



Année 42.1

ALGO-1-001

ALGORITHMES ÉLÉMENTAIRES

11 CRÉDITS

Résumé :

Par la confrontation et la résolution pratique de projets variés, découverte des besoins usuels en structures de données et des algorithmes classiques les manipulants.

Objectifs :

- Perfectionnement en C
- Evaluation d'expressions et restructuration des données
- Structures de données: listes, hash, arbres, tableaux
- Algorithmes usuels : parcours, tri, recherche
- Théorie des graphes

UNIX-1-001

ENVIRONNEMENT UNIX I

11 CRÉDITS

Résumé :

Compréhension des systèmes UNIX et utilisation de l'API POSIX au travers de nombreux challenges mis en place dans un cadre d'apprentissage peer-to-peer.

Objectifs :

- Perfectionnement en C
- Communication UNIX : file descripteur et entrées-sorties vers des périphériques et d'autres processus
- Etats d'un processus : création, exécution, destruction, signaux
- Management d'un terminal
- Conception des systèmes d'exploitation

INFOG-1-001

INTERFACE GRAPHIQUE

10 CRÉDITS

Résumé :

Maîtrise rapide des principes fondamentaux de tout type d'environnement graphique par le biais de projets techniquement ambitieux.

Objectifs :

- Interfaçage et manipulation de l'environnement XWindow
- Algorithmie simple (lignes, cercles, remplissages) et complexe (raycasting, raytracing)
- Intégration d'éléments complexes externes issus des mathématiques

41 mini projets dont:

- une calculatrice pour nombres arbitrairement grands
- un moteur 3d simple pour jeu de type FPS
- un challenge sécurité à niveaux
- une gestion ludique de pizzeria
- un mécanisme d'authentification déporté

7 projets dont:

- un combat de programmes dans une arene virtuelle
- un interpreteur de commande unix complet
- un programme de calcul d'image de synthèse
- un jeu reseau simulant un monde virtuel

ENGL-1-001

ANGLAIS

3 CRÉDITS

Apprentissage en e-learning de l'anglais informatique.



Année 42.1

SECU-1-001

INTRODUCTION À LA SÉCURITÉ

1 CRÉDIT

Résumé :

Dans le prolongement d'une culture geek sulfureuse en matière de sécurité, découverte des premiers éléments tangibles dans leur environnement de travail, ainsi que des premières contre-mesures.

Objectifs :

- Eléments simples de sécurité contextualisés : l'environnement de l'école
- Règles et risques liés à la sécurité sur internet
- Pratiques de programmation sécuritaires : analyse de code

CINFO-1-001

CULTURE INFORMATIQUE

1 CRÉDIT

Résumé :

Découverte du panorama culturel informatique, de l'historique jusqu'aux thèmes de recherche actuels, via plusieurs exposés réalisés par les étudiants.

Objectifs :

- Historique de l'informatique
- Concepts d'architecture machine: processeurs, bus, périphériques, ...
- Concepts des systèmes d'exploitation: architecture interne, macro/micro/ exo kernel, gestion de la mémoire, file system, POSIX, ...
- Informatique aléatoire
- Informatique quantique

SECU-1-002

CHALLENGE SÉCURITÉ

3 CRÉDITS

Résumé :

Confrontation à des techniques simples d'intrusion et de détournement d'un système informatique au travers d'une série d'énigmes successives et variées, développant plus largement une capacité d'adaptation et de pensée divergente.

Objectifs :

- Techniques élémentaires de détournement informatique et d'intrusion dans le but d'obtenir de nouveaux privilèges

POOBJ-1-001

PISCINE C++

4 CRÉDITS

Résumé :

Apprentissage des fondamentaux de la programmation orientée objet durant une période d'immersion complète sur le thème.

Objectifs :

- Syntaxe du C++
- Eléments spécifiques de programmation objet : classes, héritage, polymorphisme, templates, surcharge, abstraction

POOBJ-1-002

PROGRAMMATION ORIENTÉE OBJET

7 CRÉDITS

Résumé :

Consolidation des acquis en programmation objet et appropriation de concepts avancés au travers de projets nécessitant une forte interaction communautaire.

