



Math93.com

TD 1 - Terminale Spécialité

Primitives et équations différentielles

Les exercices suivants dont l'intitulé est suivi du symbole (c) sont corrigés intégralement en fin du présent TD.

Première partie

Primitives d'une fonction

Exercice 1. UNE, LES ou LA primitive(s) d'une fonction (c)

▷ Capacité 2 et 3 page 297/299 du livre Indice.

On considère la fonction f définie sur \mathbb{R}_+^* par ;

$$f(x) = \frac{1}{x} + 2x^2 + x e^{x^2}$$

1. Déterminer une primitive de la fonction f ;
2. puis les primitives de f ;
3. et enfin la primitive de f qui s'annule pour $x = 1$.

Exercice 2. D'une primitive à une primitive particulière (c)

1. On considère les fonctions f et G définies sur \mathbb{R}_+^* par :

$$f(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2} \text{ et } G(x) = \frac{\ln x}{x}$$

1. a. Vérifier que G est une primitive de f .
1. b. Déterminer toutes les primitives de f .
1. c. Déterminer la primitive de f qui prend la valeur 1 en 1.

Exercice 3. Déterminer une primitive d'une forme donnée

1. Déterminer les réels a et b tels que la fonction F soit une primitive de f sur I .
 1. a. $F(x) = (ax + b) e^x$ et $f(x) = 3x e^x$ sur $I = \mathbb{R}$.
 1. b. $F(x) = (ax^2 + bx + c) e^{-x}$ et $f(x) = -x^2 e^x$ sur $I = \mathbb{R}$.



Remarque

La méthode ici utilisée est dite d'**identification**. L'idée est d'obtenir une égalité entre deux polynômes puis d'en déduire des égalités entre chaque coefficient des termes de même degré.
Par exemple :

$$ax^2 + bx + c = -x^2 - 3x + 5 \iff \begin{cases} a = -1 \\ b = -3 \\ c = 5 \end{cases}$$



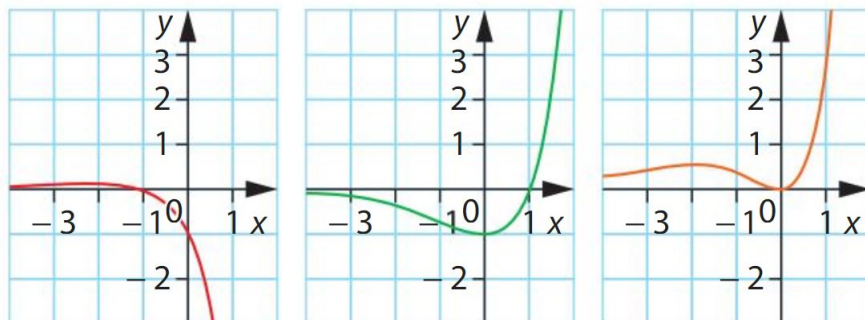
Réponses

- 1°) $F'(x) = (ax + a + b) e^x$; $a = 3$ et $b = -3$ par identification.
- 2°) $F'(x) = (2ax + b) e^{-x} - (ax^2 + bx + c) e^{-x} = (-ax^2 + (2a - b)x + b - c) e^{-x}$; donc $a = 1, b = c = 2$ par identification.

Exercice 4. Déterminer une primitive sans avoir une forme explicite (c)

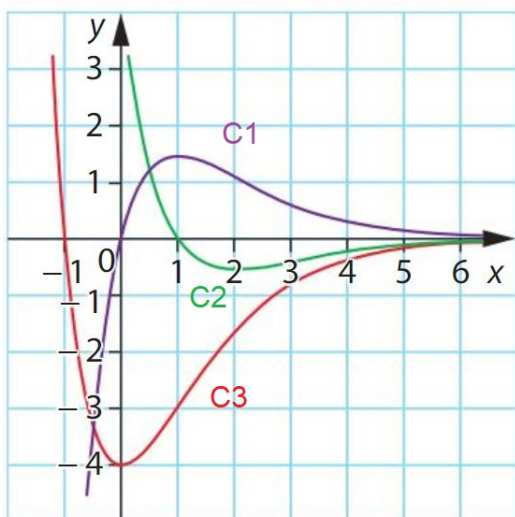
1. On considère la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = x e^x$.

