

Fiche TD°00 du Module Analyse Numérique :
Le Calcul d'Erreur

Exercice n°01 :

Soit la fonction de plusieurs variables : $A_1 = 2x^2 - 3y^3 + z^2$

- 1- Calculer la différentielle totale de A_1
- 2- Donner l'expression de l'erreur absolue sur A_1 en fonction de x, y, z et de $\Delta x, \Delta y, \Delta z$
- 3- Application numérique : $x = 1 ; y = 3 ; z = 2$ et $\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0,1$

Solution : $\Delta A_1 = 8,9$

Exercice n°02 :

Soit la fonction de plusieurs variables : $A_2 = e^{x.y.z}$

- 1- Calculer la différentielle totale de A_2
- 2- Donner l'expression de l'erreur absolue sur A_2 en fonction de x, y, z et de $\Delta x, \Delta y, \Delta z$
- 3- Application numérique : $x = 2 ; y = 3 ; z = 1$ et $\Delta x = \Delta y = \Delta z = 0,1$

Solution : $\Delta A_2 = 443,8$

Exercice n°03:

Soit la grandeur : $B_1 = \frac{e^{x^2 - y^2}}{z}$

- 1- On donne: $x = -4 ; y = 3 ; z = -2$ et $\Delta x = \Delta y = 0,01$ et $\Delta z = 0,02$
- 2- Calculer l'erreur relative et l'erreur absolue sur B_1 . En déduire l'expression numérique de B_1 .

Solution : $\Delta B_1 = 82 ; \Delta B_1 / |B_1| = 0,2$

Exercice n°04:

1°/ L'énergie électrique dissipée sous forme de chaleur dans une résistance R parcourue par un courant d'intensité i pendant un temps ∂t est donnée par la relation $W = R.i^2 . \partial t$
Calculer W et ΔW pour $R = 10,0 \Omega, i = 5,0 A$ et $\partial t = 2 \text{ mn}$ et avec $\Delta R = 0,01 \Omega, \Delta i = 0,01 A$ et $\Delta \partial t = 1 \text{ s}$.

Solution : $W = 30 \text{ KJ}, \Delta W = 4. 10^2 \text{ J}$

2°/ Soit la relation effet/dose : $E = A \ln(d) + B$, avec $A = 0,2$ et $B = 0,3$.

Quelle doit être l'erreur relative maximale sur la valeur de d si on veut avoir E à 10% près pour des doses voisines de 10 :

- (1) lorsque A et B sont connus exactement ?
- (2) lorsque A et B sont connus à 5% près ?

Solution : (1) $\Delta d/d = 38\%$, (2) $\Delta d/d = 19\%$