Objectifs :

- Conception de projets selon le paradigme objet
- Thread en C++
- Interfaçage graphique



Année 42.1

UNIX-1-002

ENVIRONNEMENT UNIX II

12 CRÉDITS

Résumé :

Maîtrise de l'ensemble des éléments de l'API POSIX nécessaires à tout projet d'envergure (réseau, thread, ...), par le biais de réalisations d'excellence.

Objectifs :

- Programmation multi-thread
- Mécanismes sous-jacents d'UNIX : allocation mémoire, devices, linkage dynamique, fichiers et MMU
- Mécanismes de Communication Inter-Processus (IPC)
- Programmation Réseau et Internet

IART-1-001

INTRODUCTION À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

2 CRÉDITS

Résumé :

Première approche des problématiques ouvertes et des systèmes décisionnaires, mise en oeuvre dans le cadre d'un challenge communautaire où chacun doit apprendre des autres.

Objectifs :

- Notions élémentaires de théorie des jeux
- Algorithmes classiques : min/max, alpha/bêta, A*
- Gestion d'une contrainte temporelle
- Heuristique, réseaux sémantiques

SECU-1-003

CRYPTOGRAPHIE ÉLÉMENTAIRE

2 CRÉDITS

Résumé :

Grâce à la pratique à la fois des éléments fondamentaux de la cryptographie comme des éléments intégrés à forte valeur ajoutée, découverte et utilisation d'un composant aux multiples facettes de la sécurité informatique.

Objectifs :

- Algorithmes de cryptage symétrique et asymétrique, fonctions de hachage
- Intégration et utilisation d'outils standards de cryptographie et d'authentification (OpenSSL, API Google, OTP, PKI,...)

UNIX-1-003

ENVIRONNEMENT UNIX AVANCE

3 CRÉDITS

Résumé :

Notion et utilisation simple d'un langage de bas niveau, compréhension des mécanismes de communication avec le noyau UNIX, grâce à une mise en oeuvre concrète et immédiate dans des projets aux objectifs très avancés.

Objectifs :

- Assembleur x86
- Fonctionnalités de traçage et de débogage

INFOG-1-002

OPENGL

3 CRÉDITS

Résumé :

Réalisations graphiques grâce à des outils avancés permettant d'utiliser l'accélération matérielle.

Objectifs :

- Transformations, projections, coordonnées homogènes, géométrie, matrices, angles, rasterisation
- API OpenGL



Année 42.2

ALGO-2-001

ALGORITHMES AVANÇÉS I

2 CRÉDITS

Résumé :

Intégration d'outils mathématiques avancés, approche empirique de systèmes complexes et de problèmes ouverts en apprentissage collaboratif.

Objectifs :

- Simulation boursière
- Catégorisation

SECU-2-001

CRYPTOGRAPHIE APPLIQUÉE

5 CRÉDITS

Résumé :

Réalisation d'un ambitieux projet alliant contraintes de sécurité réalistes d'entreprise et standards de l'Internet

Objectifs :

- Protocole HTTPS
- Authentification asymétrique
- Flux de données crypté

PRLIB-2-001

PROJET LIBRE I

8 CRÉDITS

Résumé :

Apprentissage de la gestion de projet sur le long terme, au travers d'une réalisation au choix des étudiant.

Objectifs :

- Cahier des charges
- Plannification
- Recettage
- Gestion des imprévus
- Techniques d'organisation personnelle, de groupe, et de gestion de projet (GANTT, PERT, ...)

26 mini projets dont:

- une simulation boursière
- un jeu d'arcade
- un virus simple

13 projets dont:

- un proxy cryptographique
- une simulation hydrodynamique
- un projet d'envergure sur 5 mois

ENGL-2-001

ANGLAIS

3 CRÉDITS

Apprentissage en e-learning de l'anglais informatique.



Année 42.2

POOBJ-2-001

TECHNIQUES AVANÇÉES EN C++

7 CRÉDITS

Résumé :

Renforcement du paradigme objet et des problématiques de conception en C++ autour de projets demandant une capacité d'adaptation accrue.

Objectifs :

- C++ en environnement MS Windows
- Programmation objet multi-architecture
- Objets distants: RPC, Corba, ...
- Design patterns (structurels, créationnels, comportementaux)

RELA-2-001

TRANSMISSION DE COMPÉTENCES

3 CRÉDITS

Résumé :

Participation à l'accueil, aux premiers pas, et à l'intégration communautaire des nouveaux apprenants.