Une de ces trois courbes ci-dessous est la représentation graphique d'une primitive de la fonction f . Laquelle ? Justifier.

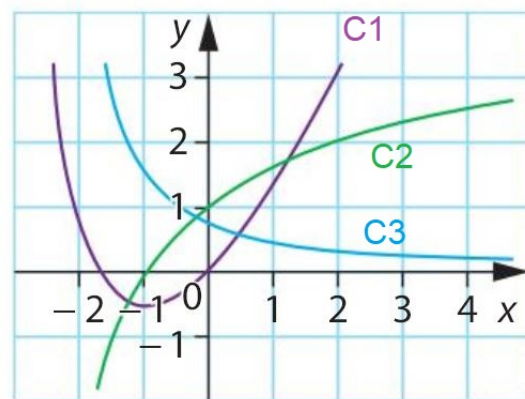


Exercice 5. Lecture graphique (c)

1. On a tracé la courbe \mathcal{C}_f représentative d'une fonction f sur \mathbb{R} , celle de sa dérivée f' , et celle d'une de ses primitives F sur \mathbb{R} . Identifier ces trois courbes.



2. De même avec :



Exercice 6. Déterminer TOUTES LES primitives (c)

1. Déterminer les primitives des fonctions suivantes sur \mathbb{R} .

1. a. $f(x) = x^3 + x^2 + x + 1$
1. b. $g(x) = 4x^3 - 3x^2 + 2x - 1$
1. c. $h(x) = \sin x + \cos x + 1$
1. d. $i(x) = \sin(2x) + \cos\left(\frac{x}{2}\right)$
1. e. $j(x) = 2e^x + e^{-3x}$
1. f. $l(x) = x e^{x^2}$
1. g. $m(x) = \sin(3x + 2)$
1. h. $n(x) = \frac{e^x}{e^x + 2}$
1. i. $p(x) = x^2 e^{x^3 - 5}$

1. j. $q(x) = \frac{x}{(x^2 + 1)^2}$

2. Déterminer les primitives des fonctions suivantes sur \mathbb{R}_+^* .

2. a. $f(x) = \frac{-5}{x^3}$

2. b. $g(x) = \frac{3}{x}$

2. c. $i(x) = \frac{x+3}{x}$

2. d. $j(x) = \frac{1}{\sqrt{x}}$

Exercice 7. Déterminer UNE primitive particulière

1. Soit f la fonction définie sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = \frac{-5}{x^3}$.
Déterminer la primitive de la fonction f qui prend la valeur 1 en 2.
2. Soit g la fonction définie sur \mathbb{R}^* par $g(x) = \frac{e^{\frac{1}{x}}}{x^2}$.
Déterminer la primitive de la fonction g qui prend la valeur 0 en 1.

**Réponses**

$$1^\circ) F(x) = \frac{5}{2x^2} + \frac{3}{8} \quad \text{et} \quad 2^\circ) G(x) = -e^{\frac{1}{x}} + e$$

Deuxième partie**Équations différentielles****Exercice 8. Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle (c)**

▷ Capacité 1 page 297 du livre Indice.

1. Soit l'équation différentielle $y' + 3y = 12$ pour x réel.
Montrer que la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = e^{-3x} + 4$ est une solution de cette équation.
2. Soit l'équation différentielle $y' - xy^2 = 0$ pour x réel.
Montrer que la fonction f définie sur \mathbb{R} par $f(x) = \frac{-2}{x^2 + 3}$ est une solution de cette équation.
3. Soit l'équation différentielle $x^2y' + (x-1)y = 2x^2 - x$ pour x réel.
Déterminer les réels a et b pour que la fonction affine g définie sur \mathbb{R} par $g(x) = ax + b$ soit une solution de cette équation.
4. Soit l'équation différentielle $xy' - 2y = 5x + 6$ pour x réel.
Déterminer les réels a et b pour que la fonction affine g définie sur \mathbb{R} par $g(x) = ax + b$ soit une solution de cette équation.

