



PLAN D'ÉTUDE

**Informatique et
systèmes de communication (ISC)**

2022-2023

Secrétariat académique
Médiateur
Responsable de filière (RF)

Mme Anne Fournier
Dr Matthieu Jacquemet
Dr Pierre-André Mudry

Arrêté le 6 septembre 2022
Version définitive

Table des matières

1.1	Plan de formation	4
1.2	Règlements de la filière	4
1.3	Programme de formation	5
1.4	100-Sciences IT	6
1.5	101-Fondements de la programmation	14
1.6	102-Architecture matérielle	19
1.7	103-Sécurité et communication	24
1.8	104-Humanités	29
1.9	105-Summer school 1	37

1.1. Plan de formation

Ce document décrit le plan d'étude de la formation bachelor en *Informatique et Systèmes de communication* auprès de la *Haute Ecole d'Ingénierie* (ci-après *HEI*) de la *HES-SO Valais-Wallis*.

Fidèle au modèle de Bologne, la formation est constituée de différents modules de formation qui donnent droit à un certain nombre de crédits dits ECTS (*European Credit Transfer System*). La formation bachelor comprend un total de 180 crédits qui sont répartis à raison de 60 crédits par année d'étude. Ils visent notamment à faciliter la mobilité étudiante entre les établissements durant le cursus de formation.

Le plan d'étude est composé de plusieurs éléments :

- des informations sur les différents **règlements** de la filière
- d'un **programme de formation**, qui présente de manière synthétique la formation avec les modules qui la composent durant les trois années que dure la formation
- des **fiches de module**, qui décrivent les contenus, objectifs et compétences développés durant la durée des études dans leur forme modulaire. Ces fiches de modules stipulent également les différentes personnes responsables des modules et des unités de cours.

1.2. Règlements de la filière

On retrouvera toutes les informations relatives au règlement de la filière (règles de promotion, échec, ...) sur les liens suivants :

- **Règlement des études** Le [règlement du domaine IA](#) fait foi.
- **Calcul des notes du module** Disponible sur [l'intranet](#) de la HEI.
- **Règles de validation des modules composés de cours** Disponible sur [l'intranet](#) de la HEI.

En cas de doutes, n'hésitez pas à prendre contact avec le secrétariat de la filière par mail (info.ischevs.ch) ou par téléphone au ☎ +41 58 606 88 20.

Programme de formation *Informatique et systèmes de communication (ISC)*

Année académique 2022-2023

	Module	ECTS	Unités de cours	Poids	Pér. SA	Pér. SP
1 ^{ère} année, 60 ECTS	100 – Sciences IT 1	20	100.1 – Algèbre linéaire 1	3	4	
			100.2 – Algèbre linéaire 2	4		4
			100.3 – Analyse 1	5	6	
			100.4 – Analyse 2	4		4
			100.5 – Mathématiques discrètes	4		4
			100.8 – Complément sciences IT (opt.)		(2)	
			100.9 – Complément sciences IT (opt.)			(2)
	101 – Fondements de la programmation 1	12	101.1 – Programmation impérative	6	6	
			101.2 – Programmation orientée-objets	6		6
			101.8 – Complément prog (opt.)		(2)	
			101.9 – Complément prog (opt.)			(2)
	102 – Architecture matérielle	9	102.1 – Systèmes numériques	5	6	
			102.2 – Architecture des ordinateurs	4		4
	103 – Sécurité et communication	6	103.1 – Réseaux IP	3	4	
			103.2 – Cryptographie et sécurité	3		4
104 – Humanités 1	10	104.1 – Anglais 1	2	2		
		104.2 – Anglais 2	2		2	
		104.3 – Gestion de projet	2		2	
		104.4 – Communication 1	2	2		
		104.5 – Communication 2	2		<i>Summer school</i>	
105 – Summer school 1	3	105.1 – Projet de summer school 1	3		<i>Summer school</i>	
2 ^{ème} année, 60 ECTS, provisoire	200 – Sciences IT 2	6	200.1 – Physique	3	4	
			200.2 – Probabilités et statistiques	3	4	
	201 – Fondements de la programmation 2	10	201.1 – Algorithmes et structures de données	4	4	
			201.2 – Génie logiciel	3	4	
			201.3 – Programmation concurrente	3	4	
	202 – OS et DB	8	202.1 – Bases de données 1	4	4	
			202.2 – Systèmes d'exploitation	4	4	
	203 – Humanités 2	4	203.1 – Éthique et aspects juridiques	2	2	
			203.2 – Anglais 3	2	2	
	204 – Sciences IT 3	7	204.1 – Signal et information	4		4
			204.2 – Physique numérique	3		4
	205 – Fondements de la programmation 3	6	205.1 – Programmation fonctionnelle	4		4
			205.2 – Bases de données 2	2		3
	206 – Data through vision	8	206.1 – Data visualisation and story telling	4		4
			206.2 – Machine vision	4		6
207 – Applied programming	8	207.1 – Développement mobile	4		4	
		207.2 – Développement Web - DevOps	4		4	
208 – Summer school 2	3	208.1 – Projet de summer school 2	3		<i>Summer school</i>	
3 ^{ème} année, 60 ECTS, provisoire	301 – Machine learning 1	5	301.1 – Machine learning 1	5	6	
	302 – Machine learning 2	5	302.1 – Machine learning 2	5		6
	303 – Module à options	7	303.1 – Options 1	7	10	
	304 – Projet semestre	3	304.1 – Projet semestre	3	6	
	305 – Computing environment	7	305.1 – Natural Language Processing	3	4	
			305.2 – Compilation	4	4	
	306 – Data and cloud	10	306.1 – Internet des objets	3		4
			306.2 – Big data	4		4
			306.3 – Cloud : infrastructures et programmation	3		4
	307 – Module à options	8	307.1 – Options 2	8		10
310 – Travail de bachelor	15	310.1 – Travail de bachelor	15			

