

Descriptif de module : IT_11 - Humanités 1

Filière : **Ingénierie des technologies de l'information**

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : IT_11 – Humanités 1 (6 ECTS)

2018-2019

- Type de formation : Bachelor Master
- Type de module : Obligatoire A choix Additionnel
- Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestres de référence : S1-S2 | Responsable du module : **M. Thomas Perrot**

La réussite du module est conditionnée par l'obtention d'une note minimale de 2.5 pour chaque unité de cours (N.B. certaines unités de cours sont annuelles.) En dehors de cette exception, le règlement s'applique.

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Identifier en les historicisant les grands enjeux économiques et politiques de la société numérique contemporaine et se situer dans les principaux débats qui l'agitent
- Appréhender ce que peuvent apporter les sciences sociales dans la compréhension des phénomènes sociaux liés aux technologies de l'information
- Communiquer en anglais écrit et/ou oral dans des situations liées étroitement au monde du travail de façon plus efficace.
- Pouvoir négocier, persuader, convaincre du bien-fondé d'une étude, d'un cas etc.
- Prendre connaissance du rôle que joue la langue anglaise dans les milieux professionnels ainsi que dans la littérature des domaines techniques.

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Histoire des technologies de l'information (HIT) Code de l'UC : IT_111	Obligatoire	32p	
Anglais de l'ingénieur-e IT (AIT1) Code de l'UC : IT_112	Obligatoire	32p	
Themes in Technology & Society (TTS) Code de l'UC : IT_113	Obligatoire		32p

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 40%)
Travail autonome : heures
Total : heures équivalent à 6 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».
Ce module peut faire l'objet d'une remédiation

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

IT_111 - HIT	= 40%
IT_112 – AIT1	= 30%
IT_113 – TTS	= 30%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Identifier en les historicisant les grands enjeux économiques et politiques de la société numérique contemporaine et se situer dans les principaux débats qui l'agitent
- Appréhender ce que peuvent apporter les sciences sociales dans la compréhension des phénomènes sociaux liés aux technologies de l'information
- Exercer ses capacités d'écriture, de synthèse et de questionnement personnel à travers l'analyse de documents écrits et audiovisuels traitant de la société numérique
- Se saisir d'un problème social et technologique, le documenter, et rendre compte de ce travail dans une présentation orale avec diaporama.

Contenus

Avec le souci de la longue durée et à partir d'un regard ancré dans l'économie politique, le cours introduira les étudiants aux grands enjeux de la numérisation de la société en abordant des thèmes aussi centraux que : l'oligopolisation, la régulation, l'internationalisation et la convergence des marchés des TIC, l'évolution de la propriété intellectuelle, la culture hacker et le logiciel libre, le rôle de la publicité dans le capitalisme informationnel, les transformations du travail en régime numérique, les mutations de la production et de la consommation des biens des industries culturelles, la question des algorithmes et de la surveillance à l'heure des Big data, celle des inégalités numériques, de l'impact écologique des TIC, de la démocratie et de l'espace public numériques ou encore de la gouvernance de l'Internet.

Pour chacun de ces thèmes, on prendra soin en particulier de déconstruire l'idée de nouveauté et on tentera autant que possible de souligner ce qui, avec le numérique, fait rupture, et ce qui fait continuité.

Répartition horaire

Enseignement :	24	heures	(32 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	36	heures	
Total :	60	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques indicatives

- Benkler, Yochai (2009) *La richesse des réseaux. Marchés et libertés à l'heure du partage social*, Presses Universitaires de Lyon, Lyon.
- Broca, Sébastien (2013) *Utopie du logiciel libre. Du bricolage informatique à la réinvention sociale*, Le Passager Clandestin, Neuvy-en-Champagne.
- Cardon, Dominique (2015) *A quoi rêvent les algorithmes ? Nos vies à l'heure des Big data*, Le Seuil et La République des idées, Paris.
- Cardon, Dominique (2010) *La démocratie Internet. Promesses et limites*, Le Seuil et La République des idées, Paris.
- Cardon, Dominique et Cassili, Antonio (2015) *Qu'est-ce que le digital labor ?*, INA Editions, Bry-sur-Marne.
- Castells, Manuel (2001) *La galaxie Internet*, Fayard, Paris.