Objectifs :

- Communication
- Encadrement d'un groupe

RESO-2-001

ARCHITECTURE RÉSEAU PERSONNEL

3 CRÉDITS

Résumé :

Grâce à de nombreuses petites situations réalistes d'un réseau familial ou de PME, acquisition des bases de l'architecture d'un réseau local.

Objectifs :

- Adressage IP et masque de sous-réseau
- DHCP
- Nat
- IPv4 / IPv6
- Réseau WIFI
- Bluetooth
- UpnP, DLNA, Intégration de nouveaux éléments réseaux
- Peer-to-peer: BitTorrent, Emule, Gnutella

ADSYS-2-001

ADMINISTRATION SYSTÈME UNIX

3 CRÉDITS

Résumé :

Prise en main complète d'un ordinateur personnel et de sa configuration en environnement UNIX par une pratique immédiate de cas standards.

Objectifs :

- Installation UNIX
- Gestion du matériel et des utilisateurs
- Services locaux simples
- Langages de scripting : sh, python, perl...

BASED-2-001

SQL

3 CRÉDITS

Résumé :

De la découverte jusqu'aux premières structures complexes, acquisition du socle indispensable à l'utilisation des bases de données.

Objectifs :

- Requêtes simples SQL
- INSERT / SELECT / JOIN
- Structuration élémentaire de base de données
- MySQL / Postgresql / SQLite /...
- Base de donnée relationnelle



Année 42.2

POOBJ-2-004

CONCEPTION DES SYSTÈMES D'INFORMATION

3 CRÉDITS

Résumé :

Au travers de réalisations techniques d'autres modules, acquisition, puis manipulation des techniques de conception de systèmes d'information.

Objectifs :

- Conception
- Analyse
- Diagrammes
- Méthodologie
- UML, Merise

POOBJ-2-002

JAVA I

3 CRÉDITS

Résumé :

Consolidation du paradigme objet et utilisation des environnements et bibliothèques standards en Java, grâce à des situations réalistes d'entreprise.

Objectifs :

- Environnement Java
- Bibliothèques standard / Swing / JDBC
- Plateformes : smartphone / web / backoffice
- J2ME
- Conception UML en lien avec le module CSI

POOBJ-2-003

MS .NET I

3 CRÉDITS

Résumé :

Maîtrise des principaux éléments du framework .Net ainsi que du langage le plus couramment associé par le biais de plusieurs projets.

Objectifs :

- Environnement MS .Net
- C#

IART-2-001

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE I

3 CRÉDITS

Résumé :

Premiers éléments et algorithmes complexes d'intelligence artificielle mis en oeuvre dans des cas pratiques de problèmes ouverts.

Objectifs :

- Systèmes Experts
- Systèmes à agents

SECU-2-002

VIRUS INFORMATIQUE

3 CRÉDITS

Résumé :

Introduction aux techniques virales classiques lors de la réalisation de plusieurs vers en environnement MS Windows.

Objectifs :

- Techniques virales
- Assembleur x86 avancé
- Format PE des exécutables MS Windows



Année 42.2

RESO-2-002

ARCHITECTURE RÉSEAU D'ENTREPRISE

3 CRÉDITS

Résumé :

Mises en situation concrètes d'architecture et de gestion de réseau professionnel d'une petite structure.

Objectifs :

- Routage entre de multiple sous-réseaux
- VLAN
- Accès aux ressources de l'entreprise
- Pare-feux, filtres et DMZ
- Accès extérieur
- ADSL, Fibre optique, liaison dédiée
- Eléments réseaux RFID

BASED-2-002

ADMINISTRATION DE BASE DE DONNÉES I

3 CRÉDITS

Résumé :

Acquisition des techniques élémentaires permettant l'installation et l'utilisation d'une base de données, au travers de plusieurs cas pratiques.

Objectifs :

- Création et mise en production d'une base de données
- Maintenance de base de données

PRLIB-2-002

PROJET LIBRE II

10 CRÉDITS

Résumé :

Apprentissage de la gestion de projet sur le très long terme, au travers d'une réalisation d'excellence d'un an et demi dont le sujet est déterminé par les étudiants eux-mêmes.