100 – Sciences IT 1

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Sciences de l'ingénierie	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Sciences IT 1	Code du module	100
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	20
Langue	Français, Anglais	Année académique	Première année
Responsable(s)	Matthieu Jacquemet		

Code	Nom de l'unité	S1	S2	SS1	S3	S4	SS2	S5	S6
100.1	ALin1 Algèbre linéaire 1	4							
100.2	ALin2 Algèbre linéaire 2		4						
100.3	Ana1 Analyse 1	6							
100.4	Ana2 Analyse 2		4						
100.5	MDis Mathématiques discrètes		4						

Table 1: Unités d'enseignement, en périodes hebdomadaires (45 min)

Volume de travail	Enseignement	Travail personnel	Total
	330 h	170 h	500 h

2. Description du module

Ce module a pour but de fournir des bases mathématiques nécessaires à l'ingénierie en général, et à l'*Informatique et systèmes de communication* en particulier. Plus précisément, le cours *Analyse* traite des fonctions et du calcul différentiel et intégral, le cours *Algèbre Linéaire* aborde la géométrie vectorielle en dimension arbitraire pour déboucher sur le calcul matriciel et les applications linéaires. Finalement, le cours *Mathématiques Discrètes* (spécifique à cette filière) propose une introduction aux structures discrètes et à différents types de logiques.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

À l'issue de ce module, l'étudiant·e est capable¹ de :

¹ Les objectifs d'apprentissage de ce module sont classés selon les trois degrés simplifiés de la taxonomie des objectifs d'apprentissage selon les descripteurs de Dublin, à savoir, par ordre de profondeur croissante : **(C)** Connaissances et compréhension, **(A)** Application, **(J)** Jugement (analyse, synthèse, évaluation).

- connaître les concepts et techniques de base de l'analyse (calcul algébrique, (in)équations, fonctions, limites, calcul différentiel et intégral) **(C)**;
- connaître les concepts et techniques de base de l'algèbre linéaire (géométrie analytique et vectorielle, trigonométrie, systèmes d'équations linéaires, algèbre des matrices, diagonalisation) **(C)**;
- connaître les concepts et techniques de base des mathématiques discrètes (théorie des ensembles, des graphes et des logiques propositionnelles et des prédicats) **(C)**;
- illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples **(C)**
- utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes **(A)**;
- interpréter géométriquement des propriétés algébriques, et vice-versa **(A)**;
- manipuler des expressions algébriques et exécuter des procédures de résolution de manière structurée et sans faute **(A)**;
- utiliser les théorèmes existants pour prouver d'autres énoncés **(J)**;
- communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète **(J)**.

5. Modalités d'évaluation et de validation

L'évaluation du module se base sur l'évaluation des différentes Unités d'Enseignement (UE), comme suit:

Note finale du module :

$$M = \frac{3 \cdot m_{ALin1} + 4 \cdot m_{ALin2} + 5 \cdot m_{Ana1} + 4 \cdot m_{Ana2} + 4 \cdot m_{MDis}}{20}$$

Avec :

- m_{ALin1} – moyenne des notes en *Algèbre linéaire 1*;
- m_{ALin2} – moyenne des notes en *Algèbre linéaire 2*;
- m_{Ana1} – moyenne des notes en *Analyse 1*;
- m_{Ana2} – moyenne des notes en *Analyse 2*;
- m_{MDis} – moyenne des notes en *Mathématiques discrètes*;

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant·e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au 1/2 point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant·e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint·e.

8. Contenus

Les descriptifs d'UE sont définis dans les pages suivantes.

Unité d'enseignement 100.1 – Algèbre linéaire 1 (ALi n1)

Description courte / objectifs

- Connaître les concepts et techniques de base de la géométrie analytique et vectorielle en dimensions 2 et 3, de la trigonométrie, et des systèmes d'équations linéaires;
- Illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples
- Utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes;
- Communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

- **Géométrie analytique du plan** : équations de droite et de cercle, angles de deux droites, intersections;
- **Trigonométrie** : cercle trigonométrique, fonctions trigonométriques, équations trigonométriques, résolution de triangles;
- **Géométrie vectorielle de l'espace à 3 dimensions** : combinaison linéaire, bases, produit scalaire, équations de droite, de plan, de sphère, produit vectoriel;
- **Systèmes d'équations linéaires** : algorithme de Gauss, rang, ensembles de solutions, systèmes homogènes.

Support de cours

Cours, formulaire, séries d'exercices

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Ce cours fait partie du tronc commun partagé entre toutes les filières de la HEI.