Exercice 9. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay$

▷ Capacité 5 page 301 du livre Indice.

Soit $(E) : y' = 5y$.

1. Résoudre l'équation différentielle (E) .
2. Déterminer la solution f de (E) telle que $f(1) = 4$.

**Réponses**

$$y = C e^{5x}, f(x) = 4 e^{5x-5}$$

Exercice 10. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay$ (c)

Pour chacune des équations différentielles suivantes, déterminer la solution f vérifiant la condition donnée.

1. $y' = 5y$ et $f(0) = 2$.
2. $2y' - 3y = 0$ et $f(4) = 2$.
3. $y' + 6y = 0$ et $f(1) = 1$.
4. $2y' = 5y$ et $f'(0) = 5$.

Exercice 11. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay$ (c)

Déterminer l'équation d'une courbe passant par le point $A(-1 ; 2)$ et telle qu'en chaque point M de la courbe, le coefficient directeur de la tangente est égal au triple de l'ordonnée du point M .

Exercice 12. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + b$

▷ Capacité 6 page 301 du livre Indice.

Soit $(E) : y' = -2y + 3$.

1. Déterminer la solution particulière constante de l'équation différentielle (E) .
2. En déduire toutes les solutions de (E) .
3. Déterminer la solution g de (E) telle que $g(0) = 0$.

**Réponses**

$y = \frac{3}{2}$, Fonctions f telles que $f(x) = \frac{3}{2} + C e^{-2x}$, $g(x) = \frac{3}{2} - \frac{3}{2} e^{-2x}$

Exercice 13. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + b$

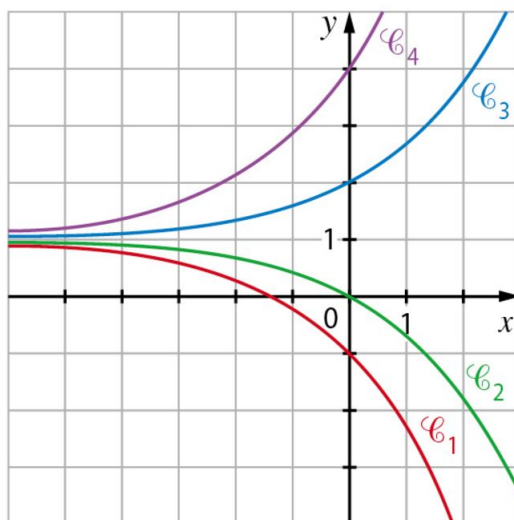
Déterminer la fonction f , solution sur \mathbb{R} de l'équation différentielle $2y' + 6y = 1$, dont la courbe représentative passe par le point $A(2 ; 0)$.

**Réponses**

$f(x) = \frac{1}{6} (1 - e^{-3x+6})$

Exercice 14. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + b$ (c)

Les courbes ci-dessous représentent quatre solutions de l'équation différentielle $2y' = y - 1$, pour x réel.



Résoudre cette équation différentielle, puis donner des équations des courbes \mathcal{C}_1 , \mathcal{C}_2 , \mathcal{C}_3 et \mathcal{C}_4 .

Exercice 15. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + f$

▷ Capacité 7 page 301 du livre Indice.

Soit $(E) : y' + y = e^{-x}$, pour x réel.

1. Montrer que la fonction u définie sur \mathbb{R} par $u(x) = x e^{-x}$ est une solution de (E) .
2. En déduire toutes les solutions de (E) .

**Réponses**

⚡ $u'(x) = e^{-x} - x e^{-x}$, donc $u'(x) + u(x) = e^{-x}$ et $y = x e^{-x} + C e^{-x}$, avec C constante réelle.

