

# **PLAN D'ETUDES CADRE DE LA DISCIPLINE FONDAMENTALE.**

## **1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX DE FORMATION**

L'informatique constitue un pilier de notre société. Elle élargit notre vision du monde en nous offrant une nouvelle perspective sur l'automatisation et ses défis. Dans presque tous les domaines scientifiques et dans de nombreuses professions, des compétences de base en informatique sont requises.

En tant que science, elle décrit les lois et les principes qui régissent le monde de l'information. Elle s'intéresse à la recherche et à la conception de processus automatisés, montre les possibilités et les limites du traitement numérique de l'information. Elle permet également de mieux comprendre la pénétration du monde réel et virtuel par les systèmes numériques et aborde les enjeux sociétaux découlant de son utilisation.

La discipline informatique est ainsi divisée selon quatre axes :

1. Algorithmique et programmation
2. Données et information
3. Systèmes et réseaux
4. Informatique et société

Elle vise à l'acquisition, d'une part, des méthodes de pensée et d'action, et, d'autre part, d'un ensemble de notions et d'outils permettant de modéliser et de résoudre divers problèmes de façon computationnelle — sans se limiter à des questions issues de la discipline Informatique.

Le cours d'informatique en tant que discipline fondamentale a pour objectif de donner à tous les élèves de l'école de maturité les connaissances et compétences de base en informatique leur permettant de disposer d'une compréhension du fonctionnement du monde numérique et d'en appréhender les enjeux. Il les amène à développer:

- des compétences de modélisation et programmation pouvant être mises en œuvre dans un contexte pluridisciplinaire;
- une approche de résolution de problèmes formelle et systématique en décomposant une tâche complexe en sous-tâches plus simples;
- une créativité technique et la pratique de l'autoévaluation pour la résolution de problèmes concrets;
- de nouvelles compétences informatiques de manière autonome.

## **2. CONTRIBUTION À L'ENCOURAGEMENT DES COMPÉTENCES TRANSVERSALES**

### **2.1. Compétences transversales cognitives**

#### 2.1.1. Compétences transversales méthodologiques

- Généraliser, modéliser et formaliser (pensée abstraite, pensée déductive, pensée analogique, stratégies de planification)
- Structurer (pensée analytique, pensée en réseau)
- 
- Travailler à différents niveaux d'abstraction (pensée abstraite, stratégies de transformation)
- 
- Être prêt à considérer des problèmes sous des angles différents et les analyser de façon critique (pensée critique)
- Connaître les outils numériques et savoir les utiliser de manière consciente et efficace (gestion du numérique)
- Maîtriser les stratégies de recherche mais aussi évaluer de manière critique et réutiliser des sources d'information et des résultats de recherche (techniques de travail pour la recherche d'informations et l'utilisation de ressources)
- Faire preuve de persévérance et de créativité dans la recherche d'une solution (pensée créative)
- Apprécier les possibilités d'automatisation des tâches (stratégies d'élaboration)
- Décrire formellement ses solutions et les analyser de façon critique (monitorage, stratégies d'évaluation)
- Penser de façon structurée (pensée analytique, stratégies de planification)
- Être prêt à considérer des problèmes sous des angles différents et les analyser de façon critique (pensée critique, stratégie d'évaluation)

#### 2.1.2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

- 
- 
-

### 2.1.3. Compétences socio-communicatives

- Coopérer et communiquer, p. ex gestion de projets (capacité à travailler en équipe)
- Trouver des solutions en groupe (capacité à dégager un consensus, capacité de gérer les conflits)
- 
- Présenter le résultat d'un travail (aisance verbale)

## 2.2. Compétences non-cognitives

### 2.2 .1. Compétences transversales méthodologiques

- Rechercher, trouver et corriger ses erreurs (discipline personnelle, persévérance)
- Faire preuve de persévérance dans la recherche d'une solution (persévérance)
- Mener à bien un projet (discipline personnelle, volition)
- Travailler de façon exacte, autonome et indépendante, p. ex. saisir correctement tous les caractères d'un programme (persévérance, discipline personnelle)

### 2.2 .2. Compétences personnelles et liées à la personnalité

- Mener à bien un projet (créativité, curiosité, efficacité personnelle, résilience, motivation à la performance)
- 

### 2.2 .3. Compétences socio-communicatives

- Trouver des solutions en groupe (autonomie relative, capacité à faire preuve d'autonomie, capacité à prendre ses responsabilités, expérience de collaboration)
- 
- Présenter et défendre le résultat d'un projet (capacité à se présenter devant un public)

## 2.3. Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en langue première

- Lire, écrire, traduire sont des techniques de base en programmation et en algorithmique
- Traduire des propos du langage courant dans un langage formel
- Décrire de façon précise des faits et des procédures
- Être capable de faire un plan et de structurer ses productions écrites
- Maîtriser un ensemble de règles linguistiques (cohérence syntaxique, grammaire,...)