Coefficient	3	Session	Automne
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	TC maths

Unité d'enseignement 100.2 – Algèbre linéaire 2 (AL i n2)

Description courte / objectifs

- Connaître les concepts et techniques de base de la géométrie analytique et vectorielle en dimensions quelconque, du calcul matriciel, des applications linéaires et de la diagonalisation de matrices;
- Illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples;
- Utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes;
- Communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

- **Géométrie vectorielle dans l'espace à n dimensions** : norme, produit scalaire, équations de droite, d'hyperplan, d'hypersphère;
- **Calcul matriciel** : déterminant, inverse, algorithme de Gauss-Jordan, forme matricielle des systèmes d'équations linéaires;
- **Applications linéaires** : quelques transformations géométriques (dilatation, projection, symétrie, rotation), matrice d'une application linéaire, changements de base, matrice de passage;
- **Diagonalisation** : valeurs propres, vecteurs propres, espaces propres, diagonalisation.

Support de cours

Cours, formulaire, séries d'exercices

Outils utilisés

Programmation Python 3.10, Jupyter notebooks

Bibliographie

Peter Farrell, *Math Adventures with Python*, ISBN-13 978-1593278670, 2019

Particularité d'organisation

Coefficient	4	Session	Printemps
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	Matthieu Jacquemet

Unité d'enseignement 100.3 – Analyse 1 (Ana1)

Description courte / objectifs

- Connaître les concepts et techniques de base de l'algèbre, connaître les fonctions usuelles et leurs propriétés, connaître les concepts et techniques de base du calcul des limites;
- Illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples;
- Utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes;
- Communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

- Types de nombres;
- Les opérations et leurs propriétés;
- Puissances et racines;
- Exponentielles et logarithmes;
- Polynômes
- Equations et inéquations;
- Suites et sommes;
- Fonctions;
- Limites et asymptotes.

Support de cours

Cours, formulaire, séries d'exercices

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Ce cours fait partie du tronc commun partagé entre toutes les filières de la HEI.

Coefficient	5	Session	Automne
Périodes/sem.	6	Enseignant·e	TC maths

Unité d'enseignement 100.4 – Analyse 2 (Ana2)

Description courte / objectifs

- Connaître les concepts et techniques de base du calcul différentiel et du calcul intégral;
- Illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples;
- Utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes;
- Communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

- Dérivées, règles de dérivation;
- Applications des dérivées;
- Intégrales définies et indéfinies;
- Méthodes d'intégration.

Support de cours

Cours, formulaire, séries d'exercices

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Ce cours fait partie du tronc commun partagé entre toutes les filières de la HEI.

Coefficient	4	Session	Printemps
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	TC maths

Unité d'enseignement 100.5 – Mathématiques discrètes (MDi s)

Description courte / objectifs

- Connaître les concepts et techniques de base de la théorie des ensembles, des graphes et des logiques propositionnelle et des prédicats;
- Illustrer ces concepts et techniques à l'aide d'exemples et de contre-exemples;
- Utiliser ces concepts et techniques en vue de résoudre des problèmes;
- Utiliser les théorèmes existants pour prouver d'autres énoncés;
- Communiquer son raisonnement de manière claire, structurée et complète.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clefs)

- **Différents types de preuve** : contraposition, induction, directe;
- **Théorie des ensembles** : intersection, union, complément, différence;
- **Combinatoire** : dénombrement, coefficient binomial et multinomial, inclusion-exclusion;
- **Théorie des graphes** : isomorphisme de graphes, composantes, incidence et adjacence, graphes eulériens, arbres, algorithme de Kruskal, graphes planaires, matching et théorème de Hall;
- **Logique propositionnelle** : syntaxe et sémantique, tables de vérité, équivalence, tautologie, théories de preuves;
- **Logique des prédicats** : éléments de logique des prédicats, variables libres et liées, langages de premier ordre.

Support de cours

Cours, formulaire, séries d'exercices

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Coefficient	4	Session	Printemps
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	Matthieu Jacquemet

9. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.

101 – Fondements de la programmation 1

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Base des TIC	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Fondements de la programmation 1	Code du module	101
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	12
Langue	Français	Année académique	Première année
Responsable(s)	Pierre-André Mudry		

Code	Nom de l'unité	S1	S2	SS1	S3	S4	SS2	S5	S6
101.1	PImp Programmation impérative	6							
101.2	PObj Programmation orientée-objets		6						

Table 1: Unités d'enseignement, en périodes hebdomadaires (45 min)

Volume de travail	Enseignement	Travail personnel	Total
	180 h	120 h	300 h

2. Description du module

Créer du code de qualité, lisible, fiable et que l'on peut maintenir sont des besoins centraux pour tous les projets logiciel. Dans ce module, les étudiant·e·s construisent les fondations dans ce sens en découvrant deux facettes du développement : la *programmation impérative* et la *programmation orientée-objets*. Par des projets concrets et du travail en équipe sont également posées les bases du développement professionnel en équipe dans une optique ingénieur·e.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

À l'issue de ce module, l'étudiant·e est capable¹ de :

- identifier les éléments syntaxiques et sémantiques d'un programme (**J**);
- formuler un problème de traitement de données en termes d'algorithmes impératifs (**C**);
- sélectionner les types adéquats et les opérations afin de réaliser des algorithmes (**C**);

¹ Les objectifs d'apprentissage de ce module sont classés selon les trois degrés simplifiés de la taxonomie des objectifs d'apprentissage selon les descripteurs de Dublin, à savoir, par ordre de profondeur croissante : (**C**) Connaissances et compréhension, (**A**) Application, (**J**) Jugement (analyse, synthèse, évaluation).

- choisir les structures de données appropriées pour résoudre des problèmes **(A)**;
- réaliser des applications simples de différents types (graphiques, jeux) en groupe **(A)**;
- reproduire le cycle de développement d'un programme en groupe à l'aide des outils idoines, notamment de gestion de version (`git`) et de tests unitaires **(C)**.