Exercice 16. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + f$ (c)Soit $(E) : y' + 2y = x$, pour x réel.

1. Déterminer les réels a et b pour que la fonction affine définie par $g(x) = ax + b$ soit une solution particulière de (E) .
2. En déduire toutes les solutions de (E) .

Exercice 17. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + f$ (c)Soit $(E) : y' + 4y = 3x e^{2x}$, pour x réel.

1. Résoudre l'équation différentielle (dite sans second membre) :

$$(E') : y' + 4y = 0$$

2. Montrer que la solution g définie sur \mathbb{R} par :

$$g(x) = \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{12} \right) e^{2x}$$

est une solution particulière de (E) .

3. En déduire toutes les solutions de (E) .

Exercice 18. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + f$ (c)Soit pour x réel l'équation différentielle $(E) :$

$$y' - 2y = x e^x$$

1. Déterminer les réels a et b tels que la fonction u définie sur \mathbb{R} par $u(x) = (ax + b) e^x$ soit une solution de (E) .
2. En déduire toutes les solutions de (E) .
3. Déterminer la solution de (E) qui s'annule en 0.

Exercice 19. Résoudre une équation différentielle de la forme $y' = ay + f$ (c)Soit pour x réel l'équation différentielle $(E) :$

$$y' - 2y = 4x^2 - 4x$$

Déterminer les solutions de (E) .**Aide**

⚡ On pourra chercher une solution particulière de la forme $x \mapsto ax^2 + bx + c$

Troisième partie

Problèmes

Exercice 20. Sujet 0 - 2021 - Exercice B (5 points)

Principaux domaines abordés

Équations différentielles

Fonction exponentielle ; suites

Dans une boulangerie, les baguettes sortent du four à une température de 225 °C.

On s'intéresse à l'évolution de la température d'une baguette après sa sortie du four.

On admet qu'on peut modéliser cette évolution à l'aide d'une fonction f définie et dérivable sur l'intervalle $[0 ; +\infty[$.

Dans cette modélisation, $f(t)$ représente la température en degré Celsius de la baguette au bout de la durée t , exprimée en heure, après la sortie du four.

Ainsi, $f(0,5)$ représente la température d'une baguette une demi-heure après la sortie du four.

Dans tout l'exercice, la température ambiante de la boulangerie est maintenue à 25 °C.

On admet alors que la fonction f est solution de l'équation différentielle $y' + 6y = 150$.

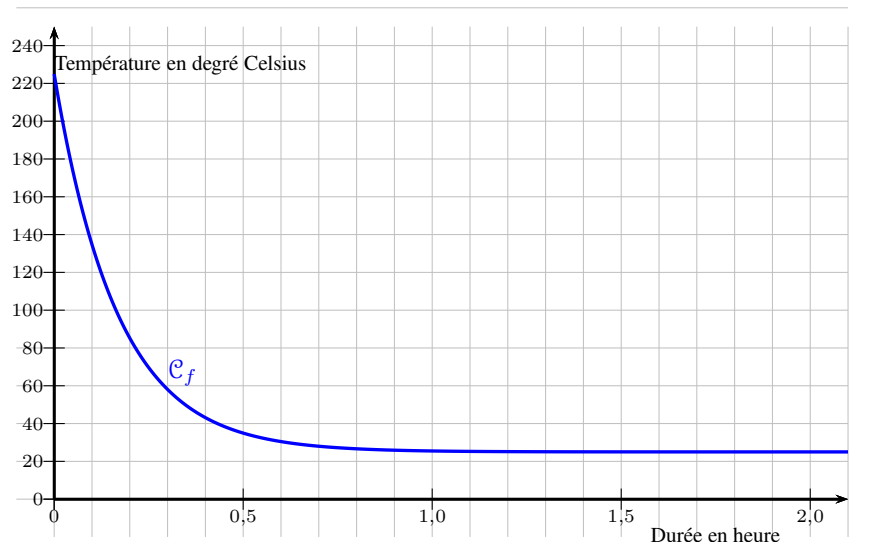
1. 1. a. Préciser la valeur de $f(0)$.
1. b. Résoudre l'équation différentielle $y' + 6y = 150$.
1. c. En déduire que pour tout réel $t \geq 0$, on a $f(t) = 200e^{-6t} + 25$.
2. Par expérience, on observe que la température d'une baguette sortant du four :
 - décroît ;
 - tend à se stabiliser à la température ambiante.

