Lerambert-Potin Pauline  
Foriel Vincent

Structure interne des étoiles :

Modèles polytropiques

Table des matières

[1. Considérations théoriques 2](#_Toc26023588)

[1.1. Equation de Lane-Emden 2](#_Toc26023589)

[2. Solutions analytiques 3](#_Toc26023590)

[2.1. Fonction de Lane Emden pour n=0 3](#_Toc26023591)

[2.2. Fonction de Lane-Emden pour n=1 4](#_Toc26023592)

# Considérations théoriques

## Equation de Lane-Emden

1. ?
2. On a

On pose

On sait que

On a alors

1. On sait que

Donc

?

1. On a

On pose

On a donc

?

1. On sait que

On a donc

?

1. ?
2. On a

On a alors

1. ?

# Solutions analytiques

## Fonction de Lane Emden pour n=0

1. On a

On a donc

1. On a

En , on a un asymptote vertical.  
Sachant que le Taylor de , est :

Et que

Alors

On sait également que

On sait enfin que

## Fonction de Lane-Emden pour n=1

1. On a

On a donc

?

1. ?
2. On sait que

Si , il faut que pour que puisse rester définie. Cela implique que B = 0

On peut alors faire le développement de Taylor de ce qui, à l’ordre 2, donne .

Or, donc on a

On a donc

On sait également que

Donc avec ce qui implique que avec

Or, seule la première valeur possible de est pertinente dans notre problème donc

On en déduit que

# Aspects numériques

## 3.1. Résolution de l’équation de Lane-Emden : schéma d’ordre 2

1. On sait que

Où représente le « pas » et

On a alors

Et par construction

On cherche donc à estimer

Via le développement de Taylor, on sait que

D’où

Sachant que

Donc