

Préface

La rentrée 2019 marque une nouvelle étape dans l'histoire de l'enseignement de l'informatique au lycée qui, après une phase d'expérimentation, passe à une phase de développement, avec les enseignements Sciences Numériques et Technologie en seconde et surtout Numérique et Sciences Informatiques en première et en terminale. La différence avec les expérimentations précédentes est énorme, par le volume horaire de cet enseignement : quatre heures en première et six en terminale, par le nombre d'élèves potentiels auxquels il s'adresse : tous les élèves du lycée général, mais aussi parce que ces élèves auront déjà acquis les éléments fondamentaux de l'informatique à l'école et au collège. Il devient donc possible de donner aux élèves qui choisiront cette spécialité, quel que soit le métier auquel ils se destinent, une solide culture en informatique, qui leur permettra de faire des choix éclairés, dans leur vie professionnelle et comme citoyens.

Ces nouveaux enseignements posent naturellement de nombreux défis aux enseignants. La création d'une nouvelle discipline s'accompagne toujours d'une phase de transition – sans doute d'une décennie, au moins –, pendant laquelle les élèves sont déjà là, mais non encore les enseignants formés à cette discipline sur les bancs de l'université et recrutés par les concours habituels. Il devient alors nécessaire de recourir à un outil très courant ailleurs, mais paradoxalement trop peu utilisé par les enseignants : la formation permanente, afin que ceux qui le souhaitent puissent ajouter une corde à leur arc et devenir, également, professeurs d'informatique.

Il y a un point commun entre la pédagogie de l'informatique et l'informatique elle-même : on l'apprend en faisant. Mais il y a aussi un autre point commun : on ne peut faire et apprendre qu'en s'appuyant sur des documents solides, car on ne peut naturellement pas tout redécouvrir soi-même. C'est pour cela que les manuels destinés aux élèves et les documents destinés à la formation permanente des enseignants sont essentiels pour le succès de cette entreprise.

Rédiger un manuel demande un talent d'équilibriste : il faut en dire ni trop ni trop peu, traiter toutes les branches de l'informatique de manière égale, trouver la bonne proportion de cours et d'exercices... Plus que tout, il faut mettre en lumière les notions fondamentales, et la manière dont elles s'articulent, en s'abstrayant des détails contingents de leur incarnation

dans tel ou tel objet. C'est le miracle qu'accomplissent Thibaut Balabonski, Sylvain Conchon, Jean-Christophe Filliâtre et Kim Nguyen dans ce livre destiné aux enseignants, qui y trouveront les éléments essentiels pour progresser et ainsi faire progresser leurs élèves.

Ce livre, sans nul doute, jouera un rôle clé dans le succès de la spécialité Numérique et Sciences Informatiques, et par delà, dans le succès de l'enseignement des sciences et des techniques au lycée.

Gilles Dowek
Chercheur à Inria
Professeur attaché à l'École Normale Supérieure de Paris-Saclay

Avant-propos

À qui s'adresse cet ouvrage ? Cet ouvrage s'adresse autant à l'enseignant qu'à l'élève. Un élève de première trouvera dans cet ouvrage un rappel du cours, de nombreux exercices pour s'entraîner, ainsi que des encarts pour approfondir certains points. L'enseignant y trouvera un cours structuré pour mener l'enseignement de NSI en classe de première, sous la forme d'une trentaine de leçons couvrant tous les points du programme officiel. Chaque leçon prend la forme d'un chapitre, contenant à la fois l'introduction de nouvelles notions et des exercices corrigés. Les leçons peuvent être traitées dans l'ordre, au sens où chacune ne fait appel qu'à des notions introduites dans les leçons précédentes. Il reste possible de traiter beaucoup de leçons dans un ordre différent, mais il est fortement conseillé de commencer par la partie I et de la traiter dans l'ordre proposé.

Cet ouvrage peut également être utilisé comme une introduction au langage Python en particulier et à l'informatique en général.

Style. On adopte un style de programmation en Python le plus idiomatique possible, mais tout en restant relativement simple. En particulier, on s'interdit d'utiliser des concepts et notations introduits dans des chapitres ultérieurs, ce qui rend parfois le code un peu plus lourd qu'il ne pourrait être.

Exercices. Cet ouvrage contient de nombreux exercices, regroupés à chaque fois en fin de chapitre. Les exercices sont tous corrigés, les solutions étant regroupées dans la partie 30.3. Pour chaque exercice, il existe le plus souvent de très nombreuses solutions. Nous n'en donnons qu'une seule, avec seulement parfois une discussion sur des variantes possibles. Certains exercices sont plus longs que d'autres et peuvent constituer des séances de travaux pratiques relativement longues voire de petits projets. Des exemples sont le jeu des allumettes (exercice 108 page 101) ou encore le puissance 4 (exercice 128 page 119).

Le site du livre. Le site <http://www.nsi-premiere.fr/> propose des ressources complémentaires. L'enseignant comme l'élève trouveront sur ce site

des sujets de projet pluridisciplinaires. Ces derniers pourront mobiliser les connaissances de plusieurs chapitres et d'autres champs disciplinaires (mathématiques, physique, sciences économiques et sociales, biologie, etc.) sur plusieurs séances de travaux pratiques ou comme devoir à la maison.

Le site contient également des informations sur la prise en main de l'environnement de développement Idle, dont on préconise l'utilisation. Néanmoins, tout cet ouvrage peut être lu et assimilé, et les exercices faits, dans n'importe quel autre environnement de développement en Python.

Remerciements. Nous tenons à remercier très chaleureusement toutes les personnes qui ont contribué à cet ouvrage par leur relecture attentive et leurs suggestions pertinentes, à savoir Xavier Blanc, Sylvie Boldo, Alain Busser, Christine Froidevaux, François Fayard, Ignacy Gawędzki, Julien Narboux, Yann Régis-Gianas, Laurent Sartre. Nous sommes reconnaissants à Corinne Baud et Sylvie Cioflan, des éditions Ellipses, pour la confiance qu'elles nous ont accordée et leur réactivité. Nous remercions également Didier Rémy pour son excellent paquet `LATEX exercise`. Enfin, nous sommes très honorés que Gilles Dowek ait accepté de préfacer cet ouvrage et nous le remercions vivement.

Table des matières

Préface	III
Avant-propos	V
I Introduction à la programmation avec Python	1
1 Arithmétique, variables, instructions	3
2 Boucle for	25
3 Comparaisons, booléens, tests	39
4 Fonctions	57
5 Tableaux	73
6 Boucle while	87
7 Utilisation avancée des boucles	103
8 Utilisation avancée des tableaux	113
9 Spécification et mise au point	121
II Algorithmique	141
10 Algorithmes de tri	143
11 Recherche dichotomique dans un tableau trié	153

12 Algorithmes gloutons 161

13 Apprentissage et algorithme des plus proches voisins 175

III Traitement de données en tables 187

14 Ensembles, n-uplets et dictionnaires 189

15 Indexation de tables 203

16 Recherche dans une table 213

17 Tri d'une table 225

18 Fusion de tables 231

**IV Architecture matérielle
et représentation des données 239**

19 Représentation des entiers 241

20 Représentation approximative des nombres réels 251

21 Représentation des textes 261

22 Circuits et logique booléenne 275

23 Modèle de von Neumann 287

V Interaction et communication 305

24 Systèmes d'exploitation 307

25 Interaction avec l'utilisateur 329

26 Réseaux et Internet 343

27 HTML et CSS	361
28 Requêtes HTTP et formulaires	381
29 Le Web, côté serveur	395
30 Le Web, côté client	407
Solutions des exercices	417
Index.....	509