Notre identité en sciences informatiques - ou ”Quelle est la différence avec le génie logiciel?”

Robin Milosz, Conseiller aux programmes d’études

DIRO, UdeM

Séjour informatique 2024

Plan

1. **Introduction**
2. **Histoire de l'éducation en informatique**
3. **Les disciplines en informatique**
   - Génie informatique (**C**omputer **E**ng.)
   - Sciences informatiques (**C**omputer **S**ci.)
   - Génie logiciel (**S**oftware **E**ng.)
   - Technologies de l'information (**I**nformation **T**ech.)
   - Systèmes d'information (**I**nformation **S**ys.)
4. **Positionnement et avenir**
   - Positionnement CC2005
   - Positionnement CC2020
   - Avenir
   - Rapide tour d'horizon - éducation du Québec

Introduction

Recommendations curriculaires - rapports de ACM/IEEE

- CC2005
- CC2020
- CS2013

Pourquoi?

- Pour situer les différentes disciplines de l'informatique
- Quand on se compare aux autres
- Portes ouvertes UdeM

Présentation peu technique, ouverte à tous.

Histoire

Naissance des programmes d'études

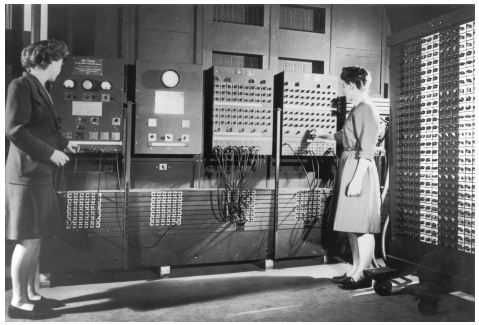
Côté académique :

1. Sujet de recherche
2. Laboratoire, Groupe de recherche
3. Cours optionnels, gradués ou 1er cycle
4. Spécialisation ou orientation
5. Programme

Côté marché du travail :

- Demande des organisations et des entreprises

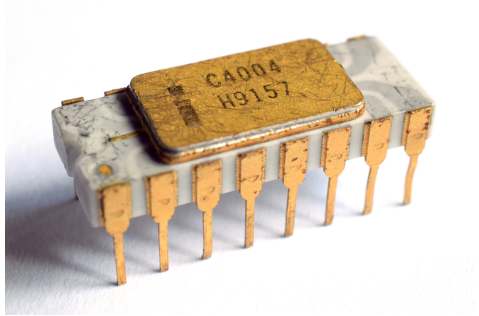
Histoire 1940s-1970s



1940s : premiers ordis
1950s : transistors
1958 : 1er ordi à l'UdeM

Ref : Wikipedia ENIAC

1960s : circuits intégrés, premiers programmes de 1er cycle liés à l'informatique, IS = utilisateurs spécialistes de l'ordinateurs (paie, inventaire, comptable)



Ref : Wikipedia Intel 4004

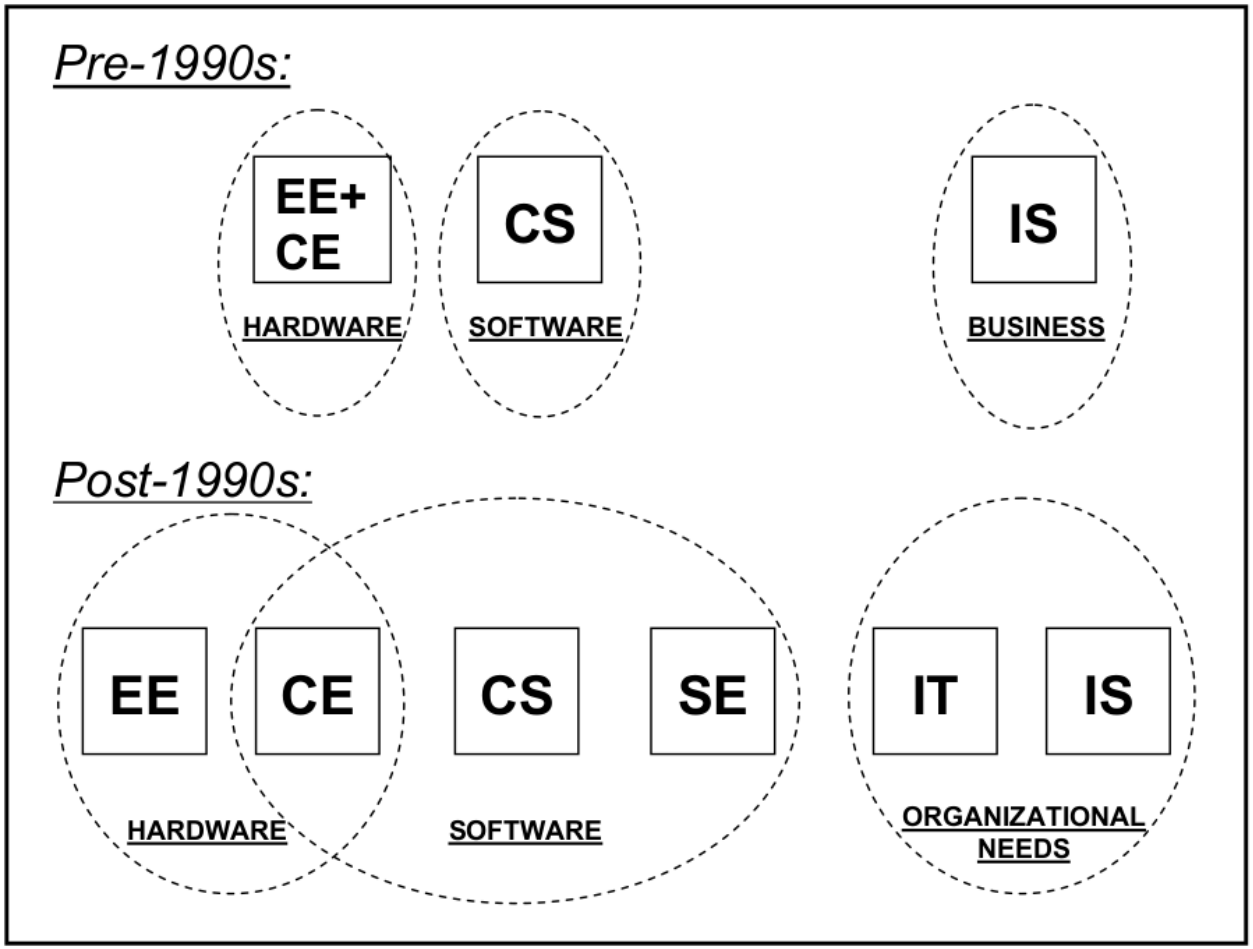
1966 : le DIRO
1970s : microprocesseurs, programmes de 1er cycle CS (majorité des universités, UdeM = 1971 1ère promo bac), controverse sur la discipline
1970s-1980s : CE commence à se séparer du EE

Histoire 1970s-1990s

Ref : Wikipedia Apple II et IBM Personal Computer

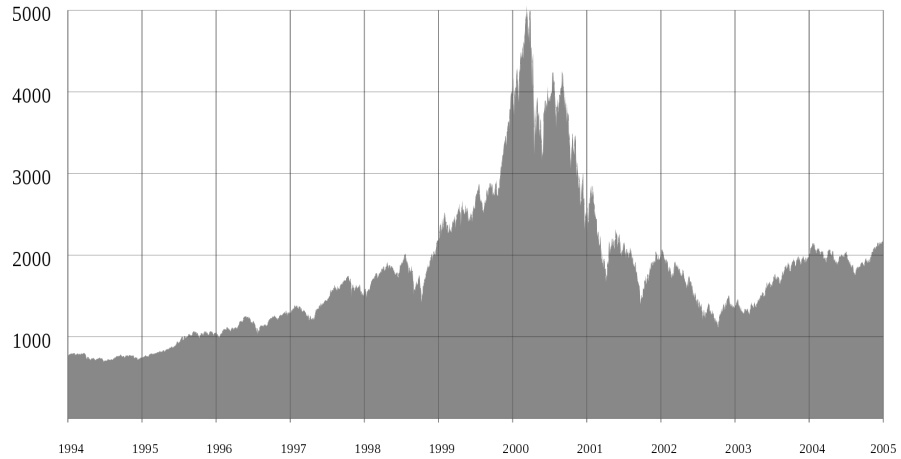
fin 1970s - début 1980s : ordinateurs personnels (Apple II, IBM PC)
1980s : cours de SE dans CS
1990s : microchips partout, grande demande pour les informaticiens, CE et CS solidifient leurs identités, premiers programmes de SE aux états-Unis, ordinateurs deviennent un outil essentiel = besoin de IT, IS devient plus accentué sur l'utilisation de la tech en général dans une organisation

