

# CL216 : Deuxième langue nationale

## Titulaire:

ETL (Civ) Thierry Stainier (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** hr(s) de théorie ; 45 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 2

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 2

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 30

Coefficient de pondération pour l'examen: 0

Type d'examen:

## Contenu

Ce cours est indissociable du cours de néerlandais comme deuxième langue CL 228 dispensé au second semestre.

L'ensemble de ces deux cours comprend:

- une introduction à la technique du résumé écrit et de la rédaction d'un texte exprimant un point de vue propre ;
- des exercices dirigés de rédaction ;
- l'exploitation grammaticale et lexicale de ce qu'a fait apparaître la correction des exercices de rédaction ;
- l'introduction à la technique de l'allocution ;
- la pratique de l'allocution dans un contexte imposé ;
- des exercices de résumés oraux de textes portant sur des sujets militaires ;
- l'élargissement du vocabulaire dans les champs sémantiques relatifs à la vie militaire et aux sujets d'actualité ;
- l'étude et l'exploitation orale d'articles portant sur des sujets d'actualité et provenant de la presse écrite flamande ;
- la pratique de la conversation et du débat.

Le cours est donné à des groupes de 10 à 15 étudiants ;

- Lecture d'articles de la presse flamande traitant de sujets actuels;
- Recherche de documentation;
- Préparation guidée et présentation orale individuelle de briefings, d'exposés théoriques sur les questions de sécurité et de défense, de résumés et de commentaires d'articles;
- Conversations et débats;
- Rédaction de textes argumentés portant sur des thèmes actuels ou des questions de sécurité et de défense;
- Remédiation individuelle à l'écrit comme à l'oral.

## Acquis d'apprentissage

- I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- VI. 1. Agir de façon autonome: Donner forme et réguler son propre processus d'apprentissage en fonction de ses résultats

## **Objectifs**

À l'issue des cours CL 216 et CL 228, il est attendu de l'étudiant qu'il possède les aptitudes suivantes, nécessaires à la réussite de l'examen légal de connaissance effective du néerlandais comme deuxième langue:

- écouter / parler

Comprend l'essentiel du contenu lorsqu'un langage courant et clair est utilisé et lorsqu'il

s'agit de sujets d'ordre général. Peut, d'une manière claire mais avec des moyens limités,

faire un rapport oral et exprimer un point de vue propre sur des sujets avec lesquels il

est familiarisé;

- lire

Comprend le contenu de textes qui sont rédigés dans un langage courant et qui portent

sur des sujets d'ordre général ou des sujets avec lesquels il est familiarisé ;

- écrire

Peut faire un rapport écrit d'une manière claire mais avec des moyens limités et peut

exprimer un point de vue propre sur des sujets avec lesquels il est familiarisé.

## **Connaissances préalables exigées**

CL117

CL127

## **Matériel de cours**

Book (owned)

Articles

## **Références**

## **Modes de travail**

Ex Cathedra

Demonstration

Teaching Conversation

Class Discussion

Closed Tasks

Open Tasks

# CL227 : Anglais

## Titulaire:

CDT (Land) Koen Heylen (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 0 hr(s) de théorie ; 45 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 2

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 1

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 30

Coefficient de pondération pour l'examen: 0

Type d'examen:

## Contenu

Révision d'autres points de grammaire essentiels. (Les temps futurs, les noms communs, les conditionnels, les passifs, les subordonnées relatives et le discours indirect).

Introduction au vocabulaire relatif à un certain nombre de sujets communs : technologie, politique, police, logement, transport et voyage, alimentation, sujets relatifs à l'argent.

Fournit du matériel de lecture et d'écoute de niveau 2 et 3 concernant les sujets traités.

Fournit du matériel oral et écrit de niveau 2 concernant les sujets traités.

## Acquis d'apprentissage

III. 3. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Niveau 3 (« Professional ») pour écouter et lire et niveau 2 (« Functional ») pour parler et écrire en Anglais

III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

VI. 1. Agir de façon autonome: Donner forme et réguler son propre processus d'apprentissage en fonction de ses résultats

VI. 3. Agir de façon autonome: Développer une attitude de, et une aptitude à, l'apprentissage autorégulé, qui prépare au curriculum de Master

## Objectifs

À la fin du cours, les étudiants doivent avoir atteint le niveau 2 dans les quatre compétences. Ils sont censés être capables de :

- décrire des personnes, des lieux et des choses ; communiquer (de manière passive et active) sur des activités actuelles, passées et futures.
- énoncer des faits, donner des instructions et des directives ; poser et répondre à des questions sur leur lieu de travail.
- traiter de sujets concrets tels que le parcours personnel, la famille, les centres d'intérêt, le travail, les voyages et l'actualité.
- être compréhensible pour un locuteur natif, même s'il peut y avoir des erreurs de communication.
- produire du contenu en langue anglaise avec un minimum de cohésion.

### **Connaissances préalables exigées**

CL118

### **Matériel de cours**

Book (owned)  
Hardware (laptop)

### **Références**

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Demonstration  
Teaching Conversation  
Class Discussion  
Closed Tasks  
Open Tasks

# CL228 : Allemand

## Titulaire:

TL (Civ) Johan De Smet (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 0 hr(s) de théorie ; 45 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 2

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 30

Coefficient de pondération pour l'examen: 0

Type d'examen:

## Contenu

Grammaire de base

Vocabulaire ayant pour but principal la communication orale en allemand actuel

Exercices oraux, ainsi que exercices de compréhension (écoute et lecture). Nombre limité d'exercices écrits.

Découverte de la société et de la culture allemande

Actualité

(Les cours sont seulement accessibles aux étudiants ayant réussi le test SPL d'anglais (niveau 3232) peuvent suivre les cours d'allemand.

Au sein d'un groupe, différents niveaux sont possibles. Dans la mesure du possible, l'enseignant prend en considération les différents niveaux de prérequis.)

## Acquis d'apprentissage

III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

VI. 1. Agir de façon autonome: Donner forme et réguler son propre processus d'apprentissage en fonction de ses résultats

## Objectifs

Les niveaux A1-C2 font référence au Cadre européen commun de référence pour les langues.

Les débutants (A1/A2) sont en mesure de

comprendre des textes simples et courts portant sur des situations concrètes relatives à la vie quotidienne et personnelle ; comprendre des questions et messages simples et courts portant sur des situations concrètes relatives à la vie quotidienne et personnelle, à condition que l'interlocuteur s'exprime de façon lente et claire et adapte son langage; s'exprimer et mener des conversations simples portant sur des situations concrètes relatives à la vie quotidienne et personnelle.

Les avancés (B1/B2) sont en mesure de comprendre les idées essentielles reprises dans des textes portant sur l'actualité ou traitant de sujets qui leur sont familiers ; comprendre des questions et des messages exprimés en langage standard et portant sur l'actualité ou traitant de sujets qui leur sont familiers; s'exprimer sur des sujets familiers et des intérêts personnels; raconter des expériences et expliquer des événements.

Les plus avancés (C1/C2) sont en mesure de comprendre quasiment tout ce qu'ils lisent ou écoutent en langage standard; résumer ou de paraphraser des informations issues de sources orales et écrites; développer une argumentation ; s'exprimer spontanément, clairement et avec fluidité, en tenant compte de nuances, sur des sujets plus complexes.