- Curien, Nicolas et Maxwell, Winston (2011) *La neutralité d'Internet*, La Découverte, Paris.
- De Nardis, Laura (2014) *The Global War for Internet Governance*, Yale University Press, New Haven.
- Flichy, Patrice (2001) *L'imaginaire d'Internet*, La Découverte, Paris.
- Fuchs, Christian (2017) *Social Media: A Critical Introduction*, Routledge, Londres.
- Granjon, Fabien, Lelong, Benoît et Metzger, Jean-Luc (2009) *Inégalités numériques : clivages sociaux et modes d'appropriation des TIC*, Hermès, Paris.
- Hesmondalgh, David (2012) *The Cultural Industries*, Routledge, Londres.
- Horn, François (2007) *L'économie des logiciels*, La Découverte, Paris.
- Lessig, Lawrence (2006) *L'avenir des idées*, Presses universitaires de Lyon, Lyon.
- Miège, Bernard et Vink, Dominique (2012) *Les masques de la convergence*, Éditions des Archives Contemporaines, Paris.
- Mattelart, Armand (2008) *La globalisation de la surveillance*, La Découverte, Paris.
- Maxwell, Richard et Miller, Toby (2012) *Greening the Media*, Oxford University Press, Oxford.
- Noble, David (2016) *Le progrès sans le peuple. Ce que que les technologies font au travail*, Éditions Agone, Marseille.
- Sire, Guillaume (2016) *Les moteurs de recherche*, La Découverte, Paris.
- Turner, Fred (2012) *Aux sources de l'utopie numérique. De la contre-culture à la cyberculture*, C&F Éditions, Paris.
- Winseck, Dwayne R. et Pike, Robert M. (2007) *Communication and Empire: Media, Markets, and Globalization (1860-1930)*, Duke University Press, Durham.

Responsable de l'enseignement

- M. Thomas Perrot (thomas.perrot@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Maîtriser les notions de base relatives à une bonne communication orale et écrite en anglais pour pouvoir évoluer efficacement dans le milieu professionnel.
- Pouvoir présenter en anglais un projet sous forme écrite et orale.
- Mettre en pratique en anglais ses connaissances acquises durant le cours de communication.
- Collaborer et travailler en groupe pour, par exemple, l'élaboration d'une présentation ou d'un compte rendu.

Contenus

- Révision de la grammaire de base.
- Elargissement du champ lexical de base et de celui lié à la profession. Exercices d'écoute et prise de notes en anglais.
- Analyse et résumé de textes scientifiques et techniques.
- Exercices de lecture ; repérage de l'information et des mots-clefs.
- Rédactions de résumés, compte rendus, CV, etc.
- Exercices d'expression orale : social English, présentations de sujets techniques, scientifiques ou autres avec support visuels.

Répartition horaire

Enseignement :	48	heures	(64 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	72	heures	
Total :	120	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Infotech fourth edition/Santiago Remacha Esteras, ISBN 078-0-521-70299-7
- Listening Comprehension for Scientific English/ Jonathan Upjohn.- ed Pug, 1993
- Fahrenheit 451/ Ray Bradbury.-Simon & Schuster Paperbacks, 2012

Responsable de l'enseignement

- Mme Ruth Avison-Dang (ruth.avison-dang@hesge.ch)

Descriptif de module : IT_12 - Mathématiques & sciences de l'ingénieur-e

Filière : Ingénierie des technologies de l'information

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : IT12 – Mathématiques & sciences de l'ingénieur-e 1 (17 ECTS) 2018-2019

- Type de formation : Bachelor Master
- Type de module : Obligatoire A choix Additionnel
- Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S1-S2 | Responsable du module : **M. Mathieu Baillif**

La réussite du module est conditionnée par l'obtention d'une note minimale de 2.5 pour chaque unité de cours (N.B. certaines unités de cours sont annuelles.) En dehors de cette exception, le règlement s'applique.

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Connaître et savoir mettre en œuvre des notions de base mathématiques d'analyse réelle et complexe, d'algèbre linéaire et de géométrie vectorielle
- Connaître et savoir mettre en œuvre des notions de base physiques en électricité et magnétisme, et relatives aux composants élémentaires des circuits électriques et électroniques
- Connaître des applications des mathématiques et de la physique dans le domaine technologie de l'information (par exemple en cryptographie, codage, représentation machine des nombres, théorie du signal ...)
- Utiliser de façon simple un logiciel de programmation mathématique comme Matlab / Octave

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Mathématiques en technologies de l'information 1 (MTI1) – IT_121	Obligatoire	48p	
Mathématiques en technologies de l'information 2 (MTI2) – IT_122	Obligatoire		48p
Mathématiques appliquées à l'ingénierie 1 (MAP1) – IT_123	Obligatoire	48p	
Mathématiques appliquées à l'ingénierie 2 (MAP2) – IT_124	Obligatoire		48p
Physique appliquées à l'ingénierie 1 (PHA1) – IT_125	Obligatoire	48p	
Physique appliquées à l'ingénierie 2 (PHA2) – IT_126	Obligatoire		64p

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : heures (taux d'encadrement de 42%)
 Travail autonome : heures
 Total : heures équivalent à 17 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».

