

Programme Informatique des classes MPSI-MP TSI, PCSI-PC

Programme des classes MPSI PCSI TSI (première année)

Partie 1 : Utilisation d'un logiciel de calcul formel

Didactique :

- Un logiciel de calcul formel (Se référer à la note ministérielle).
- L'outil informatique pour le calcul formel doit être aussi intégré dans les autres disciplines enseignées, pas en termes de principe mais en termes d'applications.

Programme :

- Présentation et utilisation du logiciel de calcul formel.
- Calculs usuels de type arithmétique ou flottant
 - Calculs exacts dans **N**, **Z**, **Q** et sur les expressions
 - Calculs approchés dans **R** et **C**
 - Utilisation des opérateurs, fonctions et constantes mathématiques usuels.
- Manipulation d'expressions :
 - Les variables : affectées, non affectées, indexées...
 - Formation d'expressions
 - Simplifications possibles
 - Développement et factorisation des polynômes
 - Décomposition en éléments simples des fractions rationnelles
- Opérations sur des fonctions
 - Définitions de fonctions
 - Dérivation et Intégration de fonctions
- Limites et développements asymptotiques
 - Limite d'une expression : d'une suite, d'une fonction, somme d'une série
 - Suites récurrentes
 - Développements limités et asymptotiques
- Résolution formelle ou numérique d'équations et de systèmes d'équations
- Commandes graphiques 2D et 3D
- Représentation de courbes en coordonnées cartésiennes, polaires et paramétriques.
- Calcul matriciel.
- Résolution d'équations différentielles linéaires du premier et du deuxième ordre.
- Analyse vectorielle : gradient, divergence, rotationnel.

Partie 2 : Algorithmique et programmation

Objectifs :

Le programme doit permettre de présenter les principes de la programmation ainsi que les bases de l'algorithmique, des structures des données, de la théorie des automates et de la logique. Il est recommandé de ne pas aborder les concepts trop difficiles ou trop techniques, qui relèvent des études ultérieures.

Par ailleurs, un enseignement d'informatique doit être confronté à un (principe de réalité) : les étudiants doivent donc avoir à mettre en œuvre les outils conceptuels étudiés, en programmant dans un langage de programmation, sous la forme de programmes clairs, courts et précis. La virtuosité à manipuler un langage n'est pas un objectif du programme.

Didactique et méthode de programmation :

- Méthode d'analyse descendante.
- Etude de la complexité des algorithmes et des structures de données.
- Programmation modulaire.
- Jeu de test pour validation des solutions et documentation.
- Les exemples sont liés aux matières enseignées en classes prépas.
- Une activité algorithmique intégrée dans les autres disciplines enseignées, pas en termes de principe mais en termes d'applications (ex. analyse numérique).
- Les algorithmes, écrits dans le cours d'algorithmique, doivent être transcrits en langage de programmation.
- Il est recommandé de mettre l'accent sur l'aspect algorithmique beaucoup plus que sur le langage de programmation lui-même.

Programme :

Méthodes de programmation

Chapitre 0 : Rappel

- Structure d'un ordinateur et Codage de l'information.
- Définitions : algorithme, programme et langage de programmation.

Chapitre 1 : Eléments d'un algorithme

1. Les variables

- Données et Variables.
- Types de variables.
- Affectation.
- Les entrées / sorties standards et fonctions prédéfinies.

2. La sélection

- La sélection simple, réduite et la sélection imbriquée.
- Le choix multiple.
- Fonction logique et algèbre de Boole.

3. L'itération

- La boucle déterministe et la boucle indéterministe
- La boucle imbriquée.

4. Démarche d'analyse descendante

- Principe de la démarche et exemples.

5. Tableaux et chaînes de caractères

- Tableau à une dimension.
- Tableau à deux dimensions.
- Chaînes de caractères.

6. Programmation modulaire

- Procédure et Fonction.
- Variable locale et variable globale.
- Passage par valeur et passage par référence.

Exemples :

- Exemples inspirés du programme de mathématiques (arithmétique, algèbre linéaire, analyse,...) :
Algorithme d'exponentiation rapide, Pivot de Gauss, Algorithme d'Euclide, Calcul matriciel, résolution d'équations numériques, calcul polynômial,
- Des algorithmes de Tri et de recherche :
Recherche séquentielle, Tri simple d'un tableau, Tri par sélection, Tri par insertion, Tri à bulles, ...

Chapitre 2 : Récursivité

1. Principe de la récursivité

- Récursivité simple.
- Occupation de mémoire.
- Terminaison d'une fonction récursive.

2. Récursivité et itération.

Exemples :

Calcul du factoriel, Calcul des puissances, Suites récurrentes, Tours de Hanoi, Fonction d'Ackermann, pgcd récursif, Recherche Dichotomique, Tri rapide, Tri fusion,.....

Programme des classes MP PC TSI (deuxième année)

A. Algorithmique et programmation : Structures de données

- 1. Définition et rôle des structures de données en programmation**
- 2. Les enregistrements**
 - a. Définition et manipulation d'enregistrement. (Manipulation globale et par champ).
 - b. Exemples d'application.
- 3. L'allocation dynamique de la mémoire**

- a. Notion d'adresse mémoire.
- b. Allocation et libération de mémoire.
- c. Exemples.

4. Les listes chaînées

- a. Déclaration d'une liste chaînée.
- b. Création d'une liste chaînée.
- c. Fonctions de manipulation de listes : insertion, suppression, recherche, tri, MAJ, ... (utilisation de la récursivité et de l'itération).

5. Les Piles et les Files

- a. Définition d'une Pile.
- b. Fonctions de manipulation d'une Pile.
- c. Exemples : Evaluation d'expressions arithmétiques, ...
- d. Définition d'une File.
- e. Fonctions de manipulation d'une File.
- f. Exemples d'application.

L'étude des structures de données (enregistrement, liste chaînée, etc.) doit se faire à l'aide d'exemples illustratifs accompagnés de schémas.

B. Calcul formel

1. Expressions algébriques (Complément)

- a. Notion d'opérande et classement des objets par type.
- b. Représentation arborescente d'une expression.
- c. Opérations sur les opérandes.

2. Programmation

- a. Définition d'une procédure.
- b. Variables globales et variables locales.
- c. Entrées et sorties dans une procédure.
- d. Structures conditionnelles et itératives.
- e. Débogage d'une procédure.
- f. Notion de package.

3. Compléments d'algèbre linéaire et bilinéaire

- a. Eléments propres d'une matrice.
- b. Polynôme caractéristique et polynôme minimal.
- c. Diagonalisation et triangulation.

4. Opérateurs vectoriels

- a. Gradient, Divergence, Rotationnel et Laplacien...
- b. Exemples de résolution d'équations aux dérivées partielles.

5. Commandes graphiques 3D

- a. Représentation en 3D de courbes et de surfaces en coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques.
- b. Animation de ces tracés.