

Informatique et mathématiques

Informatique

Discipline qui traite de tous les aspects, tant théoriques que pratiques, reliés à la conception, à la programmation, au fonctionnement et à l'utilisation des ordinateurs.

Algorithmique

Étude de l'application des algorithmes (enchaînement d'actions nécessaires à l'accomplissement d'une tâche) à l'informatique.

Idées de projets

La conception d'un automate pour contrôler l'éclairage dans une maison.

« I love you », un algorithme qui se modifie tout seul.

La compression des fichiers : données, images, vidéo.

La conception d'un logiciel permettant de faire avancer un robot bipède.

La conception d'un logiciel permettant d'établir le lieu de résidence d'un criminel en série.

La conception d'un logiciel permettant de protéger la transmission de la voix (par code).

La sécurité informatique... totalement sûre?

Le calcul de déplacement dans les jeux avec l'algorithme A*.

Créer des algorithmes qui visualisent les fractales, formes géométriques de structures complexes variées en 2D, 3D ou 4D.

Les algorithmes de tri, comparaison de leur efficacité.

Bio-informatique

Discipline qui traite de l'utilisation des ordinateurs dans les différents domaines de la biologie.

Idées de projets

L'étude de l'évolution d'un terrain en friche en bordure d'une forêt.

La dendrochronologie.

L'étude de l'effet d'une infestation de la tordeuse des bourgeons de l'épinette sur la croissance du sapin baumier.

La gestion de toutes les données générées par les projets en génomique ou en protéomique.

Le criblage à haut débit dans la fabrication d'un médicament.

La télémédecine.

Conception d'applications

Méthodes permettant de mettre au point des programmes informatiques permettant l'exécution de tâches diverses.

Idées de projets

L'évolution de Linux.

L'informatique au service des arts de la scène.

L'IRC, service de bavardage, plus accessible... et offrant une meilleure protection.

L'utilisation de l'ordinateur pour contrôler les paramètres environnementaux dans une maison.

Conception de bornes d'information interactives

Domaine de la production de contenus multimédia présentés dans des espaces publics sous forme de bornes à écran tactile.

Idées de projets

Créer une borne scientifique pour le public des Expo-sciences.

Créer une borne sur les choix de carrières.

Conception de cédéroms ou DVD-ROMS

Domaine de la production de contenus de nature variée sur disques compacts.

Idées de projets

Les technologies de stockage d'informations passées, présentes et futures.

Les systèmes d'encodage et de décodage d'un CD.

La détection et la correction des erreurs.

La compression avec ou sans perte d'informations.

Conception de contenus interactifs

Structuration de contenus de façon non linéaire et conception d'une navigation efficace parmi les contenus offerts.

Idées de projets

La création d'un logiciel pour l'apprentissage des sciences.

Un didacticiel pour comprendre le tableau périodique.

Un jeu informatique pour découvrir le cosmos.

Un logiciel PC qui nous explique le PC.

Un logiciel pour l'apprentissage des mathématiques.

La conception de logiciels pour aider les étudiants ayant des difficultés d'apprentissage.

Détection et éradication des virus informatiques

Mise au point de méthodes pour détecter et éliminer des logiciels dangereux.

Idées de projets

L'invention d'un système informatique immunisé contre tous les virus, sans l'aide d'un logiciel antivirus, par la reconnaissance intelligente des virus qui l'attaquent.

Un bon antidote aux virus informatiques.

Un virus informatique peut-il évoluer par lui-même?

Un virus informatique qui se comporte comme un virus humain.

Un virus qui supprime les virus.

Gestion de bases de données

Hierarchisation pratique des données pour bâtir des bases de données (ensemble de données logiquement reliées entre elles et accessibles au moyen d'un logiciel spécialisé).

Idées de projets

Comment ferons-nous face au stockage d'informations à long terme si l'on tient compte de la durée de vie limitée d'un disque dur?

Comprendre et concevoir un système sécuritaire redondant de gestion de données.

Modélisation des bases de données orientées objet.

Est-il possible de répondre à une requête même s'il manque des informations dans la base de données?

Génie logiciel

Application des principes et techniques d'ingénierie à la conception de systèmes logiciels, intégrés et à grande échelle.

Idées de projets

Une usine peut-elle être entièrement robotisée?

Informatique distribuée

Organisation informatique qui exploite des ordinateurs géographiquement éloignés et interconnectés par réseau, pour entrer, contrôler, enregistrer, traiter ou produire des données.

Idées de projets

Le système de fichiers des différents corps policiers.

Le réseau RISQ.

