



Feuille de notes 2ème Année ING-GM

Matière : ...Analyse Numérique...
 Groupe 02 2^{ème} Année Ing GM Salle: E04

Examen
 Rattrapage

N°	Nom	Prénom	Date de Naissance	Signature	Notes/20
1	HENINE	RAOUIA	27/06/2005	[Signature]	05
2	IOUALALEN	ANAIS	06/12/2005	[Signature]	6,75
3	KANA	AKSEL	13/07/2006	[Signature]	10
4	LAOUADJI	ABDELLAH	26/11/2006	[Signature]	12
5	LASSOUANE	MASSI	15/08/2006	[Signature]	7,5
6	MEHRI	KENZA	12/06/2005	[Signature]	11
7	MIRAOUI	MOHAMED	02/03/2006	[Signature]	09
8	MOUCHACHE	RABAH	08/07/2006	[Signature]	06
9	MOUSSOUS	KARIM	14/04/2003	[Signature]	3,5
10	NECHAK	MASTEN MOULOUD	06/03/2006	[Signature]	9,75
11	OUCHENE	ABDE REZAK	23/08/2005	[Signature]	5,75
12	OUHADJ	KATIA	20/04/2006	[Signature]	13,75
13	OUMEZZAOUCHE	TINHINANE	22/08/2005	[Signature]	11,25
14	RABAHALLAH	SARA	28/08/2002		
15	SADOUDI	MOHAMED	10/02/2005	[Signature]	10,25
16	SEBOUAI	AHMED	24/08/2006	[Signature]	08
17	SEGGAR	SARA	18/03/2006	[Signature]	14,75
18	SETBEL	ABDENOUR	22/05/2005		
19	SMAIL	AHMED	21/06/2006	[Signature]	3,5
20	YAHIAOUI	ABDELHAK	03/01/2007	[Signature]	11,5
21	ZEKHMI	KARIM	20/11/2003	[Signature]	6,5

Enseignant:

Mme BABOU N.

Date d'affichage :

20-05-2026

Date et la salle de consultation :

26/05/2026 à 9h00
 Salle C01

Le Chef de département :

Département de Génie Mécanique
 Section Suivi
 des Enseignements de Licence

Analyse Numérique 2

N°	2 ing GM		Date de Naissance	TP	Exam.	Moy.
1	ABKARI	MOHAMED AMI	30/10/2004		14,5	1 6,4
2	AKHAM	MELISSA	03/02/2006		16	12,25 13,75
3	AMMOURI	IMANE	07/08/2006		14	14,75 14,45
4	AMMOURI	LITICIA	04/05/2006		11	12,5 11,9
5	AZIZ	FERIEL	02/11/2004		14	4 8
6	BEN AMER	HELENA	16/04/2006		14,5	10,75 12,25
7	BENAMOR	ABDERRAHMAN	24/01/2004		14	1,75 6,65
8	BENCHABANE	LYES	22/07/2006		14,5	9 11,2
9	BOUBAKOUR	SANDRA	07/05/2005			2,25 1,35
10	BOUBERKA	NASSIMA	08/01/2005		11	
11	BOUSSAID	AGHILES AMEJT	09/02/2005		16	16 16
12	BOUSSOUAR	MAROUA	14/01/2007		14	2,75 7,25
13	BOUZID	BOUCHRA	16/02/2007		14	5,25 8,75
14	CHABNI	YACINE	06/03/2006		16	12,25 13,75
15	CHEKHAR	MOHAND IDRIS	21/07/2006		15	4,75 8,85
16	CHERIFI	LIZA	16/05/2004		14	3,25 7,55
17	DEBIANE	MERIE M	23/01/2007			
18	DEGHAIMI	MASSINISSA	08/07/2006		16	8 11,2
19	DJOU DER	RAYANE	17/09/2006		15	10 12
20	ELHADJEN	ABDELHAK	01/11/2003		15	5,5 9,3
21	HADJ TAYEB	AMINE	03/06/2005			
1	HENINE	RAOUIA	27/06/2005		12	5 7,8
2	IOUALALEN	ANAIS	06/12/2005		16	6,75 10,45
3	KANA	AKSEL	13/07/2006		16	10 12,4
4	LAOUADJI	ABDELLAH	26/11/2006		15	12 13,2
5	LASSOUANE	MASSI	15/08/2006		16	7,5 10,9
6	MEHRI	KENZA	12/06/2005		17	11 13,4
7	MIRAOUI	MOHAMED	02/03/2006		16	9 11,8
8	MOUCHACHE	RABAH	08/07/2006		16	6 10
9	MOUSSOUS	KARIM	14/04/2003		15	3,5 8,1
10	NECHAK	MASTEN MOUL	06/03/2006		18	9,75 13,05
11	OUCHENE	ABDE REZAK	23/08/2005		16	5,75 9,85
12	OUHADJ	KATIA	20/04/2006		18	13,75 15,45
13	OUMEZZAOUC	TINHINANE	22/08/2005		17	11,25 13,55
14	RABAHALLAH	SARA	28/08/2002			
15	SADOUDI	MOHAMED	10/02/2005		16	10,25 12,55
16	SEBOUAI	AHMED	24/08/2006		18	8 12
17	SEGGAR	SARA	18/03/2006		17	14,75 15,65
18	SETBEL	ABDENOUR	22/05/2005			
19	SMAIL	AHMED	21/06/2006		10	3,5 6,1
20	YAHIAOUI	ABDELHAK	03/01/2007		16	11,5 13,3
21	ZEKHMI	KARIM	20/11/2003		16,5	6,5 10,5

Mme BABOU N.

