

Plan d'études cantonal

L'informatique repose principalement sur le traitement automatique d'informations. Ces dernières sont d'abord représentées sous la forme de données numériques, puis manipulées ou exploitées à l'aide d'automates programmables en langage universel. Étant donné la généralité de ce principe et l'omniprésence des appareils numériques, il n'est pas étonnant que l'informatique imprègne tous les domaines de notre société.

Objectifs généraux

L'enseignement de la DO informatique vise à transmettre des connaissances et permettre l'acquisition de capacités et d'aptitudes spécifiques et interdisciplinaires.

Cet enseignement donne aux élèves l'occasion de développer le raisonnement structuré et la pensée abstraite, notamment :

- des compétences de modélisation et de programmation ;
- une approche de résolution de problèmes formelle et systématique en décomposant une tâche complexe en sous-tâches plus simples ;
- une approche expérimentale de résolution de problèmes.

De plus, la DO informatique permet aux élèves de s'exercer au travail de précision, mais également à une créativité technique ainsi qu'à la pratique de l'autoévaluation tant dans la résolution de problèmes concrets que dans la recherche systématique d'erreurs.

L'élaboration de différentes solutions, la comparaison critique de ces dernières et l'argumentation figurent au premier plan de la formation. Ces compétences seront particulièrement développées au travers du travail de groupe orienté sur la réalisation de projets de l'année 2. Ce dernier permet également de cultiver des compétences sociales telles que la collaboration, l'échange et la communication.

Les élèves pourront ainsi, dans leur vie ultérieure, participer à l'informatisation de notre société en prenant des décisions fondées et jouer un rôle actif dans l'utilisation, l'évaluation et le développement d'applications informatiques à des fins scientifiques, professionnelles ou privées.

Année 1

La matière de première année est présentée sous la forme de quatre têtes de chapitres :

- systèmes numériques et réseaux
- information et données
- algorithmique et programmation
- informatique et société

Notons que cette subdivision n'implique ni ordre ni cloisonnement dans l'enseignement proprement dit.

Année 1 – Chapitre « Systèmes numériques et réseaux » - environ 18 périodes

Objectif <i>l'élève est capable ...</i>	Contenus	Commentaires
de décrire les composants d'un ordinateur	Types de machines et impact énergétique Ports physiques Composants intégrés et leurs caractéristiques (fréquence du processeur, type de disque dur, quantité de mémoire, ...) Systèmes d'exploitation et leurs caractéristiques comme couche logicielle de fonctionnement d'un ordinateur Ensemble d'applications	3 périodes Présentation sur un outil numérique qui peut être ouvert physiquement Discussion sur les dépôts des plateformes (applicatifs locaux et distants)
de comprendre ce qu'est un réseau informatique et ses services	Couche physique : ethernet, wifi et routeurs Identification des machines : adressage, résolution de nom et authentification Langages de communication Notion de client/serveur physique et logiciel	9 périodes Résolution de nom sur machine, découverte wifi/ethernet Discussion sur les data centers et la localisation des réseaux
de mesurer les enjeux de la sécurité informatique	Sensibilisation aux failles de sécurité logicielles et à l'importance des mises à jour, dépôts logiciels Présentation des pièges classiques. Conséquences et bonnes pratiques Introduction au cryptage	6 périodes Hameçonnage (phishing), manipulation d'URL, virus, pièces jointes, macros, force brute et mots de passe

Année 1 – Chapitre « Information et données » - environ 18 périodes

Objectif <i>l'élève est capable ...</i>	Contenus	Commentaires
d'expliquer la façon physique de stocker des données	Origines de la base 2 Conversion base 10 ↔ base 2 Notion de « bit », d'octet et de ses multiples (octet, kilooctet, mégaoctet, etc.) Supports de données (anciens et actuels)	4 périodes
de discuter la façon logique de stocker des données	Stockage de nombres entiers Stockage de caractères (historique, ASCII, UTF-8) Formats de fichiers (principes de base, compression) Arborescence de fichiers Correction d'erreurs (facultatif) Problématique des entiers signés ou non signés (facultatif) Stockage de couleurs (modèle RGB) et/ou d'image (résolution, bitmap vs vectoriel) (facultatif) Systèmes de fichiers	3 périodes Exemples de caractères : langues étrangères, émoticônes Exemples pratiques de correction d'erreurs élémentaires : IBAN ou codes EAN
de mettre en place et de manipuler une base de données simple	Pseudo-bases de données élémentaires (fichier texte, fichier CSV) Principes d'une base de données Utilisation d'un tableur pour la gestion de données (filtre, tri, champs calculés) (facultatif) Requêtes simples (facultatif) Requêtes plus complexes, jointures	9 périodes
de discuter de quelques applications concrètes de bases de données à large échelle	Moteur de recherche Traduction automatique (langages, assistants vocaux) Big data	2 périodes