Ce module peut faire l'objet d'une remédiation.

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

IT_121 – MTI1	=	17%
IT_122 – MTI2	=	17%
IT_123 – MAP1	=	17%
IT_124 – MAP2	=	17%
IT_125 – PHA1	=	16%
IT_126 – PHA2	=	16%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Unité de cours : IT_121/122 – Maths en technologies de l'information 1 (MTI 1-2) 2018-2019**Objectifs d'apprentissage**

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Savoir transformer des nombres binaires, octaux ou hexadécimaux en nombres entiers
- Connaître la représentation machine des nombres entiers et réels
- Connaître et savoir appliquer les notions de calcul vectoriel et matriciel utilisés pour les animations 2D et 3D, donc en particulier les transformations géométriques du plan et de l'espace
- Savoir résoudre un système d'équations linéaires en vue d'une application en programmation linéaire
- Comprendre le principe de la cryptographie et savoir appliquer quelques algorithmes usuels
- Comprendre le principe du codage de l'information et savoir appliquer quelques algorithmes usuels

Contenus

- Construction et représentation des nombres (en particuliers les nombres machines)
- Suites et récurrence
- Géométrie vectorielle (vecteurs, angles, droites et plans)
- Systèmes d'équations
- Espaces vectoriels, calcul matriciel, transformations géométriques
- Introduction à la cryptographie et à la théorie des codes

Répartition horaire

Enseignement :	72	heures	(96 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	98	heures	
Total :	170	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale, travaux écrits et/ou travaux pratiques)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- H. Stöcker, «Toutes les mathématiques et les bases de l'informatique», Coll. Sciences Sup, Ed. Dunod 2002.
- S. Lipschutz, M. Lipson, «Algèbre linéaire», Série Schaum, Ed. Dunod 2003.
- E.W. Swokowski, J.A. Cole, «Algèbre», Loisirs et Pédagogie (LEP), Lausanne, 1998.
- B. Martin, «Codage, cryptologie et applications», Presses Polytechniques et Universitaires Romandes (PPUR) 2004.
- G. Robin, «Algorithmique et cryptographie», Publ. de la SMAI , no. 8, Ed. Ellipses 1992.

Responsables de l'enseignement

M. Mathieu Baillif (mathieu.baillif@hesge.ch)

M. Niklaus Eggenberg (niklaus.eggenberg@hesge.ch))

Unité de cours : IT_123/124 – Mathématiques appliquées à l'ingénierie (MAP 1-2) 2018-2019**Objectifs d'apprentissage**

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Connaître les fonctions élémentaires et trigonométriques et savoir en esquisser les graphes;
- Savoir que les fonctions trigonométriques permettent de représenter des signaux;
- Connaître la notion de nombre complexe et ses formes (cartésiennes, polaires, trigonométriques), les racines de l'unité et la factorisation de polynômes
- Connaître les notions de taux variation, de tangente à une courbe, et de dérivée, ainsi que leur relation;
- Connaître les dérivées des fonctions élémentaires et trigonométriques, et savoir les utiliser pour calculer d'autres dérivées;
- Savoir-faire une étude de fonction (extrema et asymptotes)
- Connaître les primitives des fonctions élémentaires et trigonométriques et la relation entre calcul d'aire et primitive

Contenus

- Fonctions élémentaires et leurs graphes (droites, paraboles, polynômes ; fonctions rationnelles, algébriques, exponentielles et logarithmiques)
- Fonctions circulaires et applications, trigonométrie
- Introduction à la théorie du signal
- Nombres complexes
- Limites, continuité, dérivées, étude de fonction
- Introduction au calcul intégral

Répartition horaire

Enseignement : **72** heures (96 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : **98** heures

Total : **170** heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

Contrôle continu (présentation orale, travaux écrits et/ou travaux pratiques)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- H. Stöcker, «Toutes les mathématiques et les bases de l'informatique», Coll. Sciences Sup, Ed. Dunod 2002.
- F. Ayres, E. Mendelson «Calcul différentiel et intégral», Série Schaum, Ed. McGraw-Hill 1999.
- E.W. Swokowski, J.A. Cole, «Algèbre», Loisirs et Pédagogie (LEP), Lausanne, 1998.
- E.W. Swokowski, J.A. Cole, «Analyse», Ed. De Boeck 1993.
- M. Spiegel, «Variables complexes», Série Schaum, Ed. McGraw-Hill 1987.
- E. Hairer, G. Wanner, « L'analyse au fil de l'histoire », Ed. Springer 2001.