Histoire pre/post 1990s



Histoire 1990s-2010s

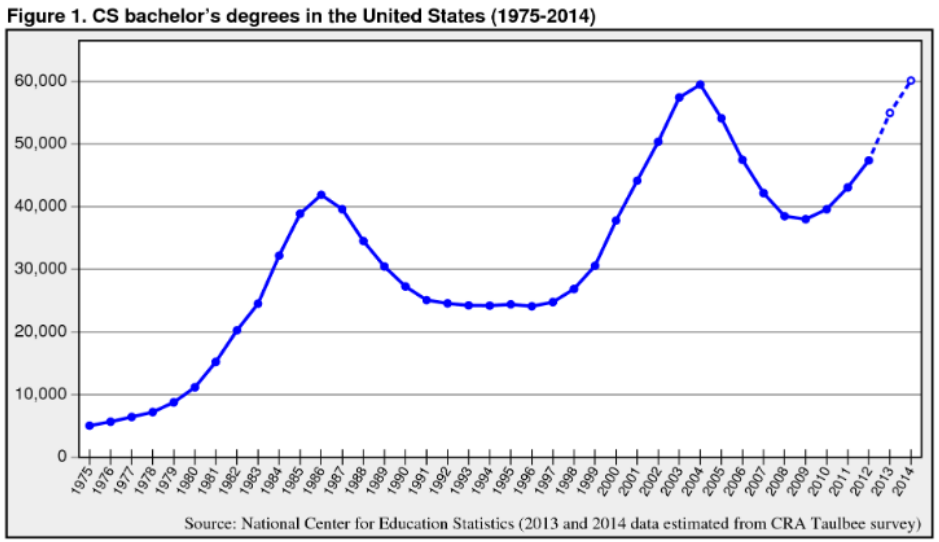
mi et fin 1990s : internet, courriel, e-commerce
fin 1990s - début 2000s : Boom et crash de la bulle ”dot-com”



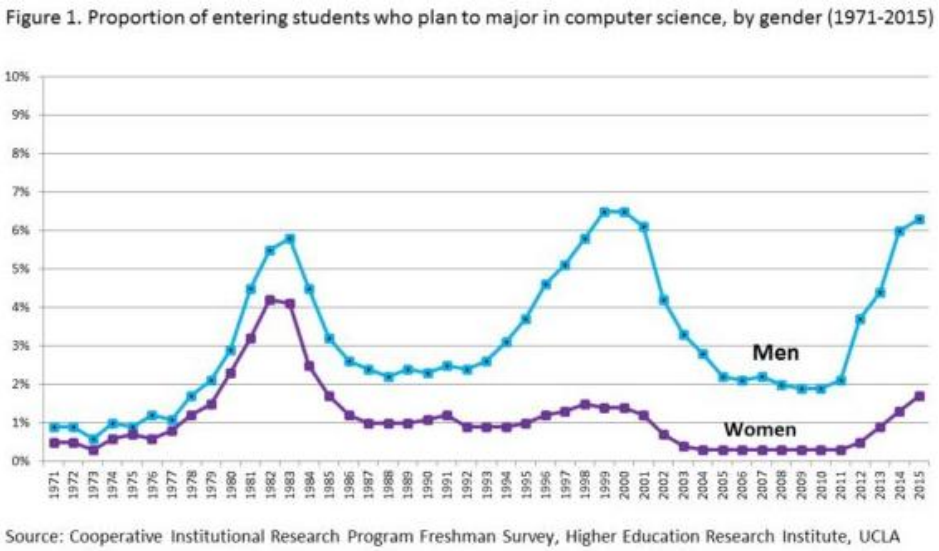
Titre NASDAQ Composite, Ref : Wikipedia ”Dot-com bubble”

2000s : SE solidifie son identité
2010s : téléphones intelligents, naissance des 2 nouvelles disciplines cybersécurité CSEC et sciences de données DS

Histoire

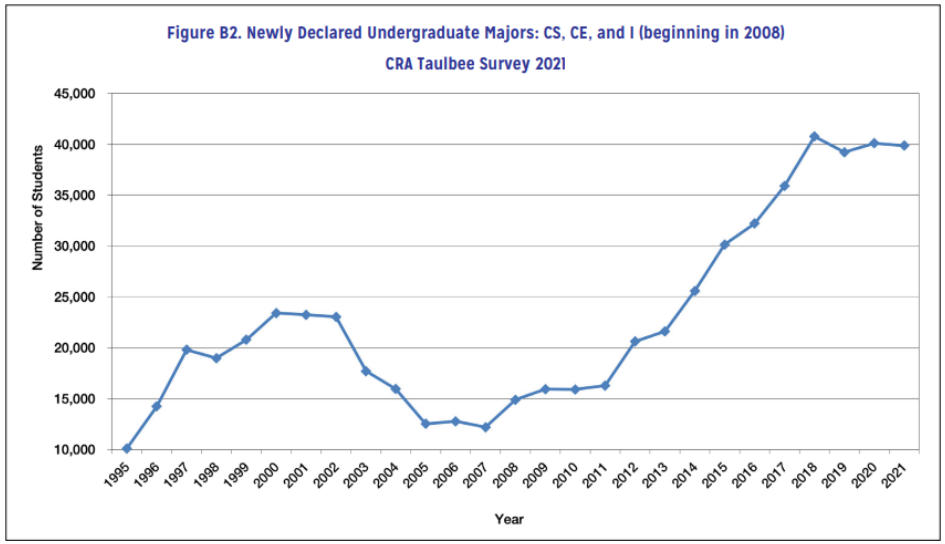


Ref : Stanford ”A History of Capacity Challenges in Computer Science”