#### **2.4 Contribution aux compétences de base constitutives de l'aptitude aux études supérieures en mathématiques**

- Faire des calculs dans des bases différentes
- Travailler avec des équations
- Résoudre des problèmes géométriques dans le plan ou dans l'espace
- Travailler avec la notion de fonction
- Travailler la représentation graphique de jeux de données et les manipuler de manière adaptative
- Implémenter de façon concrète les concepts mathématiques en général

### 3. CONTENUS SPÉCIFIQUES ET COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Par essence, la discipline informatique constitue la science qui explique les fondements du monde numérique. Chacun des sujets qui y sont abordés sont intimement connectés avec la question de la numérisation. Pour éviter une surcharge, le choix a été fait de ne pas noter par «numérisation» (ou [DG]) l'ensemble des points du plan d'études.

<b>Domaine de formation Et domaines partiels</b>	<b>Compétences disciplinaires</b> <i>(en règle générale 3 à 5 compétences disciplinaires par domaine partiel)</i>
<b>1. Algorithmique et programmation</b>	Les élèves sont capables de
1.1. Bases de l'algorithmique	<ul style="list-style-type: none"><li>• Définir et manipuler les concepts de base de l'algorithmique (p. ex. séquences d'instructions, variables, conditions, boucles...)</li><li>• Traduire un processus sous la forme d'un algorithme (p. ex. pseudo-code, organigramme...)</li></ul>
1.2. Résolution algorithmique de problèmes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Expliquer le fonctionnement de quelques algorithmes et les utiliser pour la résolution de problèmes spécifiques (p. ex. tri, recherche, parcours de graphes...)</li><li>• Résoudre un problème par décomposition en sous-problèmes [BfKfAS]</li><li>• Composer et évaluer des algorithmes pour la résolution de problèmes adaptés</li><li>• Évaluer la pertinence et comparer la performance des algorithmes (p. ex. résultat, temps d'exécution, ressources nécessaires...)</li></ul>
1.3. Programmation	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effectuer manuellement l'exécution pas-à-pas d'une séquence d'instructions et en décrire les effets</li><li>• Implémenter quelques algorithmes dans un langage de programmation textuel en mettant en œuvre notamment des séquences, branchements et sous-programmes</li><li>• Composer, écrire, documenter des programmes et en analyser les résultats</li><li>• Identifier et corriger une erreur dans un programme</li></ul>

1.4. Modéliser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modéliser et implémenter des systèmes simples (p. ex. jeux, automates, populations, simulation d'expériences aléatoires...)</li> <li>• Appliquer des méthodes de gestion de projet informatique</li> </ul>
<b>2. Données et information</b>	Les élèves sont capables de
2.1. Représentation des données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliciter les différentes représentations numériques de l'information, mentionner leurs spécificités et leurs limites (p. ex. nombres, image, texte, son...)</li> <li>• Distinguer et expérimenter différents types de codage ainsi que leurs limitations intrinsèques (p. ex. conversion dans les bases usuelles, encodage, compression et décompression, précision d'un calcul, code correcteur d'erreurs...)</li> </ul>
2.2. Types et structure de données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipuler les types et structures de données adaptés à un problème (p. ex. entiers, chaînes de caractères, tableaux, listes...)</li> <li>• Évaluer les caractéristiques de différents systèmes de stockage de données (p. ex. fichiers, dossiers, bases de données...) et leur impact environnemental [BNE]</li> <li>• Décrire le fonctionnement et l'utilité d'une base de données</li> <li>• Interroger une base de données</li> </ul>
2.3. Science des données	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer différents processus de collecte de données dans le monde numérique et leurs enjeux relatifs à la vie privée (p. ex. la collecte massive de données, les traces numériques, le profilage, le traçage par un logiciel lors d'une pandémie, les objets connectés, le droit à l'image...) [PB]</li> <li>• Analyser des données, en extraire de l'information et interpréter les résultats (p. ex. traiter des données d'autres disciplines...)</li> <li>• Décrire les principes généraux du fonctionnement de quelques méthodes de traitement automatique des données (p. ex. apprentissage automatique ou profond...)</li> <li>• Porter un regard critique sur les biais ou manipulations possibles dans la présentation de données (p. ex. présentation partielle de</li> </ul>

