

Université de Batna –2–  
 Faculté de Mathématiques et d'Informatique  
 Département de Mathématiques  
 04/ 10/ 2020.

Méth. Num. pour les EDOs et EDPs  
 Mme. Hanachi Adalet  
 2019-2020

---

EXAMEN FINAL  
 3<sup>ÈME</sup> ANNÉE LICENCE

---

**Exercice 1.** Considérons le problème de Cauchy suivant :

$$\begin{cases} x'(t) = f(t, x) \\ x(0) \in \mathbb{R} \end{cases}$$

Où  $f \in C^2([0, T] \times \mathbb{R}, \mathbb{R})$  est globalement Lipschitzienne par rapport à  $x$  avec un coefficient de Lipschitz noté  $L$ .

Soit  $a$  un paramètre dans  $[0, 1]$ .

- Étudier, en fonction de  $a$ , la stabilité, la consistance et l'ordre de la méthode suivante :

$$x_{n+1} = x_n + hf(t_n + ah, x_n + ahf(t_n, x_n)); \text{ où } t_n = nh \text{ et } h = \frac{T}{N}.$$

**Exercice 2** Considérons la méthode multipas suivante :

$$x_{n+2} + (b-1)x_{n+1} - bx_n = \frac{h}{4}((b+3)f_{n+2} + (3b+1)f_n); \text{ où } f_n = f(t_n, x_n).$$

1. Combien de pas a-t-elle ?
2. Est-ce une méthode explicite ou implicite ? Que peut-on dire de la stabilité ?
3. Étudiez l'ordre de la méthode selon les valeurs de  $b$ .

Bon courage.