



PLAN DES ÉTUDES GYMNASIALES

DOMAINE INFORMATIQUE INFORMATIQUE, OPTION COMPLÉMENTAIRE

1. Dotation horaire (leçons hebdomadaires)

Niveaux	1	2	3	4
Option complémentaire	-	-	2	2

2. Objectifs généraux de formation

L'informatique est de plus en plus présente dans la vie quotidienne. L'ensemble des disciplines est concerné par ses applications. L'analyse et la modélisation de données, leur stockage, leur communication, tout comme la conception de solutions algorithmiques et leur retranscription sous forme de programmes, occupent une place prépondérante au sein de l'informatique.

L'option complémentaire développe chez l'élève des aptitudes lui permettant de saisir la nature et l'importance de l'informatique. Elle constitue un cours d'approfondissement aux concepts fondamentaux de l'informatique permettant à l'élève de se faire une vue d'ensemble des différentes facettes de cette discipline. Elle sensibilise les élèves aux impacts sociétaux des sciences de l'information et de la technologie et aux questions éthiques liées à l'usage de la technologie.

Cet enseignement a pour vocation d'éveiller de l'intérêt pour la résolution de problèmes informatiques relatifs aux sciences, à la société et à la technique. À travers ses propres expériences et ses recherches de solutions, l'élève découvre ainsi les potentialités de l'informatique et est sensibilisé à ses aspects sociétaux.

3. Objectifs fondamentaux

L'option complémentaire informatique a pour objectif de développer chez l'élève les savoirs, savoir-faire et attitudes suivants :

3.1. Connaissances

- Approfondir la compréhension des principes fondamentaux de l'informatique (traitement, stockage, communication de l'information)
- Connaître différentes représentations et structurations de l'information
- Connaître les fondements d'un ou de langages de programmation
- Connaître au moins 2 paradigmes de programmation
- Comprendre le principe d'abstraction par couches
- Connaître une méthode d'analyse de problème

3.2. Savoir-faire

- Analyser des problèmes et développer des solutions correspondantes
- Retranscrire les solutions à l'aide de moyens informatiques (programmes, bases de données, etc.)

3.3. Attitudes

- Esprit critique constructif face aux réalisations techniques
- Persévérance et rigueur

- Esprit critique et préoccupation pour les implications de l’informatique dans la vie quotidienne
- Conscience des synergies entre théorie et pratique
- Conscience des limites de l’informatisation et de la résolution numérique
- Sensibilité aux aspects sécuritaires, éthiques et juridiques des solutions informatiques
- Conscience de la diversité de solutions possibles

4. Objectifs sommaires, contenus, matières apparentées

Au cours des deux années de l’option complémentaire, trois domaines au moins parmi ceux indiqués ci-dessous (sous colonne contenus) doivent être étudiés.

L’étude en OC d’éléments de certains domaines déjà abordés en 1^{ère} ou 2^e année doit permettre un approfondissement des notions étudiées.

Objectifs sommaires	Contenus	Matières apparentées
<ul style="list-style-type: none"> - Déterminer et formuler d’une manière systématique les étapes de résolution d’un problème - Modéliser les données à traiter - Transcrire dans un langage de programmation un algorithme, le tester, le corriger et l’optimiser - Connaître un ou des langages de programmation 	<p>Algorithmique et programmation</p> <ul style="list-style-type: none"> - Approfondissement des connaissances de bases de programmation : expressions, types, fonctions, etc. - Programmation orientée objet - Approfondissement d’algorithmes fondamentaux (par exemple tri, recherche, parcours, etc.) - Utilisation d’un débogueur <p>Avancé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programmation récursive - Programmation concurrente 	<ul style="list-style-type: none"> - Mathématiques - Physique - Biologie - Chimie - Économie - Langues - Arts visuels - Musique
<ul style="list-style-type: none"> - Connaître et savoir utiliser plusieurs structures de données - Choisir une structure de données (parmi des structures de données simples) adéquate pour un problème donné 	<p>Représentation de données</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exemples : liste, pile, arbre, dictionnaire, graphe <p>Avancé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implémenter une structure de données 	<ul style="list-style-type: none"> - Mathématiques - Économie - Physique - Chimie - Biologie - Géographie - Arts visuels - Musique

