

*Guela Kamdem Pierre*

**PLEG** *mathématiques*

*Etes-vous capable de ?*

**Chapitre 1 : Nombres complexes : approche algébrique.**

1. Donner la partie réelle et la partie imaginaire d'un nombre complexe à partir de son écriture algébrique ou cartésienne ;
2. Reconnaître un nombre complexe réel et un nombre complexe imaginaire pur ;
3. Déterminer l'écriture algébrique d'un quotient, d'une somme ou d'un produit de deux nombres complexes ;
4. Déterminer l'écriture algébrique du conjugué d'un nombre complexe donné ;
5. Ecrire le quotient  $\frac{z}{z'}$  sous la forme où  $a$  est un réel
6. Calculer le module d'un nombre complexe de forme algébrique connue ;
7. Calculer le module d'un quotient de deux nombres complexes
8. Calculer le module d'un produit de plusieurs nombres complexes ;
9. Déterminer les racines carrées d'un nombre complexe non nul;
10. Résoudre une équation du second degré dans  $\mathbb{C}$ .
11. Reconnaître une racine d'un polynôme de degré 3 et à variable complexe ;
12. Factoriser un polynôme à variable complexe de degré 3 soit par division euclidienne soit par la méthode des coefficients indéterminés

**Chapitre 2 : Fonctions numériques d'une variable réelle.**

13. Déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue.
14. Utiliser le théorème des valeurs intermédiaires pour justifier l'existence dans un intervalle donné, des solutions d'une équation de la forme  $(x) = c$  et établir l'unicité de  $x$  quand cela est possible.
15. Montrer que la restriction d'une fonction à un intervalle est bijective à partir de sa courbe ou de son tableau des variations.
16. Etudier la continuité et la dérivabilité, le sens de variation de l'application réciproque d'une application bijective.
17. Dérivée la bijection réciproque d'une fonction numérique.
18. Représenter graphiquement les courbes de deux fonctions réciproques l'une de l'autre.
19. Résoudre des équations  $x^n = a$  ( $n \in \mathbb{N}$ ).

20. Utiliser les inégalités des accroissements finis pour établir certaines inégalités.
21. Lever des indéterminations issues des limites des fonctions trigonométriques et des fonctions irrationnelles
22. Déterminer les branches infinies à une courbe ;
23. Etudier et représenter graphiquement certaines fonctions rationnelles, irrationnelles et trigonométriques.

**Chapitre 3 : Suites numériques.**

24. Utiliser le raisonnement par récurrence pour démontrer certaines propriétés sur  $\mathbb{N}$ .
25. Etudier la monotonie d'une suite numérique.
26. Justifier qu'une suite numérique est majorée ou minorée.
27. Montrer sans calculer sa limite, qu'une suite est convergente.
28. Etudier la convergence de certaines suites définies par  $U_{n+1} = f(U_n)$ , puis en utilisant les inégalités des accroissements finis, donner une valeur approchée de sa limite.

**Chapitre 4 : Primitives d'une fonction continue sur un intervalle**

29. Montrer qu'une fonction  $F$  est une primitive sur l'intervalle  $I$ , d'une fonction  $f$  continue sur  $I$ .
30. Déterminer la primitive d'une fonction continue sur un intervalle  $I$ , qui prend la valeur  $a$  en  $b$ .
31. Déterminer une primitive de :  
 $x: \mapsto ax^r (r \in \mathbb{Q} - \{-1\})$ ;  $x: \mapsto A \cos(ax + b)$  ;  
 $x: \mapsto A \sin(ax + b)$ ;  $x: \mapsto \cos^n x$ ;  $x: \mapsto \sin^n x$ ,  
 $au'u \otimes (r \in \mathbb{Q} - \{-1\})$

$x: \mapsto \frac{a}{(cx+d)^r} (r \in \mathbb{Q} - \{-1\})$ ;  $x: \mapsto aU'U^r (r \in \mathbb{Q} - \{-1\})$

**Chapitre 5 : Fonctions logarithmes.**

32. Résoudre des équations et inéquations dans lesquelles intervient  $\ln$ .
33. Déterminer les limites des fonctions dans lesquelles intervient  $\ln$ .
34. Dérivée des fonctions contenant  $\ln$ .
35. Déterminer sur un intervalle des primitives des fonctions  $\frac{u'}{u}$
36. Etudier et représenter graphiquement des fonctions contenant  $\ln$ .

**Chapitre 6 : Fonctions exponentielles et fonctions puissances**

37. Résoudre des équations et inéquations dans lesquelles intervient  $\exp$ .
38. Déterminer les limites des fonctions dans lesquelles intervient  $\exp$ .
39. Dérivée des fonctions contenant  $\exp$ .
40. Déterminer sur un intervalle des primitives des fonctions  $U'e^U$
41. Etudier et représenter graphiquement des fonctions contenant  $\exp$ .

**Chapitre 7 : Calcul Des Intégrales**

42. Calculer l'intégrale d'une fonction usuelle ;
43. Calculer l'intégrale d'une somme de plusieurs fonctions et/ou d'un produit d'une fonction par un réel ;
44. Donner le signe de  $\int_a^b f(x)dx$  sur  $[a; b]$  à partir de celui de  $f$ .
45. Calculer l'intégrale d'une valeur absolue ;

46. Etudier le sens des variations  
de :  $x \mapsto \int_a^x f(t)dt$  sur un intervalle contenant  $a$  et sur lequel  $f$  est continue, sans utiliser une primitive de  $f$ .
47. Déterminer la valeur moyenne d'une fonction sur un intervalle.
48. Calculer une intégrale par l'utilisation directe des primitives, par une intégration par parties, par un changement de variable affine.
49. Utiliser le calcul des intégrales dans la détermination des aires, de volumes.
50. Déterminer une valeur approchée d'une intégrale par la méthode des rectangles.

