

# Lecon 222 : Exemples d'équations différentielles. Solution exactes ou approchées.

## PLAN

### 1 Cas linéaire

#### 1.1 Coefficient constant

- $n = 1 : y' = ay$ . Sol exacte. Sol approché. Euler, Euler implicite
- $n = 1 : y' + y = \sin(t)$  [Gou]
- $n = 3$ [Gou][exo 2 chap eq diff]

#### 1.2 Coefficient non constant

- [Gou][exo 3]  $f'(t) = f(1/t)$
- [Lei][p.398] Sol par Série entière
- Aspect qualitatif  $y'' + qy' + py = 0$  [ZQ98]

### 2 Fonction Autonome

- Mécanique céleste [CIF]
- Newton [DS02] [Pom]

- Probleme : Th de Liapounov et linéarisation [Rou98] **DVP**
- contre exemple si  $\Re(\lambda) = 0$
- Proie-pred [CIF] [Hub99]

### 3 $X' = f(t, X)$ methode a un pas

- (Equations classiques [Gou][chap non linéaire] )
- $x' = x^2 - t$  **DVP**
- $x' = \sin(xt)$

### 4 Methode numériques[CM84]

- methode à un pas : CNS et CS [CM84] **DVP**
- description de la méthode RK4

## BIBLIOGRAPHIE

### Références

- [CIF] A Chambert-loir and S. Fermigier, *Exercices de mathématiques pour l'agrégation*, no. Analyse 3, masson.
- [CM84] M. Crouzeix and A. Mignot, *Analyse numérique des équations différentielles*, Masson, 1984, 518.1 CRO.
- [DS02] P. Doukhan and J.-C. Sifre, *Cours d'analyse*, vol. Tome 2, Dunod, 2002, 51.12 DOU.
- [Gou] Xavier Gourdon, *Les maths en tête analyse*, Ellipse.
- [Hub99] J. Hubbard, *Equations différentielles et systeme dynamique*, Cassini, 1999.
- [Lei] E. Leichtnam, *Exercice corrigé x et ens analyse*, Ellipse.
- [Pom] Alain Pommellet, *Cours d'analyse*, Ellipse, 51.12 POM.
- [Rou98] Rouvière, *Petit guide de calcul différentiel ...*, Cassini, 1998, 517.7 Rou.
- [ZQ98] Zuily and Queffelec, *Element d'analyse pour l'agrégation*, Ellipse, 1998, 517.1 ZUI.

## DEVELOPPEMENT

- Application : Th de Liapounov et linéarisation [Rou98] **DVP**
- $x' = x^2 - t$  **DVP**
- methode à un pas : CNS et CS [CM84] **DVP**