

INFORMATIQUE

Préambule et objectifs généraux

L'enseignement de l'informatique présente les concepts fondamentaux de la science informatique dans le but de permettre à tout élève une compréhension technique approfondie et un regard critique sur les applications du traitement automatisé de l'information dans notre société. Cette formation offre à l'élève les aptitudes nécessaires pour participer de manière critique aux débats et aux décisions liés à l'omniprésence des technologies informatiques ou dérivées et leur rapide évolution dans notre société.

La formation se concentrera sur les concepts qui sous-tendent les processus automatisés par des systèmes de traitement des données. Il s'agit notamment d'éléments tels que la gestion et la présentation des données, l'automatisation des processus, le développement, l'évaluation et la mise en œuvre de solutions basées sur des algorithmes, la communication par et entre appareils numériques et la représentation du monde réel dans des modèles numériques. Ce faisant, cette formation contribue aussi à acquérir des compétences transversales telles qu'une stratégie de résolution de problème basée sur la pensée computationnelle, la recherche systématique, le raisonnement structuré, etc. La branche offre ainsi aux élèves l'opportunité de développer des outils de travail personnels efficaces, tant pour les études que dans les activités professionnelles ultérieures envisagées.

Principaux objectifs atteints en fin de formation

Savoirs et connaissances

- Connaître différentes manières de coder et de représenter l'information
- Comprendre les concepts fondamentaux de l'informatique, particulièrement l'organisation des mégadonnées, le fonctionnement d'un langage de programmation, les règles de cryptage et de sécurité
- Appréhender les principaux aspects techniques des réseaux informatiques et d'internet
- Mesurer les relations et les différences entre la réalité et les modèles considérés, par exemple par l'emploi de simulation de processus

Compétences méthodologiques, savoir-faire

- Décrire ses propres solutions et les analyser de manière critique
- Élaborer, évaluer et retranscrire des algorithmes dans un langage de programmation
- Être capable de mettre ses connaissances informatiques en pratique dans le cadre d'un projet. Évaluer la pertinence, l'efficacité et la sécurité de la solution mise en œuvre

- Mesurer les risques liés à la sécurité dans la communication numérique et prendre des dispositions appropriées
- Être conscient de l'ampleur de l'influence de l'informatique et être capable de la situer dans son contexte historique et social

Compétences sociales, attitudes et savoir-être

- Se forger une opinion personnelle sur les questions liées au traitement automatisé de l'information, en tenant compte de leurs aspects formels, techniques et éthiques
- Faire preuve de persévérance, de minutie et de créativité dans l'élaboration de solutions informatiques
- Être ouvert au travail de projet et en équipe, ainsi qu'à une approche dépassant le découpage du savoir en branches

Objectifs spécifiques du plan d'études et contenu du programme

L'informatique vise en priorité en première année à soutenir l'élève dans sa maîtrise d'un nouvel environnement de travail puisqu'une grande partie de celui-ci est digitalisé ; elle offre aussi aux élèves la possibilité d'approfondir le maniement d'outils utiles pour les études. En fin de première année, l'élève est capable de :

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
<i>1. Apprentissage des outils de base (15-19 périodes)</i>		
1.1 Apprentissage de l'outil « ordinateur »	<ul style="list-style-type: none"> ● Comprendre la notion de système d'exploitation ● Comprendre la notion de logiciel/application ● Acquérir des outils de base d'une sélection de logiciels ● Organiser son travail de production de documents au vu des fonctionnalités de chaque logiciel étudié 	<ul style="list-style-type: none"> ● Confrontation des divers systèmes informatiques présents sur le site ● Utilisation des logiciels pré-installés ● Captures d'écran ● Utilisation du traitement de texte ● Création de PDF ● Notion d'Open Source
1.2 Connaître sa machine informatique	<ul style="list-style-type: none"> ● Expliquer les différences entre les divers types de machines informatiques sur le marché ● Permettre à chaque élève de se familiariser avec les particularités de sa machine 	<ul style="list-style-type: none"> ● Arborescence des dossiers ● Enregistrement, renommation, modification d'un fichier ● Extensions courantes