## **Connaissances préalables exigées**

CL119

## **Matériel de cours**

Notes (printed)

Notes (digital)

## **Références**

## **Modes de travail**

Teaching Conversation

Class Discussion

Ex Cathedra

Closed Tasks

# CL281 : Première langue pour élèves internationaux

## Titulaire:

TL (Civ) Michel Heynen (6 ECTS)

**ECTS:** 6

**Heures de contact:** 0 hr(s) de théorie ; 90 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 4

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 4

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 60

Coefficient de pondération pour l'examen: 0

Type d'examen:

## Contenu

Enrichissement du vocabulaire, en particulier sur des sujets liés aux sciences, à l'actualité, à la géopolitique et à la culture francophone.

Approfondissement des connaissances grammaticales autour de thèmes choisis en fonction des besoins des élèves.

Sensibilisation aux différents registres de langue.

Lecture d'ouvrages littéraires imposés ou approuvés par le professeur.

Rédaction d'une fiche de lecture sur les ouvrages susmentionnés.

Exercices oraux et écrits de synthèse et d'analyse.

Constitution d'un dossier sur un thème d'actualité.

Formulation et échange de points de vue argumentés autour de sujets liés aux sciences, à l'actualité, à la géopolitique et à la culture francophone.

## Acquis d'apprentissage

I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

VI. 1. Agir de façon autonome: Donner forme et réguler son propre processus d'apprentissage en fonction de ses résultats

II. 1. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des



recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: DS

III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Utilisation académique de la première langue

### **Objectifs**

Communiquer efficacement en français tant oralement que par écrit (objectif final).

Comprendre et s'approprier le vocabulaire utilisé dans des textes traitant de sujets liés aux sciences, à l'actualité, à la géopolitique et à la culture francophone.

Acquérir une connaissance effective de la grammaire française.

Rédiger des textes corrects du point de vue de la grammaire, de l'orthographe et du style.

Utiliser le registre de langue qui convient le mieux au contexte dans lequel on s'exprime, tant oralement que par écrit.

Dissenter et défendre par écrit un point de vue argumenté sur un sujet d'actualité.

Tenir un discours oral clair et concis sur différentes thématiques scientifiques, géopolitiques ou culturelles.

### **Connaissances préalables exigées**

CL181

### **Matériel de cours**

Notes (printed)

Book (owned)

Articles

### **Références**

### **Modes de travail**

Ex Cathedra

Demonstration

Teaching Conversation

Class Discussion

Closed Tasks

Open Tasks

# CL291 : Deuxième langue nationale

## Titulaire:

ETL (Civ) Thierry Stainier (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** hr(s) de théorie ; 90 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 4

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 4

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 30

Coefficient de pondération pour l'examen: 0

Type d'examen:

## Contenu

Ce cours comprend:

- une introduction à la technique du résumé écrit et de la rédaction d'un texte exprimant un point de vue propre ;
- des exercices dirigés de rédaction ;
- l'exploitation grammaticale et lexicale de ce qu'a fait apparaître la correction des exercices de rédaction ;
- l'introduction à la technique de l'allocution ;
- la pratique de l'allocution dans un contexte imposé ;
- des exercices de résumés oraux de textes portant sur des sujets militaires ;
- l'élargissement du vocabulaire dans les champs sémantiques relatifs à la vie militaire et aux sujets d'actualité ;
- l'étude et l'exploitation orale d'articles portant sur des sujets d'actualité et provenant de la presse écrite flamande ;
- la pratique de la conversation et du débat.

Le cours est donné à des groupes de 10 à 15 étudiants ;

- Lecture d'articles de la presse flamande traitant de sujets actuels;
- Recherche de documentation;
- Préparation guidée et présentation orale individuelle de briefings, d'exposés théoriques sur les questions de sécurité et de défense, de résumés et de commentaires d'articles;
- Conversations et débats;
- Rédaction de textes argumentés portant sur des thèmes actuels ou des questions de sécurité et de défense;
- Remédiation individuelle à l'écrit comme à l'oral.

## Acquis d'apprentissage

- I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- III. 2. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Niveau C1 pour écouter et lire et niveau B2 pour parler et écrire dans la seconde langue
- VI. 1. Agir de façon autonome: Donner forme et réguler son propre processus d'apprentissage en fonction de ses résultats

### **Objectifs**

À l'issue du cours CL 291, il est attendu de l'étudiant qu'il possède les aptitudes suivantes, nécessaires à la réussite de l'examen légal de connaissance effective du néerlandais comme deuxième langue:

- écouter / parler

Comprend l'essentiel du contenu lorsqu'un langage courant et clair est utilisé et lorsqu'il s'agit de sujets d'ordre général. Peut, d'une manière claire mais avec des moyens limités, faire un rapport oral et exprimer un point de vue propre sur des sujets avec lesquels il est familiarisé;

- lire

Comprend le contenu de textes qui sont rédigés dans un langage courant et qui portent sur des sujets d'ordre général ou des sujets avec lesquels il est familiarisé;

- écrire

Peut faire un rapport écrit d'une manière claire mais avec des moyens limités et peut exprimer un point de vue propre sur des sujets avec lesquels il est familiarisé.

### **Connaissances préalables exigées**

CL191

### **Matériel de cours**

Book (owned)  
Articles

### **Références**

**Modes de travail**

Ex Cathedra

Demonstration

Teaching Conversation

Class Discussion

Closed Tasks

Open Tasks

# DS224 : Facteurs humains en sciences de l'ingénieur

## Titulaire:

LCL (Land) Salvatore Lo Bue (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 11 hr(s) de théorie ; 21 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

1. Introduction
2. Méthodes de conception
3. Méthodes d'évaluation
4. Sécurité et prévention des accidents
5. Questions approfondies de facteurs humains

## Acquis d'apprentissage

- I. 5. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: BS
- III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Utilisation académique de la première langue
- III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent
- III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent
- IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits
- V. 1. Travailler avec des gens en tant qu'individu ou dans un groupe: S'adapter au comportement humain et individuel et à la dynamique de groupe

## Objectifs

A la fin de ce cours, les étudiants seront capables de:

1. expliquer ce qu'est le human factors engineering;
2. reconnaître, expliquer et illustrer les méthodes de conception et d'évaluation;

3. expliquer, argumenter et discuter de ce qui définit des pratiques scientifiques;
4. reconnaître, expliquer et illustrer les principes de sécurité et de prévention des accidents;
5. reconnaître, expliquer et illustrer un domaine des facteurs humains au choix;
6. rendre compte de sa propre contribution et de celle des autres dans les travaux de groupe.

### **Connaissances préalables exigées**

CL116

CL118

### **Matériel de cours**

Book (loan)

Hardware (laptop)

Notes (printed)

Notes (digital)

Slides (digital)

Articles

### **Références**

Lee, J.D., Wickens, C.D., Liu, Y., & Boyle, L.N.G. (2017). Designing for people: An introduction to human factors engineering. New York: CreateSpace.