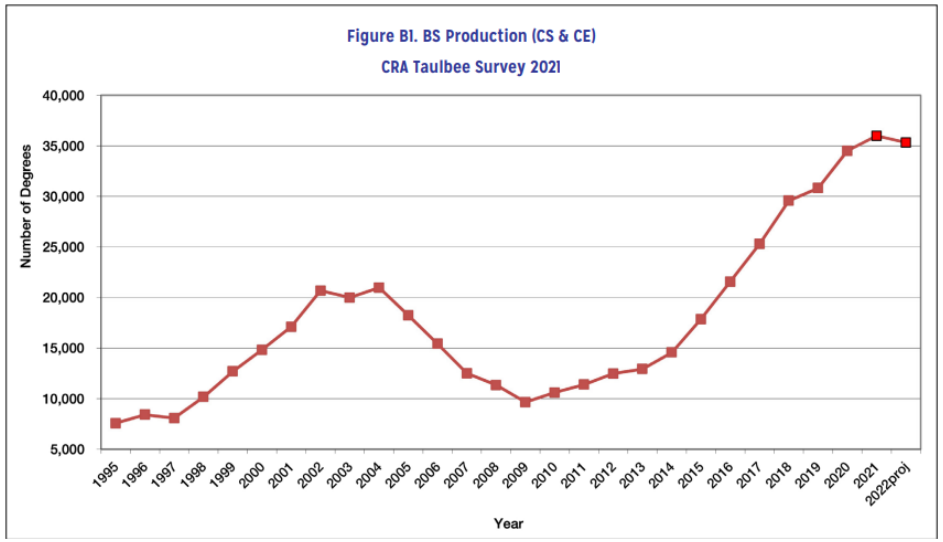


Ref : Computing Research Association

Histoire

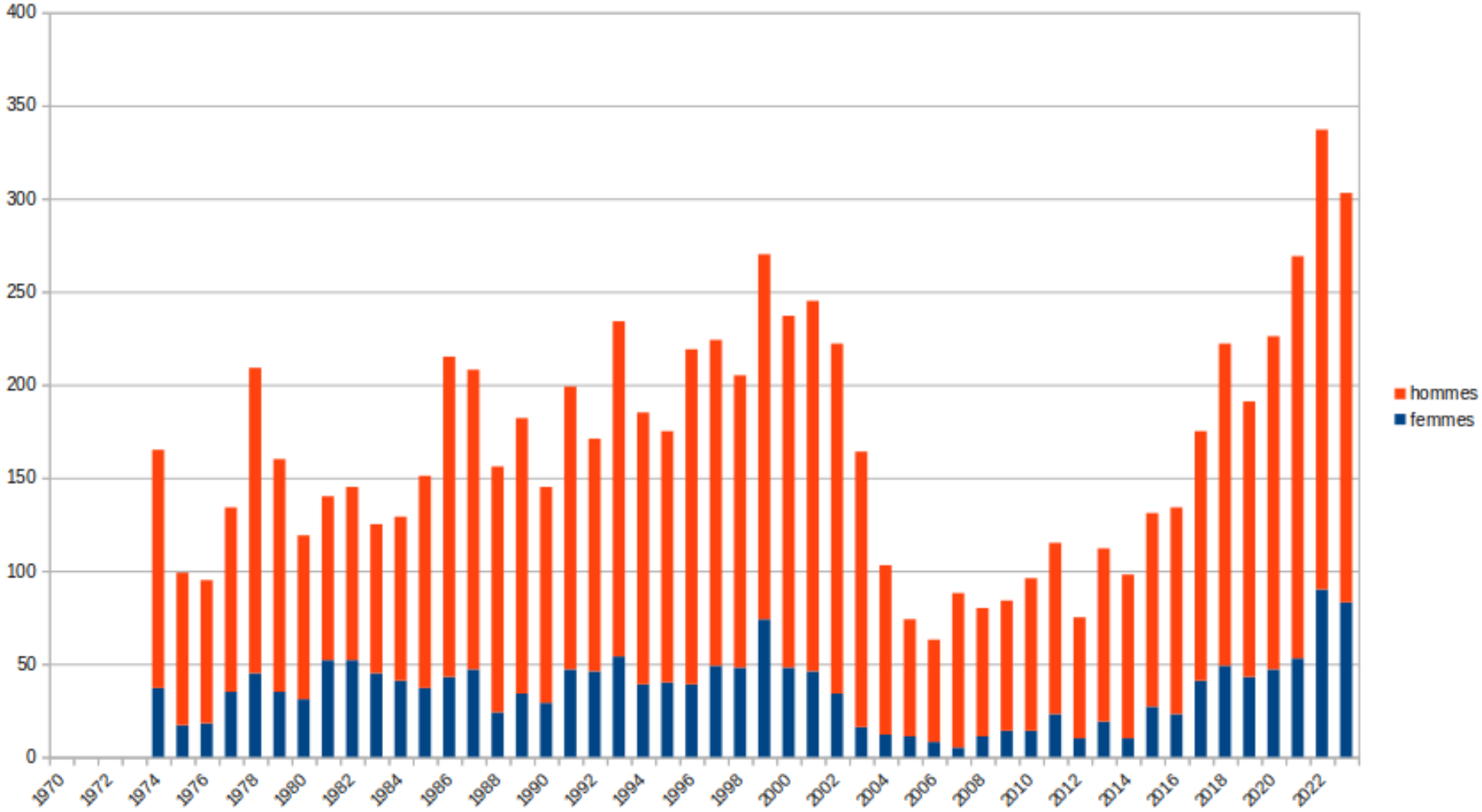


Ref : Computing Research Association "Taulbee Survey 2021"



Ref : Computing Research Association "Taulbee Survey 2021"

Histoire chez nous

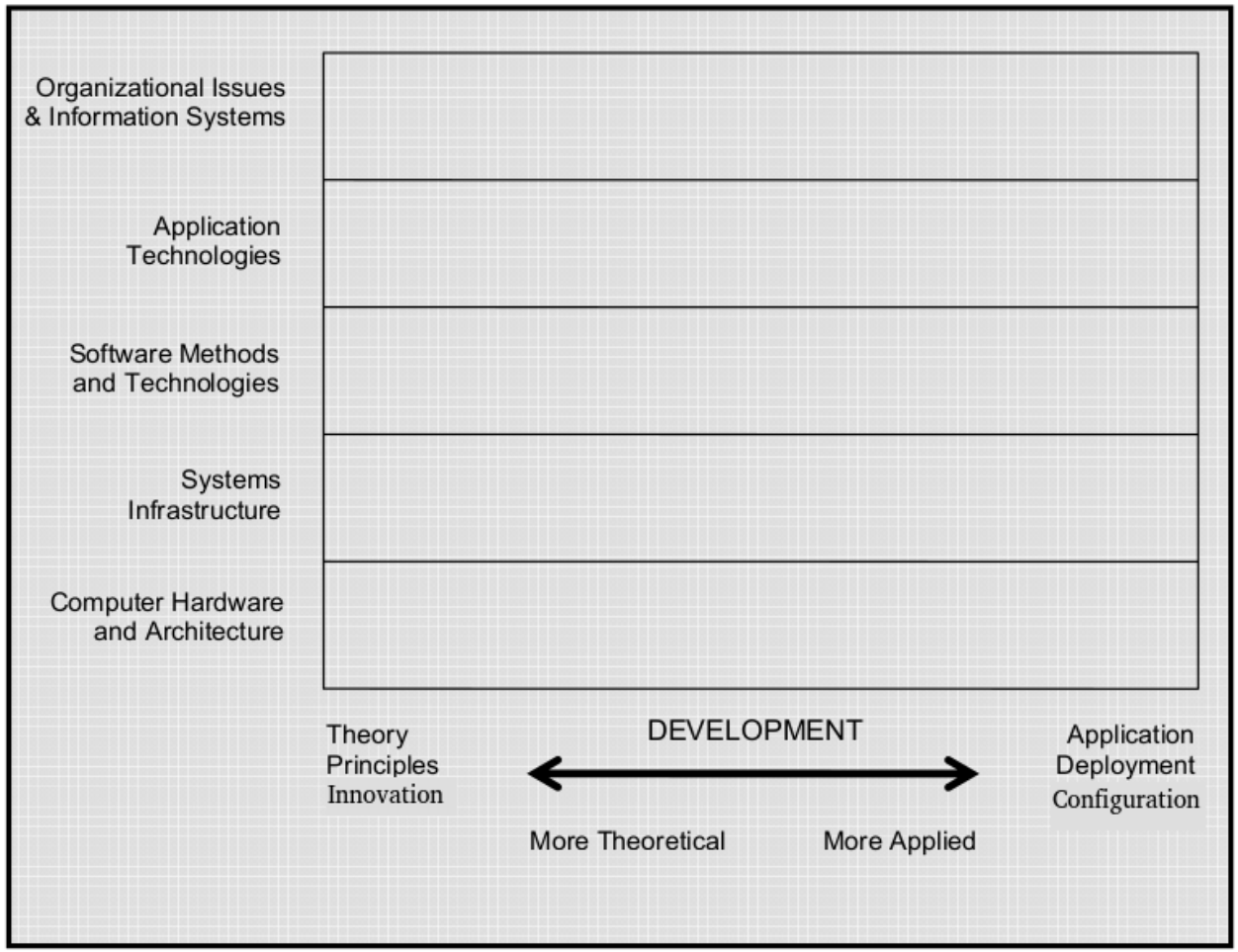


Ref : nouvelles inscriptions en informatique, statistiques universitaires (Synchro)

Les disciplines en informatique

Les disciplines en informatique

Outil d'analyse : le tableau (qualitatif et subjectif)



Génie informatique (Computer Eng.)