Objectifs :

- Cahier des charges
- Plannification
- Recettage
- Gestion des imprévus

ALGO-2-002

ALGORITHMES AVANÇÉS II

4 CRÉDITS

Résumé :

Intégration d'outils mathématiques avancés, et/ou approche empirique, de systèmes complexes et de problèmes ouverts en apprentissage collaboratif.

Objectifs :

- Surfaces de Beziars
- Ecoulement de fluides
- Recherche opérationnelle, Simplexes
- Programmation non linéaire
- Programmation par contraintes

PSPE-2-001

PROGRAMMATION FONCTIONNELLE

3 CRÉDITS

Résumé :

Grâce à plusieurs projets réalisés dans plusieurs langages, découverte puis apprentissage poussé du paradigme fonctionnel.

Objectifs :

- Lambda calcul
- Lexique, syntaxe, sémantique
- Automates, récursion, ordre supérieur, convergence
- Typage, inférence
- Grammaire, Traitement des langages
- Projets dans la mouvance des recherches effectuées à l'Inria
- OCaml, Haskell, Scheme, Lisp,...



Année 42.3

PRLIB-3-001

PROJET LIBRE II

20 CRÉDITS

Résumé :

Phase finale du chef-d'oeuvre de chaque groupe, réalisé sur une durée totale de 1 an et demi.

Objectifs :

- Cahier des charges
- Plannification
- Recettage
- Gestion des imprévus

SECU-3-001

SÉCURITÉ SYSTÈME

3 CRÉDITS

Résumé :

Lors de scénarii réalistes où à tour de rôle chacun est attaquant puis défenseur, les principaux éléments de sécurité informatique des systèmes d'information comme d'exploitation sont traités.

Objectifs :

- Failles de sécurité locales
- Buffer & stack overflow
- Failles d'administration système

SECU-3-003

VIRUS INFORMATIQUE AVANCÉ

3 CRÉDITS

Résumé :

Compréhension, puis attaque / défense en simulation, de techniques virales sophistiquées et auto-évolutives.

Objectifs :

- Polymorphisme
- Techniques de défense

29 projets dont:

- un système de reconnaissance d'empreintes digitales
- un micro-kernel
- une régie multimedia
- un concours de calculs paralleles
- un convertisseur de langage de programmation

ENGL-3-001

ANGLAIS

3 CRÉDITS

Apprentissage en e-learning de l'anglais informatique.



Année 42.3

POOBJ-3-002

JAVA II

3 CRÉDITS

Résumé :

Pratique avancée des standards Java de l'industrie.

Objectifs :

- EJB
- JMONKEY
- J2EE

POOBJ-3-001

MS .NET II

3 CRÉDITS

Résumé :

Exploitation des possibilités avancées du framework Microsoft .Net .

Objectifs :

- Approfondissement C#
- Connaissance avancée des fonctionnalités du framework

WEB-3-001

TECHNOLOGIES WEB

3 CRÉDITS

Résumé :

Mise en application directe dans un projet d'envergure des outils classiques en environnement web 2.0 dynamique.

Objectifs :

- Technologies standards liées au web: XHTML, Javascript, PHP, HTML5, WebGL, Ajax, XML, Json, ...

RESO-3-001

ARCHITECTURE RÉSEAU OPÉRATEUR

3 CRÉDITS

Résumé :

Approche des problématiques techniques liées aux grands opérateurs Internet mondiaux, sur leur réseau interne comme sur les points de connexion. Des simulations réduites sont effectuées pour une appropriation au plus près de la réalité.

Objectifs :

- Backbone Opérateur
- AS et BGP
- Routage niveau 3 et niveau 2 : ATM, MPLS, GMPLS, FrameRelay
- Packet & Traffic Shaping

GPRJ-3-001

GESTION DE PROJET

3 CRÉDITS

Résumé :

Connaissance et mise en pratique sur d'autres modules du cursus des processus de gestion de projet modernes d'entreprise.

Objectifs :

- Méthodes Agiles
- SCRUM
- Extreme Programming
- Best practices ITIL



Année 42.3

EMBO-3-001

DÉVELOPPEMENT MOBILE IPHONE

3 CRÉDITS

Résumé :

Réalisation d'applications mobile pour plateforme Iphone d'Apple afin d'acquérir une aisance significative sur ce type d'environnement.