La fonction f fournit-elle un modèle en accord avec ces observations ?

3. Montrer que l'équation $f(t) = 40$ admet une unique solution dans $[0 ; +\infty[$.

Pour mettre les baguettes en rayon, le boulanger attend que leur température soit inférieure ou égale à 40 °C. On note \mathcal{T}_0 le temps d'attente minimal entre la sortie du four d'une baguette et sa mise en rayon.

On donne en page suivante la représentation graphique de la fonction f dans un repère orthogonal.



4. Avec la précision permise par le graphique, lire \mathcal{T}_0 . On donnera une valeur approchée de \mathcal{T}_0 sous forme d'un nombre entier de minutes.

5. On s'intéresse ici à la diminution, minute après minute, de la température d'une baguette à sa sortie du four.

Ainsi, pour un entier naturel n , \mathcal{D}_n désigne la diminution de température en degré Celsius d'une baguette entre la n -ième et la $(n + 1)$ -ième minute après sa sortie du four.

On admet que, pour tout entier naturel n :

$$\mathcal{D}_n = f\left(\frac{n}{60}\right) - f\left(\frac{n+1}{60}\right).$$

5. a. Vérifier que 19 est une valeur approchée de \mathcal{D}_0 à 0,1 près, et interpréter ce résultat dans le contexte de l'exercice.

5. b. Vérifier que l'on a, pour tout entier naturel n :

$$\mathcal{D}_n = 200 e^{-0,1n} (1 - e^{-0,1}).$$

En déduire le sens de variation de la suite (\mathcal{D}_n) , puis la limite de la suite (\mathcal{D}_n) .

Ce résultat était-il prévisible dans le contexte de l'exercice ?



Réponses



Le corrigé complet sur www.math93.com

← Fin du TD →

Quatrième partie

Correction

Correction de l'exercice 1 page 1

1. Une primitive : $f(x) = \ln x + \frac{2x^3}{3} + \frac{1}{2}e^{x^2}$
2. Les primitives : $f_k(x) = \ln x + \frac{2x^3}{3} + \frac{1}{2}e^{x^2} + k$, (avec k réel).
3. La primitive qui s'annule en 1 :

$$f_k(1) = \ln 1 + \frac{2 \times 1^3}{3} + \frac{1}{2}e^{1^2} + k = 0 \iff k = -\frac{2}{3} - \frac{e}{2}$$

Donc La primitive de f qui s'annule en 1 est :

$$x \mapsto \ln x + \frac{2x^3}{3} + \frac{1}{2}e^{x^2} - \frac{2}{3} - \frac{e}{2}$$

Correction de l'exercice 2

On considère les fonctions f et G définies sur \mathbb{R}_+^* par :

$$f(x) = \frac{1 - \ln x}{x^2} \text{ et } G(x) = \frac{\ln x}{x}$$

1. **Vérifier que G est une primitive de f .**

Il suffit de prouver que pour tout x de \mathbb{R}_+^* on a $G'(x) = f(x)$

2. **Déterminer toutes les primitives de f .**

La fonction f est continue sur \mathbb{R}_+^* donc toutes les primitives de f sont les fonctions G_k :

$$G_k : x \mapsto \frac{\ln x}{x} + k, k \in \mathbb{R}$$

3. **Déterminer la primitive de f qui prend la valeur 1 en 1.**

Pour x de \mathbb{R}_+^* on pose :