Intelligence artificielle

Discipline scientifique relative au traitement des connaissances et du raisonnement humain dans le but de les reproduire artificiellement et ainsi de permettre à un appareil d'exécuter des fonctions normalement associées à l'intelligence humaine : raisonnement, compréhension, adaptation, etc.

Idées de projets

Créer un logiciel qui peut apprendre à faire des calculs.

Créer un logiciel qui peut apprendre à prescrire des médicaments.

Quelles sont les applications possibles de l'intelligence artificielle?

L'intelligence artificielle, un avenir à portée de la main?

Les constances au Tarot.

La constance dans les cartes du ciel.

Un ordinateur qui participe à une conversation? Bien voyons donc...

Les réseaux neuronaux et les systèmes experts appliqués aux jeux de simulation.

Créer un logiciel qui permet à une voiture robotisée de nous conduire à un endroit précis en un minimum de temps.

Intégration de contenus web

Adaptation aux besoins des clients des technologies Internet (débit du réseau, sécurisation, télécommerce, mise à jour des contenus, etc.).

Idées de projets

La gestion de projets à code source ouvert sur Internet.

L'enseignement à distance... par le web.

Micro-informatique

Informatique basée sur l'utilisation de micro-ordinateurs, qui se caractérise par l'application de la microélectronique, des microprocesseurs en particulier.

Idées de projets

Créer un microprocesseur optique.

Peut-on s'attendre à un autre « bogue » tel que celui de l'an 2000?

Quelles sont les différentes technologies de conception des processeurs?

Pourra-t-on miniaturiser davantage les processeurs?

Multimédia

Technologie de l'information permettant l'utilisation simultanée de plusieurs types de données numériques (textuelles, visuelles et sonores) à l'intérieur d'une même application ou d'un même support, et cela, en y intégrant l'interactivité apportée par l'informatique.

Idées de projets

Création d'un jeu interactif pour apprendre aux enfants à lire.

Création d'un jeu interactif qui pourra intégrer tous les médias (vidéo, images, son, texte, auteur et joueurs).

La télé numérique : le câble ou la soucoupe?

Concevoir un plan de maison.

La configuration 3D d'une protéine.

La représentation du corps humain.

Les effets spéciaux cinématographiques par ordinateur.

Créer l'image parfaite en 3D.

L'étude du mouvement de la jambe.

Les mouvements de préhension d'une main artificielle.

Réaliser un film, court ou long, entièrement animé par ordinateur.

Programmation et langages de programmation

Formulation d'instructions dans un langage que les ordinateurs peuvent comprendre.

Idées de projets

Conception d'un compilateur qui traduit directement le langage humain en langage machine.

L'évolution de Linux.

Comment sécuriser les transferts de données?

Les matrices de codage.

Réalité virtuelle

Ensemble d'outils logiciels et matériels permettant de simuler de manière réaliste une interaction avec des objets virtuels.

Idées de projets

Les périphériques d'immersion dans des univers générés par ordinateur.

Réseautique

Ensemble des techniques et des activités qui ont pour but de concevoir, installer et exploiter des réseaux.

Idées de projets

Les protocoles de réseaux passés, présents et futurs.

Le réseau Internet actuel pourra-t-il être transformé?

Télématique

Ensemble de services, à usage professionnel ou domestique, permettant la transmission unilatérale ou interactive d'informations textuelles, graphiques ou sonores sur un réseau de télécommunication, par la mise en œuvre de techniques de télétraitement.

Idées de projets

Comment fonctionne Internet?

La télémédecine.

Les systèmes de gestion téléphonique des réseaux ATM et SONET.

La conception d'un logiciel qui permet de suivre ses cours à la maison, mais en même temps que ses collègues.

Comment faire en sorte de pouvoir communiquer de la terre avec un vaisseau spatial qui voyage à la vitesse de la lumière?

Mathématiques

Science déductive qui a pour objet la quantité et l'ordre, l'étude d'éléments abstraits (comme les nombres, les objets géométriques, les fonctions) et des relations qui existent entre eux. Les mathématiques introduisent des concepts unificateurs : elles constituent un langage pour les sciences.

Algèbre

Base du langage mathématique, l'algèbre utilise des règles opératoires (les opérations) sur des nombres réels et complexes pouvant être représentés par des lettres (a, b, x, N) et des signes d'opérations ou de relations.

Idées de projets

Que signifie $A + B$ si A et B ne représentent pas respectivement juste un nombre, mais un ensemble de nombres? Dans ce cas, comment trouver X de façon que $A + X = B$?

Les équations ont-elles toutes une solution?

Analyse

Étude des fonctions et de leurs propriétés, principalement à l'aide des outils du calcul différentiel et intégral.