### **Modes de travail**

Ex Cathedra

Teaching Conversation

Class Discussion

Closed Tasks

Open Tasks

# ES211 : Calculs des probabilités et statistique

## Titulaire:

GHL (Civ) Chris Perneel (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 15 hr(s) de théorie ; 15 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

1. Introduction + Synthèse du cours ES127
2. Tests d'hypothèse (position centrale et variance d'une ou de 2 populations, paramètres de Bernoulli, ...)
3. Régression
4. Analyse de variance
5. Ajustement et indépendance
6. Tests non-paramétriques

## Acquis d'apprentissage

- I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits
- VII. 2. Penser et agir de façon éthique: Agir en prenant en compte ses responsabilités sociales et éthiques
- IV. 3. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Formuler un jugement sur base d'une réflexion critique et d'une approche scientifique

## Objectifs

- À la fin du cours, il est attendu des élèves qu'ils
- puissent expliquer oralement ou par écrit et/ou simuler correctement les notions théoriques de la statistique inférentielle

- puissent choisir en fonction du problème formulé le test d'hypothèse le plus puissant et puissent calculer les résultats à l'aide de SPSS
- puissent construire un modèle linéaire adéquat pour une série d'observations
- puissent interpréter correctement les résultats obtenus par SPSS

### **Connaissances préalables exigées**

CL118  
ES112  
ES121  
ES123  
ES127

### **Matériel de cours**

Book (loan)  
Software  
Hardware (laptop)  
Slides (digital)

### **Références**

### **Modes de travail**

Ex Cathedra



# ES212 : Atomes et quanta

## Titulaire:

LCL (Land) Maarten Vergote (4 ECTS)

**ECTS:** 4

**Heures de contact:** 24 hr(s) de théorie ; 18 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 13

Coefficient de pondération pour l'examen: 27

Type d'examen: Oral, écrit

## Contenu

Partie I: Introduction et postulats de base (particules individuelles)

Après avoir démontrée l'insuffisance de la physique classique, on introduit les opérateurs et les équations aux valeurs propres. La mécanique quantique elle-même est abordée par la relation entre les grandeurs physiques et les opérateurs. Les postulats sont donnés et la notation Dirac est expliquée. Avec l'équation de Schrödinger, la quantification de l'énergie, l'interprétation statistique et le principe d'incertitude de Heisenberg sont commentés. L'équation de Schrödinger dépendant du temps est également postulée et discutée.

Partie II: applications sur les postulats de base

Après avoir résolu l'équation de Schrödinger dans un certain nombre de cas de puits de potentiel simples à la fin de la première partie, on discute des applications pratiques: l'oscillateur harmonique unidimensionnel et la partie azimutale et radiale de l'atome hydrogénoïde. On étudie également l'effet Zeeman et les matrices de Pauli (opérateurs de Spin).

Partie III: systèmes à plusieurs particules

Après cela, le problème de plusieurs particules est abordé; d'abord dans le contexte classique avec une introduction à la physique statistique à l'aide de la théorie cinétique des gaz. La pression et la température du gaz sont calculées et la fonction de distribution des particules classiques est dérivée (distribution Maxwell-Boltzmann). Ensuite, nous calculons les statistiques quantiques: les distributions de Fermi-Dirac (fermions) et de Bose-Einstein (bosons) sont dérivées. Comme exemples de la nature corpusculaire du rayonnement, le corps noir (Planck) et l'effet photoélectrique (Einstein) sont discutés. Le caractère oscillatoire de la matière est approfondi avec le niveau de

Fermi pour les électrons et la répartition de la matière en conducteurs, isolateurs et semi-conducteurs.

Partie IV: Applications sur les systèmes à plusieurs particules.  
Dans la dernière partie concernant les applications de la théorie de la partie III, nous décrivons les phénomènes de transport dans un gaz classique: la diffusion est élaborée en détail, l'étudiant peut trouver à la fois la viscosité et la conductivité thermique dans les annexes. Par la suite, le comportement du coefficient isentropique indique clairement que la mécanique quantique représente une image plus précise par rapport à la physique statistique classique. Le cours se termine par l'application de tous les aspects de la nouvelle théorie quantique dans le cas du maser d'ammoniaque.

### **Acquis d'apprentissage**

- I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Utilisation académique de la première langue
- IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits

### **Objectifs**

- À la fin du cours, les étudiants sont capables de
- cartographier l'état d'une particule à partir de la fonction d'état et relier avec elle les observations possibles (position, énergie, ...).
  - calculer les niveaux d'énergie discrets des particules dans de simples puits de potentiel, mais aussi de l'électron autour d'un noyau H.
  - reconnaître la loi des gaz parfaits de la thermodynamique et lier la théorie cinétique des gaz de la physique statistique à cette thermodynamique de ES126.
  - expliquer et mettre en oeuvre la théorie de Maxwell-Boltzmann (applications à la loi normale et à la loi  $X^2$ , qui sont purement théoriques et appliquées dans le domaine des phénomènes de transport tels que la diffusion et la conduction)
  - distinguer les concepts de base de la physique du solide (statistiques quantiques, modèle de bandes, tunneling) avec une vision étayée.
  - appliquer la théorie des corps noirs et l'effet photoélectrique à des problèmes réels.

- expliquer et résumer le fonctionnement du MASER et LASER.
- relier les cours précédemment étudiés (mécanique, électromagnétisme et chimie) par la mécanique quantique, ce qui conduit à une meilleure compréhension physique du futur ingénieur.

### **Connaissances préalables exigées**

ES112  
ES113  
ES114  
ES121  
ES123  
ES124  
ES126

### **Matériel de cours**

Notes (printed)  
Slides (digital)

### **Références**

- Matthews: "Introduction to Quantum Mechanics", Mcgraw-Hill, June 1974.
- Cohen-Tannoudji: "Quantum mechanics", Wiley-Interscience, October 2006.

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Closed Tasks

# ES213 : Laplace, Fourier, phénomènes ondulatoires et circuits électriques

## Titulaire:

GHL (Civ) Michael Van Schoor (7 ECTS)

## ECTS: 7

**Heures de contact:** 40 hr(s) de théorie ; 34 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 2

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 23

Coefficient de pondération pour l'examen: 47

Type d'examen: Oral

## Contenu

LAPLACE/ FOURIER Ce module du cours explique les principes mathématiques de la méthode de Laplace et de l'analyse de Fourier. La théorie sera illustrée par des exercices simples. Munis de cette connaissance les élèves seront à même d'aborder des exemples plus concrets dans la partie suivante du cours. PHENOMENES D'ONDES ET CIRCUITS ELECTRIQUES Ce cours est la suite logique du cours d'Electromagnétisme (ES124). Le cours est destiné à préparer l'élève aux cours d'Electricité, de Télécommunications et de Mécanique Appliquée. Dans ce sens il fait le pont entre le monde de la mécanique et le monde de l'électromagnétisme. Après une introduction générale, les oscillations de systèmes simples sont discutées. L'exemple d'ondes stationnaires dans une corde est utilisé comme introduction à l'analyse de Fourier. Les vitesses de groupe et de modulation sont définies et discutées. L'équation d'onde électromagnétique est élaborée et les propriétés des ondes électromagnétiques en sont déduites. Ensuite, on traite les phénomènes d'interférences et de diffraction dans un contexte plus large. Finalement, les ondes sonores sont étudiées et discutées. La limite de l'optique géométrique est analysée, des applications sont discutées. Les méthodes de Steinmetz et de Laplace sont introduites.