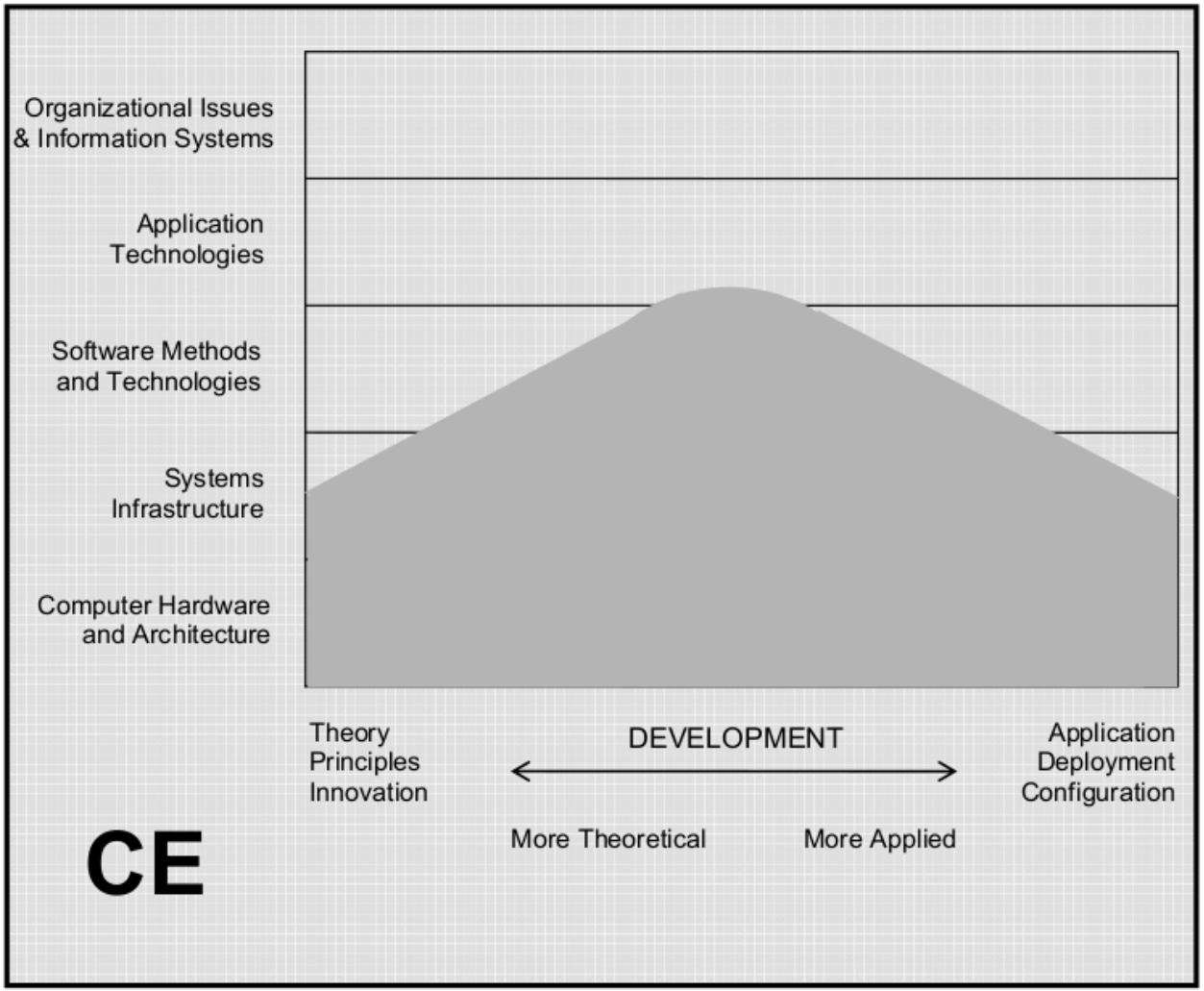
Études

- Construction et design d'ordinateurs et d'appareils électroniques
- Matériel + logiciel + communications, et leurs interactions
- Théorie et pratique du génie électrique et des mathématiques appliquées aux ordinateurs
- Développement de logiciels pour appareils
- Ingénierie

Applications

- Ordinateurs
- Systèmes embarqués : voitures, avions, fusée, satellites, drones
- Téléphones cellulaires, appareils audio/vidéos, alarmes, robots
- Appareils médicaux : Rayon-X, IRM, CT scan

Génie informatique (Computer Eng.)



Sciences informatiques (Computer Sci.)

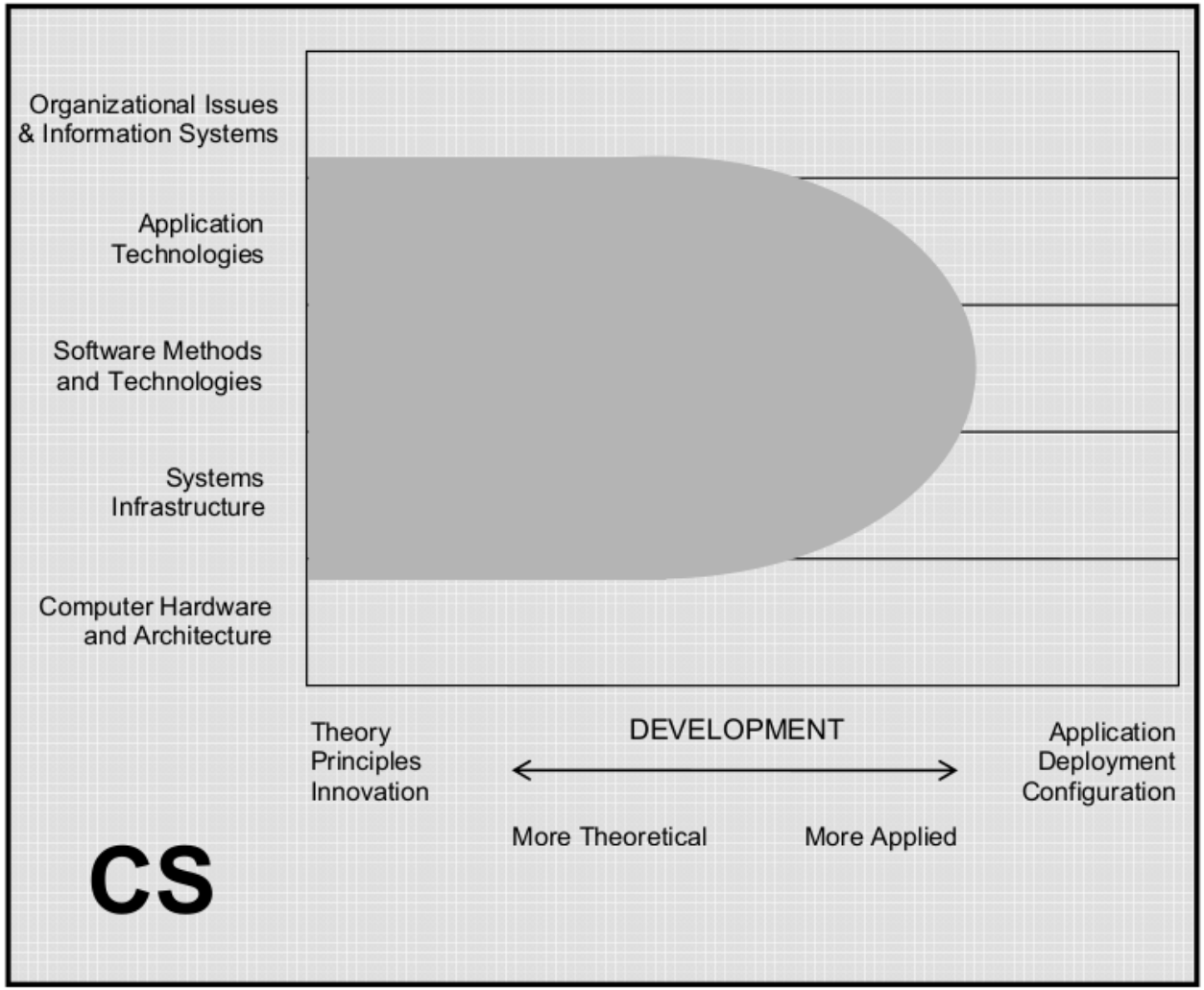
Études

- Fondements et théorie de l'informatique
- Design et implémentation de logiciels
- Développer des solutions créatives, efficaces et performantes à des problèmes complexes d'informatique
- Domaines spéc. et nouvelles utilisations des ordinateurs : AI/ML, RO, robotique, vision, bio-info, quantique, ...
- Science

Applications

- Développeur frond end/back end, Analyste-Programmeur, Analyste, Architecte, "Software Engineer", Consultant
- Enseignement, Recherche (université ou entreprise R&D)
- IT, Admin, Cybersécurité, Spécialiste, Conseiller, Gestion

Sciences informatiques (Computer Sci.)



Génie logiciel (Software Eng.)