	<p>données, choix d'axes particuliers, techniques de manipulation de l'opinion, biais lors de l'apprentissage automatique...) [PB]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Choisir une représentation appropriée des données d'un problème (p. ex. heatmaps, nuages de points, diagrammes...) [BfKfAS]</li> <li>• Traduire des données dans un format approprié</li> </ul>
<b>3. Systèmes et réseaux</b>	Les élèves sont capables de
3.1. Systèmes informatiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire l'architecture d'un ordinateur et le fonctionnement de ses principaux composants</li> <li>• Expliquer l'interaction entre le matériel, le système d'exploitation et les programmes d'application</li> <li>• Représenter le principe de couches d'abstraction dans un contexte donné</li> </ul>
3.2. Internet et réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire les composants matériels d'un réseau (p. ex. routeur, hub...)</li> <li>• Expliquer l'organisation d'un réseau informatique et l'utilité de protocoles de communication (p. ex. communication client - serveur, informatique en nuage, pair-à-pair...)</li> <li>• Décrire la transmission et l'adressage des données dans les réseaux informatiques</li> </ul>
3.3. Technologies web	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Structurer et présenter des contenus pour le web [BfKfAS]</li> </ul>
3.4. Principes de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expliquer les principes théoriques de la sécurité de l'information (disponibilité, intégrité, confidentialité...)</li> <li>• Décrire les mécanismes malveillants et les moyens de s'en protéger (p. ex. virus, hameçonnage, ingénierie sociale...)</li> <li>• Identifier, comparer et utiliser diverses méthodes de cryptographie</li> <li>• Décrire et appliquer différentes méthodes de la sécurité de l'information (sauvegarde, synchronisation, cryptage...)</li> </ul>
<b>4. Informatique et société</b>	Les élèves sont capables de

<p>4.1. Liberté individuelle et sécurité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser les tensions entre sauvegarde des principes démocratiques et impératifs sécuritaires en lien avec l'informatique et les technologies numériques (p. ex. la reconnaissance faciale, l'anonymat sur Internet, le chiffrement des communications, la surveillance, la neutralité du web, manipulation de l'opinion...) [PB]</li> <li>• Porter un regard critique sur les points de vue et intérêts de différents acteurs de la société en lien avec l'exploitation d'une technologie et agir en conséquence (p. ex. les entreprises commerciales, les institutions d'état, les organisations criminelles...) [PB]</li> </ul>
<p>4.2. Dématérialisation des données et organisation sociale</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Élaborer la question de la dématérialisation des données et de ses impacts sur la notion de propriété (p. ex. la propriété intellectuelle, les droits d'auteur, les licences libres...) [PB]</li> <li>• Évaluer les implications de la dématérialisation des données et ses impacts sur l'organisation du travail (p. ex. la disparition de certaines professions au profit de nouvelles, le développement du travail indépendant et la remise en cause du salariat...) [PB]</li> <li>• Analyser les impacts de la dématérialisation des données sur les structures institutionnelles et politiques (p. ex. le vote électronique, la démocratie participative...) [PB]</li> <li>• Évaluer les conséquences de la dématérialisation des données sur leur conservation en vue de préserver la mémoire culturelle [PB]</li> </ul>
<p>4.3. Gestion des ressources</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discuter de la problématique de répartition des richesses créées, sans travail, par des robots ou des algorithmes (p. ex. la taxation des transactions financières automatisées, l'automatisation dans l'industrie...) [PB]</li> <li>• Évaluer les apports de l'informatique et des technologies numériques ainsi que les problèmes qu'ils induisent en lien avec la question du développement durable (p. ex. la consommation électrique de certains services en ligne, la surexploitation des terres rares, la problématique des déchets, la valorisation à l'aide d'algorithmes de productions énergétiques locales au sein d'un réseau...) [BNE]</li> </ul>
<p>4.4. Délégation et responsabilité</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mettre en lien la question de la délégation de décisions humaines à des algorithmes avec la notion de responsabilité (p. ex. dans le</li> </ul>



	domaine de la justice, dans celui de la conduite autonome, lors de krachs boursiers, dans les biais potentiels des algorithmes d'apprentissage...) [PB]
4.5. Aspects historiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situer et mettre en perspective quelques repères historiques de l'informatique</li> </ul>

[DG] Digitalität

[PB] Politische Bildung

[BfKfAS] Basale fachliche Kompetenzen für allgemeine Studierfähigkeit

[WP] Wissenschaftliche Propädeutik

[BNE] Bildung für nachhaltige Entwicklung