## Acquis d'apprentissage

I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

- III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Utilisation académique de la première langue
- III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent
- III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

### **Objectifs**

Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et Sciences Militaires.

Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et Sciences Militaires.

Appliquer des compétences langagières de façon efficiente : Utilisation académique de la première langue.

Appliquer des compétences langagières de façon efficiente : Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent.

Appliquer des compétences langagières de façon efficiente : Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent.

### **Connaissances préalables exigées**

ES112  
ES114  
ES121  
ES122  
ES123  
ES124  
ES126

### **Matériel de cours**

Notes (printed)

### **Références**

### **Modes de travail**

Ex Cathedra

# ES214 : Mécanique des solides

## Titulaire:

LCL (Land) David Lecompte (4 ECTS)

**ECTS:** 4

**Heures de contact:** 22 hr(s) de théorie ; 18 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 13

Coefficient de pondération pour l'examen: 27

Type d'examen: Oral, écrit

## Contenu

1. Introduction au calcul d'éléments de structures dans le contexte d'un grand ensemble comme par exemple les plateformes de véhicules (véhicules terrestres, avions, structures marines), les moteurs, les ponts. Place de la résistance des matériaux à côté de la théorie de l'élasticité d'une part et des méthodes numériques et analyse expérimentale d'autre part.
2. Evaluation et schématisation des actions sur les éléments structurales.
3. Calcul statique de poutres et analyse des efforts intérieurs.
4. Calcul des contraintes et des déformations résultant d'une traction, d'une compression, de la flexion, du cisaillement, de la torsion et des sollicitations composées.
5. Exploitation des diagrammes contraintes-déformations pour des matériaux de construction en vue du calcul de résistance et de la vérification des déformations.
6. Introduction à la théorie de l'élasticité en vue de l'identification de la signification physique et du caractère tensoriel des contraintes et des déformations.
7. Etude des théorèmes énergétiques servant comme introduction à la méthode des éléments finis et nécessaire pour le calcul des systèmes statiquement indéterminés.
8. Introduction à l'étude du comportement mécanique non-linéaire et l'instabilité structurale

## Acquis d'apprentissage

- I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES
- II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des

recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

### **Objectifs**

À la fin du cours, il est attendu des étudiants qu'ils :

1. puissent calculer de façon autonome des constructions simples en des matériaux divers, du point de vue dimensionnement et vérification;
2. puissent analyser et comprendre des notes de calculs au sujet de constructions simples, rédigées par des bureaux d'études et qu'ils puissent vérifier la fiabilité des résultats présentés;
3. puissent vérifier l'applicabilité des hypothèses de base pour les différentes méthodes de calcul utilisées ;
4. puissent défendre et présenter de façon synthétique des notes de calcul réalisées personnellement

### **Connaissances préalables exigées**

ES112  
ES114  
ES121  
ES122  
ES123  
ES125

### **Matériel de cours**

Notes (digital)  
Notes (printed)  
Slides (digital)

### **Références**

Mechanics of Materials R.C. Hibbeler

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Demonstration  
Closed Tasks

# ES221 : Méthodes numériques

## Titulaire:

LCL (Air) Rob Haelterman (6 ECTS)

**ECTS:** 6

**Heures de contact:** 26 hr(s) de théorie ; 40 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 2

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 20

Coefficient de pondération pour l'examen: 40

Type d'examen: Oral, écrit

## Contenu

Les sujets suivants sont abordés :

I: Notions de bases des méthodes numériques

- La représentation machine

- Méthodes à résoudre les équations non-linéaires.

- Méthodes numériques de dérivation

II : Résoudre des équations différentielles

La méthode des différences finies et la méthode des éléments finis sont enseignées dans cette partie, pour résoudre

des problèmes d'équations différentielles et/ou aux dérivées partielles.

Les principes et les différentes étapes de la méthode sont élaborés théoriquement et illustrés à l'aide d'exemples

pratiques simples. On met en évidence l'implication dans ces étapes

des méthodes mathématiques de base, y compris

celles de la première partie du cours, ainsi que la manière dont ces

étapes sont combinées pour obtenir une méthode

puissante et polyvalente pour résoudre des problèmes physiques

complexes. On apprend comment traduire un

problème pratique dans un problème mathématique compatible avec la

méthode des différences finies et/ou la méthode

des éléments finis.

Les méthodes sont appliquées à des problèmes pratiques dans divers domaines des sciences de l'ingénieur, qui

peuvent se situer dans le domaine de la thermodynamique,

l'électromagnétisme, la construction, ou la mécanique des

fluides, pour n'en citer que quelques-uns.

Les deux méthodes seront traduites en code à l'aide d'instructions

Matlab, afin que le calcul lourd puisse être fait par

l'ordinateur.

## Acquis d'apprentissage



I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

### **Objectifs**

À la fin du cours, il est attendu des étudiants qu'ils

- sont capables de reconstruire un raisonnement logique; ceci se fait en expliquant des démonstrations et en apprenant

à trouver des démonstration de simples démonstrations par l'élève

- sont capables d'appliquer la théorie sur des exemples numériques (= résoudre des exercices). Ceci se fait à l'aide d'exercices et d'exercices théoriques (TP).

- sont capables d'analyser un problème physique de façon critique, de formaliser le problème, de le convertir en forme mathématique et de résoudre le problème avec des méthodes numérique en Matlab; Ceci se fait pendant les TP.

- sont capables de reproduire les raisonnements théoriques à la base de la méthode des éléments finis, ainsi que d'identifier et d'impliquer dans ces raisonnements les hypothèses qui soutiennent la méthode

- sont capables d'appliquer la théorie des éléments finis à un problème physique, à l'aide des moyens mis à disposition, et, par l'analyse des ces applications, d'arriver à mieux cadrer et appliquer la méthode

- sont capables d'organiser son temps de travail ainsi que celui du groupe pour finir le travail de groupe dans le délai prévu;

- sont capables d'analyser de manière critique leurs résultats et leur manière de travail, si nécessaire en posant de questions adéquates;

- sont capables d'établir, en coopération avec les membres du groupe, un rapport sur les résultats du travail de groupe, selon le modèle imposé pour le mémoire de fin d'études, et de structurer ce rapport de manière scientifique;

### **Connaissances préalables exigées**

ES112

ES121

ES122

ES123

CL118

## **Matériel de cours**

Notes (printed)

## **Références**

## **Modes de travail**

Ex Cathedra

Closed Tasks

Open Tasks

# ES222 : Electronique

## Titulaire:

CDT (Land) Koen Boeckx (6 ECTS)

**ECTS:** 6

**Heures de contact:** 40 hr(s) de théorie ; 20 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 2

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 20

Coefficient de pondération pour l'examen: 40

Type d'examen: Oral, écrit

## Contenu

Le cours donne un aperçu des théories les plus importantes dans le domaine de l'électronique analogique et une introduction aux circuits numériques : les notions de base de la physique des semi-conducteurs, le fonctionnement des composants semi-conducteurs, celles des circuits de base (amplificateurs simples) et des circuits plus avancés sont enseignés.

