**CCF BTS Systèmes numériques - première année**

**Exercice 1 :**

Cet exercice porte sur l’étude de la fonction de transfert d’un système, définie sur par :

La variable réelle positive est la pulsation (en rad/s) ; est le nombre complexe de module 1 et d’argument .

Le plan complexe est muni d’un repère orthonormé d’unité graphique 10 cm. Dans cet exercice, on va s’intéresser au diagramme de Nyquist, c’est à dire à la courbe représentative de dans le plan complexe, formée des points d’affixe lorsque décrit .

1. On veut tracer avec Geogebra.
2. Créer un curseur variant de 0 à 10 avec un pas de 0,01.
3. Tracer . Quelle est la figure obtenue ?

***Appeler le professeur pour valider la courbe obtenue.***

1. Étude de  :
2. Montrer que pour tout réel positif  :
3. On note la partie réelle de et sa partie imaginaire. Donner l’expression puis justifier le signe de et de .
4. Donner la limite en de et de .
5. Interpréter graphiquement ces résultats.

1. Étude de  :
2. Montrer que .
3. En déduire .
4. Interpréter géométriquement cette égalité.
5. Donner alors les caractéristiques de (forme, centre, rayon).
6. On note l’argument de compris entre et radians (ou entre et ). Déterminer graphiquement le minimum de .

***Appeler le professeur pour valider le graphique.***

**Exercice 2 :**

*Les questions 1 et 2 sont indépendantes.*

Une usine fabrique des tiges métalliques.

On donnera pour chaque résultat la valeur approchée arrondie à .

1. On prélève une pièce dans la production d’une journée. On suppose que la probabilité qu’une tige soit défectueuse est 0,1. On note la variable aléatoire qui, à tout échantillon de 50 tiges prélevé au hasard avec remise, associe le nombre de tiges défectueuses parmi les 50.
2. Déterminer la loi de probabilité suivie par *(justifier)* et préciser ses paramètres.

***Appeler le professeur pour valider la réponse.***

1. Déterminer, pour un tel échantillon, la probabilité de n’avoir aucune tige défectueuse.
2. Déterminer, pour un tel échantillon, la probabilité d’avoir au moins 5 tiges défectueuses.
3. On considère la variable aléatoire qui, à toute tige de la production, associe sa longueur. On admet que suit la loi normale de moyenne et d’écart-type . On choisit une pièce au hasard.
4. Une pièce est conforme si sa longueur est comprise entre et .

Quelle est la probabilité que la pièce choisie soit conforme ?

1. Une pièce est acceptée si sa longueur est supérieure à .

Quelle est la probabilité que la pièce choisie soit acceptée ?

1. Une pièce est acceptée. Quelle est la probabilité qu’elle soit conforme ?

**Indications de correction**

**Exercice 1 :**

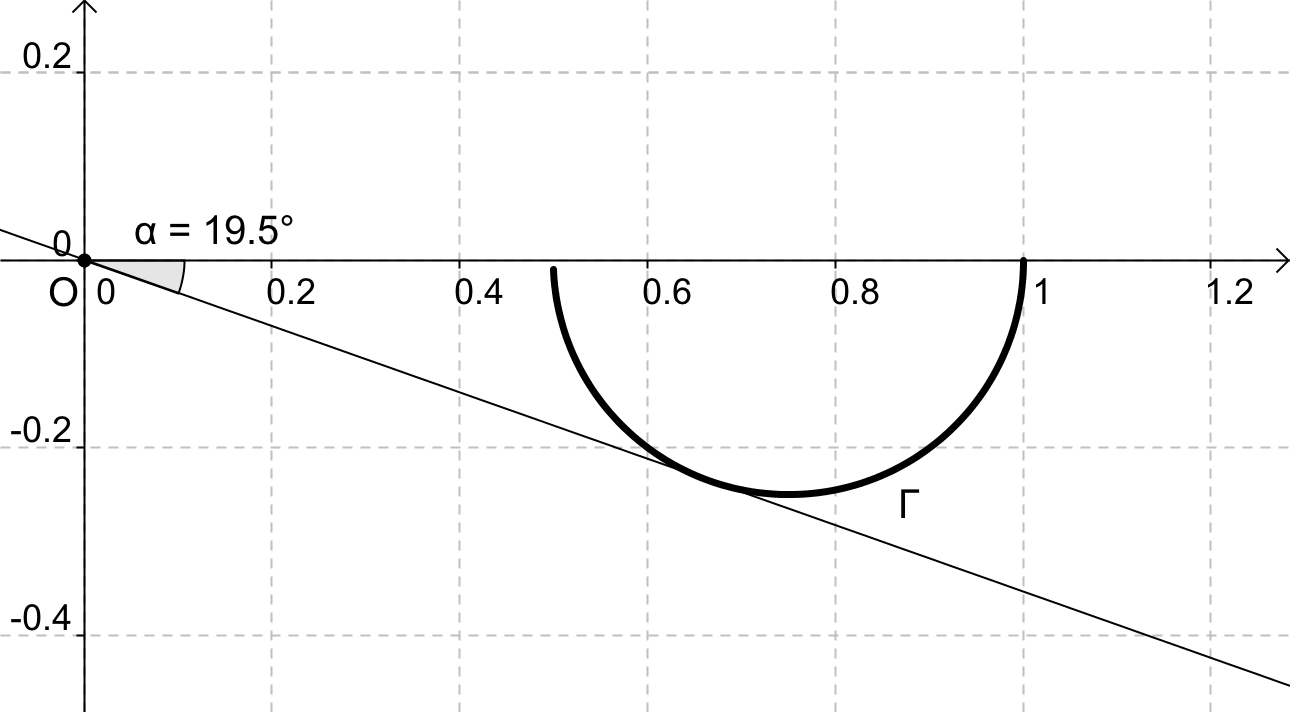
1. On obtient un demi-cercle (voir ci-dessous).
2. Étude de  :

