

UE9 – Mathématiques - Biostatistiques

Annales Classées Corrigées

Applications du calcul intégral,
des équations différentielles
et des fonctions de plusieurs variables

CORRIGE

TABLEAU DE REPONSES

2023	2022	2021	2019	2018	2017	2016	2015
Q1 : C	Q4 : B	Q3 : D	Q10 : AD	Q15 : ABCD	Q12 : AD	Q13 : BC	Q12 : AD
Q3 : C	Q5 : BDE		Q11 : BC		Q15 : B		Q13 : B
			Q12 : BC				Q14 : AC
			Q13 : A				Q15 : BC
			Q14 : BC				
			Q15 : BC				

2014	2013	2012	2011
Q14 : B	Q15 : CD	Q17 : D	Q13 : AD
Q15 : C			Q18 : CE

ANNALES CLASSEES CORRIGÉES SUPPLEMENTAIRES

2021 Session 2
Q4 : B
Q5 : ABD

2023

Question n°1

Réponse : C

D'après la méthode des trapèzes :

$$I \approx h \left(\frac{f(a)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{f(b)}{2} \right)$$

$$AUC_1 \approx 1 \left(\frac{100}{2} + 160 + 270 + 440 + 730 + \frac{1200}{2} \right) = 2250$$

Question n°3

Réponse : C

D'après la question précédente : $y(t) = 100e^{kt}$.

Par définition, l'incertitude absolue s'écrit :

$$\Delta f(x_0) \approx |f'(x_0)| \Delta x$$

$$\Delta y = \left| \frac{\partial y}{\partial k} \right| \Delta k = |100te^{kt}| \cdot \Delta k = 100 \cdot t \cdot e^{kt} \cdot \Delta k$$

Soit pour $t = 5$ et $k = 0,5$:

$$\Delta y(5) = 100 \times 5 \times e^{\frac{5}{2}} \times 0,1 = 50e^{5/2}$$

2022

Question n°4

Réponse : B

D'après la méthode des trapèzes :

$$I = h \left(\frac{f(a)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{f(b)}{2} \right)$$

$$I = 3 \left(\frac{0}{2} + 3,1 + 3,8 + 3,9 + 4,0 + \frac{4}{2} \right) = 3(3,1 + 3,8 + 3,9 + 4,0 + 2)$$

Question n°5

A FAUX

$$y_{moy} = \frac{1}{b-a} \int_a^b f(t) dt \approx \frac{1}{b-a} I$$

B VRAI

Par application de la formule et des valeurs obtenues à la question 4, on a :

$$y_{moy} \approx \frac{1}{15} 3(3,1 + 3,8 + 3,9 + 4,0 + 2) = 3,36$$

C FAUX

$$y_1(t) = 2a - 2ae^{-\frac{t}{2}}$$

On obtient par intégration :

$$I = \int_0^{15} y_1(t) dt = 2a \int_0^{15} \left(1 - e^{-\frac{t}{2}}\right) dt = 2a \left(\left[t + 2e^{-\frac{t}{2}} \right]_0^{15} \right)$$

$$I = 2a(15 + 2e^{-7,5} - 2) = 2a(13 + 2e^{-7,5})$$

D VRAI

$$I = 3(3,1 + 3,8 + 3,9 + 4,0 + 2) = 2a(13 + 2e^{-7,5})$$

$$\rightarrow a = \frac{50,4}{2(13 + 2e^{-7,5})} = 1,94$$

E VRAI

$$I = 2a(13 + 2e^{-7,5})$$

I augmente lorsque a augmente.

2021

Question n°3

Réponse : D

$$L_{moy} = \frac{1}{b-a} \int_a^b L(t) dt \rightarrow L_{moy} = \frac{1}{4-0} \int_0^4 L(t) dt$$

D'après la méthode des trapèzes :

$$\int_0^4 L(t) dt = 1 \left(\frac{0}{2} + 405 + 650 + 800 + \frac{850}{2} \right) = 2280$$

On en déduit :

$$L_{moy} = \frac{2280}{4} = 570$$

2021 Session 2

Question n°4

Réponse : B

D'après la méthode des trapèzes :

$$I = h \left(\frac{f(a)}{2} + f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + \frac{f(b)}{2} \right)$$

$$A = 0,25 \left(\frac{y(0)}{2} + y(0,25) + y(0,5) + y(0,75) + \frac{y(1)}{2} \right) = 0,25(0 + 0,9 + 1,2 + 1,1 + 0,45)$$

$$A = 0,9$$

Question n°5

A Vrai

B Vrai

$$\frac{\partial C}{\partial w} = \frac{k_a}{k_a - k_e} (e^{-k_e t^*} - e^{-k_a t^*})$$

C Faux

$$\frac{\partial C}{\partial k_e} = w k_a \frac{-t^* e^{-k_e t^*} (k_a - k_e) + (e^{-k_e t^*} - e^{-k_a t^*})}{(k_a - k_e)^2}$$

$$\frac{\partial C}{\partial k_e} = \frac{w k_a}{(k_a - k_e)} \left(-t^* e^{-k_e t^*} + \frac{1}{k_a - k_e} (e^{-k_e t^*} - e^{-k_a t^*}) \right)$$

D Vrai

E Faux

$$\frac{\Delta C}{C} \leq \left| \frac{\partial \ln C}{\partial k_e} \right| \Delta \ln k_e + \left| \frac{\partial \ln C}{\partial w} \right| \Delta \ln w$$