$$G_k(x) = \frac{\ln x}{x} + k$$

Alors

$$G_k(1) = \frac{\ln 1}{1} + k = k \text{ et donc } G_k(1) = 1 \iff k = 1$$

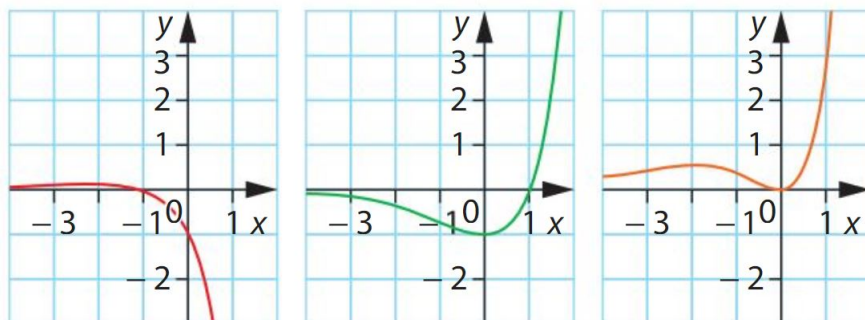
Et donc la primitive de f qui prend la valeur 1 en 1 est la fonction :

$$x \mapsto \frac{\ln x}{x} + 1$$

Correction de l'exercice 4

On considère la fonction f définie pour tout réel x par $f(x) = x e^x$.

Une de ces trois courbes ci-dessous est la représentation graphique d'une primitive de la fonction f . laquelle ? Justifier.



Soit F une primitive de f sur \mathbb{R} . Alors $F'(x) = f(x) = x e^x$. Puisque la fonction exponentielle est strictement croissante sur \mathbb{R} , f est du signe de x .

- Sur \mathbb{R}_+ on a $F'(x) = f(x) = x e^x \geq 0$ donc F est croissante. Ceci élimine le graphique le plus à gauche.
- Sur \mathbb{R}_- , $F'(x) = f(x) = x e^x \leq 0$ donc F est décroissante ce qui élimine le graphique le plus à droite.
- Seul le graphique central peut représenter une primitive de f .

Correction de l'exercice 5

1.

- La courbe en vert C_2 a une tangente horizontale au point d'abscisse 2. Donc sa dérivée s'annule en 2. Ce n'est pas le cas des fonctions représentées en violet et en rouge.
Donc la courbe en vert C_2 , est celle de f' .
- Alors f' est positive sur $] -\infty ; 1]$ et négative sur $]1 ; +\infty[$, donc f est croissante sur $] -\infty ; 1]$ et décroissante sur $]1 ; +\infty[$. La courbe en violet C_1 représente f . Comme $f = F'$, et f étant négative sur $] -\infty ; 0]$ et positive sur $]0 ; +\infty[$, F doit être décroissante sur $] -\infty ; 0]$ et croissante sur $]0 ; +\infty[$ ce qui correspond bien à la courbe en rouge C_3 . F est représentée par la courbe en rouge C_3 .

2. La courbe en bleu C_3 représente f' , la courbe en vert C_2 représente f et la courbe en violet C_1 représente F .

Correction de l'exercice 6

1. Pour k réel on obtient :

1. a. $F(x) = \frac{x^4}{4} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^2}{2} + x + k$

1. b. $G(x) = x^4 - x^3 + x^2 - x + k$

1. c. $H(x) = -\cos x + \sin x + x + k$

1. d. $I(x) = \frac{-\cos(2x)}{2} + 2 \sin\left(\frac{x}{2}\right) + k$

1. e. $J(x) = 2e^x - \frac{e^{-3x}}{3} + k$

1. f. $L(x) = \frac{1}{2} e^{x^2} + k$

1. g. $M(x) = \frac{-\cos(3x+2)}{3} + k$

1. h. $N(x) = \ln(e^x + 2) + k$

1. i. $P(x) = \frac{1}{3} e^{x^3-5} + k$

1. j. $Q(x) = \frac{1}{2} \frac{1}{x^2+1} + k$

2. Pour k réel on obtient :

2. a. $F(x) = \frac{5}{2x^2} + k$

2. b. $G(x) = 3 \ln x + k$

2. c. $i(x) = \frac{x+3}{x} = 1 + \frac{3}{x}$ donc $I(x) = x + 3 \ln x + k$

2. d. $J(x) = 2\sqrt{x} + k$

Correction de l'exercice 8 page 3

1. Évident, avec $f'(x) = -3e^{-3x}$.