5. Modalités d'évaluation et de validation

L'évaluation du module se base sur l'évaluation des différentes Unités d'Enseignement (UE), comme suit:

Note finale du module :

$$M = \frac{6 \cdot m_{PImp} + 6 \cdot m_{PObj}}{12}$$

Avec :

- m_{PImp} – moyenne des notes en *Programmation impérative*;
- m_{PObj} – moyenne des notes en *Programmation orientée-objets*;

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant-e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au 1/2 point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant-e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint-e.

8. Contenus

Les descriptifs d'UE sont définis dans les pages suivantes.

Unité d'enseignement 101.1 – Programmation impérative (PImp)

Description courte / objectifs

Dans ce cours sont posées les bases de la programmation en utilisant un style dit impératif. Des exercices et des projets permettront de maîtriser les principes fondamentaux de la programmation et du code tout en développant également la capacité à penser et à résoudre les problèmes comme un·e programmeur·se.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clefs)

1. **Etat** : variables et valeurs, assignation, types de base et conversions, opérateurs et expressions;
2. **Flux de contrôle** : séquence d'instructions, instructions conditionnelles, répétitions;
3. **Fonctions** : passage de paramètres, valeurs de retour, récursion simple;
4. **Manipulation de chaînes de caractères** : `String`, méthodes et interpolation;
5. **Programming in practice** : outils de *debug* et de travail en groupe (`git`), flux de données: fichiers et flux;
6. **Types structurés** : `Option`, `Null` et `Unit`, tableaux, tuples et types de données complexes.

Support de cours

Slides, vidéos, exercices en ligne, laboratoires et mini-projets

Outils utilisés

- Langage de programmation [Scala 3](#)
- Environnement de développement [VSCode](#) ou [IntelliJ](#)

Bibliographie

- [Scala reference manual](#)
- Martin Odersky *et al.*, *Programming in Scala, Fifth edition*, ISBN-13 978-0997148008, 2021.

Particularité d'organisation

Un cours de complément (2 périodes par semaine) est offert à toutes les personnes souhaitant ou ayant besoin d'approfondir leurs connaissances.

Coefficient	6	Session	Automne
Périodes/sem.	6	Enseignant·e	P.-A. Mudry

Unité d'enseignement 101.2 – Programmation orientée-objets (PObj)

Description courte / objectifs

À partir des bases acquises dans le cours 101.1 *Programmation impérative*, de nouvelles compétences en programmation orientée-objets sont développées. Grâce à cela, il deviendra possible de construire de nouvelles abstractions encapsulant données et méthodes. Des structures de données plus complexes (`List`, `Set`, `Map`) seront également introduites tout comme des notions de typages plus avancées, notamment à l'aide de la généricité et de la réflexion. La mise en pratique sera effectuée par le biais de laboratoires appliqués ainsi que sur un projet plus conséquent de jeu vidéo réalisé en groupe.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 2 notes durant le semestre (poids précisé en début de semestre). Ce module n'a pas d'examen de semestre.

Contenu (mots-clés)

1. **Orienté-objet** : classes, objets et propriétés, héritage, interfaces et délégation, classes données et classes `sealed`, *algebraic data types*;
2. **Typage** : généricité et polymorphisme, égalité structurelle et référentielle, structures de données complexes et abstraites (`List`, `Set`, `Map`), réflexion (si le temps le permet);
3. **Éléments d'algorithmique** : tris et complexité, récursion et structures de données récursives.

Support de cours

Slides, vidéos, exercices en ligne, laboratoires et mini-projets.

Outils utilisés

- Langage de programmation [Scala 3](#)
- Environnement de développement `VSCode` ou `IntelliJ`

Bibliographie

- [Scala reference manual](#)
- Martin Odersky *et al.*, *Programming in Scala, Fifth edition*, ISBN-13 978-0997148008, 2021.

Particularité d'organisation

Un cours de complément (2 périodes par semaine) est offert à toutes les personnes souhaitant ou ayant besoin d'approfondir leurs connaissances.

Coefficient	6	Session	Printemps
Périodes/sem.	6	Enseignant·e	P.-A. Mudry

9. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.

102 – Architecture matérielle

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Base des TIC	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Architecture matérielle	Code du module	102
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	9
Langue	Français	Année académique	Première année
Responsable(s)	Silvan Zahno		

Code	Nom de l'unité	S1	S2	SS1	S3	S4	SS2	S5	S6
102.1 DiD	Systèmes numériques	6							
102.2 ArchOrd	Architecture des ordinateurs		4						

Table 1: Unités d'enseignement, en périodes hebdomadaires (45 min)

Volume de travail	Enseignement	Travail personnel	Total
	150 h	75 h	225 h

2. Description du module

Le monde digital est celui composé par des 0 et des 1. Dès lors, comment à partir de ces deux nombres est-il possible de réaliser des calculs ? Comment fait un processeur pour exécuter des instructions ? Quels sont les éléments logiques qui le composent et comment sont-ils agencés ? Quel est donc le rapport entre les bits et la logique digitale ?