Objectifs :

- Objective C
- Environnement Iphone
- Cocoa

ADSYS-3-001

ADMINISTRATION SYSTÈME AVANÇÉE

3 CRÉDITS

Résumé :

Un contexte de PME est artificiellement créé pour se confronter et s'aguerrir aux éléments standards d'un système d'information d'entreprise.

Objectifs :

- Services pour l'entreprise: utilisateurs, imprimantes, fichiers, messagerie
- Eléments de sécurité réseaux: mécaniques d'authentification, firewall, architecture réseau spécifique,...
- Eléments de sécurité physique
- Gestion d'un parc machine réduit
- Téléphonie sur IP
- Services Web: LAMP, IIS/C#

IART-3-001

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE II

3 CRÉDITS

Résumé :

Manipulation d'algorithmes avancés en intelligence artificielle : réseaux de neurones pour la reconnaissance d'empreintes digitales par exemple, ou encore algorithmes génétiques pour approcher d'une solution optimale d'un problème ouvert.

Objectifs :

- Réseaux de neurones
- Machine Learning
- OCR, Vision par ordinateur
- Algorithmes génétiques

SECU-3-002

SÉCURITÉ RÉSEAU

3 CRÉDITS

Résumé :

Exploitation d'outils et de modes opératoires intrusifs lors d'un concours interne de sécurité en vase clos.

Objectifs :

- Man in the middle
- Sniffing / Spoofing : IP, ARP,...
- Flood et DDOS
- Failles de sécurité distantes

WEB-3-002

FRAMEWORKS WEB ET E-COMMERCE

3 CRÉDITS

Résumé :

Etude et utilisation de différents environnements de développement web, génériques comme spécialisés.

Objectifs :

- Frameworks bas niveau : Symfony, Zend, Rails, Django, Tomcat, Cake, ...
- Langages associés : Java, PHP, Ruby,...
- Frameworks haut niveau et CMS: Prestashop, Wordpress, ...
- Bibliothèques: jQuery, GLGE
- E-Commerce
- Intégration de solutions de paiement
- IHM Web et ergonomie



Année 42.3

ADSYS-3-002

CLOUD COMPUTING

3 CRÉDITS

Résumé :

Approche bidimensionnelle du cloud computing, tant du côté client lors d'une externalisation partielle ou totale de son infrastructure et de ses services, que du côté hébergeur avec l'organisation et la gestion d'une telle infrastructure.

Objectifs :

- Virtualisation hardware
- Scalabilité
- Virtualisation des services
- Big Data

KERN-3-001

PROGRAMMATION KERNEL

3 CRÉDITS

Résumé :

Introduction à la programmation kernel en effectuant des modifications ou des ajouts de fonctionnalités à un système existant.

Objectifs :

- Appel système
- Device Driver
- Filesystem virtuel

POOBJ-3-003

COMPILATION ET PARADIGME OBJET

3 CRÉDITS

Résumé :

Découverte et manipulation des mécanismes internes sous-jacents d'un langage orienté objet au travers d'un projet de réécriture partielle d'un compilateur.

Objectifs :

- Techniques de parsing
- Grammaire d'un langage
- Mécanismes internes des langages objets
- Liens avec la programmation fonctionnelle

KERN-3-002

MICROKERNEL

3 CRÉDITS

Résumé :

Réalisation complète d'un noyau de type UNIX, compréhension des mécanismes électroniques hardware qui supportent un système d'exploitation.

Objectifs :

- Architecture matérielle d'une machine
- Assembleur bas niveau
- Structuration d'un kernel de type UNIX : scheduler, drivers, memoire virtuelle...

EMBQ-3-002

DÉVELOPPEMENT MOBILE ANDROID

3 CRÉDITS

Résumé :

Réalisation d'applications mobile pour plateforme Android de Google afin d'acquérir une capacité de développement aisée sur ce type d'environnement.

Objectifs :

- Plateforme Java spécifique Android
- SDK



Année 42.3

ADSYS-3-003

ADMINISTRATION SYSTÈME ÉTENDUE

3 CRÉDITS

Résumé :

Approche des problématiques d'administration système liées à la dimension et l'hétérogénéité d'un environnement de grand groupe ou d'opérateur Internet.

Objectifs :

- Services pour opérateurs
- Déploiement et gestion d'un parc machine étendu
- Interopérabilité des différents systèmes d'exploitation.
- Supervision et outils (snmp, Nagios, Tivoli,...)