|  |  |
| --- | --- |
|  | . |
|  | sur et sur . |
|  |  |
|  | Lorsque tend vers la courbe se rapproche du point . |

1. Étude de  :

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
|  |  |
|  | Pour tout réel positif la distance entre le point d’affixe et le point vaut . |
|  | Dans le repère , est le demi-cercle inférieur de centre et de rayon . |

1. vaut environ dans le sens indirect, ou radians.



**Exercice 2 :**

|  |  |
| --- | --- |
|  | 1. Dans un échantillon de 50 pièces, un succès est une pièce défectueuse et la probabilité de succès est 0,1. compte le nombre de succès en répétant 50 fois indépendamment le tirage d’une pièce, donc suit la loi binomiale . 2. . 3. . |
|  | On note l’événement « la pièce choisie est conforme » et l’événement « la pièce choisie est acceptée ».   1. . 2. . 3. . |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **GRILLE NATIONALE D’ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES**  **BTS SN – Sous-épreuve E31** | | | |
| NOM : | | Prénom : | |
| Situation d’évaluation n°1 | | Date de l’évaluation : | |
| **1. Liste des contenus et capacités du programme évalués** | | | |
| Contenus : Forme algébrique et représentation graphique d’un nombre complexe ; transformations ; module et argument d’un nombre complexe non nul ; ensemble des nombres complexes dont l’affixe vérifie .  Fonctions de référence ; limites de fonctions.  Exemple de loi discrète ; exemple de loi à densité ; conditionnement. | | | |
| Capacités : Effectuer des calculs algébriques avec des nombres complexes, représenter un nombre complexe par un point ; déterminer un ensemble de points dont l’affixe vérifie  ; représenter, à l’aide d’un logiciel de géométrie dynamique, l’image d’une partie de droite par une transformation géométrique.  Signe de fonctions de référence ; interpréter une représentation graphique en termes de limite ; déterminer le limite d’une fonction simple.  Reconnaître et justifier qu’une situation relève de la loi binomiale ; calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale à l’aide de la calculatrice ou d’un logiciel ; utiliser la calculatrice ou un tableur pour calculer une probabilité dans le cadre de la loi normale ; déterminer des probabilités. | | | |
| **2. Évaluation** | | | |
|  |  | Questions de l’énoncé | Appréciation du niveau d’acquisition |
| **S'informer** | Rechercher, extraire et organiser l’information. | Ex. I : 1. 4.  Ex. II : 1. 2. |  |
| **Chercher** | Proposer une méthode de résolution.  Expérimenter, tester, conjecturer. | Ex. I : 1. 4. |  |
| **Modéliser** | Représenter une situation ou des objets du monde réel.  Traduire un problème en langage mathématique. | Ex. I : 1. 2. 3. 4.  Ex. II : 1. 2. |  |
| **Raisonner, argumenter** | Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat.  Critiquer une démarche, un résultat. | Ex. I : 2. 3. 4.  Ex. II : 1. 2. |  |
| **Calculer, illustrer,**  **mettre en œuvre**  **une stratégie** | Calculer, illustrer à la main ou à l’aide d’outils numériques, programmer. | Ex. I : 1. 2. 3. 4.  Ex. II : 1. 2. |  |
| **Communiquer** | Rendre compte d’une démarche, d’un résultat, à l’oral ou à l’écrit.  Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique. | Ex. I : 1. 2. 3. 4.  Ex. II : 1. 2. |  |
|  |  | **TOTAL** | **/ 10** |