Ces quelques questions illustrent les contenus abordés dans ce module dans lequel vous apprendrez à structurer les portes logiques et les éléments de mémoire pour réaliser au final un processeur complet.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

À l'issue de ce module, l'étudiant·e est capable¹ de :

- interpréter le cahier des charges d'un système matériel simple et d'en réaliser les fonctions logiques qui en découlent selon les principes de base de la conception et les méthodologies proposées **(A)**;

¹ Les objectifs d'apprentissage de ce module sont classés selon les trois degrés simplifiés de la taxonomie des objectifs d'apprentissage selon les descripteurs de Dublin, à savoir, par ordre de profondeur croissante : **(C)** Connaissances et compréhension, **(A)** Application, **(J)** Jugement (analyse, synthèse, évaluation).

- représenter et expliquer la structure interne d'un processeur simple **(C)**;
- effectuer des calculs de performance des processeurs et les comparer entre eux **(C)**;
- sélectionner les blocs matériels de calcul adéquats pour réaliser une fonction spécifique **(A)**;
- mettre en pratique le cycle de développement hardware **(C)**.

5. Modalités d'évaluation et de validation

L'évaluation du module se base sur l'évaluation des différentes Unités d'Enseignement (UE), comme suit:

Note finale du module :

$$M = \frac{5 \cdot m_{DiD} + 4 \cdot m_{ArchOrd}}{9}$$

Avec :

- m_{DiD} – moyenne des notes en *Systèmes numériques*;
- $m_{ArchOrd}$ – moyenne des notes en *Architecture des ordinateurs*;

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant-e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au ½ point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant-e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint-e.

8. Contenus

Les descriptifs d'UE sont définis dans les pages suivantes.

Unité d'enseignement 102.1 – Systèmes numériques (DiD)

Description courte / objectifs

- Poser les bases de la logique numérique et les éléments constitutifs individuels des circuits numériques. Les cours en classe sont complétés par des exercices, des laboratoires et des projets;
- Développer la capacité à concevoir et à réaliser des circuits numériques simples de manière autonome à l'aide d'outils EDA (*Electronic design automation*) et de simulation;
- Développer les méthodologies de l'ingénieur·e en divisant un grand problème en plusieurs petits.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Un examen intermédiaire ainsi que la notation du projet de semestre en plus de l'examen semestriel. Le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

1. **Logique combinatoire** : représentations numériques et opérations, fonctions logiques combinatoires, multiplexeurs et démultiplexeurs;
2. **Logique séquentielle** : éléments de mémoire et bascules, compteurs synchrones, machines d'état;
3. **Méthodologie de conception et réalisation** : méthodologie de conception, états logiques, circuits logiques programmables.

Support de cours

Script, slides, exercices, laboratoires et mini-projets

Outils utilisés

Environnement de développement *Mentor HDL-Designer*, *Mentor Modelsim*, *AMD Xilinx ISE/Vivado*

Bibliographie

Particularité d'organisation

Pas d'heures spécifiques attribuées au laboratoire, les laboratoires sont définis de semaine en semaine.

Coefficient	5	Session	Automne
Périodes/sem.	6	Enseignant·e	Silvan Zahno

Unité d'enseignement 102.2 – Architecture des ordinateurs (ArchOrd)

Description courte / objectifs

En partant des bases acquises dans le cours 102.1 – *Systèmes numériques*, ce cours aborde les connaissances de base du fonctionnement et de l'organisation d'un processeur, notamment dans ses aspects de fonctionnement logique, structurels ainsi que du point de vue de la performance. Ces nouvelles compétences seront mises à l'épreuve au sein de groupes de travail en laboratoire et dans le cadre d'un projet semestriel.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 2 notes durant le semestre dont le poids est précisé en début de semestre. Ce module n'a pas d'examen de semestre.

Contenu (mots-clés)

- **Architecture des processeurs** : structure interne, possibilités d'implémentation, microarchitectures et *Instruction Set Architectures*;
- **Calculs de performance** : benchmark, métriques standard;
- **Architecture RISC-V**.

Support de cours

Script, slides, exercices, laboratoires et mini-projets

Outils utilisés

- SiFive Freedom SDK;
- Langage de description du matériel VHDL;
- Environnement de développement Mentor HDL-Designer, Mentor Modelsim, AMD Xilinx ISE/Vivado.

Bibliographie

- J. Hennessy, D. Patterson, *Computer Architecture, Sixth Edition - A Quantitative Approach*, 978-0-12-811905-1, 2019.
- J. Hennessy, D. Patterson, *Computer Organization and Design, RISC-V Edition, 2nd Edition*, 978-0-12-820331-6, 2021.
- Sarah L. Harris, D. M. Harris, *Digital Design and Computer Architecture, RISC-V Edition*, 978-0-12-820064-3, 2022.

Particularité d'organisation

Pas d'heures spécifiques attribuées au laboratoire, les laboratoires sont définis de semaine en semaine.

Coefficient	4	Session	Printemps
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	Silvan Zahno

9. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.