Idées de projets

Que sont les nombres complexes? D'où viennent-ils? Sont-ils « réels »... ou seulement « imaginaires »?

Biomathématique

Application des mathématiques à la biologie et au domaine biomédical.

Idées de projets

La modélisation de populations.

La modélisation du fonctionnement du cœur ou du cerveau.

L'imagerie médicale.

La théorie des nœuds et les chaînes d'ADN.

La suite de Fibonacci et ses implications.

La croissance de la population.

Le nombre de spirales des graines de tournesol, sur les ananas.

L'angle d'or selon lequel les coquillages croissent, les feuilles se placent pour obtenir un maximum de lumière.

Cryptologie

Science appliquée de l'encodage des informations et des méthodes permettant de déchiffrer des codes secrets.

Idées de projets

La cryptographie quantique.

Le lien entre le flux d'atomes et le flux d'informations.

Géométrie

Elle comprend l'étude des points, droites, courbes, surfaces et volumes de l'espace réel et de leurs relations.

Idées de projets

Dessiner un objet en 4 dimensions.

Dessiner deux lignes qui sont en même temps parallèles et perpendiculaires.

La ligne est-elle la distance la plus courte entre deux points?

Trouver une surface qui minimise la dépense d'énergie dans un moteur.

Trouver une façon de découper une toile afin de minimiser les tensions lorsqu'elle est en place en utilisant le calcul et la simulation à l'aide de bulles de savon.

L'angle droit et les mathématiques : démonstrations et utilisation du théorème de Pythagore.

Quelles sont les applications de la géométrie en arpentage, triangulation, etc.

Logique mathématique

Science de la démonstration qui étudie les rapports formels qui existent entre différentes propositions dans un cadre théorique.

Idées de projets

La résolution de paradoxes (Ex. : Je mens, le barbier qui ne rase que les gens qui ne se rasent pas eux-mêmes se rase-t-il?)

Discussion sur l'infini : l'hôtel de l'infini affiche toujours complet, pourtant il y a toujours de la place pour vous!

Le paradoxe de Zénon.

Mathématiques discrètes

Elles comprennent la combinatoire (problèmes de dénombrement) et la théorie des graphes.

Idées de projets

Étude des erreurs dues à la représentation des nombres dans un ordinateur ou une calculatrice.

Les codes correcteurs d'erreurs.

Modélisation mathématique

Simplification d'un phénomène pour essayer d'en capter la substance et de comprendre les mécanismes le régissant.

Idées de projets

La magie et les mathématiques, plus reliées qu'on pourrait le croire.

La relation entre la musique et les mathématiques.

Calculer une façon d'améliorer le tir au ballon-panier.

Et si la terre avait la forme d'un beigne?

Peut-on prévoir la forme des cactus?

Est-ce que le temps est linéaire ou circulaire?

Le cosmos est-il infini?

Les simulations ou comment imiter le hasard (méthode de Monte-Carlo).

Le mythe du nombre d'or : il est faux de prétendre que les grands artistes de l'Antiquité ont utilisé le symbolisme de la section d'or.

Probabilité

Grandeur par laquelle on mesure le caractère aléatoire d'un événement, d'un phénomène par l'évaluation du nombre de chances d'en obtenir la réalisation.

Idées de projets

Estimer combien de fois l'on va recevoir une chaîne de lettres.

Estimer le nombre de fois où un oiseau va se poser sur un perchoir particulier.

Vais-je devenir millionnaire à la loterie?

Les probabilités reliées aux jeux de hasard.

La loi des grands nombres.

Statistiques

Ensemble de techniques qui reposent sur la notion de probabilité et la loi des grands nombres, et ayant pour objet la collecte, le traitement et l'interprétation mathématique de données numériques portant sur des phénomènes pour lesquels une étude exhaustive de tous les facteurs est impossible en raison de leur grand nombre ou de leur complexité.

Idées de projets

Les sondages sont-ils justes?

LES EXPO-SCIENCES	01	02	03	04	05	06	07
--------------------------	----	----	----	----	----	----	----

Systemes dynamiques

Étude des systèmes qui évoluent dans le temps. On y retrouve les équations différentielles où l'on fait référence notamment au chaos ou aux fractales.

Idées de projets

Modéliser le développement de la société.

Dans un écosystème où vivent des animaux herbivores et des animaux carnivores, combien d'animaux de chacune des catégories faut-il pour maintenir les populations?

La théorie du chaos.

Les fractales, formes géométriques de structure complexe variées.

Théorie des nombres

Étude des propriétés des nombres, principalement les nombres entiers.

Idées de projets

Les nombres premiers et leur utilisation dans les algorithmes de cryptage.

La chasse aux décimales de .