Année 1 – Chapitre « Algorithmique et programmation » - environ 30 périodes

Objectif <i>l'élève est capable ...</i>	Contenus	Commentaires
d'identifier, de décrire et de comprendre les principes de base d'un langage de programmation	Langages de programmation et langage machine Entrées, sorties Instructions Variables (définition, utilisation, types et portée) Structure de données (tableaux) Opérateurs logiques, tests et boucles (facultatif) Procédures et fonctions	7 périodes
de lire le code d'un programme et d'en décrire les effets	Premiers contacts avec un code Prédiction des effets d'un code sans exécution Modifications de certains paramètres du programme pour en modifier les effets Création de commentaires pour expliquer le fonctionnement d'un programme	4 périodes Approche par « blocs » avec visualisation et adaptation d'un code écrit par la machine sur la base de commandes intuitives effectuées par l'élève Propositions : Thymio, Scratch, ...
d'analyser un problème à résoudre en concevant, représentant et implémentant un algorithme adapté	Définition d'un algorithme Décomposition d'un problème complexe en composantes plus simples Utilisation d'abstractions pour représenter un problème (de type ordigrammes) Présentation et découverte d'algorithmes classiques Recherches de solutions algorithmiques pour des tâches simples puis implémentation dans un langage	15 périodes Algorithmes de tri, algorithmes récursifs (factorielle, Syracuse, Fibonacci, etc.), simulations (avec ou sans hasard), division euclidienne et nombres premiers, approximations de pi Propositions de langages : Scratch, Python, ...
d'évaluer un programme en termes d'exactitude et de complexité	Identification d'erreurs en procédant systématiquement Techniques de débogage Nécessité de recourir à des solutions approximatives pour certains problèmes complexes (facultatif) Approche de l'ordre de complexité d'un problème	4 périodes

Année 1 – Chapitre « Informatique et société » - environ 10 périodes

Objectif <i>l'élève est capable ...</i>	Contenus	Commentaires
de mesurer les enjeux éthiques, légaux, historiques, culturels et sociétaux de l'informatique d'évaluer les opportunités et les limites liés à l'utilisation de l'informatique	Histoire de l'informatique et du développement de l'ère de l'information (révolution numérique) Intérêts et dérives potentiels du monde numérique, par exemple : • Codes de conduite et mesures de protection de la vie privée • Collecte massive de données personnelles • Propriété intellectuelle et licences logicielles (droit à l'image) • Documents et services numériques (e-banking, e-voting, billets de train/concert, timbres, carnet de vaccination, ...) • Cyberharcèlement Impacts de l'informatique sur : • L'environnement (énergie, ressources, recyclage, déchets) • La société (cyberdépendance, fracture numérique, sociabilité, « géants numériques » -GAFAM- et monde du « libre ») • Le monde du travail • Le fonctionnement de la démocratie (démocratie électronique, débat démocratique) • La diversité, la qualité et la validité de l'information	L'objectif peut être abordé de manière transversale dans les autres chapitres Les contenus entre parenthèses sont présentés à titre d'exemples et peuvent être amenés à évoluer

Année 2 – Projet interdisciplinaire - environ 38 périodes

L'enseignement de ce semestre est confié à deux enseignant·e·s : un·e informaticien·ne et un·e enseignant·e d'une autre discipline. Ils proposent un enseignement par projet et axé sur la mise en pratique en veillant à aborder les objectifs présentés ci-dessous. Une grande liberté est donnée à ce binôme d'enseignant.e.s dans le choix d'un sujet permettant d'illustrer à partir des connaissances de première année l'intervention de l'informatique dans un domaine particulier. Le travail sera idéalement réalisé par petits groupes d'élèves et l'évaluation portera essentiellement sur l'aspect informatique du projet et sera dans la mesure du possible individualisée (par exemple au travers d'une soutenance orale).

Objectif l'élève est capable ...	Contenus	Commentaires
de prendre en compte les informations d'un spécialiste d'une discipline et d'un·e informaticien·ne dans l'analyse d'un sujet choisi	Intervention conjointe et concertée du spécialiste de la discipline et de l'informaticien·ne sur un sujet préalablement déterminé par eux Apports ponctuels de connaissances et d'outils informatiques pour permettre la réalisation de projets en groupes sur le sujet	8 périodes Par exemple, suivant le projet choisi, formats de fichiers image et fonctionnement de logiciels de retouche, accès à des bases de données pour analyse statistique, langage informatique pour une modélisation physique.
d'utiliser ces connaissances pour aborder une problématique, choisir et utiliser les outils informatiques nécessaires à son étude	Travail de recherche et d'analyse en petits groupes dans une optique collaborative et d'initiatives avec l'utilisation d'outils adéquats Un accent sera également mis sur la planification et éventuellement l'utilisation de moyens informatiques de gestion de projets	20 périodes Par exemple, pour la collaboration par l'intermédiaire d'un forum dans un cadre scolaire sur le système d'enseignement à distance cantonal.
de rendre compte de son travail sous une forme adaptée au projet	Apprendre à mettre en forme informatiquement un compte rendu du travail réalisé. Il est souhaitable d'adapter le type d'outils utilisés au type de projet, dans une perspective de travail de maturité	10 périodes Par exemple, outils de présentation, outils de bureautique ou autres outils spécialisés.

Plusieurs exemples de projets interdisciplinaires figurent en annexe