Les sujets suivants sont enseignés :

- Physique du solide
- Conduction grâce aux lacunes et aux électrons
- Diffusion et courant de déplacement
- La jonction p-n à l'équilibre et en conduction ? Les transistors BJT pnp, npn
- Les transistors MOSFET
- Circuits de base
- Lignes de charge statique et dynamique
- Détermination du point de repos
- L'amplificateur simple et l'amplificateur différentiel
- L'amplificateur opérationnel - OPAMP
- Amplificateurs de puissance
- Amplificateurs sélectifs
- Retroaction (feedback) dans les circuits amplificateurs
- Les oscillateurs
- Générateurs de fonctions
- Alimentation stabilisée
- Notions de circuits numériques
- Systèmes séquentiels
- Introduction aux FPGA/CPLD/Microcontrôleurs

Les objectifs suivants (LO) ATPL seront abordés pendant le cours:

LO 021 09 01 02 Courant continu

Le courant ne peut circuler qu'en circuit fermé.

Les principes de base de conductivité et des exemples de conducteurs, semi-conducteurs et isolants.

Définition de la notion de tension, courant et résistance et leur unité de mesure.

La loi d'Ohm en termes qualitatifs.

L'effet sur la résistance totale lorsque les résistances sont connectées en série ou en parallèle.

Les résistances peuvent avoir un coefficient de température positif ou négatif (PTC / NTC) et des applications.

Le terme capacité et l'utilisation d'un condensateur comme élément de stockage.

LO 021 09 01 04 Résistances, condensateurs, inductance

Décrire la relation entre la tension et le courant d'une résistance ohmique dans un circuit AC/DC.

Décrire la relation entre la tension et le courant d'un condensateur dans un circuit AC/DC.

Décrire la relation entre la tension et le courant d'une bobine dans un circuit AC/DC.

LO 021 09 01 08 Semi-conducteurs et circuits logiques

Les différences entre les matériaux semi-conducteurs et les conducteurs et comment la conductivité des semi-conducteurs peut être modifiée.

La fonction principale des diodes, comme le redressement et la limitation de tension.

La fonction principale des transistors, comme la commutation et l'amplification.

Expliquez les cinq fonctions de base suivantes: AND, OR, NOT, NOR et NAND.

Décrivez leurs symboles associés.

Interpréter des diagrammes logiques à l'aide d'une combinaison de ces fonctions.

[Following Learning Objectives (LO) ATPL will be covered during the course :

LO 021 09 01 02 Direct current

State that a current can only flow in a closed circuit.

Explain the basic principles of conductivity and give examples of conductors, semiconductors and insulators.

Define 'voltage', 'current and resistance', and state their unit of measurement.

Explain Ohm's law in qualitative terms.

Explain the effect on total resistance when resistors are connected in series or in parallel.

State that resistances can have a positive or a negative temperature coefficient (PTC/ NTC) and state their use.

Explain the term ?capacitance? and explain the use of a capacitor as a storage device.

LO 021 09 01 04 Resistors, capacitors, inductance coil

Describe the relation between voltage and current of an ohmic resistor in an AC/DC circuit.

Describe the relation between voltage and current of a capacitor in an AC/DC circuit.

Describe the relation between voltage and current of a coil in an AC/DC circuit.

LO 021 09 01 08 Semiconductors and logic circuits

State the differences between semiconductor materials and conductors and explain how the conductivity of semiconductors can be altered.

State the principal function of diodes, such as rectification and voltage limiting.

State the principal function of transistors, such as switching and amplification.

Explain the following five basic functions: AND, OR, NOT, NOR and NAND.

Describe their associated symbols.

Interpret logic diagrams using a combination of these functions.]

### **Acquis d'apprentissage**

I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

I. 12. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ATPL

II. 12. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ATPL

### **Objectifs**

À la fin du cours, il est attendu des étudiants qu'ils: puissent caractériser au moyen des modèles mathématiques le fonctionnement de circuits électroniques (Connaissance académique et compréhension basique).

soient capables de faire le projet d'un circuit tel qu'un amplificateur, un oscillateur ou un autre circuit et d'autre part en réalisant une maquette au laboratoire.

soient capables de mesurer les caractéristiques principales du circuit réalisé à l'aide des appareils disponibles au laboratoire et de les confronter aux résultats du calcul (Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations et penser de façon critique et agir de façon scientifique).

puissent présenter et défendre les résultats de leur projet par voie écrite (Appliquer des compétences langagières de façon efficiente).

À la fin du cours, les étudiants doivent satisfaire aux objectifs d'apprentissage de la European Aviation Safety Agency (EASA) Part-FCL (Flight Crew Licensing) Airline Transport Pilots Licence (ATPL) learning objectives for the Electricians (LOs 021 09 - Annex II to ED Decision 2016/008/R M. SUBJECT 021 - AIRFRAME AND SYSTEMS, ELECTRICS, POWER PLANT AND EMERGENCY EQUIPMENT)'

[Upon completion of the course, students are expected to meet the European Aviation Safety Agency (EASA) Part-FCL (Flight Crew Licensing) Airline Transport Pilots Licence (ATPL) learning objectives for the Electricians (LOs 021 09 - Annex II to ED Decision 2016/008/R M. SUBJECT 021 - AIRFRAME AND SYSTEMS, ELECTRICS, POWER PLANT AND EMERGENCY EQUIPMENT)']

### **Connaissances préalables exigées**

ES112  
ES121  
ES122  
ES124  
ES212  
ES213

### **Matériel de cours**

Book (owned)  
Slides (printed)  
Software

### **Références**

## **Modes de travail**

Ex Cathedra

Closed Tasks

# ES223 : Projet sur mesures et instrumentation

## Titulaire:

GHL (Civ) Michael Van Schoor (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 0 hr(s) de théorie ; 36 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Les élèves sont répartis en groupe de deux (maximum trois) personnes. Chaque groupe reçoit un set de sujets de labo dans le domaine de la physique ou de la chimie, qui sont à traiter et/ou à résoudre en groupe. Dans différentes sessions, les élèves exécutent des expériences, font éventuellement une analyse des erreurs et écrivent leurs résultats dans un rapport.

## Acquis d'apprentissage

I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Utilisation académique de la première langue

III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits

## Objectifs

A la fin du cours l'étudiant est capable de:

- faire une expérience sur base d'instructions écrites;



- d'appliquer les principes de la statistique sur les résultats;
- d'interpréter les résultats et les comparer aux valeurs de référence ou les résultats d'une autre expérience;
- de tirer des conclusions en de faire une synthèse des résultats obtenus;
- de rédiger un rapport écrit des résultats et conclusions en faisant la distinction entre les points principaux et secondaires;
- de présenter le rapport de façon orale.

### **Connaissances préalables exigées**

ES113

ES211

ES212

ES213

ES214

### **Matériel de cours**

Notes (printed)

Notes (digital)

### **Références**

### **Modes de travail**

Closed Tasks

# ES229 : Environnement - Océanographie

## Titulaire:

CPV SBH (Nav) Guy Schotte (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 20 hr(s) de théorie ; 7 hr(s) pratique ; 4 hr(s) de visit

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 1

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Le cours est une introduction descriptive de l'océanographie.