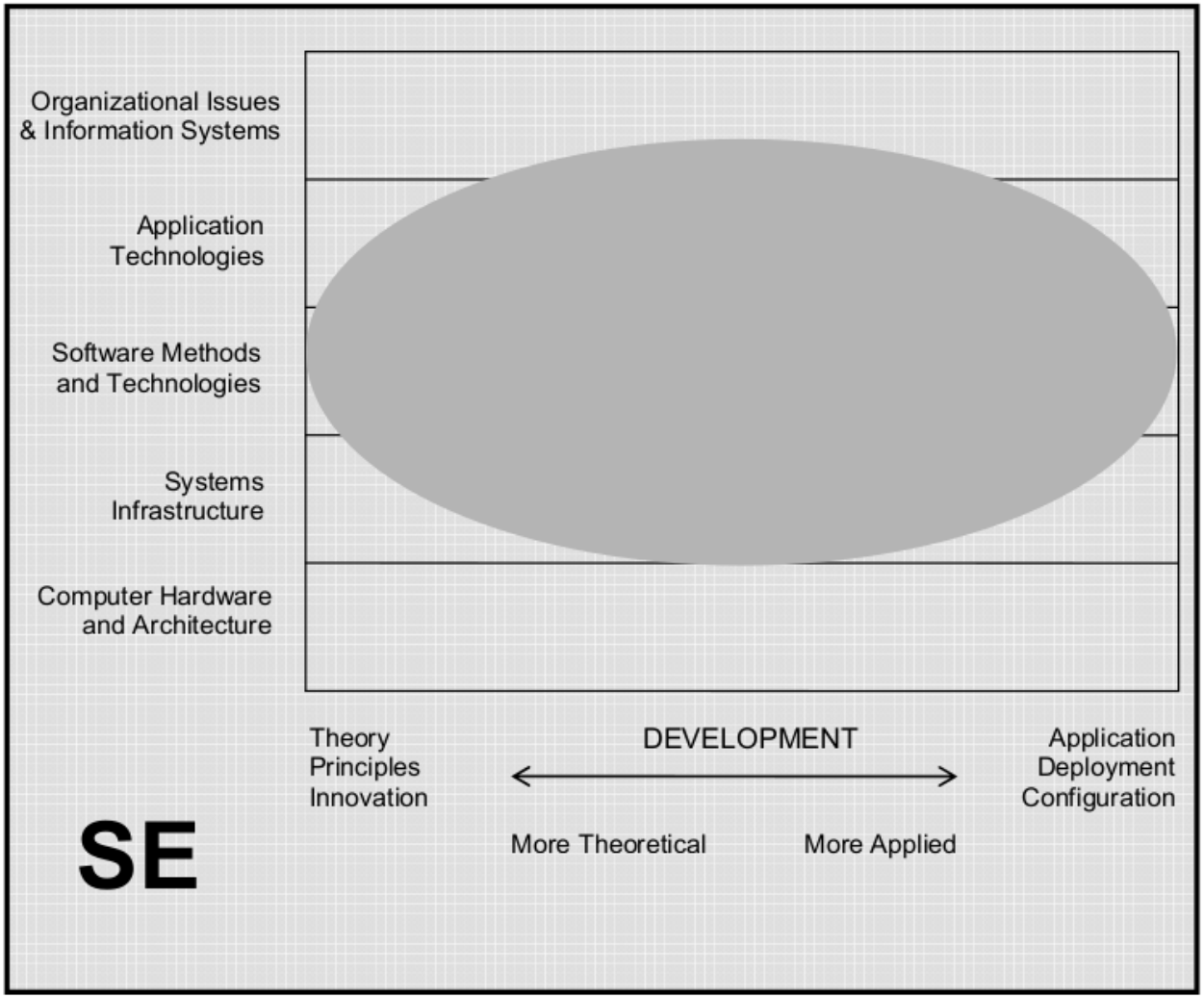
Études

- Développer et maintenir des logiciels
  - Complexes et de grandes tailles
  - Fiables, sécuritaires et efficaces
  - Abordables à développer et à maintenir
  - Satisfaisant aux besoins des clients
  - Utiles et utilisables
- Principes de maths et de CS intégrées aux pratiques de l'ingénierie
- Travail en équipes, projets et utilisation concrète
- Ingénierie

Applications

- Développement, Recherche, Gestion, Enseignement, Admin, Etc (même que le bac CS)

Génie logiciel (Software Eng.)



Génie logiciel vs Sciences informatiques

Très grande similarité entre les programmes, différences de ”focus” :

Génie logiciel

- Ingénierie
- Développer et maintenir des logiciels de grande taille
- Travail en équipes et projets

Sciences informatiques

- Science
- Résoudre efficacement des problèmes complexes
- Trouver des nouvelles utilisations aux ordinateurs
- Fondements et théorie de l’informatique

En pratique : Interchangeables sur le marché du travail. Très demandés. Formations solides. Aptitudes propres à chaque individu.

Technologies de l'information (Information Tech.)

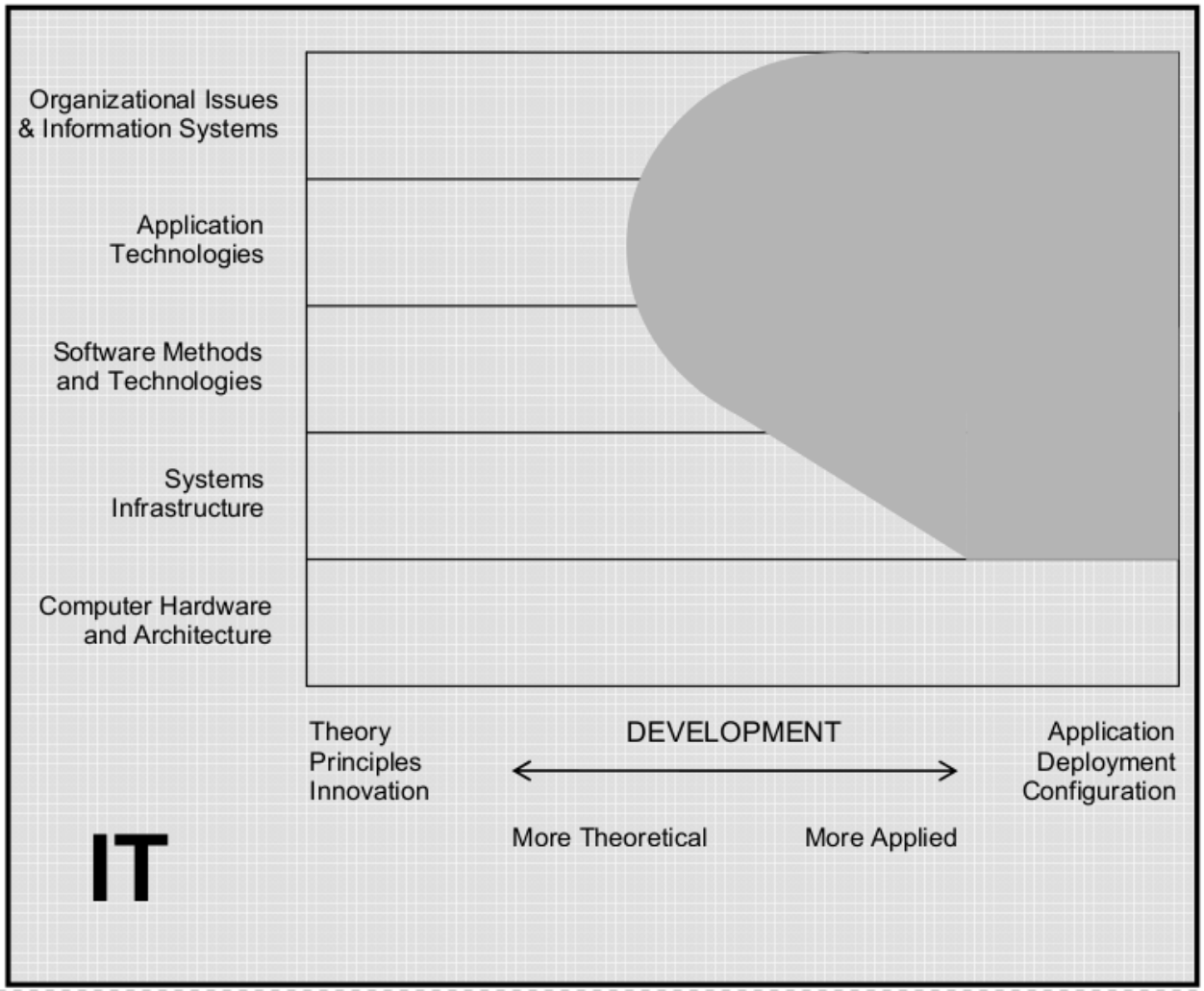
Études

- Besoins technologiques des organisations
- Besoins pratiques et de tout les jours
- Systèmes informatiques appropriés :
  - Fonctionnels
  - Sécuritaires
  - Configuré ou costumisé
  - Mis à jour
  - Maintenus
  - Remplacés (planification cycle de vie)
- Compréhension des systèmes informatiques et des logiciels

Applications

- Support technique
- Administrateur réseau
- Gestion pages web

Technologies de l'information (Information Tech.)