Consultation, 26/05/2026 à 9h00

Salle 001

Département de Génie Mécanique
 24-05-2026
 des Enseignants de Licence

Corrigé Examen Analyse Numérique 2

08
08

Exercice 1:

1) On a

$$(x_0, y_0) = (-1, 0)$$

$$(x_1, y_1) = (0, 1)$$

$$(x_2, y_2) = (1, \sqrt{2})$$

$$L_2(x) = y_0 l_0(x) + y_1 l_1(x) + y_2 l_2(x)$$

$$= 0 \cdot l_0(x) + 1 \cdot l_1(x) + \sqrt{2} l_2(x)$$

Ainsi,

$$l_0(x) = \frac{(x-x_1)(x-x_2)}{(x_0-x_1)(x_0-x_2)} = \frac{(x+1)(x-1)}{(0+1)(0-1)} = -x^2 + 1 \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$l_2(x) = \frac{(x-x_0)(x-x_1)}{(x_2-x_0)(x_2-x_1)} = \frac{(x+1)x}{(1+1) \cdot 1} = \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{2}x \quad 0.5 \text{ pt}$$

Enfin,

$$L_2(x) = -x^2 + 1 + \frac{\sqrt{2}}{2}x^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}x$$

$$L_2(x) = \frac{\sqrt{2}-2}{2}x^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}x + 1$$

0.5 pt.

$$L_2(0.5) = 1.2803 \quad 0.25 \text{ pt.}$$

$$f(0.5) = 1.2247 \quad 0.25 \text{ pt.}$$

$$E_L(0.5) = 0.0556 \quad 0.25 \text{ pt.}$$

2) Tableau des D. D. :

x_i	y_i	$\Delta[y_i, y_{i+1}]$	$\Delta[y_i, y_{i+1}, y_{i+2}]$
-1	0	$\frac{1-0}{0-(-1)} = 1$	$\frac{\sqrt{2}-1-1}{1-(-1)} = \frac{\sqrt{2}-2}{2}$
0	1	$\frac{\sqrt{2}-1}{1-0} = \sqrt{2}-1$	
1	$\sqrt{2}$		

0.75 pt

1.5 pt

$$c_0 = 0, \quad c_1 = 1, \quad c_2 = \frac{\sqrt{2}-2}{2}$$

$$\begin{aligned} N_2(x) &= c_0 + c_1(x-x_0) + c_2(x-x_0)(x-x_1) \quad 0.25\text{pt} \\ &= 0 + 1(x+1) + \frac{\sqrt{2}-2}{2}(x+1)(x) \quad 0.5\text{pt} \\ &= x+1 + \frac{\sqrt{2}-2}{2}(x^2+x) \\ &= \left(\frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}-2}{2}\right)x + 1 + \frac{\sqrt{2}-2}{2}x^2 \end{aligned}$$

$$N_2(x) = \frac{\sqrt{2}-2}{2}x^2 + \frac{\sqrt{2}}{2}x + 1 = L_2(x) \quad 0.5\text{pt}$$

3) $H_3(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

$$H_3'(x) = 3ax^2 + 2bx + c \quad 0.25\text{pt}$$

$$\begin{cases} H_3(0) = 1 & \Rightarrow \boxed{d = 1} \quad 0.25\text{pt} \\ H_3'(0) = \frac{1}{2} & \Rightarrow \boxed{c = \frac{1}{2}} \quad 0.25\text{pt} \end{cases}$$

$$H_3(1) = \sqrt{2} \Rightarrow a + b + c + d = \sqrt{2} \quad 0.25\text{pt}$$

On remplace a, c et d par leur valeur:

$$\frac{5-3\sqrt{2}}{2} + b + \frac{1}{2} + 1 = \sqrt{2}$$

$$b = \frac{3\sqrt{2}-5}{2} - \frac{1}{2} - 1 + \sqrt{2} = \frac{3\sqrt{2}-5-1-2+2\sqrt{2}}{2}$$

$$\boxed{b = \frac{5\sqrt{2}-8}{2}} \quad 0.5\text{pt}$$

$$\boxed{H_3(x) = \frac{5-3\sqrt{2}}{2}x^3 + \frac{5\sqrt{2}-8}{2}x^2 + \frac{1}{2}x + 1} \quad 0.25\text{pt}$$