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
1.3 Apprentissage des spécificités liées à un site/entreprise	<ul style="list-style-type: none"> Comprendre la structure du réseau Utiliser les périphériques Gérer une messagerie Passer en revue l'utilisation des principaux logiciels utilisés au GYB Utiliser une plate-forme de travail 	<ul style="list-style-type: none"> Accès aux serveurs Gestion des mots de passe Utilisation des imprimantes, photocopieuses et scanner Gestion de la messagerie educanet2.ch Travail de recherche sur le site du GYB ^{FR02} Démonstration de la plate-forme Moodle
<i>2. Données et leur organisation (16-20 périodes)</i>		
2.1 Données, mégadonnées, métadonnées	<ul style="list-style-type: none"> Distinguer divers types de données (numériques, alphabétiques, booléennes, etc.) Connaître les règles de base permettant de traiter automatiquement de grandes quantités de données 	<ul style="list-style-type: none"> Les diverses options de tri dans des logiciels de bureautique courants Les capacités de remplacement ou de calculs automatiques dans des bases de données ou des documents étendus réalisés sur des logiciels de bureautique Découverte des options de recherche avancée sur Google et compréhension de la base de fonctionnement d'un algorithme de recherche de données ^{FR04}
2.2 Formatage des données et fonctions de calcul	<ul style="list-style-type: none"> Formater des cellules Choisir le type de données et la fonction adéquate pour effectuer un calcul efficace Gérer l'erreur Appliquer des systèmes et des procédures de travail 	<ul style="list-style-type: none"> Sélection de cellules, de lignes et colonnes Formatage des données (type de données, options selon le type de données) Utilisation de fonctions mathématiques, logiques et textes d'un tableur ^{MS01+MS12+MS13+MS14} Information sur les diverses manières d'obtenir de l'aide concernant ces fonctions (aide du logiciel, aide en ligne, recherche sur internet)
<i>3. Présentation assistée par ordinateur (5-7 périodes)</i>		
	<ul style="list-style-type: none"> Connaître divers moyens de créer une présentation Connaître les conventions de présentation Choisir l'outil adéquat en fonction du but recherché 	<ul style="list-style-type: none"> Confrontation de différents programmes de PAO Travail sur l'un d'eux Création d'une présentation ^{FR11+FR13+FR14}

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
	<ul style="list-style-type: none"> • Créer une présentation complète • Réalisation de projets simples, de travaux individuels ou de groupes 	

En fin de troisième année, l'élève est capable de :

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
<i>1. Structure et mise en forme des données web (32-42 périodes)</i>		
1.1 Structure des données web	<ul style="list-style-type: none"> • Structurer des informations à l'aide d'un langage à balises • Comprendre et utiliser des structures de données en arbre • Comprendre la hiérarchie du DOM (Document Object Model) • Comprendre la notion d'hyperlien 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de la structure de base d'une page web à l'aide du langage HTML • Création des liens vers des fichiers locaux et externes
1.2 Mise en forme des données web	<ul style="list-style-type: none"> • Faire la distinction entre la structure et la présentation des données • Comprendre la notion de propriété CSS • Comprendre la notion de styles et savoir les appliquer • Appliquer des styles en cascade et comprendre la notion de priorité dans l'application des styles • Comprendre la notion de boîtes CSS 	<ul style="list-style-type: none"> • Application des propriétés CSS à des éléments d'une page web • Utilisation des sélecteurs de balise, de classes et d'ids
<i>2. Informatique et société (32-42 périodes)</i>		
2.1 Aspects historiques	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les principes de base du développement informatique • Connaître les personnalités importantes du développement informatique et leurs découvertes 	<ul style="list-style-type: none"> • Miniaturisation des transistors et impact sur le matériel • Architecture de von Neumann • Calculabilité, complexité et machine de Turing ^{MS02} • Shannon et la théorie de l'information
2.2 Société de l'information	<ul style="list-style-type: none"> • Tisser des liens entre le développement des technologies de l'information et la société 	<ul style="list-style-type: none"> • Informatique embarquée ^{FR08}

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
	<ul style="list-style-type: none"> • Etre conscient des risques et opportunités de l'utilisation des systèmes d'information • Connaître les aspects juridiques de l'informatique 	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisation des processus • Modification de l'organisation des entreprises autour des systèmes d'information • Transformations sociales ^{FR08} • Réseaux sociaux ^{FR08} • Droit des marques et brevets ^{FR08} • Droit à l'image et protection de la sphère privée ^{FR08} • notion d'open source
2.3 Cryptographie et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Être conscient des dangers d'internet et savoir comment s'en protéger • Connaître les grands principes sur lesquels les algorithmes de cryptage reposent 	<ul style="list-style-type: none"> • Clés publiques et clés privées ^{MS02} • Principe de fonctionnement de RSA ^{MS14} • Evolution des méthodes de cryptage
2.4 Initiation à la programmation impérative	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre les concepts de bases de l'algorithmique 	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et utilisation les variables ^{MS14}
Épreuves communes		
<ul style="list-style-type: none"> • Epreuve certificative, réalisée dans le courant du mois de novembre et portant sur le chapitre 1.1 (structure des données web). Un enseignant prépare l'épreuve et la grille de correction. Chaque enseignant corrige les travaux de ses élèves. 		

