

	SÉQUENCE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES Brevet technicien supérieur	
	Nom : Prénom : Établissement : Lycée Jean Rostand Ville : Mantes la jolie	<input checked="" type="checkbox"/> Évaluation certificative <input type="checkbox"/> Évaluation formative Spécialité : Maintenance des véhicules Épreuve E3 : Mathématiques Coefficient : 2

Séquence n° 2	Date : 07 / 05 / 2021	Note : / 10
Professeur responsable : M Jaumotte	Durée : 55 min	

- L'usage de la calculatrice est autorisé.
- L'utilisation de logiciels est obligatoire pour certaines questions.
- Pour les questions suivies de la mention "Appeler le professeur", l'élève appellera le professeur afin d'expliquer sa démarche, de valider un raisonnement ou afin de demander éventuellement l'aide proposée

Thèmes

**Équations différentielles du second ordre
 Probabilités, loi normale et loi binomiale.**

(Les deux exercices peuvent être traités de façon totalement indépendante)

Exercice 1

On considère l'équation différentielle (E) suivante :

$$(E) \quad y'' + 4y' + 4y = 12$$

L'exercice a pour but de retrouver la solution de l'équation différentielle (E) , notée f , vérifiant la condition initiale :

$$f(0) = 0 \text{ et } f'(0) = 12$$

Partie A : L'équation caractéristique

Q1 : Résoudre, dans \mathbb{R} l'équation caractéristique suivante :

$$x^2 + 4x + 4 = 0$$

Q2 : En déduire l'ensemble des solutions de l'équation homogène (E_H) :

$$(E_H) \quad y'' + 4y' + 4y = 0$$

On souhaite trouver une solution particulière f_0 de (E) .

Q3 : On suppose de f_0 est une fonction constante. On note k la valeur de cette constante. Déterminer les dérivées première et seconde de la fonction f_0 :

Q4 : Déterminer la valeur de k .

Q5 : A l'aide d'un logiciel de calcul formel, retrouver les solutions de l'équation :

$$(E) \quad y'' + 4y' + 4y = 12$$

Appeler le professeur

Partie B : La condition initiale

On pose la fonction f définie sur \mathbb{R} par :

$$f(x) = 3(2x - 1)e^{-2x} + 3$$

On admet que l'on a, pour tout réel x :

$$f'(x) = -12(x - 1)e^{-2x}$$

Q6 : Justifier que f vérifie bien les conditions initiales.

Q7 : Expliquer pourquoi la fonction f est bien la fonction recherchée.

Appeler le professeur

Exercice 2

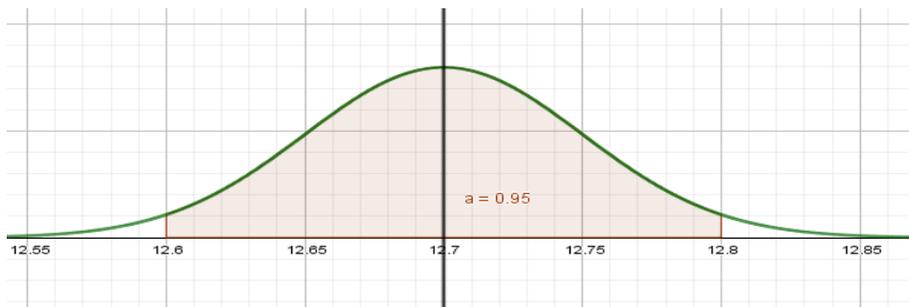
Dans le cadre du développement d'un de ses prototypes, une marque a demandé à ses équipementiers de développer des technologies et des composants l'aidant à créer un véhicule prototype consommant moins de 1 L au 100 km. Un équipementier a conçu des billes en céramique plus légères pour les roulements du prototype. Ces billes doivent avoir un diamètre de 12,7 mm.

Partie A : Loi normale

On note X la variable aléatoire qui, à chaque bille en céramique produite par l'équipementier, associe son diamètre exprimé en mm.

Q8 : Une première machine de confection des billes produit des billes pour lesquelles la variable aléatoire X suit la loi normale de moyenne $\mu = 12,7$ et d'écart-type σ .

On donne ici la courbe de Gauss correspondante :



On a donc : $P(12,6 \leq X \leq 12,8) \simeq 0,95$.

Déterminer une valeur approchée de σ .

Appeler le professeur

Q9 : Une deuxième machine de confection des billes produit des billes pour lesquelles la variable aléatoire X suit la loi normale de moyenne $\mu = 12,7$ et d'écart-type $\sigma = 0,07$.

Compléter, grâce à la calculatrice ou un logiciel de calcul formel, les résultats suivants (les résultats seront donnés à 10^{-4} près) :

- $P(X \leq 12,75) = \dots\dots\dots$
- $P(12,7 \leq X \leq 12,8) = \dots\dots\dots$
- $P(12,6 \leq X) = \dots\dots\dots$

Partie B : Loi binomiale

On considère qu'une bille est conforme si son diamètre est entre 12,6 mm et 12,8 mm. On suppose donc qu'une bille est conforme avec une probabilité de 0,95.

On prélève 20 billes au hasard. On considère que ce prélèvement est similaire à un tirage avec remise.

On note Y la variable aléatoire associant le nombre de billes conformes. (les résultats seront donnés à 10^{-4} près)

Q10 : Quelle est la loi suivie par la variable Y ? On donnera les paramètres de cette loi.

Q11 : Déterminer la probabilité d'avoir exactement 18 billes conformes.

Q12 : Déterminer la probabilité d'avoir au moins une bille non conforme.

Grille d'évaluation des situations de CCF

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES			
BTS MV - Sous-épreuve E3			
Nom :		Prénom :	
Situation d'évaluation 1		Date : 06 / 05 / 2021	
1. Liste des contenus et capacités du programme évalués			
Contenus	Équations différentielles du second ordre , probabilités, loi normale et loi binomiale.		
Capacités	Extraire l'information, proposer des méthodes de résolution, proposer des conjectures numériques, traduire une situation en langage mathématique , démontrer un résultat, vérifier la validité d'un résultat, calculer à la main et à l'aide d'outils numériques, rendre compte d'une démarche à l'oral, présenter une démarche à l'écrit, visualiser sur un écran		
2. Évaluation			
Compétences	Capacités	Questions de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition
S'informer	Rechercher, extraire et organiser l'information	Q2 , Q4 , Q6 , Q8 , Q10	
Chercher	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer.	Q1 , Q4 , Q7, Q8 , Q12	
Modéliser	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	Q3 , Q10	
Raisonner, argumenter	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat.	Q2 , Q7, Q12	
Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer	Q1, Q3 , Q4 , Q5 , Q6 , Q9, Q11	
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	Q5 , Q7 , Q8	
		TOTAL	/10