



ACADEMIE
DE LILLE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Informatique

Enseignement optionnel au collège

Cycle 4

Document de travail de l'académie de Lille.

Ce document a été produit à titre expérimental et ne représente pas un document officiel validé par l'Inspection Générale.

Ce document, élaboré dans le cadre du projet Mirzakhani, est à destination des projets d'option informatique de l'académie de Lille.

Contributions :

Modification et adaptation d'un document de travail créé et partagé par **Maxime FOURNI – Académie de Besançon**.

Le groupe informatique de l'IREMS de Lille.



Préambule

À une époque où l'usage du numérique est omniprésent dans tous les aspects de la vie quotidienne, de la communication à la résolution de problèmes complexes, l'enseignement de l'informatique dès le plus jeune âge revêt une importance cruciale.

Enseigner l'informatique dès le collège contribue à la formation de citoyens éclairés et responsables dans une société de plus en plus numérique. Les élèves sont initiés aux concepts fondamentaux de l'informatique, sur lesquels reposent les technologies numériques. Ainsi, ils perçoivent les implications éthiques, sociales, et environnementales des outils qu'ils utilisent. Ils deviennent ainsi des utilisateurs avertis, capables de naviguer dans le monde numérique en toute sécurité et de participer activement au débat sur l'usage et la régulation des technologies.

En intégrant l'informatique dans le curriculum scolaire, on permet aux élèves de développer des compétences analytiques et logiques qui leur seront bénéfiques dans toutes les disciplines.

Enfin, l'apprentissage de l'informatique dès le collège prépare les élèves à un avenir personnel et professionnel en constante évolution où les compétences numériques et en informatique sont de plus en plus demandées.

L'enseignement optionnel « informatique » en classe de troisième a pour objet de permettre d'appréhender les principaux concepts de l'informatique que l'on pourrait regrouper en quatre domaines fondamentaux en interaction les uns avec les autres :

- les **données**, qui représentent sous une forme numérique unifiée des **informations** très diverses : textes, images, sons, mesures physiques, sommes d'argent, etc. ;
- les **algorithmes**, qui spécifient de façon abstraite et précise des traitements à effectuer sur les données à partir d'opérations élémentaires ;
- les **langages**, qui permettent de traduire les algorithmes abstraits en **programmes** textuels ou graphiques de façon à ce qu'ils soient exécutables par les machines ;
- les **machines**, et leurs systèmes d'exploitation, qui permettent d'exécuter des programmes en enchaînant un grand nombre d'instructions simples, assurent la persistance des données par leur stockage et de gérer les communications. On y inclut les **objets connectés** et les **réseaux**.

Cet enseignement s'inscrit dans le prolongement de l'enseignement d'algorithme, d'informatique et de programmation dispensé au collège en mathématiques et en technologie. On pourra notamment s'appuyer sur des compétences de base en programmation avec un langage par blocs tel que Scratch vues par ailleurs.



Modalités de mise en œuvre

L'enseignement optionnel de l'option « informatique » a vocation à multiplier les occasions de mise en activité des élèves, **sous des formes variées** (activités d'informatique débranchée, travaux en groupe, mini-projets, restitutions orales de travaux, productions individuelles ou collectives, etc.) qui permettent de développer des compétences en science informatique et des compétences transversales telles que :

- faire preuve d'autonomie, d'initiative et de créativité ;
- présenter un problème ou sa solution, développer une argumentation dans le cadre d'un débat ;
- coopérer au sein d'une équipe ;
- rechercher de l'information, apprendre à utiliser des sources de qualité, partager des ressources ;
- faire un usage responsable et critique des sciences et technologies numériques.

Un langage de programmation est nécessaire pour l'écriture des programmes : un langage simple d'usage, interprété, concis, libre et gratuit, multiplateforme, largement répandu, riche de bibliothèques adaptées aux thématiques étudiées et bénéficiant d'une vaste communauté d'auteurs dans le monde éducatif est nécessaire. Au moment de la conception de ce programme, le langage choisi est Python version 3 (ou supérieure).

L'accès à un équipement informatique et connecté à Internet est nécessaire. Pour certaines notions du programme, l'utilisation de cartes micro:bit est conseillée.

La présence des filles dans les filières scientifiques et, particulièrement, informatiques est un besoin de notre société qui subit actuellement les effets problématiques des stéréotypes de genre. En ce sens, il est vivement recommandé de se donner les moyens jugés utiles pour encourager la présence de nombreuses filles parmi les volontaires de l'option.

Éléments de programme

Le programme est organisé autour de trois rubriques : 1. les **données**, 2. l'**algorithmique** et la **programmation** et, 3. les **machines** et les **réseaux**. Il ne constitue cependant pas un plan de cours. Il appartient aux professeurs de choisir leur progression, sans faire de chaque partie un tout inséparable et indépendant des autres. Au contraire, les mêmes notions peuvent être développées et éclairées dans différentes rubriques, en mettant en lumière leurs interactions.