En fin de quatrième année, l'élève est capable de :

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
-----------------------	--------------------------------------	---

Domaines de formation	Compétences spécifiques et objectifs	Programme, contenus et fondamentum de connaissances
<i>1. Structures de données (32 à 42 périodes)</i>		
1.1 Bases de données relationnelles	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre ce qu'est une base de données (BD) • Comprendre les différentes étapes de la modélisation d'une BD • Savoir organiser les données dans différentes tables • Comprendre comment représenter dans une BD des données du monde réel • Comprendre comment les données peuvent être structurées • Comprendre les relations entre les tables • Analyser des quantités importantes de données et en extraire les informations pertinentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Création d'une base de données (BD) pour représenter une situation réaliste • Modélisation d'une situation à l'aide d'un schéma entités-associations • Création d'une table et choix des formats adéquats pour les différentes colonnes • Création des relations entre les tables d'une BD • Exécution des requêtes sur une BD • Utilisation d'un outil standard de gestion de BD
1.2 Structure et représentation de l'information	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître différentes façons de représenter les données • Maîtriser plusieurs structures de données • Savoir manipuler ces structures de données 	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et utilisation des tableaux • Manipulation et combinaison de plusieurs structures de données • La manière dont les images sont encodées • La différence entre représentation matricielle et vectorielle des images • Utilisation d'un logiciel de traitement d'images et compréhension de ses principes sous-jacents

2. Algorithmique et programmation impérative (18 à 23 périodes)

	<ul style="list-style-type: none"> • Comprendre la notion de fonction, de variable et de condition • Comprendre des concepts avancés de l'algorithmique • Savoir appliquer ces concepts à des situations réalistes • Créer un programme à l'aide de ces concepts • Représenter des données et comprendre la manière de traiter automatiquement d'importantes quantités de données • Connaître les différences entre la réalité et sa modélisation, ainsi que les limites de l'automatisation • Connaître des stratégies permettant une implémentation efficace 	<ul style="list-style-type: none"> • Compréhension et utilisation des variables, des événements et de la structure de contrôle (if) MS13+MS14 • Déclaration et appel d'une fonction • Mise en pratique des concepts à l'aide d'un langage de programmation, par exemple JavaScript, éventuellement au travers de la réalisation d'un projet • Utilisation d'un dévermineur • Compréhension et utilisation des boucles MS13 • Combinaison de plusieurs techniques pour créer des programmes avancés • Mise en pratique des concepts à l'aide d'un langage de programmation, par exemple JavaScript, éventuellement au travers de la réalisation d'un projet
--	---	---

3. Robotique (18 à 23 périodes)

	<ul style="list-style-type: none"> • Se familiariser avec des façons de faire propres à la logique robotique • Être capable d'écrire de petits programmes permettant de contrôler un robot • Savoir tester son programme et faire les adaptations nécessaires • Être conscient des enjeux liés à l'automatisation et à la robotisation dans la société 	<ul style="list-style-type: none"> • Programmation avec un langage de programmation visuel, adapté à une initiation à la robotique : lecture des valeurs des capteurs et commande des moteurs • Tests des programmes sur un robot (réel ou simulé) FR18 • Adaptation du programme en fonction du résultat des tests FR18 • Réflexions sur les enjeux sociétaux de l'automatisation, de la robotique et de l'intelligence artificielle FR08
--	--	--

Stratégies didactiques

En première année, l'informatique joue un rôle moteur d'intégration dans un environnement professionnel digitalisé. Il s'agit de privilégier l'utilisation de la machine personnelle de l'élève dans le cadre du cursus iGYB, faisant appel ponctuellement à des postes fixes pour les élèves ayant choisi le cursus classique et pour certaines séquences spécifiques.

Les cours de 3^{ème} et 4^{ème} années peuvent prendre la forme de modules ou de cours-blocs. Les étudiants travaillent individuellement ou en groupe sur des travaux spécifiques et également sur des projets orientés vers l'interdisciplinarité.

Des visites de sites de production et de gestion que l'introduction de l'informatique a profondément modifiés, la participation et l'organisation de conférences sur les sujets liés au traitement de l'information, à l'impact des TIC dans la société et l'enseignement peuvent également s'intégrer au cours.

De manière générale et tant que faire se peut, les logiciels adoptés sur l'ensemble du campus sont privilégiés comme outils de travail. Les logiciels utilisés peuvent varier en fonction du marché et de la politique du gymnase en la matière. Toutefois, les logiciels utilisés sont coordonnés et communs à l'ensemble des enseignants pour une période déterminée.

La digitalisation de la société et des professions est un phénomène important, s'étendant bien au-delà du champ spécifique de l'informatique. L'enseignement de l'informatique mettra ces liens larges en évidence et offrira une occasion de réfléchir à des questions sociétales lorsque la présentation d'un concept le permet. Des interventions interdisciplinaires seront aussi privilégiées lorsque des techniques de traitement automatique de l'information sont présentées dans d'autres branches, en relation avec la digitalisation du champ de recherche et d'activités de la branche en question.