Responsable de l'enseignement

M. Mathieu Baillif (mathieu.baillif@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Maîtriser les notions de base de l'électro- et de la magnéto-statique;
- Maîtriser le calcul de systèmes résistifs, capacitifs et/ou inductifs simples;
- Savoir utiliser les théorèmes de Gauss et d'Ampère pour calculer les champs associés à des distributions simples de charges et de courants;
- Réaliser plusieurs expériences de laboratoire utiles à la compréhension du fonctionnement des composants électroniques des ordinateurs
- Savoir décrire les expériences réalisées et effectuer les mesures y relatives
- Savoir utiliser des appareils de mesure nécessaires en informatique et en télécommunications
- Être conscient des incertitudes dans les mesures et de savoir les estimer grossièrement

Contenus

- Électrostatique : charge et champ électrique, électrocinétique; condensateurs; électrostatique dans la matière. Magnétostatique: courant électrique; champ d'induction magnétique; forces magnétiques. Induction: loi de Faraday; auto-induction; induction mutuelle; Électromagnétisme dans le vide. Magnétisme dans la matière: para- et diamagnétisme; magnétisation et champ magnétique; ferromagnétisme.
- Réalisation de plusieurs expériences de laboratoire utiles à la compréhension du fonctionnement des composants électroniques des ordinateurs

Répartition horaire

Enseignement :	72	heures	(96 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	98	heures	
Total :	170	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- D. Halliday, R. Resnick et J. Walker, "Physique, Vol. 2, Electricité et Magnétisme", Ed. Dunod
- E. Hecht, "Physique", Ed. de Boeck Univ.
- M. Alonso et E. J. Finn, « Physique Générale », 2eme édition, InterEditions, Paris, 1986;
- D. C. Giancoli, « Physique Générale 2 – Electricité et Magnétisme », Ed. DeBoeck Université, 1997;
- E. Hecht, « Physique », DeBoeck Université, 1999;
- D. Halliday, R. Resnick et J. Walker, « Fundamentals of Physics », 7th edition, Ed. John Wiley and Sons, Inc., 2005;
- M. Purcell, « Berkeley – Cours de Physique », Ed. Dunod, 1998;
- Feynman, Leighton et Sands, « Le Cours de Physique de Feynman », InterEditions, Paris, 1979.

Responsable de l'enseignement

M. J.-M. Alberty (jose.alberty@hesge.ch)

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».

Ce module peut faire l'objet d'une remédiation.

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

IT131 – SLO1	=	25%
IT132 – SLO2	=	25%
IT133 – ELO1 - PSE	=	25%
IT134 – ELO2 - PDM	=	25%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de :

- Savoir expliquer la représentation de l'information.
- Connaître les bases de la logique de Boole.
- Concevoir un système logique combinatoire.
- Concevoir un système logique séquentiel synchrone.
- Acquérir les connaissances pour interfacer un système numérique avec des capteurs.
- Décrire l'architecture d'un ordinateur.

Contenus

- Architecture d'un système informatique
 - Architecture d'un ordinateur ou système informatique portable
 - Fonctionnement interne d'un processeur
- Données informatiques et contenus numériques
 - Nombres entiers signés, entiers non signés.
 - Représentation de l'information : texte, audio, image
- Logique combinatoire
 - Algèbre booléenne et simplification des équations logiques (tables de Karnaugh)
 - Eléments logiques de base : portes logiques, multiplexeurs, comparateurs, décodeurs
- Logique séquentielle
 - Eléments séquentiels de base : bascules, verrous, registres
 - Compteurs, registres à décalage
 - Machines d'états : machines de Moore, Machine de Mealy
 - Mémoires : ROM, RAM
- Arithmétique : additionneur, soustracteur, multiplicateur, ALU, fanions
- Systèmes logiques complexes
 - Unité de traitement et de contrôle
 - Jeu d'instruction, assembleur
- Logiques programmables CPLD, FPGA
- Introduction au langage VHDL
- Conception d'un microprocesseur minimaliste de type RISC
 - Utilisation dans le cadre de projets pratique

Répartition horaire

Enseignement :	84	Heures	(112 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	96	Heures	
Total :	180	Heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Mange, Daniel. *Analyse et synthèse des systèmes logiques*. Vol. 5. PPUR presses polytechniques, 2004.
- Kamal, Raj. *Digital Systems: Principles and Design*. Pearson Education India, 2009.
- Patterson, David A., et John L. Hennessy. *Computer organization and design: the hardware/software interface*. Morgan Kaufmann, 2013.