Il débute avec la création de la terre et la formation des océans.

Il poursuit avec un aperçu historique de l'océanographie/océanologie.

Ensuite il décrit différents phénomènes océanographiques, telle la théorie des plaques tectoniques et les effets sur la topographie océanique. Il décrit la création et l'influence des sédiments.

Sur base des caractéristiques élémentaires de H<sub>2</sub>O les caractéristiques de l'eau de mer sont développées. Des éléments tels que la salinité, la stratification densitaire des eaux, la transmission de la lumière dans l'eau, les effets thermostatiques, les cycles gazeux et l'équilibre chimique sont expliqués (y inclus acidification).

Sur base de ces phénomènes l'emploi du son comme méthode de détection sont élaborées avec un focus sur les équations sonars, les différents éléments y associés. La base de la théorie du trajet des rayons sonars est explicitée avec un focus sur les opérations de lutte anti-sousmarine.

Ensuite sont développés les cycles atmosphériques et océaniques ainsi que l'interaction entre ces deux cycles.

Le cours parcourt aussi la théorie des vagues dans les océans (vague de vent, tsunamis, seiches, marées) et la classification des côtes.

Par un exposé d'un SME de MRSys-N la relevance de l'océanographie dans le travail journalier d'un officier de marine est démontré.

Une visite au Mine Warfare unit à Zeebrugge illustre pratiquement certains aspects du cours.

Via lecture de rapports du IPCC la problématique du changement climatique est introduite.

## Acquis d'apprentissage

I. 3. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

II. 3. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: ES

III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits

IV. 2. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Elaborer une question de recherche avec une approche critique et basée sur les faits

VI. 2. Agir de façon autonome: Récolter et interpréter des informations pertinentes provenant des diverses disciplines pour élaborer un jugement fondé, résoudre un problème complexe et/ou prendre une décision

## **Objectifs**

A la fin du cours, l'étudiant

- donner les définitions des termes océanographiques
- Décrire la création de la terre, des océans et l'atmosphère
- Dériver depuis la théorie des sédiments et plaques tectoniques l'évolution de la topographie sous-marine,
- peut décrire des activités géothermiques et la topographie sous-marine et la lier aux théories
- Peut illustrer les caractéristiques des océans et de l'eau de mer en extrapolant les caractéristiques de base chimique de l'eau
- Peut décrire l'interaction entre les océans, l'atmosphère et le climat et prédire les effets de l'un sur l'autre
- peut appliquer une classification côtière
- peut décrire la théorie d'équilibre des océans et des cycles gazeux
- peut différencier les caractéristiques de la lumière et du son dans l'eau
- Peut appliquer les équations sonars et la théorie des trajets de rayons à un problème de lutte anti-sous-marine
- peut décrire la méthode de travail du IPCC et peut défendre/appliquer les données du IPCC lors d'une discussion sur le changement climatique
- Peut illustrer le lien entre l'océanographie et les unités/fonctions navales

- Peut analyser et évaluer un sujet océanographique via de la recherches et lier cela aux éléments du cours
- Peut créer un rapport écrit et une présentation orale explicitant la recherche sur la problème océanographique

## **Connaissances préalables exigées**

### **Matériel de cours**

Book (loan)  
Slides (digital)  
Articles

### **Références**

Tom S. Garrison (University of Southern California), Oceanography: an invitation to Maritime Science (4th edition), Wadsworth/Thomson Learning, 2002 (Basisboek voor cursus)  
Extra documentatie (optioneel)  
William G. Van Dorn, Oceanography and Seamanship, Schiffer Publishing, 1993.  
Henry Stommel, A View of the Sea, Princeton University Press, 1991.  
K. Sverdrup, A. Duxbury, and A. Duxbury, An Introduction to the World's Oceans, 8th Ed., McGraw Hill, 2005.  
Douglas Segar, Introduction to Ocean Sciences, (), 2nd Ed. (2007), W.W. Norton & Co  
Website IPCC

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Teaching Conversation  
Class Discussion  
Open Tasks  
Demonstration

# HS215 : Droit humanitaire

## Titulaire:

CDC (Civ) Steven Dewulf (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 27 hr(s) de théorie ; 0 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: écrit

## Contenu

Les éléments suivants sont abordés dans le cours de droit international humanitaire :

- Le concept, le contenu, les sources et l'histoire du DIH
- La place du droit humanitaire dans le droit international public et l'interaction avec les autres branches de droit (entre autres le ius ad/contra bellum, le droit international des droits de l'homme et le droit international pénal)
- La classification des conflits armés et leur droit applicable
- Les principes fondamentaux du DIH
- Les acteurs du DIH
- Les moyens et les méthodes de guerre
- Les règles d'engagement
- Les régimes de protection spécifique
- Les prisonniers de guerre
- La population civile
- L'occupation belligérante
- Les principes du droit international pénal (en particulier: les crimes de guerre et leur pénalisation).

## Acquis d'apprentissage

I. 6. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: DR

II. 6. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: DR

III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Utilisation académique de la première langue

III. 4. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer par écrit ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

III. 5. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficiente: Communiquer oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent

## **Objectifs**

À la fin du cours, les étudiants sont en mesure :

- De donner et de décrire les principes et les règles de base du DIH
- D'appliquer le DIH à un cas concret : analyser une problématique (juridique), identifier et appliquer les règles applicables et en tirer des conclusions de manière autonome
- De planifier et mener des opérations militaires à leurs niveaux de commandement respectifs dans le respect du droit international humanitaire, aussi bien en ce qui concerne leurs propres actions que celles des troupes qu'ils commandent
- D'adapter leur analyse de la situation et leurs choix dans la planification des opérations en tenant compte de l'environnement changeant et de l'évolution de la matière
- De justifier leur choix tactique au moyen des normes éthiques et juridiques enseignées.

## **Connaissances préalables exigées**

### **Matériel de cours**

- Book (owned)
- Slides (digital)
- Articles

### **Références**

- Handbook "How Does Law protect in War" (Part I/II).
- BOUCHET-SAULNIER, Françoise, The practical guide to humanitarian Law, Rowman & Littlefield, Lanham, 2007
- DAVID, Eric, Principes de Droit des Conflits Armés, Bruylant, Brussel, 2008
- DINSTEIN, Yoram, The conduct of hostilities under the law of armed conflicts, Cambridge University Press, Cambridge, 2004
- UK Ministry of Defense, The Manual on the law of armed conflicts, Oxford University Press, Oxford, 2007
- International Committee of the Red Cross, International Review of the Red Cross, [www.icrc.org](http://www.icrc.org)

## **Modes de travail**

Ex Cathedra

Teaching Conversation

Closed Tasks

# HS218 : Droit maritime

## Titulaire:

CPV MAB (Nav) Kris De Donder (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 27 hr(s) de théorie ; 0 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Le cours offre une étude approfondie du droit international de la mer et du droit des conflits armés applicable sur mer. Une attention particulière est portée sur la Convention des Nations unies sur le droit de la mer - 1982 (UNCLOS III) qui est profondément analysée à la base du texte de la Convention.

Une attention particulière est également portée sur le droit pertinent belge. Le focus est mis sur les normes de droit belges afférant aux zones maritimes (Loi sur la mer territoriale, le plat continental, sur la zone économique exclusive).