103 – Sécurité et communication

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Base des TIC	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Sécurité et communication	Code du module	103
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	6
Langue	Français	Année académique	Première année
Responsable(s)	Pamela Delgado		

Code	Nom de l'unité	S1	S2	SS1	S3	S4	SS2	S5	S6
103.1	RIP Réseaux IP	4							
103.2	CrySec Cryptographie et sécurité		4						

Table 1: Unités d'enseignement, en périodes hebdomadaires (45 min)

Volume de travail	Enseignement	Travail personnel	Total
	180 h	120 h	300 h

2. Description du module

Le développement d'Internet et de la communication a mis en réseau toutes les machines autour de la planète, ouvrant ainsi la porte à la transformation digitale de la société. Dans ce module, vous verrez comment ces réseaux IP fonctionnent et comment les machines y communiquent. De plus, vous découvrirez également quels sont les risques liés à ces communications et comment s'en prémunir grâce aux techniques de cryptographie et sécurité.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

À l'issue de ce module, l'étudiant·e est capable¹ de :

- identifier les principales problématiques liées au transport sécurisé des données sur un réseau de communication IP (C);
- expliquer et détailler les notions de *confidentialité*, *intégrité* et *disponibilité* des données (C);

¹ Les objectifs d'apprentissage de ce module sont classés selon les trois degrés simplifiés de la taxonomie des objectifs d'apprentissage selon les descripteurs de Dublin, à savoir, par ordre de profondeur croissante : (C) Connaissances et compréhension, (A) Application, (J) Jugement (analyse, synthèse, évaluation).

- décrire et différencier les différentes techniques de cryptage **(C)**.
- décrire la topologie d'un réseau de communication et en ressortir les principales caractéristiques techniques et liées à sa performance **(A)**;
- opposer différents protocoles de communication sécurisés, en décrire les limites et les contraintes **(A)**.

5. Modalités d'évaluation et de validation

L'évaluation du module se base sur l'évaluation des différentes Unités d'Enseignement (UE), comme suit:

Note finale du module :

$$M = \frac{3 \cdot m_{\text{RIP}} + 3 \cdot m_{\text{CrySec}}}{6}$$

Avec :

- m_{RIP} – moyenne des notes en *Réseaux IP*;
- m_{CrySec} – moyenne des notes en *Cryptographie et sécurité*;

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant-e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au 1/2 point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant-e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint-e.

8. Contenus

Les descriptifs d'UE sont définis dans les pages suivantes.

Unité d'enseignement 103.1 – Réseaux IP (RIp)

Description courte / objectifs

Grâce à ce cours, l'étudiant·e est capable d'expliquer et d'appliquer les principes des réseaux informatiques basés TCP/IP, notamment :

- expliquer le modèle OSI ainsi que les différentes architectures de réseaux informatiques
- réaliser des mesures et des analyses de réseaux locaux
- classer et connaître les principaux algorithmes de routage
- utiliser les protocoles de communication de la couche liaison de donnée ainsi que le système d'adressage

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clés)

- Topologies et architectures des réseaux;
- Modèle ISO : définition, couches et communication entre elles, protocoles, données, services;
- Couche physique : débits, canaux, supports physiques, multiplexage;
- Protocoles et mécanismes des couches liaison de données, réseau et transport;
- Réseaux locaux : ETH / TCP / IP;
- Adressage IPV4, classes, DNS, introduction à IPV6;
- Éléments de réseaux : hubs, routeurs, serveurs d'adresse, NAT/PAT, VLAN;
- Applicatifs MAC/IP/ARP, ICMP, fragmentation, DHCP, UDP, TCP, Telnet, HTTP et FTP;
- Programmation `sockets`.

Support de cours

Slides, laboratoires et mini-projets

Outils utilisés

- Outils divers [Wireshark](#), [curl](#), [netcat](#), [Git](#), machines virtuelles [SLiTaz](#) et [OpenWRT](#)

Bibliographie

Particularité d'organisation

Coefficient	3	Session	Automne
Périodes/sem.	4	Enseignant·e	Pamela Delgado

Unité d'enseignement 103.2 – Cryptographie et sécurité (CrySec)

Description courte / objectifs

Les objectifs de ce cours sont d'expliquer et d'appliquer les principes de la cryptographie et de la sécurité des réseaux par l'acquisition de compétences dans quatre catégories:

1. Algorithmes de cryptographie;
2. Techniques et algorithmes de gestion de clés, distribution des clés (SSL) et authentification des utilisateur-trice-s (Kerberos);
3. Usage des algorithmes de chiffrement dans les protocoles réseaux et dans les applicatifs (notamment HTTPS et SSH);
4. Techniques de sécurisation contre les intrus et les logiciels malveillants.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Au moins 1 note durant le semestre, et 1 examen semestriel. Le cas échéant, le poids de chaque note est précisé en début de semestre.

Contenu (mots-clefs)

- **Cryptographie** : algorithmes symétriques ou non, clés publiques et distribution de clés, authentification, signatures digitales;
- **Sécurité**: confidentialité / intégrité / authentification, contrôle d'accès, mécanismes d'authentification, protocoles réseaux sécurisés, sécurité applicative;
- **Laboratoires** : exercices, cryptographie, authentification, sécurité des réseaux et analyse, sécurité Web.

Support de cours

Slides, vidéos, exercices, laboratoires

Outils utilisés

Outils de virtualisation

Bibliographie

- William Stallings, *Cryptography and Network Security, 7th edition*, ISBN-13 978-0134444284, 2016.
- Behrouz A. Forouzan, *TCP/IP Protocol Suite (chapter Cryptography and Network Security)*, 0073376043, 2009

Particularité d'organisation

Ce cours est réparti entre les deux enseignants.

Coefficient	3	Session	Printemps
Périodes/sem.	4	Enseignant·e·s	Louis Lettry Xavier Barmaz

9. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.