BASED-3-001

ADMINISTRATION DE BASES DE DONNÉES II

3 CRÉDITS

Résumé :

Préparation aux problématiques et enjeux de bases de données d'envergure: temps de réponse, haute disponibilité, interopérabilité élevée, analyse et stratégie d'entreprise.

Objectifs :

- Gestion de grosses bases de données
- Tuning
- Administration système spécifique
- Oracle, NoSQL
- DataMining
- Datawarehouse
- SGBD parallèle et répartie
- BDD Objet
- Support d'ERP ou CRM

IART-3-003

PARRALLEL COMPUTING

3 CRÉDITS

Résumé :

Lors d'un challenge de rapidité de calcul, étude des différentes solutions de parallélisation et création d'un projet répondant aux contraintes dans un délai minimal.

Objectifs :

- Conception et optimisation de code pour exécution distribuée
- Multicore / multiprocesseurs / cloud
- Calcul sur GPU (GPGPU): cuda, OpenCL,...

INFOG-3-001

GAME DESIGN

3 CRÉDITS

Résumé :

Elément culturel fort, il s'agit ici d'une véritable plongée dans le monde du jeu vidéo, avec ses pratiques, ses codes, et ses besoins liés à la programmation. Réalisation d'un jeu complet et d'envergure.

Objectifs :

- Théorie du GameDesign (<http://goo.gl/cO9I5>)
- Boucle de gameplay
- Camera, Character, Controler.
- Notion de Flow
- Moteurs Unity, OGRE,...
- Spécificités hardware & DevKits (smartphone, PC, xbox, playstation, ...)

PROF-3-001

ASSURANCE QUALITÉ

3 CRÉDITS

Résumé :

Sensibilisation aux problématiques qualité présentes en entreprise lors du développement d'applications. Mise en pratique sur un projet d'envergure technique d'un autre module.

Objectifs :

- Plan d'assurance qualité
- Normes ISO et AFNOR



Année 42.3

EMBQ-3-003

SYSTÈMES EMBARQUÉS ET TEMPS RÉEL

3 CRÉDITS

Résumé :

Projets autonomes avec ou sur matériel électronique, avec des contraintes spécifiques, notamment sur les temps de réaction.

Objectifs :

- Micro kernel embarqué
- Contraintes temps réel
- Systèmes de décision
- RTLinux, Embedded Linux, VxWorks, LynxOS, ...
- Interfacage sur matériel spécifique : ARDrone, Kinect, Wiimote, Leap Motion, Equipement de réalité virtuelle...

ADSYS-3-00(4|5)

ADMINISTRATION SYSTÈME WINDOWS I & II

3 CRÉDITS

Résumé :

Préparation à la certification MCITP I & II de Microsoft sur l'infrastructure réseau et système d'entreprise, par l'intermédiaire du cursus officiel Microsoft.

Objectifs :

- Formation MCITP I & II

INFOG-3-002

MULTIMÉDIA

3 CRÉDITS

Résumé :

Familiarisation avec les environnements multimédias et les éléments techniques sous-jacents au travers de la réalisation d'une régie multimédia complète.

Objectifs :

- Chaîne d'intégration/production multimédia
- Analogique/numérique
- Codec (mpeg4, h.264/h.265)
- Conteneurs (avi, mkv, mp4, wmv,...)
- Techniques de compression et paramètres de réduction
- Transformée de Fourier (DCT)
- Wavelets
- Streaming

PSPE-3-001

LANGAGES DE SCRIPTING

3 CRÉDITS

Résumé :

Approche générale des langages de scripting, leurs avantages, leurs spécificités, indépendamment de leur contexte d'utilisation.

Objectifs :

- Scripting
- Typage dynamique
- Interpretation
- Interfacage avec d'autres langages
- Closures
- Perl, Python, Ruby, ...

PSPE-3-002

LANGAGES FORMELS

3 CRÉDITS

Résumé :

Initiation aux langages formels ainsi qu'aux grammaires formelles. Approche théorique des expressions rationnelles. Ouverture sur les problèmes de complexité et de calculabilité.

Objectifs :

- Hiérarchie de Chomsky
- Automates / Machine de turing
- Calculabilité
- Complexité