L'arsenal étendu des normes belges concernant la lutte contre la piraterie maritime passe également la revue.

L'accent principal du cours se situe à mieux comprendre les dispositions légales qui influencent le planning et l'exécution des opérations militaires.

## Acquis d'apprentissage

I. 6. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: DR

II. 6. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: DR

III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Utilisation académique de la première langue

IV. 2. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Elaborer une question de recherche avec une approche critique et basée sur les faits



V. 1. Travailler avec des gens en tant qu'individu ou dans un groupe:  
S'adapter au comportement humain et individuel et à la dynamique de groupe

### **Objectifs**

- I. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires - 6 Droit
- II. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires - 6. Droit
- III. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace - 4&5 : communiquer par écrit et oralement ses conclusions, ses connaissances et les raisonnements qui les sous-tendent
- IV. Penser de façon critique et agir de façon scientifique 2. Elaborer une question de recherche avec une approche critique et basée sur les faits

### **Connaissances préalables exigées**

#### **Matériel de cours**

- Book (owned)
- Software
- Slides (printed)

#### **Références**

Littérature facultative :

- David, Eric, Principes de Droit des Conflits Armés, 4ème Ed., Précis de la Faculté de Droit, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, Bruylant, 2008
- Doswald-Beck, Louise (ed.), San Remo Manual on international law Applicable to Armed Conflicts at Sea, Grotius Publication, Cambridge University Press, 1995.
- Ronzitti, Natalino (ed.), The Law of Naval Warfare : A collection of Agreements and Documents with Commentaries, Dordrecht, Martinus Nijhoff Publishers, 1988.
- Commander's Manual on Naval Law, Command for Naval Operations, Brussels, Belgian Ministry of Defence, 2004

#### **Modes de travail**

Ex Cathedra

# HS219 : Physiologie aéronautique

## Titulaire:

LCL (Land) Salvatore Lo Bue (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 20 hr(s) de théorie ; 10 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Ch1 Introduction générale + atmosphère

Ch2 Respiration et circulation

Ch3 Hypoxie et effets de la baisse de pression partielle en oxygène

Ch4 Changements de pression atmosphérique

Ch5 Bruits et vibrations

Ch6 Condition physique et hygiène de vie pour le personnel navigant

Ch7 Désorientation spatiale et illusions visuelles

Ch8 Accélération

Ch9 Ejections

Ch10 Mal des transports

Ch11 Accidents de décompression, décompression explosive

Ch12 Stress thermique

Ch14 Vision et vision nocturne

Ch15 Système nerveux

Ch16 Sommeil, fatigue et rythmes circadiens

Ch17 Missions tropicales

Ch18 MEDEVAC

Les objectifs d'apprentissage suivants (LO ATPL) seront abordés pendant le cours:

040 01 00 00 FACTEURS HUMAINS : CONCEPTS DE BASE

040 02 01 00 Bases de la physiologie du vol

040 02 01 01 L'atmosphère

040 02 01 02 Système respiratoire et circulatoire

040 02 01 03 Environnement en haute altitude

040 02 02 00 L'homme et l'environnement : le système sensoriel

040 02 02 01 Systèmes nerveux central, périphérique et autonome

040 02 02 02 Vision

040 02 02 03 Audition  
040 02 02 04 Equilibre  
040 02 02 05 Intégration des apports sensoriels  
040 02 03 00 Santé et hygiène  
040 02 03 01 Hygiène personnelle  
040 02 03 02 Rythme corporel et sommeil  
040 02 03 03 Domaines problématiques pour les pilotes  
040 02 03 04 Intoxication  
040 02 03 05 Incapacité en vol

[Following Learning Objectives (LO) ATPL will be covered during the course :

040 01 00 00 HUMAN FACTORS: BASIC CONCEPTS  
040 02 01 00 Basics of flight physiology  
040 02 01 01 The atmosphere  
040 02 01 02 Respiratory and circulatory system  
040 02 01 03 High-altitude environment  
040 02 02 00 Man and environment: the sensory system  
040 02 02 01 Central, peripheral and autonomic nervous systems  
040 02 02 02 Vision  
040 02 02 03 Hearing  
040 02 02 04 Equilibrium  
040 02 02 05 Integration of sensory inputs  
040 02 03 00 Health and hygiene  
040 02 03 01 Personal hygiene  
040 02 03 02 Body rhythm and sleep  
040 02 03 03 Problem areas for pilots  
040 02 03 04 Intoxication  
040 02 03 05 Incapacitation in flight  
]

### **Acquis d'apprentissage**

I. 5. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: BS  
IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits  
V. 1. Travailler avec des gens en tant qu'individu ou dans un groupe: S'adapter au comportement humain et individuel et à la dynamique de groupe

### **Objectifs**

Décrire les principes de base de la physiologie aéronautique; Nommer les facteurs influençant le corps humains en vol  
Expliquer comment ces influences aériennes sur la physiologie peuvent avoir un impact sur la performance du pilote.

À la fin du cours, les étudiants doivent satisfaire aux objectifs d'apprentissage de la European Aviation Safety Agency (EASA) Part-FCL (Flight Crew Licensing) Airline Transport Pilots Licence (ATPL) learning objectives for the Human Performance (LOs 040 01 00 00-040 02 03 05 - Annex II to ED Decision 2016/008/R M. SUBJECT 040 ? HUMAN PERFORMANCE)

## **Connaissances préalables exigées**

### **Matériel de cours**

Slides (digital)

### **Références**

Fundamentals of Aerospace Medicine, 3rd Edition (DeHart, 2002)  
Ernsting's Aviation Medicine, 4th Edition (Ernsting, 2006)

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Teaching Conversation  
Class Discussion

# HS226 : Introduction à l'histoire militaire

## Titulaire:

COL SBH (Land) Kris Quanten (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 27 hr(s) de théorie ; 0 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Le cours a pour objectif de fournir à de futurs officiers ingénieurs des différentes composantes un panorama succinct de l'histoire des conflits de 1914 à nos jours. Il commence par une introduction générale exposant la terminologie militaire, ainsi que les principes et les règles de l'art de la guerre, les différents types de manoeuvre, les idées de quelques grands théoriciens (Jomini, Clausewitz, Mahan, Douhet). La partie proprement historique met l'accent sur les grands conflits internationaux ainsi que sur les aspects techniques de la conduite de la guerre.

## Acquis d'apprentissage

I. 4. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: CS

II. 4. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: CS

## Objectifs

L'étudiant est capable de réfléchir de façon critique sur l'histoire des conflits contemporains et de pouvoir situer ceux-ci dans leur contexte général. Il comprend les évolutions importantes de l'histoire militaire du 20ème siècle. Il comprend les bases cognitives de l'histoire militaire. Il est capable de poser des questions pertinentes et d'adopter une attitude critique constructive par rapport à l'analyse des conflits. Il est capable de formuler un point de vue argumenté dans les questions d'histoire militaire, oralement comme par écrit, dans un langage clair et en utilisant une terminologie correcte. Il acquiert de la sorte un bagage

de base qui l'incitera à progresser dans le cadre de la formation continuée.