$$H_3(0.5) = 1.1812 \quad 0.25\text{pt}$$

$$E_{H_3}(0.5) = 0.0435 \quad 0.25\text{pt}$$

Exercice 2 :

$$1/a) h = \frac{b-a}{n} = \frac{2-0}{4} = 0.5 \quad 0.125 \text{ pt}$$

$\frac{06}{06}$

$$x_0 = a = 0 \quad 0.125 \text{ pt}$$

$$f(x_0) = 4 \quad 0.125 \text{ pt}$$

$$x_1 = x_0 + h = 0.5$$

$$f(x_1) = 3.2$$

$$x_2 = x_1 + h = 1$$

$$f(x_2) = 2$$

$$x_3 = x_2 + h = 1.5$$

$$f(x_3) = 1.2307$$

$$x_4 = b = 2$$

$$f(x_4) = 0.8$$

au total
1,25 pt

$$b) I_T = \frac{h}{2} \left[f(x_0) + 2(f(x_1) + f(x_2) + f(x_3)) + f(x_4) \right] \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$= \frac{0.5}{2} \left[4 + 2(3.2 + 2 + 1.2307) + 0.8 \right] =$$

$$\boxed{I_T = 4.41535} \quad / \text{ ou } 4.4154 \text{ (pour } f(x_3) = 1.2308) \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$2) a) I_S = \frac{h}{3} \left[f(x_0) + 4(f(x_1) + f(x_3)) + 2f(x_2) + f(x_4) \right] \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$b) I_S = \frac{0.5}{3} \left[4 + 4(3.2 + 1.2307) + 2 \times 2 + 0.8 \right]$$

$$\boxed{I_S = 4.4205} \quad 0.5 \text{ pt}$$

3) a) Changement de variable :

$$x = \frac{b-a}{2} t + \frac{b+a}{2} = \frac{2-0}{2} t + \frac{2+0}{2} = t+1 \quad 0.25 \text{ pt}$$

$$dx = dt \quad 0.25 \text{ pt}$$

$$I = \int_0^2 \frac{4}{1+x^2} dx = \int_{-1}^1 \frac{4}{1+(t+1)^2} dt \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$g(t) = \frac{4}{1+(t+1)^2}$$

$$b) I_G = 1 \cdot g\left(-\sqrt{\frac{1}{3}}\right) + 1 \cdot g\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\right) \quad 0.25 \text{ pt}$$

$$= \frac{4}{1+\left(-\sqrt{\frac{1}{3}}+1\right)^2} + \frac{4}{1+\left(\sqrt{\frac{1}{3}}+1\right)^2} \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$9) \boxed{I_G = 4,5405} \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$4) E_T = |T_u - I| = 0,0132 \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$E_S = |S_u - I| = 0,0078 \quad 0,25 \text{ pt}$$

$$E_G = |I_G - I| = 0,1199 \quad 0,25 \text{ pt}$$

Exercice 3.

04
04

1) a) Formule à 2 points progressive

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x)}{h} \quad 0,25 \text{ pt}$$

b). $h=0.5$ pour $f'(1)$ on utilise $f(1.5)$ et $f(1)$

$$f'(1) \approx \frac{f(1.5) - f(1)}{0.5} = \frac{0,91629 - 0,69315}{0,5} \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\boxed{f'(1) \approx 0,44628} \quad 0,25 \text{ pt}$$

2) a) Formule à 2 point rétrograde

$$f'(x) \approx \frac{f(x) - f(x-h)}{h} \quad 0,25 \text{ pt}$$

b). $h=0.5$ pour $f'(1)$ on utilise $f(1)$ et $f(0.5)$

$$f'(1) \approx \frac{f(1) - f(0.5)}{0.5} = \frac{0,69315 - 0,40547}{0,5} \quad 0,5 \text{ pt}$$

$$\boxed{f'(1) \approx 0,57536} \quad 0,25 \text{ pt}$$

2) Formule à 3 points centrées

$$f'(x) \approx \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h} \quad 0,25 \text{ pt}$$

Pour $x=1$ et $h=0.5$ on utilise $f(1.5)$ et $f(0.5)$

Department of Mathematics
University of
the West Indies

$$f'(1) \approx \frac{f(1.5) - f(0.5)}{2(0.5)} = \frac{0.91629 - 0.40547}{1}$$

$$f'(1) \approx 0.51082 \quad 0.5 \text{ pt}$$

$$c) \quad E_{pr.} = |0.5 - 0.44628| = 0.05372 \quad 1 \text{ pt}$$

$$E_{ret.} = |0.5 - 0.57536| = 0.07536$$

$$E_{c.} = |0.5 - 0.51082| = 0.01082$$

Question à Choix Unique

1.1. (B) 0.5 pt

1.2. (A) 0.5 pt

2.1. (B) 0.5 pt

2.2. (B) 0.5 pt

3.1. (B) 0.5 pt

3.2. (A) 0.5 pt

Department of Mathematics
University of Toronto
100 St. George Street, Toronto, ON M5S 1A5