

Cartouche du document

Année : ING 1

Matière : Info. Maths. différenciés et Commandes Unix

Activité : Projet d'Info. & Maths. différenciés et Commandes Unix

Objectifs

L'objectif de ce projet est de mettre en commun les connaissances acquises en Maths & et Commandes Unix :

- la partie mathématique consiste à démontrer des résultats;
- les parties algorithmiques et programmation ADA consistent à mettre en oeuvre pour vérifier empiriquement les résultats;
- la partie Commandes Unix consiste à utiliser les fichiers produits et les résultats générés par le programme pour en extraire des informations précises.

Sommaire des exercices

- 1 - Un problème d'algèbre
- 2 - Un problème d'analyse
- 3 - Décomposition de problèmes et algorithmique
- 4 - Programmation en Ada
- 5 - Commandes Unix
- 6 - Présentation du travail et des résultats

Corps des exercices

1 - Un problème d'algèbre

Énoncé :

On considère dans C la suite de terme général z_n , définie par :

$$\begin{aligned} - z_0 &= 2j \\ - z_{n+1} &= j^2 z_n + 1 - j \end{aligned}$$

où j est le complexe qui vérifie $1 + j + j^2 = 0$.

Question 1)

Énoncé de la question

Expliciter la suite z_n , étudier sa convergence et déterminer éventuellement sa limite.

Question 2)

Énoncé de la question

On considère la suite (S_n) définie par

$$S_n = \sum_{k=1..n} z_k$$

Expliciter la suite S_n , étudier sa convergence et déterminer éventuellement sa limite.

2 - Un problème d'analyse

Énoncé :

Dans cet exercice, on étudie la fonction suivante :

$$f(x) = \frac{\ln(1+x)}{x \cdot \sin(x)}$$

Question 1)

Énoncé de la question

Montrer qu'il existe un plus petit entier k telle que la fonction g définie comme suit :

$$g_m : x \rightarrow x^m f(x) \text{ est prolongeable par continuité en } 0 \text{ pour } m \geq k$$

Question 2)

Énoncé de la question

Pour cette question et les suivantes, on étudie la fonction g_k . On vous demande de calculer les développements limités en 0 de g_k pour tout $n \geq 1$.

Question 3)

Énoncé de la question

En déduire pour tout $n \geq 0$, un développement généralisé de f au voisinage de 0 de la forme

$$f(x) = a_{-k} x^{-k} + \dots + a_0 + \dots + a_n x^n + x^n o(x^n)$$

3 - Décomposition de problèmes et algorithmique

Énoncé :

Il s'agit dans cet exercice, d'avoir une approche algorithmique des problèmes vus ci-dessus. Pour les fonctions mathématiques, on utilisera le package **Ada.Generic_Elementary_Functions**.

Question 1)

Énoncé de la question

Analyser les différentes fonctionnalités des deux problèmes mathématiques ci-dessus afin d'en extraire les unités fonctionnelles qui vous paraissent judicieuses.

Question 2)

Énoncé de la question

En déduire les différents algorithmes permettant de trouver la limite de la suite (z_n) et de calculer les différents développements limités de f et g_k .

4 - Programmation en Ada

Énoncé :

Ecrire un programme en Ada implémentant les algorithmes ci-dessus. Vous proposerez notamment un menu permettant de choisir le problème à traiter et une visualisation des résultats permettant une comparaison des résultats du programme avec les résultats mathématiques attendus.

5 - Commandes Unix

Énoncé :

Dans cet exercice, on utilise un certain nombre de commandes Unix pour analyser les fichiers de programmation et les résultats produits par le programme.

Question 1)

Énoncé de la question

Afin de vérifier la qualité de votre programme, utilisez des commandes Unix pour :

- extraire le nombre de commentaires de votre programme ;
- extraire le nombre de fonctions de votre programme ;
- calculer le nombre moyen de commentaires par fonction.

Question 2)

Énoncé de la question

Afin d'extraire certains résultats du programme, utilisez des commandes Unix qui analyse la sortie standard de l'exécution du programme. C'est à vous de nous proposer les différentes extractions.

6 - Présentation du travail et des résultats

Énoncé :

Il s'agit ici de mettre en oeuvre ce que vous avez appris pendant le séminaire pour bien présenter un document et des résultats.

Question 1)

Énoncé de la question

Rédigez un rapport technique de votre travail (mathématique et informatique) dans chacun des formats (Latex et HTML). Le contenu des deux rapports pourra bien évidemment varier selon les possibilités et les spécificités des deux formats de documents.

Question 2)

Énoncé de la question

On vous demande aussi d'ajouter un module dans votre programme qui génère dans la sortie standard les résultats sous forme d'une sortie HTML.