Responsable de l'enseignement

- **M. Andres Upegui** (andres.uegui@hesge.ch)

**Unité de cours : Electronique des systèmes d'information – Prototypage
des Systèmes Embarqués (ELO 1 - PSE)**

2018-2019

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Comprendre les bases de l'électronique analogique et numérique.
- Connaître les problématiques électroniques des systèmes informatiques.
- Savoir réaliser des mesures avec les appareils de laboratoire.
- Acquérir les connaissances pour interfacier un système numérique avec des capteurs.
- Expliquer à un électronicien ses besoins pour la conception d'un système informatique matériel.
- Communiquer avec différents composants électroniques depuis un microcontrôleur.

Contenus

- Base de l'électronique
 - Description d'un circuit statique et représentation schématique
 - Convention et grandeurs électriques
 - Correspondance entre signaux électriques et niveaux logiques
 - Mesures des caractéristiques des signaux
 - Lois de Kirchhoff et la loi d'Ohm
- Composants de base de l'électronique
 - Sources électriques
 - Résistance, condensateur, diode
 - Transistors
- Systèmes informatiques
 - Architecture d'un microcontrôleur
 - Programmation d'un microcontrôleur à l'aide de bibliothèques d'accès aux interfaces matérielles
 - Introduction au langage C pour les microcontrôleurs
 - Interfaces numériques : affichages, capteurs, systèmes communicants, etc
 - Convertisseurs analogique-numériques et numérique-analogique
 - Interconnexion de circuits intégrés
 - Projet mettant en œuvre des systèmes électronique et un microcontrôleur

Répartition horaireEnseignement : Heures (48 périodes de 45 minutes)Travail autonome : HeuresTotal : Heures de travail pour ce cours**Modalités d'enseignement** Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire**Modalités d'évaluation** Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Paul Horowitz, Winfield Hill "Traité de l'électronique analogique et numérique", Publitronic - Elektor, 2009
- Documentations spécifiques remises au travers de la plateforme cyberlearn.

Responsable de l'enseignement

- **M. Fabien Vannel** (fabien.vannel@hesge.ch)

**Unité de cours : Electronique des systèmes d'information – Programmation
des Microcontrôleurs (ELO 2 - PDM)**

2018-2019

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Décrire l'architecture d'un microcontrôleur
- Connaître des notions d'assembleur ARM
- Programmer en langage C un microcontrôleur
- Programmer des interfaces et des périphériques externes (écran, capteurs numériques, ...)
- Concevoir un programme informatique utilisant plusieurs sources d'interruptions
- Disposer de notions pour programmer des systèmes embarqués en réduisant la consommation d'énergie

Contenus

- Architecture d'un processeur (RISC, CISC, Von Neumann, Harvard)
- Langage Assembleur ARM Cortex-M3
- Interface programmable GPIO
- Gestion du temps par TIMER
- Interruptions matérielles et exceptions
- Consommation énergétique et programmation « green »
- Périphériques externes et interfaces programmables

Répartition horaire

Enseignement :	36	Heures	(48 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	40	Heures	
Total :	76	Heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Documentation technique ARM (Cortex-M3)
- Documentation technique NXP (LPC1769)
- Programmation en langage d'assemblage ARM Cortex TM-M3, *MAHOUT Vincent*
- Documentations spécifiques remises au travers de la plateforme cyberlearn

Responsable de l'enseignement

- **M. Fabien Vannel** (fabien.vannel@hesge.ch)

Descriptif de module : IT_14 – Algorithmique et programmation

Filière : **Ingénierie des technologies de l'information**

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : IT_14 – Algorithmique et programmation (11 ECTS) 2018-2019

Type de formation : Bachelor Master

Type de module : Obligatoire A choix Additionnel

Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S1-S2 | Responsable du module : **M. Albuquerque Paul**

La réussite du module est conditionnée par l'obtention d'une note minimale de 2.5 pour chaque unité de cours (N.B. certaines unités de cours sont annuelles.) En dehors de cette exception, le règlement s'applique.

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Créer et mettre en œuvre les algorithmes classiques en programmation séquentielle. Connaître et savoir utiliser les notions de base telles que : les structures de contrôle, la modularisation, la récursivité.
- Connaître et savoir mettre en œuvre les structures de données statiques et dynamiques les plus courantes.
- Acquisition d'une maîtrise de base de deux langages de programmation : ADA et C.
- Au travers de petits projets, acquisition d'une méthode de travail permettant de résoudre des problèmes complexes.