104 – Humanités 1

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Humanités et société	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Humanités 1	Code du module	104
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	10
Langue	Français, Anglais	Année académique	Première année
Responsable(s)	Pierre-André Mudry		

Code	Nom de l'unité	S1	S2	SS1	S3	S4	SS2	S5	S6
104.1	Ang1	Anglais 1	2						
104.2	Ang2	Anglais 2		2					
104.3	GesPro	Gestion de projet		2					
104.4	Com1	Communication 1	2						
104.5	Com2	Communication 2			Bloc				

Table 1: Unités d'enseignement, en périodes hebdomadaires (45 min)

Volume de travail	Enseignement	Travail personnel	Total
	180 h	120 h	300 h

2. Description du module

Ouvertes sur le monde, curieuses, agiles, créatives... Dans un monde en constante mutation, les personnes ayant choisit une carrière en ingénierie doivent – en plus de leurs compétences scientifiques et technologiques – posséder les *soft-skills* leur permettant d'agir avec aisance et pertinence dans la société. Les modules d'*Humanités* visent ainsi développer des compétences transversales en communication (orale et écrite), en gestion de projet ainsi que sur les questions d'éthique et de droit.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

À l'issue de ce module, l'étudiant·e est capable¹ de :

¹ Les objectifs d'apprentissage de ce module sont classés selon les trois degrés simplifiés de la taxonomie des objectifs d'apprentissage selon les descripteurs de Dublin, à savoir, par ordre de profondeur croissante : **(C)** Connaissances et compréhension, **(A)** Application, **(J)** Jugement (analyse, synthèse, évaluation).

- communiquer à l'écrit et à l'oral en français et anglais dans des situations du monde du travail **(C)**;
- constater l'importance de la langue anglaise dans les milieux professionnels et scientifiques **(C)**;
- développer les méthodes permettant de travailler en équipe **(A)**;
- développer ses capacités d'analyse, de synthèse et de structuration dans la communication **(A)**;
- connaître les étapes d'un projet et appliquer les méthodes pour le gérer **(A)**.

5. Modalités d'évaluation et de validation

L'évaluation du module se base sur l'évaluation des différentes Unités d'Enseignement (UE), comme suit:

Note finale du module :

$$M = \frac{2 \cdot m_{\text{Ang1}} + 2 \cdot m_{\text{Ang2}} + 2 \cdot m_{\text{GesPro}} + 2 \cdot m_{\text{Com1}} + 2 \cdot m_{\text{Com2}}}{10}$$

Avec :

- m_{Ang1} – moyenne des notes en *Anglais 1*;
- m_{Ang2} – moyenne des notes en *Anglais 2*;
- m_{GesPro} – moyenne des notes en *Gestion de projet*;
- m_{Com1} – moyenne des notes en *Communication 1*;
- m_{Com2} – moyenne des notes en *Communication 2*;

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant-e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au 1/2 point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant-e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint-e.

8. Contenus

Les descriptifs d'UE sont définis dans les pages suivantes.

Unité d'enseignement 104.1 – Anglais 1 (Ang1)

Description courte / objectifs

Ce cours vise à améliorer le niveau d'anglais de manière à pouvoir être capable de comprendre et de s'exprimer en anglais dans un environnement académique et professionnel.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Le contrôle continu comprend des exposés, des épreuves orales ou écrites.

Contenu (mots-clefs)

- Saisir l'essentiel lorsque la langue standard est utilisée sur des sujets familiers concernant le travail, les sujets d'actualité, l'école, le temps libre, etc. sont abordés;
- Interagir dans différentes situations rencontrées dans le cadre professionnel et académique (TP, séance, projets, etc.);
- Présenter un sujet / projet en utilisant un vocabulaire adapté et un support visuel clair et structuré (oral et écrit).

Support de cours

Outils utilisés

Quizlet, Padlet, Mentimeter

Bibliographie

- Lida R. Baker, L. Blass, *21st Century Communication 1: Listening, Speaking*, 2016
- Chase R. Tarver, *Pathways: Listening, Speaking and Critical Thinking 1*, 2012

Particularité d'organisation

Coefficient	2	Session	Automne
Périodes/sem.	2	Enseignant·e	Erika Fauchère

Unité d'enseignement 104.2 – Anglais 2 (Ang2)

Description courte / objectifs

Ce cours est la suite d'*Anglais 1* et reprend les objectifs généraux. A la fin de cette unité de cours, les étudiant-e-s sont capables de :

- lire des textes généraux et spécifiques;
- donner des présentations simples et tenir une discussion devant un auditoire.

Ce cours vise à améliorer le niveau d'anglais de manière à pouvoir être capable de comprendre et de s'exprimer en anglais dans un environnement professionnel et académique.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Le contrôle continu comprend des exposés, des épreuves orales ou écrites.

Contenu (mots-clefs)

- Continuer les activités définies dans l'UE *Anglais 1*;
- Avoir une compréhension de base de l'anglais dans le contexte professionnel.

Support de cours

Matériel fourni par l'enseignant-e

Outils utilisés

Quizlet, Padlet, Mentimeter

Bibliographie

- Lida R. Baker, L. Blass, *21st Century Communication 1: Listening, Speaking*, 2016
- Chase R. Tarver, *Pathways: Listening, Speaking and Critical Thinking 1*, 2012

Particularité d'organisation

Coefficient	2	Session	Printemps
Périodes/sem.	2	Enseignant-e	Erika Fauchère

Unité d'enseignement 104.3 – Gestion de projet (GesPro)

Description courte / objectifs

Ce cours a pour but de préparer les étudiant·e·s à la gestion de projet, notamment dans le contexte du développement informatique. Dans un premier temps, la problématique et les outils seront présentés. Ensuite, le cours sera orienté sur le plus d'applications pratiques possibles. À la fin du cours, l'étudiant·e sera capable :

- d'expliquer les enjeux de la gestion de projet;
- d'expliquer comment utiliser les outils de la gestion de projet;
- d'organiser, préparer et présenter un projet;
- d'utiliser correctement les outils de gestion dans le cadre d'un vrai projet;
- de communiquer correctement lors de séances de projet.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Selon les instructions de l'enseignant·e

Contenu (mots-clefs)

Méthodes et outils de gestion de projet :

- découpage en phases;
- analyse de risque;
- organisation;
- planification;
- budget;
- qualité;
- conduite de séances et PV.