Systèmes d'information (Information Sys.)

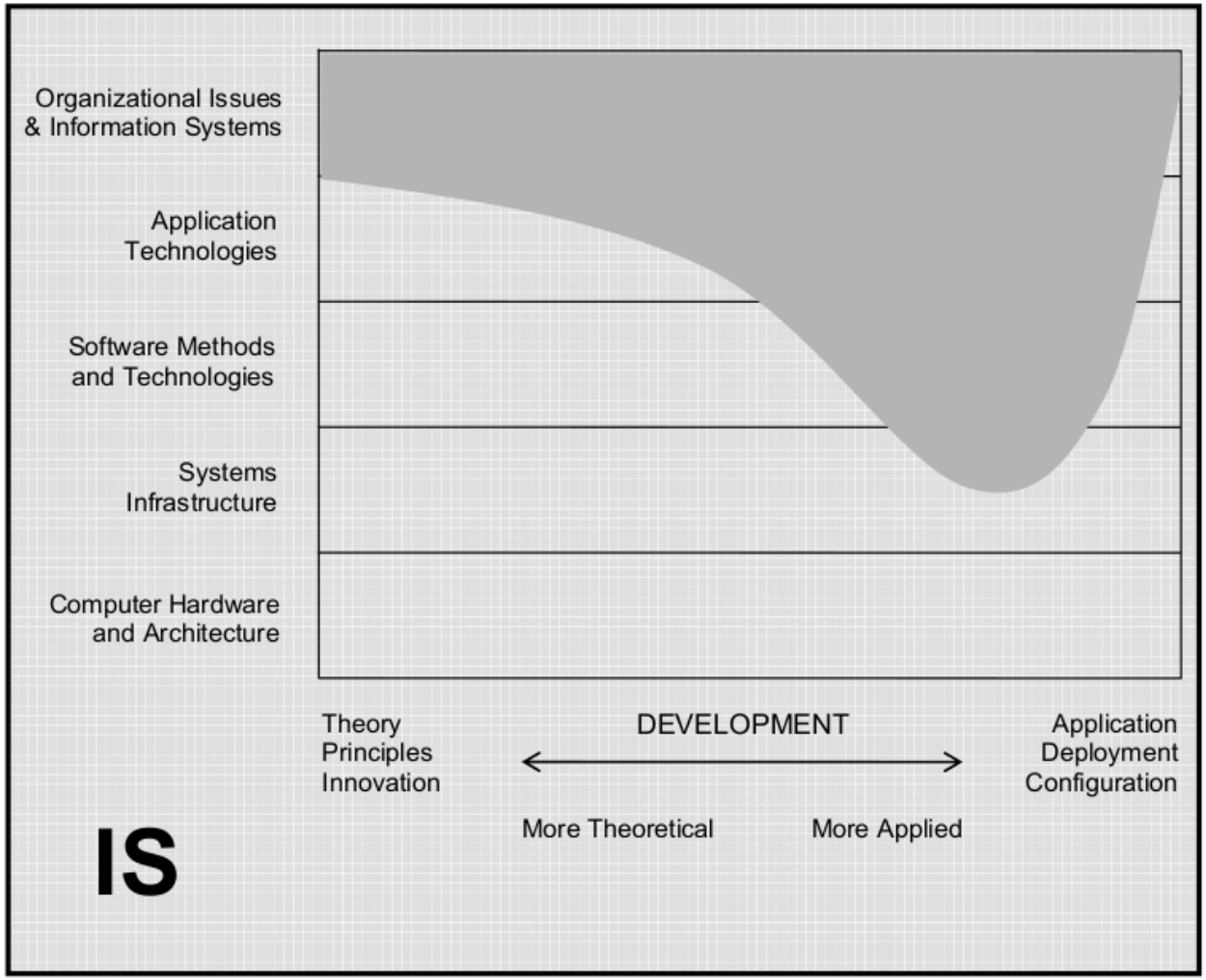
Études

- Besoins d'information des organisations
- Compréhension des technologie et de la gestion d'organisations
- Intégration des solutions technologiques et des processus d'entreprises
- Technologie = outil pour générer, traiter et distribuer l'information
- Écoles de commerce

Applications

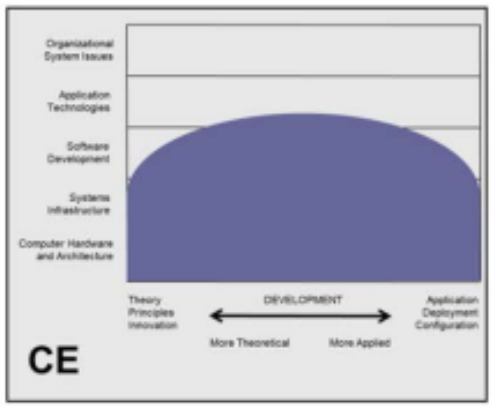
- Déterminer et spécifier les besoins d'entreprises en technologie d'information
- Pont entre les tech et la gestion
- Conception systèmes de communications et de collaboration

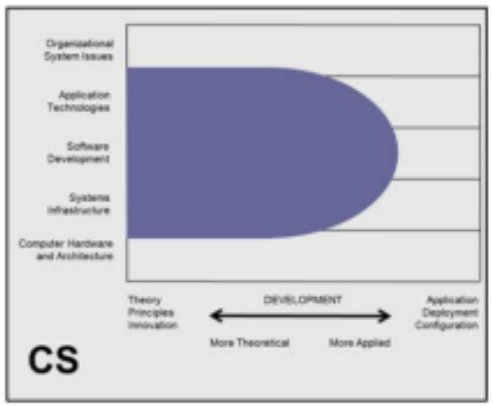
systèmes d'information (Information Sys.)