3. Unités de cours

Unité d'Enseignement (UE)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Algorithmes et structures de données 1 (ASD1) IT_141	Obligatoire	48p	
Algorithmes et structures de données 2 (ASD2) IT_142	Obligatoire		32p
Programmation séquentielle 1 (PRG1) IT_143	Obligatoire	64p	
Programmation séquentielle 2 (PRG2) IT_144	Obligatoire		64p

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : 156 heures (taux d'encadrement de 47%)
Travail autonome : 174 heures
Total : 330 heures équivalent à 11 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».
Ce module peut faire l'objet d'une remédiation.

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

IT_141 – ASD1	= 25%
IT_142 – ASD2	= 25%
IT_143 – PRG1	= 25%
IT_144 – PRG2	= 25%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Unité de l'UE : IT_141/142 - Algorithmique et structures de données (ASD1-2) 2018-2019**Objectifs d'apprentissage**

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Savoir analyser et concevoir des algorithmes simples et des structures de données de base
- Savoir mettre en œuvre, en pratique, les différentes étapes nécessaires à l'élaboration d'algorithmes plus compliqués, notamment les algorithmes récursifs
- Savoir analyser et concevoir des structures de données statiques et dynamiques les plus courantes ainsi que les algorithmes permettant de les manipuler
- Savoir mettre en œuvre, en pratique, les différentes étapes nécessaires à l'élaboration d'une application exigeant des structures de données et des algorithmes appropriés

Contenus

- Méthodologie de la programmation : structures de contrôle, structures de données de base, récursivité, ...
- Algorithmes de base tels que : tris, hachage, recherche dans une table, algorithmes sur les structures linéaires statiques
- Structures de données de base : tableaux, enregistrements, pointeurs
- Structures de données linéaires dynamique : listes, piles, files d'attente, anneaux
- Structures d'arbres : arbres binaires, B-arbres, arbres quadratiques, arbres AVL
- Théorie des graphes : modélisation et structures de données, parcours en largeur et en profondeur, plus court chemin (algorithmes de Dijkstra et de Floyd), coloration, recouvrement (algorithmes de Prim et de Kruskal)
- La notion de calcul de complexité.

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="70"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="130"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- P. Breguet, L. Zaffalon. Programmation séquentielle avec ADA 95. PPUR 2003.
- P. Breguet, A. Guerid, H. Rothlisberger. Algorithmes et structures de données. PPUR 2002.
- C. Froidevaux, M.-C. Gaudel, M. Soria. Types de données et algorithmique. EDISCIENCE 1997

Responsable de l'enseignement

M. Paul Albuquerque (paul.albuquerque@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Maîtriser les bases de la programmation séquentielle et événementielle
- Choisir et d'implémenter les structures de données appropriées à la résolution des problèmes proposés
- Transformer un algorithme dans un langage de programmation
- Mettre au point un programme
- Collaborer et travailler en groupe

Contenus

Programmation en Ada et en C :

- Structure d'un programme
- Structures de contrôles
- Déclarations, types de base
- Structures statiques et dynamiques
- Fonctions et procédures, récursivité, paquetages en Ada
- Exceptions
- Pointeurs

Structures de données :

- Tableaux contraints et non contraints, articles
- Les listes simplement et doublement chaînées, les listes circulaires
- Les piles statiques et dynamiques, les files d'attentes dynamiques
- Les arbres binaires, les B-arbres, les arbres quadratiques

Algorithmique (quelques exemples importants):

- Le calcul de pi
- Les tris de tableaux
- La récursivité
- Le hachage avec la notion de clé
- l'équilibre d'arbres binaires (arbres AVL) et B-arbres

Répartition horaire

Enseignement : heures (128 périodes de 45 minutes)

Travail autonome : heures

Total : heures de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- P. Breguet, L. Zaffalon. Programmation séquentielle avec ADA 95. PPUR 2003
- P. Breguet, A. Guerid, H. Rothlisberger. Algorithmes et structures de données. PPUR 2002
- C. Froidevaux, M.-C. Gaudel, M. Soria. Types de données et algorithmique. EDISCIENCE 1997

Responsables de l'enseignement

M. Guido Bologna (guido.bologna@hesge.ch)

M. Orestis Malaspinas (orestis.malaspinas@hesge.ch)

Descriptif de module : IT_15 – Fondements des télécommunications

Filière : **Ingénierie des technologies de l'information**

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : IT_15 – Fondements des télécommunications (11 ECTS)	2018-2019
---	-----------

- Type de formation : Bachelor Master
- Type de module : Obligatoire A choix Additionnel
- Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
- Advanced level course Specialized level course

Langue : Français | Semestre de référence : S1-S2 | Responsable du module : **M. Eric Jenny**

La réussite du module est conditionnée par l'obtention d'une note minimale de 2.5 pour chaque unité de cours (N.B. certaines unités de cours sont annuelles.) En dehors de cette exception, le règlement s'applique.

