
Progression 2015 - 2016

1 Cours - TD

- 1 - Structures de données plates. Structures modifiables et non modifiables. Conséquence sur la mémoire. Listes, tuples, chaînes de caractères ; dictionnaires. + exos (2h)
- 2 - Révisions : codage des entiers ; des réels (30 mins) ; notion d'algorithme et de preuves (30 mins)
- 3 - Tri 1 : tri par insertion (1h)
- 4 - Thème 1 : numérique (2h)
- 5 - Récursivité 1 : problèmes simples (2h)
- 6 - Piles + exos (2h)
- 7 - Tris 2 (récursifs) (2h)
- 8 - Thème 2 : Graphes (2h)
- 9 - Récursivité 2 : programmation dynamique (2h)
- 10 - Thème 3 : Problème menant à d'autres algos récursifs (2h)
- 11 - Révisions BDD (2h)

Total : 20h..

2 TP

Il y a neuf TP. Trois avant la Toussaint, puis trois autres avant Noël, deux avant les vacances d'hiver, le dernier après le concours blanc.

TP 1 : Structures linéaires

Ce TP propose quelques exercices du type de ceux posés à l'oral de l'ENSAM en PT et en PSI, exercices en lien avec le premier cours. Il permet dans la forme de fixer les idées des élèves sur ce qui est attendu d'eux à l'oral.

Sur un plan technique, on s'y exerce principalement à la manipulation de la principale structure de données : les *listes*. Les tableaux *Numpy* seront vus ultérieurement. Les *tuples* et les *dictionnaires* sont également manipulés. Les tuples sont incontournables, bien que non explicitement au programme. De ce fait, on fera comme s'ils y étaient. Les dictionnaires sont pratiques et peuvent être introduits dans un sujets d'écrit. Ce TP contient aussi un peu de graphisme, de lecture de fichiers externes, d'utilisation de générateurs aléatoires et d'arithmétique simple (division euclidienne). Ça fait beaucoup, vu comme ça...

TP 2 : Génomique

Ce TP propose différents traitements et algorithmes de la chaîne d'ADN. Techniquement, il traite des *chaînes de caractères*, autre grand type de structure linéaire. On y manipule le slicing, on y retrouve les dictionnaires et de la lecture de fichiers externes. On étudie un premier algorithme d'optimisation (algorithme de Needleman et Wunsch).

TP 3 : Tris

Ce TP, incontournable, implémente les algorithmes de tri au programme et en compare statistiquement l'efficacité. Techniquement, manipulation de listes, générateurs aléatoires, graphisme. Récursivité.

TP 4 : Analyse de Fourier

Ce TP s'appuie sur de la physique (élec). Il étudie d'une part la somme de polynômes trigonométriques, et d'autre part la décomposition de signaux périodiques. Techniquement, du graphisme, de la manipulation de listes, de l'exploitation de fichiers externes, et de l'utilisation de nombres complexes.

TP 5 : Images 1, stéganographie, transformée Photomaton

Premier TP sur les images. On y apprend dans une première partie comment ouvrir une image, comment elle est gérée en mémoire, et on effectue certaines manipulations simples : augmentation de la taille d'une image en dilatant les pixels, réduction d'une image en moyennant des pixels voisins ; augmentation et diminution du contraste d'une image en Noir et Blanc. La deuxième partie du TP présente un premier problème de cryptographie : il s'agit d'encoder un message dans une image et de la décoder (procédé dit de stéganographie). Enfin dans une dernière partie, on applique la transformation « Photomaton » avant d'appliquer la stéganographie. On y manipule les images, les matrices (sous forme de listes de listes ou de matrices numpy), et de l'arithmétique.

TP 6 : Euler explicite et implicite, problème à n-corps et Schéma de Verlet

Dans une première partie, on résout une équation différentielle ordinaire d'ordre 1 à l'aide de la méthode d'Euler explicite. On implémente ensuite sur cette même équation différentielle la méthode d'Euler implicite, à l'aide par exemple d'une méthode de Newton. On compare les résultats des deux méthodes. Dans une seconde partie, on s'intéresse à une équation différentielle linéaire d'ordre deux issue de la mécanique, avec les mêmes méthodes. On constate la non conservation de l'énergie dans les méthodes précédentes. Dans une troisième partie, on résout à l'aide du schéma de Verlet le problème à n corps. TP incontournable sous cette forme ou une autre. Contenu : analyse numérique.

TP 7 : Un TP sur les piles, POO (implémentation de la classe pile -> l'occasion de faire un peu de POO) ; résolution d'un problème à l'aide de piles, par exemple la deuxième partie de X MP-PC 2015 (enveloppe convexe d'un ensemble fini de points du plan). Contenu : piles, listes, programmation orientée objet.

TP 8 : Graphes, voyageur de commerce génétique

On étudie le problème du voyageur de commerce sur des graphes complets. Après une première partie sur les parcours de graphes, on résout de manière exacte le problème du voyageur de commerce, par génération de toutes les permutations des sommets. Enfin, on étudie un algorithme de type génétique pour résoudre de manière approchée le problème du voyageur de commerce. Les matrices d'adjacence sont fournies en fichiers textes externes. Contenu : parcours de graphes, fichier externe, matrices et listes, complexité.

TP 9 : Images 2, cartographie

On cherche à trouver le plus court chemin entre deux points sur une carte. Celle-ci est importée sous forme de fichier image. Par des algorithmes de lissage, elle est transformée en matrice des hauteurs topographiques. Chaque pixel de cette carte est ensuite traité comme le sommet d'un graphe, et on construit un graphe des distances entre deux pixels voisins. L'algorithme de Dijkstra permet ensuite de trouver le plus court chemin. Contenu : images, traitements (lissages), représentations 3d, graphes, algorithme de Dijkstra.

3 Devoirs

4 devoirs surveillés, deux le samedi et deux pendant les heures de cours. Plus le concours blanc.

Dates :

19 septembre (samedi)

28 novembre (samedi)