2. Évident, avec $f'(x) = \frac{4x}{(x^2+3)^2}$.

3. On procède par identification avec $g(x) = ax + b$ et $g'(x) = a$:

$$g \text{ solution de } (E) \iff \forall x \in \mathbb{R}, x^2 g'(x) + (x-1)g(x) = 2x^2 - x$$

$$\iff \forall x \in \mathbb{R}, 2ax^2 + (b-a)x - b = 2x^2 - x$$

$$\iff \begin{cases} 2a = 2 \\ (b-a) = -1 \\ -b = 0 \end{cases}$$

On en déduit : $a = 1$ et $b = 0$ soit $g(x) = x$.

4. De même on obtient $g(x) = -5x - 3$.

Correction de l'exercice 10 page 3

Pour chacune des équations différentielles suivantes, déterminer la solution f vérifiant la condition donnée.

1. $y' = 5y$ et $f(0) = 2$. On obtient facilement : $f(x) = 2e^{5x}$.
2. $2y' - 3y = 0$ et $f(4) = 2$. On obtient facilement : $f(x) = 2e^{\frac{3}{2}x-6}$.
3. $y' + 6y = 0$ et $f(1) = 1$. On obtient facilement : $f(x) = e^{-6x+6}$.
4. $2y' = 5y$ et $f'(0) = 5$. On obtient facilement : $f(x) = 2e^{\frac{5}{2}x}$, attention la condition porte sur la dérivée.

Correction de l'exercice 11 page 4

Déterminer l'équation d'une courbe passant par le point $A(-1 ; 2)$ et telle qu'en chaque point M de la courbe, le coefficient directeur de la tangente est égal au triple de l'ordonnée du point M .

Soit $M(x ; f(x))$ un point de la courbe \mathcal{C}_f .

- La courbe passant par le point $A(-1 ; 2)$, on a : $f(-1) = 2$.
- En chaque point $M(x ; f(x))$ de la courbe, le coefficient directeur de la tangente est égal au triple de l'ordonnée du point M donc :

$$f'(x) = 3f(x)$$

- De ce fait f est la solution de l'équation différentielle $y' = 3y$ soit $f(x) = Ce^{3x}$
- Avec $f(-1) = 2$ on obtient :

$$f(-1) = 2 \iff Ce^{-3} = 2 \iff C = 2e^3$$

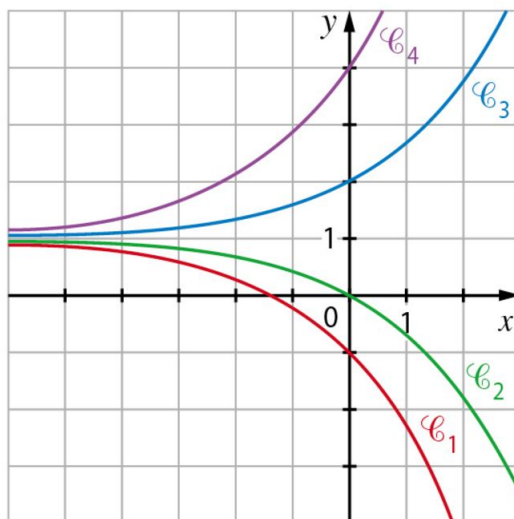
- De ce fait pour x réel :

$$f(x) = 2e^3 \times e^{3x} = 2e^{3x+3}$$

L'équation de cette courbe est donc $y = 2e^{3x+3}$.

Correction de l'exercice 14 page 4

Les courbes ci-dessous représentent quatre solutions de l'équation différentielle $2y' = y - 1$.