### Chapitre 8 : Equations Différentielles.

51. Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle.
52. Résoudre les équations différentielles du type  $f' = g$  d'inconnue  $f$ .
53. Résoudre les équations différentielles du type  $f' = af$  ;
54. Déterminer une équation caractéristique de l'équation différentielle  $af'' + bf' + cf = 0$
55. Résoudre les équations différentielles du type :  $af'' + bf' + cf = 0$ .
56. Trouver les solutions de l'équation  $af'' + bf' + cf = d$  à partir de la solution de l'équation  $af'' + bf' + cf = 0$  ; puis déterminer celle qui obéit à des conditions initiales données.

### Chapitre 9 : Statistiques

57. Regrouper les données d'une série statistique à deux caractères quantitatifs dans un tableau à double entrée ;
58. Dresser les tableaux marginaux d'une série à deux caractères, puis calculer les paramètres marginaux.
59. Calculer les coordonnées du point moyen d'un nuage de série à deux caractères ;
60. Construire dans le plan le nuage de points d'une série ;
61. Déterminer une équation cartésienne de la droite d'ajustement par la méthode de Mayer, puis l'utiliser pour donner approximativement en prévision la valeur d'une variable connaissant celle de l'autre.
62. Calculer la covariance, le coefficient de corrélation d'une série double ;
63. Déterminer les équations des droites de régression par la méthode des moindres carrés ;
64. Apprécier la qualité de la corrélation entre deux variables d'une série double, puis donner approximativement en prévision la valeur d'une variable connaissant celle de l'autre

### Chapitre 10 : Probabilités

65. Donner à partir des exemples d'expériences aléatoires, tirés de la vie courante des éventualités, l'univers de toutes les possibilités, des événements, etc.
66. Calculer la probabilité d'un événement dans une situation d'équiprobabilité de tous les événements élémentaires par la relation  $p(A) = \frac{\text{nombre de resultat réalisant } A}{\text{nombre total de resultats}}$
67. Appliquer la formule :  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$  pour calculer les probabilités de certains événements.
68. Calculer  $P_A(B)$  lorsque  $A \neq \emptyset$ .
69. Déterminer la loi de probabilité d'une variables aléatoires ; les paramètres de position, paramètres de dispersion ; fonction de répartition.
70. Identifier un schéma de Bernoulli, déterminer la loi de probabilité, l'espérance mathématiques et la variance
71. Résoudre des problèmes nécessitant l'utilisant des probabilités

### Chapitre 13 : Théorie Des Graphes

72. Rappels et définitions de : (Graphes et sous-graphes ; Chaines, chemin et cycles (longueur) ; Graphes connexes ; Arbres et arbres couvrants ; Graphes et sous-graphes valués (pondérés) ; Poids d'un sous-graphe
73. Appliquer la propriété : « *Un graphe est connexe si et seulement si il contient un arbre couvrant* »
74. Identifier / Déterminer un arbre couvrant d'un graphe connexe (BFS)
75. Identifier / Déterminer un arbre couvrant de poids minimum d'un graphe pondéré (Prim et Kruskal)
76. Déterminer un chemin de poids minimum (plus court chemin) entre deux sommets d'un graphe pondéré (Dijkstra)

### Chapitre 11 : Nombres Complexes : Approche

#### Géométrie

77. Représenter dans le plan complexe, le point image et le vecteur image d'un nombre complexe.
78. Utiliser la relation  $AB = |Z_B - Z_A|$  pour résoudre certains problèmes de géométrie métrique plane : points du plan dont l'affixe  $z$  vérifie  $|z - a| = \alpha$  ou  $|z - a| \leq \alpha$ .
79. Déterminer l'ensemble des points dont l'affixe  $z$  vérifie  $\frac{z-a}{z-b} = \alpha$
80. Déterminer des arguments des nombres complexes à partir de la position dans le plan complexe, de leurs points images ;
81. Utiliser les relations  $\cos(\arg z) = \frac{\text{Re}z}{|z|}$  et  $\cos(\arg z) = \frac{\text{Re}z}{|z|}$  pour déterminer un argument et l'argument principal d'un nombre complexe non nul,
82. Ecrire un nombre complexe sous la forme trigonométrique connaissant son module et un de ses arguments
83. Déterminer un argument d'un produit et d'un quotient de deux nombres complexes connaissant leurs arguments respectifs ;
84. Déterminer une forme exponentielle d'un nombre complexe non nul ;
85. Déterminer la forme exponentielle d'un produit, d'un quotient de deux nombres complexes non nuls.
86. Utiliser l'identité de Moivre pour linéariser une puissance entière de cosinus ou de sinus.
87. Utiliser l'identité de Moivre pour déterminer sous forme exponentielle toutes les racines nièmes d'un nombre complexe non nul.
88. Déterminer l'ensemble des points d'affixe  $z$  telle que  $\arg\left(\frac{z-a}{z-b}\right) = \alpha + k(2\pi)$  resp  $(\alpha + k(2\pi))$

### Chapitre 12 : Similitudes Directes Du Plan

89. Reconnaître l'écriture complexe d'une translation, d'une homothétie, d'une rotation, de manière générale d'une similitude directe du plan,
90. Déterminer les éléments géométriques qui caractérisent une similitude directe du plan à partir de son écriture complexe
91. Reconnaître l'écriture analytique d'une similitude directe du plan,
92. Passer de l'écriture analytique à l'écriture complexe et vice versa d'une similitude directe du plan ;
93. Déterminer l'image par une similitude directe d'une droite, d'un cercle.