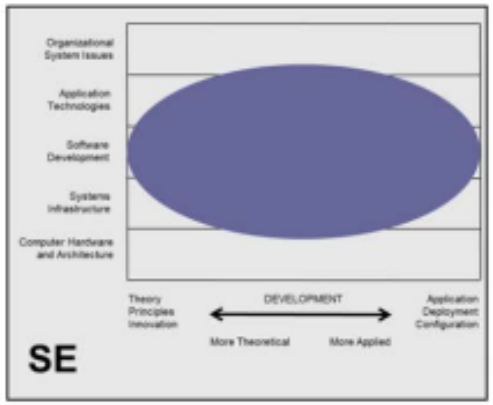


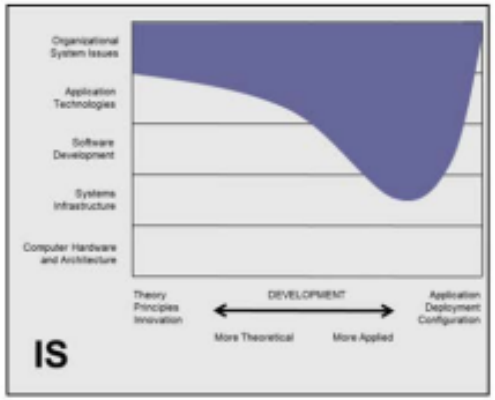
Positionnement et avenir

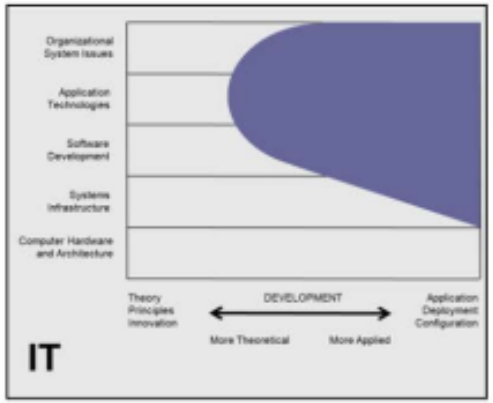
Positionnement CC2005

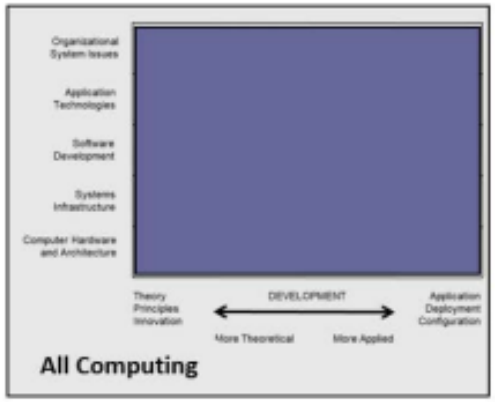












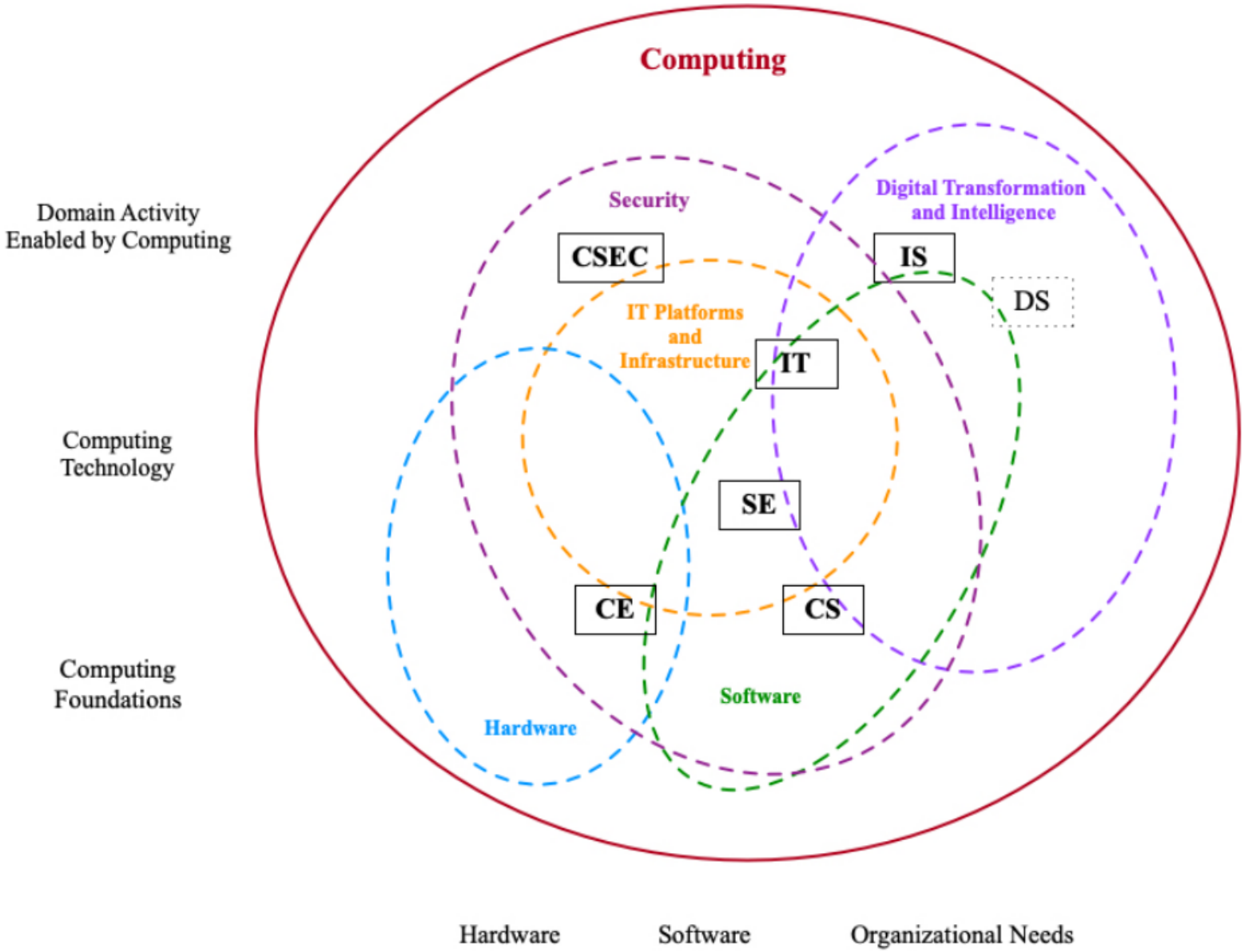
Positionnement CC2005 - contenu

Knowledge Area	CE		CS		IS		IT		SE	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Programming Fundamentals	4	4	4	5	2	4	2	4	5	5
Integrative Programming	0	2	1	3	2	4	3	5	1	3
Algorithms and Complexity	2	4	4	5	1	2	1	2	3	4
Computer Architecture and Organization	5	5	2	4	1	2	1	2	2	4
Operating Systems Principles & Design	2	5	3	5	1	1	1	2	3	4
Operating Systems Configuration & Use	2	3	2	4	2	3	3	5	2	4
Net Centric Principles and Design	1	3	2	4	1	3	3	4	2	4
Net Centric Use and configuration	1	2	2	3	2	4	4	5	2	3
Platform technologies	0	1	0	2	1	3	2	4	0	3
Theory of Programming Languages	1	2	3	5	0	1	0	1	2	4
Human-Computer Interaction	2	5	2	4	2	5	4	5	3	5
Graphics and Visualization	1	3	1	5	1	1	0	1	1	3
Intelligent Systems (AI)	1	3	2	5	1	1	0	0	0	0
Information Management (DB) Theory	1	3	2	5	1	3	1	1	2	5
Information Management (DB) Practice	1	2	1	4	4	5	3	4	1	4
Scientific computing (Numerical mthds)	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0
Legal / Professional / Ethics / Society	2	5	2	4	2	5	2	4	2	5
Information Systems Development	0	2	0	2	5	5	1	3	2	4
Analysis of Business Requirements	0	1	0	1	5	5	1	2	1	3
E-business	0	0	0	0	4	5	1	2	0	3
Analysis of Technical Requirements	2	5	2	4	2	4	3	5	3	5
Engineering Foundations for SW	1	2	1	2	1	1	0	0	2	5
Engineering Economics for SW	1	3	0	1	1	2	0	1	2	3
Software Modeling and Analysis	1	3	2	3	3	3	1	3	4	5
Software Design	2	4	3	5	1	3	1	2	5	5
Software Verification and Validation	1	3	1	2	1	2	1	2	4	5
Software Evolution (maintenance)	1	3	1	1	1	2	1	2	2	4
Software Process	1	1	1	2	1	2	1	1	2	5
Software Quality	1	2	1	2	1	2	1	2	2	4
Comp Systems Engineering	5	5	1	2	0	0	0	0	2	3
Digital logic	5	5	2	3	1	1	1	1	0	3
Embedded Systems	2	5	0	3	0	0	0	1	0	4
Distributed Systems	3	5	1	3	2	4	1	3	2	4
Security: issues and principles	2	3	1	4	2	3	1	3	1	3
Security: implementation and mgt	1	2	1	3	1	3	3	5	1	3
Systems administration	1	2	1	1	1	3	3	5	1	2
Management of Info Systems Org.	0	0	0	0	3	5	0	0	0	0
Systems integration	1	4	1	2	1	4	4	5	1	4
Digital media development	0	2	0	1	1	2	3	5	0	1
Technical support	0	1	0	1	1	3	5	5	0	1