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Comprendre les fonctionnalités du modèle OSI
- Décrire les différents procédés de transmission
- analyser les différentes couches OSI à l'aide d'instruments de mesures
- Caractériser les différents types de réseaux de télécommunications

3. Unités de cours

Unité d'Enseignement (UE)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Base des télécommunications 1 (BTE1) IT_151	Obligatoire	48p	
Base des télécommunications 2 (BTE2) IT_152	Obligatoire		48p
Base des réseaux 1 (BTD1) IT_153	Obligatoire	48p	
Base des réseaux 2 (BTD2) IT_154			64p

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire : Enseignement : 156 heures (taux d'encadrement de 47%)

Travail autonome : 174 heures

Total : 330 heures équivalent à 11 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».

Ce module peut faire l'objet d'une remédiation.

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

IT_151 – BTE1	= 20%
IT_152 – BTE2	= 30%
IT_153 – BTD1	= 25%
IT_154 – BTD2	= 25%

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Maîtriser les bases des télécommunications
- Analyser la sécurité d'une transmission de données
- Analyser les modèles de communication multimédia

Contenus

- Introduction aux réseaux de communications (modèles, modes, protocoles)
- Sécurité des transmissions
- Introduction au multimédia
- Caractéristiques des réseaux sans fils
- Diagnostiques des réseaux de communications

Répartition horaire

Enseignement :	84	heures	(112 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	96	heures	
Total :	180	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- Ed Tittel, *Réseaux*, Schaum's.
- Fred Halsall, *Communications multimedia*, Addison-Wesley.
- Edwin Wright, Deon Reynders, *Telecommunications and Wireless Communications*, Elsevier.
- P.-G. Fontollier, *Systèmes de télécommunications*, Presses polytechniques et universitaires romandes.

Responsable de l'enseignement

M. Tewfiq El Maliki (tewfiq.elmaliki@hesge.ch)

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- connaît le fonctionnement des réseaux LAN (Ethernet) et TCP/IP
- sait les caractéristiques et limitations d'un réseau LAN et connaît la caractéristique des équipements tel des commutateurs et routeurs
- peut concevoir, de façon pratique, un petit réseau avec les équipements adéquats
- est en mesure d'identifier, à l'aide d'analyseur, les protocoles circulant sur un réseau LAN
- sait rechercher et identifier, à l'aide des fonctions de filtres intégrés dans un analyseur de protocole, les caractéristiques du trafic en fonction de diverses applications présentes sur un réseau LAN
- sait configurer les équipements de réseau tels que switch et routeur
- connaît l'interaction entre des configurations d'équipements et les protocoles
- possède un aperçu de la constitution du réseau Internet
- sait collaborer et travailler en groupe

Contenus

Modèle d'architecture en 4 couches, concepts du modèle OSI (7 couches)

Les réseaux locaux (LAN), principes de fonctionnement Ethernet (CSMA/CD)

Famille de protocoles :

- address Resolution Protocol (ARP)
- internet Protocol, Internet Control Message Protocol
- fonctionnement TCP/IP et UDP/IP
- principes de contrôle de flux entre systèmes
- de gestion distante d'équipement par des protocoles comme Telnet, SNMP, FTP-TFTP
- fonctionnement des protocoles HTTP, SMTP ainsi que les protocoles et mécanismes associés
- mécanismes et architecture liés à la résolution de nom ↔ adresse IP (DNS)

Internetworking :

- sous-réseaux (principes de dimensionnement)
- caractéristiques des équipements d'interconnexion (hub, commutateur, routeur)
- configuration de commutateur et routeur
- classe d'adresse IP (avec adresses IP privées/publiques)
- routage statique
- routage dynamique
- fonction NAT
- principes des Lan virtuels (VLAN)

Techniques de mesure, analyseurs de protocole avec fonctions de statistiques

Gestion de réseaux

Type d'interfaces physiques

Répartition horaire

Enseignement :	72	heures	(96 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	78	heures	
Total :	150	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale et/ou travaux écrits)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée des diverses notes obtenues pendant le semestre. Les dates et les pondérations sont transmises au début du cours.

