

Semestre S1

Bâtiments et ingénierie de l'entreprise  
Eau et environnement  
Travaux publics et transports

EXAMEN FINAL

COMPOSITION : ANALYSE NUMERIQUE

Documents permis, Calculatrices permises

Durée : 02h00 – (de 10h30 à 12h30)

\*\*\*\*\*

Problème 1 :

Expliquer pourquoi une Spline naturelle cubique est souvent préférée par les concepteurs aux autres types de Splines. (3 lignes maximum).

Problème 2 :

Soit les données du tableau suivant.

x	y
10	2000
12	3600
14	5700
16	8500
18	12000
20	16000
22	22000

- En utilisant la méthode des différences divisées, déterminez le polynôme ayant le moindre degré qui représente convenablement ces données (justifiez votre réponse).
- En utilisant la règle 1/3 de Simpson intégrez les données y du tableau entre  $x = 12$  et  $x = 22$ .
- En utilisant seulement les données du tableau précédent comment proposer vous d'améliorer le résultat de l'intégration de la question précédente ?

1/2

**Problème 3 :**

Soit le problème avec conditions aux limites :

$$y' + xy' - x^2 y = 2x^3, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = -1,$$

Prendre un pas  $h = 0.25$

- a- Résoudre cette équation par la méthode des différences finies.
- b- Résoudre la même équation par la méthode du tir en utilisant le même  $h = 0.25$ .
- c- Commentez la convergence de la méthode du tir effectuée dans la question précédente.

**Problème 4 :**

Trouvez une expression littérale pour l'approximation de la dérivée première ayant la forme suivante :

$$f'(x_i) = \alpha_1 f(x_{i-2}) + \alpha_2 f(x_i) + \alpha_3 f(x_{i+1})$$

2-

2/2