Application de méthodes de gestion de projet dans différents cas d'utilisation en relation avec d'autres modules : planification simple et personnelle, planification et suivi d'un projet de développement informatique (notamment les méthodes dites *agiles*)

Support de cours

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Cette unité de cours est transversale : les méthodes apprises seront directement appliquées dans et pour d'autres modules.

Coefficient	2	Session	Printemps
Périodes/sem.	2	Enseignant·e	Frédéric Revaz

Unité d'enseignement 104.4 – Communication 1 (Com1)

Description courte / objectifs

Cette unité de cours est destinée à sensibiliser les étudiant·e·s à l'importance de la communication orale et écrite dans la vie professionnelle. L'étudiant·e va dans ce cours améliorer son aptitude à communiquer et convaincre, mettre en pratique les règles de communication (verbales ou non) et être capable de rédiger différents types de plan en fonction de l'information à transmettre.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Selon les instructions de l'enseignant·e

Contenu (mots-clés)

1. Communication et relations interpersonnelles

- rôles et enjeux (public cible, définir les objectifs de la communication);
- au sein de l'équipe enjeux de groupe (répartition du travail, gouvernance horizontale);
- gérer les conflits;
- développer des stratégies pour communiquer : exprimer son opinion, vulgariser.

2. Rechercher et utiliser de l'information scientifique;

- la recherche bibliographique;
- qualité des sources;
- se documenter, citer ses sources, la méthode APA;
- le plagiat.

3. Rédaction de documents professionnels et scientifiques

- pourquoi, comment;
- le rapport professionnel et scientifique;
- les éléments du rapport : problématique et contexte, état de l'art, synthèse.

Support de cours

Définis par les enseignant·e·s

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Coefficient	2	Session	Automne
Périodes/sem.	2	Enseignant·e·s	L. Laffargue-Rieder Ch. Wittmann

Unité d'enseignement 104.5 – Communication 2 (Com2)

Description courte / objectifs

Cette unité est destinée à développer les compétences en termes de communication orale dans le contexte professionnel, en anglais (principalement) et en français.

Méthode d'enseignement

- Cours et exercices
- Laboratoires / TP
- Classe inversée

Modalités d'évaluation

Selon les instructions de l'enseignant·e

Contenu (mots-clefs)

Présentation orale

- contenus : que choisir et mettre de l'ordre dans ses idées;
- les types de présentations.

Communication orale

- échanger des idées et développer sa pensée critique;
- convaincre;
- networking et *small talk*;
- négocier;
- pitcher.

Support de cours

Définis par les enseignant·e·s

Outils utilisés

Bibliographie

Particularité d'organisation

Cette unité de cours a lieu durant le module *Summer school 1* et est répartie durant toute celle-ci.

Coefficient	2	Session	Eté
Périodes/sem.	Bloc	Enseignant·e	Erika Fauchère

9. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.

105 – Summer school 1

Descriptif de module

Filière	Informatique et systèmes de communication	Formation	Bachelor
Axe d'enseignement	Intégration	Orientation	Tronc commun
Année académique	2022-2023		

1. Organisation du module

Module	Summer school 1	Code du module	105
Type	Obligatoire	Crédits ECTS	3
Langue	Français, Anglais	Année académique	Première année
Responsable(s)	Louis Lettry		

2. Description du module

Cette première *summer school* est un projet d'intégration qui vous permettra de mettre en pratique toutes les connaissances acquises durant la 1ère année par un projet de groupe conséquent réalisé durant trois semaines.

3. Prérequis

- Avoir validé le(s) module(s)
- Avoir suivi le(s) module(s)
- Pas de prérequis
- Autre :

4. Compétences visées par le module

Concrètement, les compétences développées sont :

- Gérer et développer le projet
- Communiquer dans un contexte professionnel
- Mettre en application divers savoirs de manière pratique
- Développer la pensée *ingénieur* par la réflexion individuelle et en groupe

5. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités d'évaluation sont données par les professeurs au début du module.

Toutes les notes et moyennes sont précisées aux dixième de point.

Conditions de réussite :

- Note finale du module $M \geq 4.0$ (arrondie au demi-point);
- Moyenne de chacune des UE : $m \geq 3.0$ (arrondie au dixième de point).

6. Modalités de remédiation

- Remédiation possible
- Pas de remédiation
- Autre

7. Modalités de répétition

L'étudiant-e qui répète un module ne refait pas les unités d'enseignement du module dont la moyenne m_i , arrondie au ½ point, est égale ou supérieure à 5.0. Sur demande l'étudiant-e peut refaire une unité d'enseignement à laquelle il/elle n'est pas astreint-e.

8. Validation du descriptif

Ce descriptif a été validé le 31.8.2022 par Pierre-André Mudry, responsable de la filière ISC.