Références bibliographiques

- TCP/IP and Related Protocols par Uyles Black
- TCP/IP Illustrated The Protocols par Richard Stevens
- Internetworking Technologies Handbook Cisopress

Responsable de l'enseignement

M. Eric Jenny (eric.jenny@hesge.ch)

Descriptif de module : IT_16 – Séminaires, options et projets

Filière : **Ingénierie des technologies de l'information**

La description de ce module définit les conditions cadres du déroulement de l'enseignement des cours le constituant. Ces conditions peuvent être modifiées ou renouvelées d'année en année mais restent inchangées durant l'année académique en cours.

1. Module : IT_16 - Séminaires, options et projets (4 ECTS) 2018-2019

- Type de formation : Bachelor Master
- Type de module : Obligatoire A choix Additionnel
- Niveau du module : Basic level course Intermediate level course
 Advanced level course Specialized level course
- Langue : **Français** | Semestre de référence : **S2** | Responsable du module : **M. René Beuchat**

La réussite du module est conditionnée par l'obtention d'une note minimale de 2.5 pour chaque unité de cours (N.B. certaines unités de cours sont annuelles.) En dehors de cette exception, le règlement s'applique.

2. Objectifs d'apprentissage

À la fin du module, l'étudiant-e sera capable de :

- Traiter un projet de la conception à sa réalisation dans le cadre d'un travail en groupe
- Opérer et défendre ses choix
- Démontrer son aptitude à gérer le temps
- Mettre en évidence ses compétences par la présentation orale et par les réponses aux questions des professeurs
- Développer les compétences dans le domaine du travail en équipe et de la gestion de projet
- Développer une application pratique en informatique

3. Unités de cours

Unité de cours (UC)	Caractère	Sem. Automne	Sem. Printemps
Université d'été 1 (UNI1) IT_161	Obligatoire		30p

**Indications en périodes d'enseignement de 45 min.*

Répartition horaire :	Enseignement :	<input type="text" value="23"/>	heures	(taux d'encadrement de 15%)
	Travail autonome :	<input type="text" value="30"/>	heures	
	Total :	<input type="text" value="53"/>	heures	équivalent à 4 ECTS

4. Modalités d'évaluation et de validation

Les modalités générales de validation des modules sont définies dans le « [Règlement d'études](#) ».

Ce module peut faire l'objet d'une remédiation

Coefficients de calcul de la note déterminante du module:

$$\text{IT}_{161} - \text{UNI1} = 100\%$$

5. Prérequis

Pour les conditions générales de prérequis des modules voir le « [Règlement d'études](#) ».

Voir le tableau des « Dépendances inter-modules », pour la filière [Ingénierie des technologies de l'information](#)

Détail des pré-requis :

- Conditions d'admission HES

Objectifs d'apprentissage

À la fin du cours, l'étudiant-e doit être capable de:

- Trouver par lui-même les informations permettant de résoudre son problème.
- Acquérir les connaissances complémentaires pour résoudre son problème.
- Lire et comprendre des documents techniques d'informatiques et d'électroniques.
- Programmer un petit système embarqué en C.
- Utiliser des instruments d'observation de signaux électronique, de protocoles de communication simples.
- Tenir un journal de laboratoire.
- Présenter son travail par écrit et oralement.

Contenus

Le contenu spécifique est changé chaque année, mais le fond reste similaire. Travail par groupe de 2 ou 3 étudiants.

Exemples de compétences acquises :

- Analyse d'un schéma basé autour d'un micro-contrôleur.
- Utilisation d'un système de développement pour micro-contrôleur.
- Analyse de protocoles sériels à l'aide d'un analyseur logique et de protocoles.
- Ecriture de modules logiciels pour contrôler le système.
- Réalisation d'une application de démonstration par groupe.
- Communication avec un PC ou Smartphone
- Réalisation d'une application interactive sur PC ou Smartphone en liaison avec système embarqué

Répartition horaire

Enseignement :	<input type="text" value="60"/>	heures	(80 périodes de 45 minutes)
Travail autonome :	<input type="text" value="60"/>	heures	
Total :	<input type="text" value="120"/>	heures	de travail pour ce cours

Modalités d'enseignement

- Ex cathedra (amphi) Frontal participatif Atelier / Laboratoire / Séminaire

Modalités d'évaluation

- Contrôle continu (présentation orale)

La note de l'unité d'enseignement est calculée en faisant une moyenne pondérée de 3 notes obtenues pendant l'Université d'été. Le travail effectué (réalisation) 40%, un rapport écrit de ce travail 30%, une présentation orale 30%.

Références bibliographiques

- Variables selon les thèmes traités, principalement datasheet de fabricants, schémas électroniques, recherche personnelle sur Internet

Responsable de l'enseignement

M. René Beuchat (rene.beuchat@hesge.ch)