

# DM n°3 : Equations différentielles

Tutorat 2020-2021 : 14 QCMS



**QRU 1 :** On pose l'équation différentielle suivante :  $y' + 5y = 0$ . Donnez la bonne réponse :

- A) La solution est  $y = e^{-5x}$
- B) Cette équation différentielle est de second ordre
- C) Toute solution s'écrit  $Ce^{-5x}$  où C désigne une fonction affine
- D) Cette équation aura toujours une solution
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 2 :** On pose l'équation différentielle suivante :  $y' + 4y = 12$ . Donnez la bonne réponse :

- A)  $Ce^{-4x} - 3$
- B)  $Ce^{-4x} + 3$
- C)  $Ce^{-3x} + \frac{1}{3}$
- D)  $Ce^{-3x} - \frac{1}{3}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 3 :** On pose l'équation différentielle suivante :  $7y' + 6y = 15$ . Donnez la solution générale de cette équation :

- A)  $Ce^{-6/7x} + 15/7$
- B)  $Ce^{7/6x} + 15/7$
- C)  $Ce^{-6/7x} + 7/15$
- D)  $Ce^{-7/6x} + 7/15$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 4 :** On pose l'équation différentielle suivante :  $y' - 4y = x^2$ . On pose  $y_0 = -\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{1}{32}$  solution particulière de cette équation. Donnez la solution générale de cette équation :

- A)  $Ce^{4x} - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{1}{32}$
- B)  $Ce^{4x} + \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{1}{32}$
- C)  $Ce^{-4x} + \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{1}{32}$
- D)  $Ce^{-4x} - \frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{1}{32}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 5 :** On pose l'équation différentielle suivante :  $y'' + 6y' - 2y = 0$ . Donnez la bonne réponse :

- A)  $\Delta = b^2 + 4ac$  correspond au discriminant de cette équation différentielle
- B) Si le discriminant est positif, l'équation possède 2 solutions forcément positives
- C) Si le discriminant est nul, l'équation ne possède pas de solution
- D) Si le discriminant est négatif, l'équation possède 2 solutions complexes conjuguées
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 6 :** On reprend l'équation posée lors du QRU 5, donnez les solutions du polynôme caractéristique de cette équation :

- A)  $r_1 = \frac{-6 - \sqrt{28}}{2}$  ;  $r_2 = \frac{-6 + \sqrt{28}}{2}$
- B)  $r_1 = \frac{6 - \sqrt{48}}{2}$  ;  $r_2 = \frac{6 + \sqrt{48}}{2}$
- C)  $r_1 = \frac{-6 - \sqrt{44}}{2}$  ;  $r_2 = \frac{-6 + \sqrt{44}}{2}$
- D)  $r_1 = \frac{-6 - \sqrt{14}}{2}$  ;  $r_2 = \frac{-6 + \sqrt{14}}{2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 7 : Toujours en reprenant l'équation posée lors du QRU 5, donnez les solutions générales de cette équation :**

- A)  $Ce^{r1x} + Ce^{r2x}$
- B)  $Ce^{r1x} - Ce^{r2x}$
- C)  $Ce^{r1r2x}$
- D)  $Ce^{(r1+r2)x} + Ce^{(r1-r2)x}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 8 : On pose l'équation différentielle suivante :  $4y'' + 4y' + y = 0$ . Donnez les solutions générales de cette équation :**

- A)  $Ce^{0,5x} + Ce^{4,5x}$
- B)  $(C_1x + C_2)e^{-0,5x}$
- C)  $(C_1x + C_2x)e^{2,5x}$
- D)  $(C_1x + C_2x)e^{0,5x}$
- E)  $(C_1x + C_2)e^{0,5x}$

**QRU 9 : On pose l'équation différentielle suivante :  $y'' + y' + y = 0$ . Donnez les solutions de son polynôme associé :**

- A)  $r1 = \frac{-1 - i\sqrt{3}}{2}$  ;  $r2 = \frac{-1 + i\sqrt{3}}{2}$
- B)  $r1 = \frac{-1 - i\sqrt{5}}{2}$  ;  $r2 = \frac{-1 + i\sqrt{5}}{2}$
- C)  $r1 = \frac{-1 - i\sqrt{8}}{2}$  ;  $r2 = \frac{-1 + i\sqrt{8}}{2}$
- D)  $r1 = \frac{-1 - i\sqrt{10}}{2}$  ;  $r2 = \frac{-1 + i\sqrt{10}}{2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 10 : On reprend l'équation posée lors du QRU 9, donnez les solutions générales de cette équation :**

- A)  $(C1\sin(\frac{\sqrt{3}}{2}x) + C2\cos(\frac{\sqrt{3}}{2}x))e^{-x}$
- B)  $(C1\sin(\frac{\sqrt{3}}{2}x) + C2\cos(\frac{\sqrt{3}}{2}x))e^{-2x}$
- C)  $(C1\sin(x) + C2\cos(x))e^{-\frac{\sqrt{3}}{2}x}$
- D)  $(C1\sin(-0,5x) + C2\cos(-0,5x))e^{\frac{\sqrt{3}}{2}x}$
- E)  $(C1\sin(\frac{\sqrt{3}}{2}x) + C2\cos(\frac{\sqrt{3}}{2}x))e^{-0,5x}$

**Question 11 : On pose l'équation différentielle suivante :  $y'' + 3y' + 2y = 0$ . Trouvez les solutions générales de cette équation (vous devez trouver le raisonnement et la solution vous-même, sans proposition pour vous aider).**

**QRU 12 : On pose l'équation différentielle suivante :  $y'' + 6y' - 2y = \frac{1}{x}$ . Donnez la bonne réponse :**

- A) Il s'agit d'une équation différentielle du second ordre avec second membre constant
- B) Si l'on détermine un  $x_0$  spécifique, l'équation n'aura pas de solution
- C) En connaissant une solution particulière de cette équation, on en connaît exactement la moitié des solutions
- D) Les solutions générales de cette équation différentielle correspondent à la somme d'une solution particulière de l'équation et de l'ensemble des solutions de l'équation de premier ordre avec second membre associée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 13 : A propos du modèle de Lotka-Volterra, donnez la bonne réponse :**

- A) Ce modèle regroupe des équations non-linéaires du second ordre
- B) Dans ce système,  $\beta$  désigne le taux de reproduction des prédateurs
- C)  $y'(t)$  désigne les variations des populations au cours du temps
- D) Ce genre de système présente toujours une solution analytique simple
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QRU 14 : A propos de tout ce qui est dit dans les exercices, donnez la bonne réponse :**

- A) Une ED du premier ordre peut ne pas avoir de solution
- B) Les solutions du modèle de Lotka – Volterra sont continues
- C) Lors de l'étude d'une décroissance radioactive de noyaux,  $\lambda$  désigne la vitesse de décroissance, il s'exprime comme l'inverse d'une distance
- D) Pour déterminer une solution particulière d'une ED du premier ordre avec une fonction en second membre, on peut utiliser la méthode de la variation de la constante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses