# Maintenance des systèmes

Situation d’évaluation n°2

## Exercice 1

On considère un câble électrique situé entre deux pylônes d’un réseau de transport d’électricité. Le câble décrit une courbe entre les deux points A et B de suspension des pylônes situés à une même hauteur et distants de 200 mètres. Cette courbe est la courbe représentative de la fonction définie sur l’intervalle .

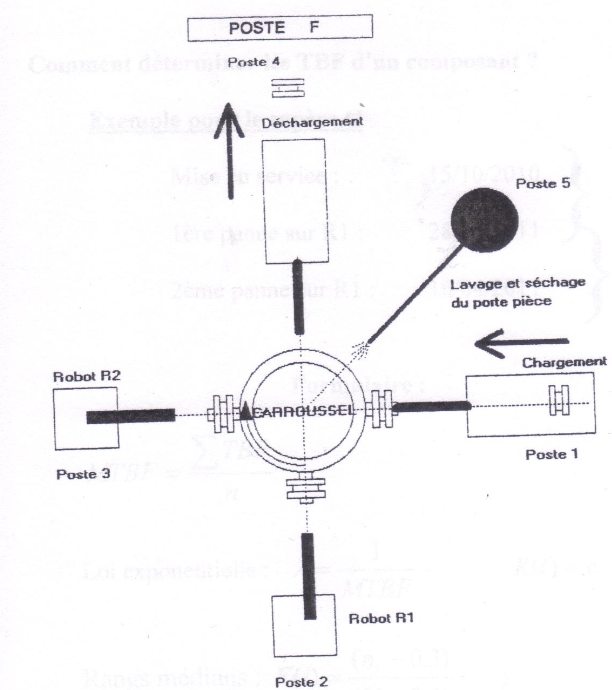
On considère que est une solution de l’équation différentielle (E) : où est une fonction de la variable réelle , définie et deux fois dérivable sur , la fonction dérivée de et sa fonction dérivée seconde.

1. Résoudre l’équation différentielle (E).
2. Le minimum de la fonction est atteint en 0 et a pour valeur 240. Déterminer la solution de (E) qui modélise le câble électrique entre les points A et B. (Joker)
3. La longueur de la portion de la courbe c entre le point S d’abscisse 0 et le point B d’abscisse 100 est donnée par . (Joker)

A l’aide d’un logiciel de calcul formel, calculer la longueur entre les deux pylônes A et B.

Appeler le professeur pour valider vos résultats

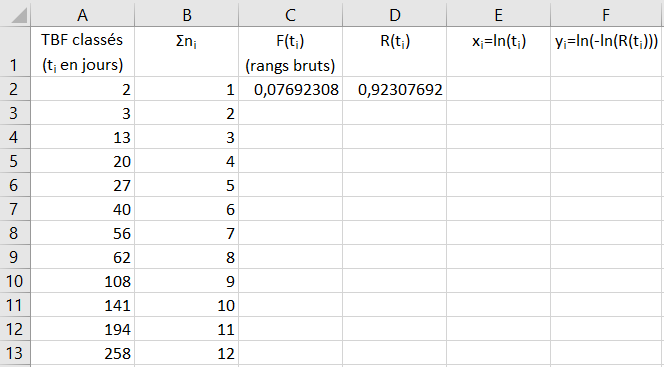
## Exercice 2

Le service de maintenance d’une entreprise préconise, pour les robots de peinture des jantes de véhicule, des interventions de maintenance préventive. La période de ces interventions sera déterminée à partir d’un historique de pannes des robots et qui sont considérés comme un seul et même ensemble.

Les douze premiers temps de bon fonctionnement (en jours) de ces robots de peintures (rangés en ordre croissant) sont les suivants : 2, 3, 13, 20, 27, 40, 56, 62, 108, 141, 194, 258.

On désigne par la variable aléatoire qui à tout robot de peinture, associe sont temps de bon fonctionnement. On cherche à ajuster la loi de à une loi de Weibull.

1. Reproduire et compléter sur une feuille de calcul le tableau ci-dessous, où et correspondent respectivement à la défaillance et à la fiabilité observées au temps (selon la méthode des rangs moyens , oùest la somme totale des ).



1. Représenter sur le tableur le nuage des points de coordonnées où et . Ajuster à ce nuage une droite de régression en faisant figurer une équation de la droite ainsi que le « coefficient de détermination », carré du coefficient de corrélation linéaire.

Appeler le professeur pour valider vos résultats

1. On admet que équivaut à où l’on a posé : et . Déduire des informations précédentes :
   1. que l’on peut considérer que T suit une loi de Weibull de paramètre .
   2. que l’on peut prendre, pour les deux autres paramètres et .
2. On souhaite déterminer le coût annuel d’une politique de maintenance basée sur une fiabilité de 80 %. Déterminer la période pour le robot de peinture.

Appeler le professeur pour valider vos résultats

## Aides possibles pour les exercices

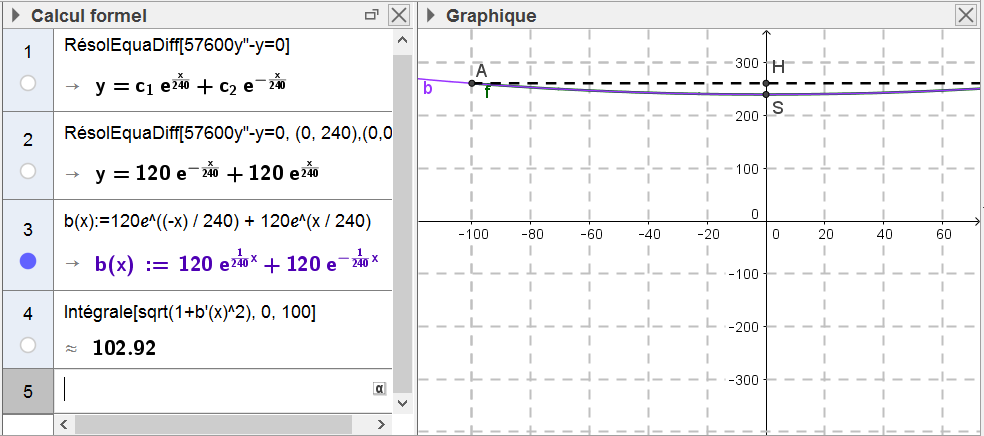
Exercice 1

2) Les conditions initiales sont et .

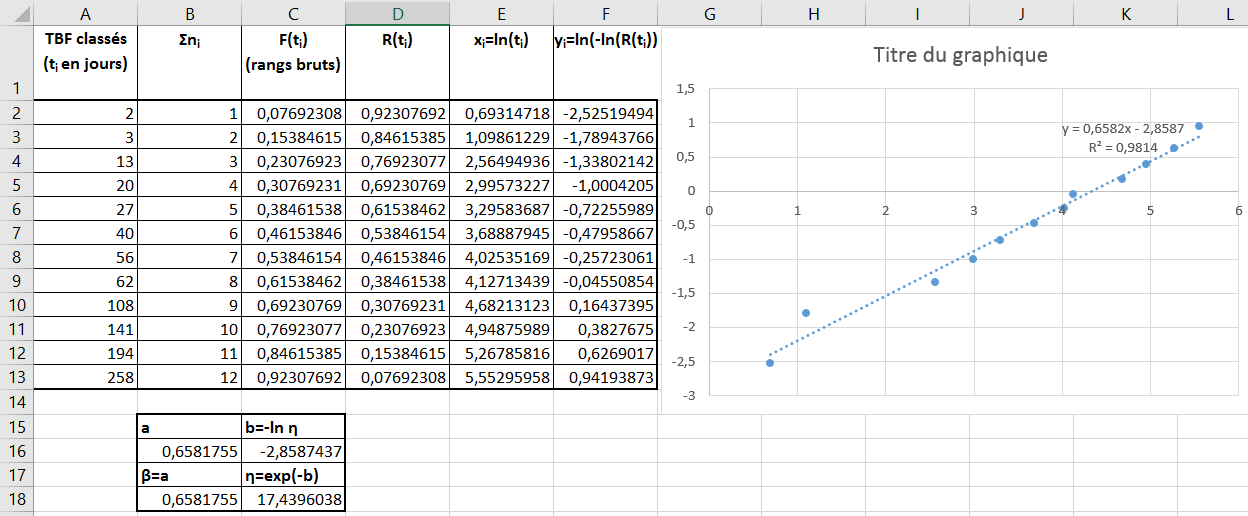
3) La fonction est définie sur ]-100 ; +100[ par .

# Corrigé

## Exercice 1



## Exercice 2



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **GRILLE NATIONALE D’ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES**  **BTS MS – Sous-épreuve** E3 – U31 | | | |
| NOM : | | Prénom : | |
| Situation d’évaluation n°2 | | Date de l’évaluation | |
| **1. Liste des contenus et capacités du programme évalués** | | | |
| Contenus | Etude de fonction, résolution d’équation différentielle, calcul intégral, loi de Weibull et statistiques à deux variables. | | |
| Capacités | Utilisation d’un logiciel de calcul formel, du tableur, résolution d’équation algébrique. | | |
| **2. Évaluation**[[1]](#footnote-1) | | | |
| Compétences | Capacités | Questions de l’énoncé | Appréciation du niveau d’acquisition[[2]](#footnote-2) |
| **S’informer** | Rechercher, extraire et organiser l’information. | Ex1 : 2  Ex2 : 3b |  |
| **Chercher** | Proposer une méthode de résolution.  Expérimenter, tester, conjecturer. | Ex1 : 2  Ex2 : 4 |  |
| **Modéliser** | Représenter une situation ou des objets du monde réel.  Traduire un problème en langage mathématique. | Ex2 : 4 |  |
| **Raisonner, argumenter** | Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat. | Ex2 : 3a, 3b |  |
| **Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie** | Calculer, illustrer à la main ou à l’aide d’outils numériques, programmer. | Ex1 : 1, 2, 3  Ex2 : 1, 2, 3b, 4 |  |
| **Communiquer** | Rendre compte d’une démarche, d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit.  Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique. | Ex2 : 3a |  |
|  |  | **TOTAL** | **/ 10** |

1. Des appels (2 au maximum) permettent de s’assurer de la compréhension du problème et d’évaluer la communication orale et les capacités liées à l’usage des outils numériques.

   Sur les 10 points, 3 points sont consacrés à l’évaluation de l’utilisation des outils numériques dans le cadre de différentes compétences. [↑](#footnote-ref-1)
2. Le professeur peut utiliser toute forme d’annotation lui permettant d’évaluer par compétences. [↑](#footnote-ref-2)