## **Connaissances préalables exigées**

### **Matériel de cours**

Notes (digital)  
Notes (printed)  
Slides (digital)

### **Références**

J. House, Combined Arms Warfare in the Twentieth Century, Kansas, University Press of Kansas, 2001, 364 p.

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Class Discussion

# HS229 : Psychologie aéronautique

## Titulaire:

LCL (Land) Salvatore Lo Bue (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 20 hr(s) de théorie ; 10 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: Oral

## Contenu

Ch1 Introduction

Ch2 Stress

Ch3 Sommeil

Ch4 Psychologie cognitive

Ch5 Processus d'apprentissage

Ch6 Personnalité et différences individuelles

Ch7 Communication et collaboration

Ch8 Human Factors et la sécurité aérienne

Travail de groupe: Paper et présentation

Les objectifs d'apprentissage suivants (LO ATPL) seront abordés pendant le cours:

040 03 00 00 LA PSYCHOLOGIE DE BASE DE L'AVIATION

040 03 06 00 Surcharge et sous-charge humaines

040 03 06 01 Éveil

040 03 06 02 Souligner

040 03 06 05 Fatigue et gestion du stress

040 03 01 00 Traitement de l'information humaine

040 03 01 01 Attention et vigilance

040 03 01 02 Perception

040 03 01 03 Mémoire

040 03 02 00 Erreur humaine et fiabilité

040 03 02 01 Fiabilité du comportement humain

040 03 03 00 Prise de décision

040 03 01 04 Sélection des réponses

040 03 02 02 Modèles mentaux et conscience de la situation

040 03 05 01 Personnalité, attitude et comportement

040 03 05 02 Différences individuelles de personnalité et de motivation  
040 03 04 02 Coordination (concepts d'équipage multiple)  
040 03 04 03 Coopération  
040 03 04 04 Communication  
040 03 02 03 Théorie et modèle de l'erreur humaine  
040 03 02 04 Génération d'erreurs  
040 03 04 00 Éviter et gérer les erreurs : la gestion du cockpit  
040 03 05 03 Identification des attitudes dangereuses (tendance à l'erreur)  
040 03 07 00 Automatisation avancée du cockpit

[Following Learning Objectives (LO) ATPL will be covered during the course :

040 03 00 00 BASIC AVIATION PSYCHOLOGY  
040 03 06 00 Human overload and underload  
040 03 06 01 Arousal  
040 03 06 02 Stress  
040 03 06 05 Fatigue and stress management

040 03 01 00 Human information processing  
040 03 01 01 Attention and vigilance  
040 03 01 02 Perception  
040 03 01 03 Memory  
040 03 02 00 Human error and reliability  
040 03 02 01 Reliability of human behaviour  
040 03 03 00 Decision-making  
040 03 01 04 Response selection  
040 03 02 02 Mental models and situation awareness  
040 03 05 01 Personality, attitude and behaviour  
040 03 05 02 Individual differences in personality and motivation  
040 03 04 02 Coordination (multi-crew concepts)  
040 03 04 03 Cooperation  
040 03 04 04 Communication  
040 03 02 03 Theory and model of human error  
040 03 02 04 Error generation  
040 03 04 00 Avoiding and managing errors: cockpit management  
040 03 05 03 Identification of hazardous attitudes (error proneness)  
040 03 07 00 Advanced cockpit automation

### **Acquis d'apprentissage**

I. 5. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: BS



IV. 1. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Récolter des informations avec une approche critique et basée sur les faits

V. 1. Travailler avec des gens en tant qu'individu ou dans un groupe: S'adapter au comportement humain et individuel et à la dynamique de groupe

### **Objectifs**

Décrire les principes de base de la psychologie aéronautique; Nommer les facteurs influençant la prestation du pilote avant, pendant et après le vol.

Expliquer comment ces influences sur la performance du pilote peuvent être contrôlés de manière comportementale.

À la fin du cours, les étudiants doivent satisfaire aux objectifs d'apprentissage de la European Aviation Safety Agency (EASA) Part-FCL (Flight Crew Licensing) Airline Transport Pilots Licence (ATPL) learning objectives for the Human Performance (LOs 040 03 00 00-040 03 07 00 - Annex II to ED Decision 2016/008/R M. SUBJECT 040 ? HUMAN PERFORMANCE

### **Connaissances préalables exigées**

BS001

### **Matériel de cours**

Slides (digital)

### **Références**

Aviation Psychology and Human Factors (2nd Ed), By Monica Martinussen, David R. Hunter (2017)

### **Modes de travail**

Ex Cathedra

Teaching Conversation

Class Discussion

# SE216 : Géodésie pour systèmes militaires

## Titulaire:

GHL (Civ) Alain Muls (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 21 hr(s) de théorie ; 9 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: écrit

## Contenu

1. Métrologie
2. Triangulation sphérique
- 3 Les indicateurs de direction sphériques et la navigation en grand cercle
- 4 Modèles géodésiques de la terre
- 5 Systèmes de référence géodésique spatiale
- 6 Projections cartographiques militaires
- 7 Géodésie spatiale
- 8 Géodésie physique

## Acquis d'apprentissage

- I. 8. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: SE
- II. 8. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: SE
- III. 1. Appliquer des compétences de langage et de communication de façon efficace: Utilisation académique de la première langue

## Objectifs

Application des concepts géodésiques à des fins militaires

## Connaissances préalables exigées

## Matériel de cours

Book (owned)

Slides (digital)

## Références

### Modes de travail

Ex Cathedra

Closed Tasks

# WA225 : Survie des systèmes d'armes

## Titulaire:

CDT (Land) Véronique de Briey (3 ECTS)

**ECTS:** 3

**Heures de contact:** 19 hr(s) de théorie ; 12 hr(s) pratique ;

## Evaluation:

Travail journalier : nombre d'évaluations écrites: 1

Travail journalier : nombre d'évaluations orales: 0

Coefficient de pondération pour le travail journalier: 10

Coefficient de pondération pour l'examen: 20

Type d'examen: écrit

## Contenu

1. Introduction
2. Application de la statistique et du calcul de probabilité à la balistique
3. Analyse de la survie d'un système d'armes
4. Effectivité d'un système d'armes

## Acquis d'apprentissage

I. 7. Connaissance académique et compréhension basique des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: WS

II. 7. Appliquer des informations pertinentes et valides pour élaborer des arguments, résoudre des problèmes, formuler des recommandations dans le champ des Sciences de l'Ingénieur et des Sciences militaires: WS

IV. 3. Penser de façon critique et agir de façon scientifique: Formuler un jugement sur base d'une réflexion critique et d'une approche scientifique

## Objectifs

À la fin du cours, les étudiants sont capables de:

- utiliser les concepts de susceptibilité et vulnérabilité,
- utiliser les modèles de survie et dispersion,
- expliquer l'effectivité d'un système d'armes.

## Connaissances préalables exigées

WS111

ES211

## Matériel de cours

Book (loan)

Notes (printed)

Notes (digital)

Slides (printed)  
Slides (digital)

### **Références**

Morris DRIELS, "Weaponering. Conventional Weapon System Effectiveness", AIAA, 2004  
Robert BALL, "The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability Analysis and Design", Ed. 2, AIAA, 2003

### **Modes de travail**

Ex Cathedra  
Closed Tasks