<ul style="list-style-type: none"> - Modéliser des données à stocker dans une base de données - Approfondir le rôle des relations dans une base données - Stocker et retrouver une information spécifique au sein d'une base de données - Connaître au moins un autre type de base de données 	<p>Bases de données</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modélisation entité-association, implémentation et identification d'anomalies - Écriture et lecture dans une base de données via une interface graphique - Approfondissement des requêtes SQL (jointure, agrégation, sous-requêtes, DQL, DML, DDL) - Autres types de modèles de bases de données <p>Avancé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normalisation - Utilisation d'une API pour accéder à une base de données - Transactions - Autres langages de requête 	<ul style="list-style-type: none"> - Mathématiques - Économie - Droit
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre l'architecture de différents types de réseaux - Expliquer le rôle des protocoles de communication - Comprendre le fonctionnement d'une application web - Être conscient des problèmes de sécurité posés par le transit d'informations sur un réseau 	<p>Réseaux et communication</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protocoles (TCP/IP, HTTP, etc...), paquet, adresses, URL - Site web, HTML - Transmission sécurisée de données - Applications et services web - Création d'un site et d'une application web simple 	<ul style="list-style-type: none"> - Physique - Biologie - Mathématiques
<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer le rôle, le fonctionnement et les interactions des composants de l'ordinateur - Expliquer le rôle de la couche logicielle dans le fonctionnement d'un ordinateur - Énumérer et distinguer les différentes couches logicielles ; expliquer leur rôle et leurs interactions 	<p>Architecture matérielle et logicielle</p> <ul style="list-style-type: none"> - Processeur, mémoire et mémoire cache, ports, bus, contrôleurs - Supports de stockage - BIOS/EFI, système d'exploitation, interface utilisateur graphique et console, application, API, middleware <p>Avancé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Architecture parallèle - Assembleur - Circuits logiques - Critères de performance des composants informatiques : puissance de calcul, consommation, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Physique - Biologie - Mathématiques

<ul style="list-style-type: none"> - Expliquer les principes élémentaires de la sécurité informatique - Identifier les principales failles (risques) d'un système informatique - Proposer et expliquer des mesures de protection d'un système informatique - Connaître quelques aspects juridiques et économiques de la sécurité informatique 	<p>Sécurité informatique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Politique de sécurité (équilibre coût/bénéfice, maillon faible, etc.) - Ingénierie sociale - Application de la cryptographie - Virus, malwares et autres menaces - Perte de données, sauvegarde, redondance - Identité et authentification <p>Avancé</p> <ul style="list-style-type: none"> - Injection de code - Risque des dépendances logicielles 	<ul style="list-style-type: none"> - Mathématiques - Économie - Biologie - Droit - Psychologie - Histoire
<ul style="list-style-type: none"> - Comprendre les enjeux personnels et sociétaux de l'informatique et de la numérisation 	<p>Définition et place de l'informatique dans la société</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information, traitement, communication, automatisation - Société de l'information - Ordinateur, robotique, intelligence artificielle - Risques et opportunités de l'IA et des techniques numériques. - Réseaux sociaux - E-voting - Manipulation de données - Modèles économiques de la société de l'information - Éthique dans la société de l'information - Monnaie électronique et cryptomonnaies 	<ul style="list-style-type: none"> - Économie - Droit - Psychologie - Histoire - Musique - Arts visuels - Langues - Mathématiques - Philosophie

5. Indications méthodologiques et didactiques

L'enseignement de l'OC informatique développe le plaisir dans l'expérimentation et la conception. Il favorise la pédagogie par projet.

Une importance particulière est accordée à l'enseignement individualisé et au travail de groupe.

L'apprentissage de l'informatique passe à travers des travaux pratiques nécessitant un suivi et une assistance individualisés des élèves par le professeur. Il est souhaitable que les conditions matérielles permettent au mieux l'application de cette méthodologie.

Le cours se concentre sur l'apprentissage de concepts fondamentaux de l'informatique et se distingue clairement d'un cours de bureautique ou de mathématiques appliquées.

Les domaines décrits au paragraphe 4 ci-dessus peuvent être travaillés par exemple à l'aide des champs d'application suivants :

- Simulation et réalité virtuelle
- Robotique
- Internet des objets (*IoT*)
- Intelligence artificielle
- Développement mobile et développement web

- *Data science*
- Systèmes bio-inspirés
- Expérience utilisateur et interface utilisateur
- Infographie 2D et 3D
- Jeux vidéo

6. Enseignement interdisciplinaire

Dans la mesure du possible, les concepts d'informatique sont appliqués à d'autres domaines des études gymnasiales, notamment les mathématiques, les sciences naturelles, les sciences humaines ou les arts. Par exemple :

- arts visuels : publication sur le web, graphiques, présentations
- langues : communication, documentation, linguistique et sémantique, traduction automatique
- philosophie, histoire, psychologie : éthique, aspects sociaux et sociétaux, cognition
- économie et droit : droit de l'informatique, informatique de gestion, modèles économiques
- mathématiques, physique : procédures numériques, électronique
- sciences naturelles : mesures et traitement de données, logiciels de modélisation