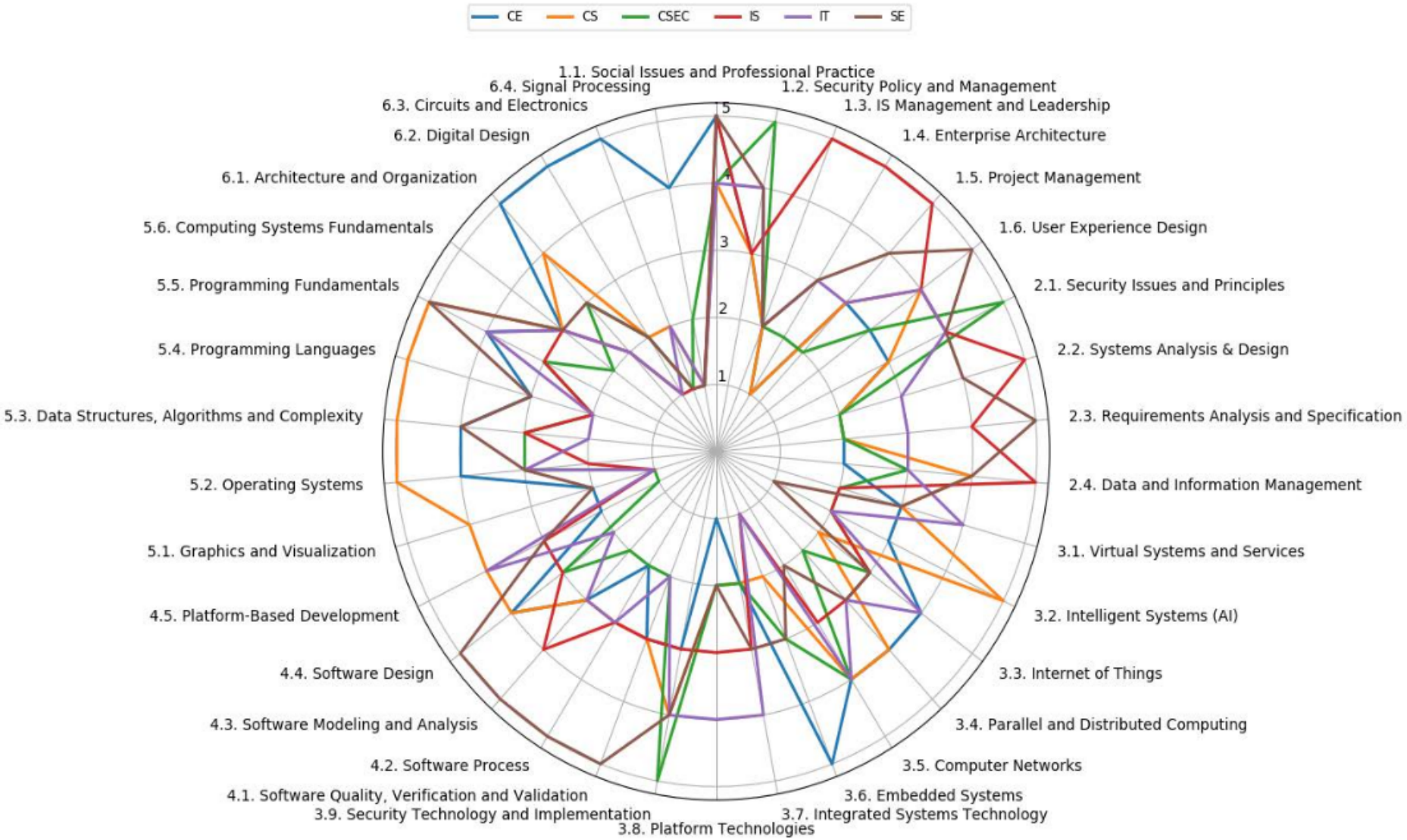
Positionnement CC2005 - contenu

Knowledge Area	CE		CS		IS		IT		SE	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Organizational Theory	0	0	0	0	1	4	1	2	0	0
Decision Theory	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0
Organizational Behavior	0	0	0	0	3	5	1	2	0	0
Organizational Change Management	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0
General Systems Theory	0	0	0	0	2	2	1	2	0	0
Risk Management (Project, safety risk)	2	4	1	1	2	3	1	4	2	4
Project Management	2	4	1	2	3	5	2	3	4	5
Business Models	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0
Functional Business Areas	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0
Evaluation of Business Performance	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0
Circuits and Systems	5	5	0	2	0	0	0	1	0	0
Electronics	5	5	0	0	0	0	0	1	0	0
Digital Signal Processing	3	5	0	2	0	0	0	0	0	2
VLSI design	2	5	0	1	0	0	0	0	0	1
HW testing and fault tolerance	3	5	0	0	0	0	0	2	0	0
Mathematical foundations	4	5	4	5	2	4	2	4	3	5
Interpersonal communication	3	4	1	4	3	5	3	4	3	4

Positionnement CC2020



Positionnement CC2020



Positionnement CC2020 - contenu

		CE		CS		CSEC		IS		IT		SE	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
1. Users and Organizations	1.1. Social Issues and Professional Practice	2	5	2	4	2	4	3	5	2	4	3	5
	1.2. Security Policy and Management	1	3	2	3	4	5	2	3	2	4	2	4
	1.3. IS Management and Leadership	0	2	0	2	1	2	4	5	1	2	1	2
	1.4. Enterprise Architecture	0	1	0	1	1	2	3	5	1	3	1	3
	1.5. Project Management	1	3	2	3	1	2	4	5	2	3	2	4
	1.6. User Experience Design	1	3	2	4	1	3	2	4	3	4	3	5
2. Systems Modeling	2.1. Security Issues and Principles	2	3	2	3	4	5	2	4	3	4	2	4
	2.2. Systems Analysis & Design	1	2	1	2	1	2	4	5	1	3	2	4
	2.3. Requirements Analysis and Specification	1	2	1	2	0	2	2	4	1	3	3	5
	2.4. Data and Information Management	1	2	2	4	2	3	3	5	2	3	2	4
3. Systems Architecture and Infrastructure	3.1. Virtual Systems and Services	1	3	1	3	1	2	1	2	3	4	1	3
	3.2. Intelligent Systems (AI)	1	3	3	5	1	2	1	2	1	2	0	1
	3.3. Internet of Things	2	4	0	2	1	3	1	3	2	4	1	3
	3.4. Parallel and Distributed Computing	2	4	2	4	1	2	1	3	1	3	2	3
	3.5. Computer Networks	2	4	2	4	2	4	1	3	3	4	2	2
	3.6. Embedded Systems	3	5	0	2	1	3	0	1	0	1	0	3
	3.7. Integrated Systems Technology	1	2	0	2	0	2	1	3	3	4	1	3
	3.8. Platform Technologies	0	1	1	2	1	2	1	3	2	4	0	2
	3.9. Security Technology and Implementation	2	3	2	4	4	5	1	3	2	4	2	4
4. Software Development	4.1. Software Quality, Verification and Validation	1	3	1	3	1	2	1	3	1	2	3	5
	4.2. Software Process	1	2	1	3	0	2	1	3	1	3	3	5
	4.3. Software Modeling and Analysis	1	3	1	3	1	2	2	4	1	3	4	5
	4.4. Software Design	2	4	2	4	1	3	1	3	1	2	4	5
	4.5. Platform-Based Development	0	2	2	4	0	1	1	3	2	4	1	3
5. Software Fundamentals	5.1. Graphics and Visualization	1	2	2	4	0	1	1	1	0	1	0	2
	5.2. Operating Systems	2	4	3	5	2	3	1	2	1	3	1	3
	5.3. Data Structures, Algorithms and Complexity	2	4	4	5	1	3	1	3	1	2	2	4
	5.4. Programming Languages	2	3	3	5	1	2	1	2	1	2	2	3
	5.5. Programming Fundamentals	2	4	4	5	2	3	1	3	2	4	3	5
	5.6. Computing Systems Fundamentals	2	3	2	3	1	2	2	3	1	3	2	3
6. Hardware	6.1. Architecture and Organization	4	5	3	4	1	3	1	2	1	2	1	3
	6.2. Digital Design	4	5	1	2	0	2	0	1	0	1	0	2
	6.3. Circuits and Electronics	4	5	1	2	0	1	0	1	1	2	0	1
	6.4. Signal Processing	3	4	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1

Avenir

Et dans l'avenir? Quelles nouvelles disciplines?

- AI/ML/DL
- Monnaie digitale, crypto monnaie, block chain
- IoT, Robotique, transport assisté
- Réalité virtuelle ou augmentée
- Cybersécurité, sécurité, vie privée, lois, éthique
- 3D et accélérateurs graphiques

Bidisciplinaire, Informatique + X et X + Informatique (majeure + mineure)

- Bioinformatique, math-info, physique-info, finances comp.
- Astronomie, chimie, biologie, économie, langues et linguistique, musique, jeux vidéos

Rapide tour d'horizon - éducation du Québec

Universités, Écoles d'ingénierie et Écoles de commerce

- Sciences informatiques
- Sciences des données
- Certificat informatique appliquée
- Génie logiciel
- Génie informatique
- Certificat cybersécurité
- Systèmes d'information
- Certificat analyse d'affaires en TI

Cégeps

- DEC technique (dév. ou infrastructure)
- DEC préuniversitaire Sciences Natures ou SIM
- AEC technique

Questions?

Merci