Résoudre cette équation différentielle, puis donner des équations des courbes \mathcal{C}_1 , \mathcal{C}_2 , \mathcal{C}_3 et \mathcal{C}_4 .

- L'équation $2y' = y - 1$ a pour solution générale $y = 1 + Ce^{0,5x}$, où C est un réel.
- \mathcal{C}_1 a pour équation $y = 1 - 2e^{0,5x}$.
- \mathcal{C}_2 a pour équation $y = 1 - e^{0,5x}$.
- \mathcal{C}_3 a pour équation $y = 1 + e^{0,5x}$.
- \mathcal{C}_4 a pour équation $y = 1 + 3e^{0,5x}$.

Correction de l'exercice 16 page 5

Soit $(E) : y' + 2y = x$.

1. Déterminer les réels a et b pour que la fonction affine définie par $g(x) = ax + b$ soit une solution particulière de (E) .

$$a = \frac{1}{2} \text{ et } b = -\frac{1}{4}$$

2. En déduire toutes les solutions de (E) .

$$y = \frac{1}{2}x - \frac{1}{4} + C e^{-2x}, \text{ avec } C \text{ constante réelle}$$

Correction de l'exercice 17 page 5

Soit $(E) : y' + 4y = 3x e^{2x}$, pour x réel.

1. Résoudre l'équation différentielle (dite sans second membre) : $(E') : y' + 4y = 0$.
 $y = C e^{-4x}$, avec C constante réelle.

2. Montrer que la solution g définie sur \mathbb{R} par :

$$g(x) = \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{12} \right) e^{2x}$$

est une solution particulière de (E) .

$$g'(x) = \left(x + \frac{1}{3} \right) e^{2x}, \text{ donc } g'(x) + 4g(x) = 3x e^{2x} \text{ pour tout réel } x.$$

3. En déduire toutes les solutions de (E) .

$$y = \left(\frac{1}{2}x - \frac{1}{12} \right) e^{2x} + C e^{-4x}, \text{ avec } C \text{ constante réelle.}$$

Correction de l'exercice 18 page 5

Soit pour x réel l'équation différentielle $(E) :$

$$y' - 2y = x e^x$$

1. Déterminer les réels a et b tels que la fonction u définie sur \mathbb{R} par $u(x) = (ax + b) e^x$ soit une solution de (E) .
 u définie sur \mathbb{R} par $u(x) = (ax + b) e^x$ est une solution de (E) si et seulement si :

$$\begin{aligned} \forall x \in \mathbb{R}, u'(x) - 2u(x) &= x e^x \iff \forall x \in \mathbb{R}, u'(x) - 2u(x) = x e^x \\ &\iff \forall x \in \mathbb{R}, a e^x + (ax + b) e^x - 2(ax + b) e^x = x e^x \\ &\iff \forall x \in \mathbb{R}, e^x (-ax + a - b) = x e^x \\ &\iff \begin{cases} -a = 1 \\ a - b = 0 \end{cases} \iff \begin{cases} a = -1 \\ b = -1 \end{cases} \end{aligned}$$

Donc :

$$u(x) = (-x - 1) e^x$$

2. En déduire toutes les solutions de (E) .

Les solutions de (E) sont composées de la somme d'une solution particulière de (E) et des solutions générales de l'équation sans second membre : $y' - 2y = 0$ soit :

$$y(x) = (-x - 1) e^x + C e^{2x}$$

avec C constante réelle

Correction de l'exercice 19 page 5

Soit pour x réel l'équation différentielle (E) :

$$y' - 2y = 4x^2 - 4x$$

Déterminer les solutions de (E) .

1. On cherche une solution particulière u de (E) de la forme $u(x) = ax^2 + bx + c$. On obtient par identification :

$$a = -2, b = 0 \text{ et } c = 0 \implies u(x) = -2x^2$$

2. La solution générale de cette équation est donc : $y = -2x^2 + Ce^{2x}$, avec C constante réelle