: $\theta_G = \arctan(y_G/x_G)$
 - Si $x_G > 0$ et $y_G < 0$: $\theta_G = \arctan(y_G/x_G) + 2\pi$
 - Si $x_G < 0$: $\theta_G = \arctan(y_G/x_G) + \pi$
 - Si $x_G = 0$ et $y_G > 0$: $\theta_G = \pi/2$
 - Si $x_G = 0$ et $y_G < 0$: $\theta_G = 3\pi/2$
 - $r_G = \sqrt{x_G^2 + y_G^2}$

b) Exécuter l'algorithme suivant :

Soit la variable d'itération i . Choisir le pas d'itération Δi en fonction des besoins de résolution spatiale.

$i = 0$

while $i < 360$:

 # Conversion de Δi en radians

$$\theta_1 = \frac{\pi \times i}{180} - \frac{\pi \times \Delta i}{180}$$

$$\theta_2 = \frac{\pi \times i}{180} + \frac{\pi \times \Delta i}{180}$$

 # N particules ayant θ_G entre θ_1 et θ_2

$ind = \text{where}(\theta_G > \theta_1 \ \& \ \theta_G < \theta_2)$

 # Rayon galactique de ces N particules

$$r_{G_{tmp}} = r_G[ind]$$

Faire l'histogramme des N particules selon le rayon galactique, pondéré par le M_{MIS} de chaque particule : entre r_1 et r_2 , sommer les M_{MIS} des particules au lieu des particules elles-mêmes. Rechercher les maxima locaux de la fonction obtenue, avec un seuil choisi selon la résolution spatiale que dont on a besoin.

 if des maxima sont trouvés :

 Enregistrer la position (r, θ) des points détectés sur une carte de la tranche de Galaxie.

$i += 1$

 else :

$i += 1$

On obtient ainsi une carte en 3D du gaz et de la poussière se trouvant le long des bras de la Galaxie, avec une certaine résolution spatiale.