En fonction du volume horaire disponible, l'ensemble du programme pourra ne pas être couvert. Toutefois, les entrées prépondérantes (mise en valeur par un fond coloré dans les tableaux) ont vocation à être traitées en priorité.



ACADEMIE DE LILLE

Liberté
Égalité
Fraternité

■ Données

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Représentation binaire et unités informatiques.	Savoir que toute donnée numérique est représentée par une suite de bits. Distinguer bits, octets et leurs multiples.	
Représentation binaire des nombres entiers	Écrire en binaire une valeur entière comprise entre 0 et 255 et réciproquement.	
Représentation binaire de textes	Comprendre le codage binaire d'un caractère.	<i>On pourra présenter le code ASCII.</i>
Représentation binaire d'images	Passer d'une image à sa représentation sous forme d'un tableau de pixels et réciproquement.	<i>On pourra se limiter à des cas simples comme une image en noir et blanc.</i>
Introduction à la compression de données	Comprendre le principe de la compression de données exposé sur un exemple.	<i>La compression RLE peut être abordée.</i>
Fichier informatique	Déduire le type de fichier de son extension, pour quelques extensions courantes. Savoir analyser métadonnées d'un fichier.	<i>On pourra donner un ordre de grandeur de la taille d'un fichier texte, image, vidéo.</i>
Logique booléenne Opérateurs booléens ET, OU, NON	Dresser la table de vérité d'une expression booléenne simple à deux variables.	<i>On pourra dresser la table de vérité du OU EXCLUSIF.</i>
Valeur et type des données	Savoir que le type d'une donnée correspond à l'ensemble des valeurs possibles et aux opérateurs autorisés. Distinguer les types nombre, chaîne, et booléen.	
Données structurées et leur traitement	Effectuer des traitements simples.	<i>On pourra utiliser un tableur : calcul, filtre, tri.</i>
Sécurisation des données	Comprendre les enjeux de la protection des données personnelles. Connaître l'existence d'outils de traçage numérique (cookies, géolocalisation).	
Sécurisation des communications	Chiffrer et déchiffrer un message à l'aide d'une clé.	<i>On pourra présenter le code de César ou le chiffrement XOR.</i>



■ Algorithmique et programmation

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Algorithmique impérative	Dérouler, exécuter pas à pas un algorithme simple. Modifier un algorithme. Concevoir un algorithme simple.	
Variable et affectation	Savoir qu'une variable correspond à une zone de la mémoire qui stocke une donnée.	
Langage de programmation textuel	Savoir écrire un programme Python à partir d'un algorithme simple donné.	<i>On pourra travailler la transition d'un langage par blocs à un langage textuel.</i>
Structures de contrôle (séquence, instruction conditionnelle, boucle bornée, boucle non bornée)	Comprendre le fonctionnement de chacune des structures de contrôle. Savoir identifier les situations dans lesquelles une structure de contrôle donnée est utile. Maîtriser la syntaxe Python associée.	<i>On pourra se limiter à des expressions conditionnelles sans opérateurs binaires (et, ou) et à des itérations de type range(n).</i>
Utilisation de fonctions	Comprendre qu'une fonction correspond à la réalisation d'un algorithme, d'un sous-algorithme. Savoir faire appel à une fonction. Savoir implémenter une fonction.	<i>On montrera l'intérêt d'utiliser des fonctions lorsqu'un même sous-algorithme se répète plusieurs fois dans un programme.</i> <i>On pourra présenter la documentation de fonctions.</i>
Intelligence artificielle	Identifier différentes activités humaines utilisant l'IA.	
Apprentissage automatique	Comprendre, sur des exemples, le fonctionnement de différents types d'apprentissage.	<i>On discutera de l'importance des données fournies à un algorithme d'apprentissage et de la pertinence des résultats obtenus.</i>



ACADEMIE DE LILLE

Liberté
Égalité
Fraternité

Machines et réseaux

Contenus	Capacités attendues	Commentaires
Ordinateur	Savoir qu'un ordinateur est une machine programmable. Comprendre le fonctionnement général d'un ordinateur et identifier le rôle des principaux composants (processeur, mémoire, et périphériques d'entrées/sorties)	
Robotique	Programmer un objet qui interagit avec son environnement. Identifier le rôle des capteurs et actionneurs dans une approche évènementielle.	<i>Cette partie pourra être abordée sous forme d'un projet.</i>
Notion de protocole de communication.	Comprendre la nécessité de définir un ensemble de normes permettant la communication entre machines sur un réseau.	
Serveur et Réseau	Comprendre qu'un serveur est un ordinateur accessible via un réseau. Comprendre le fonctionnement du web comme une interaction entre un client (navigateur) et un serveur web.	
Cybersécurité	Comprendre les enjeux de la sécurisation des échanges sur Internet. Comprendre, sur un exemple, le fonctionnement d'une cyberattaque.	<i>On pourra expliquer le principe d'une attaque de l'homme du milieu ou par déni de service distribué.</i>