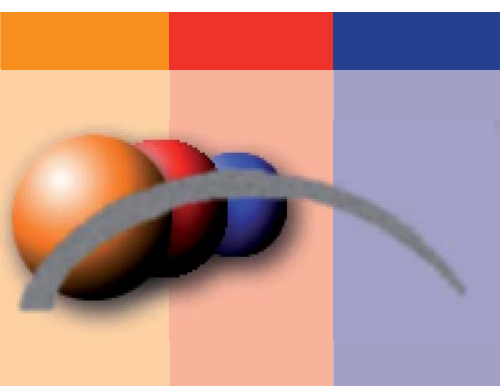


# Descriptions des activités d'enseignement



Haute Ecole  
de Namur-Liège-Luxembourg  
Bacheliers en électromécanique  
Rue Carrière, 20 à 4100 SERAING

Electromécanique

2011-2012

3EMS



ELEC3-4201	<b><i>Electricité et électronique appliquées</i></b>	
Titulaire(s) :	Fabrizio GRIFASI [ fabrizio.grifasi@hebp.be ]	
Durée :	50h - Théorie	
Organisation :	Quadrimestre 1	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre	<b>4</b>
Discipline :	Formation à orientation électrique et électronique	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	2 interrogations écrites (40% - 60%)
	Janvier	Evaluation écrite de 3*60 minutes
	Juin	
	Septembre	Evaluation écrite de 3*60 minutes
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple, réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel : dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur.

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

*en mathématiques,*

- ◆ de calculer, définir et représenter la fonction d'une variable réelle, une fonction trigonométrique, logarithmique ou exponentielle ;
- ◆ de résoudre un système d'équations linéaires comprenant deux ou trois inconnues ;
- ◆ de dériver et d'intégrer des fonctions simples du temps ;
- ◆ de manipuler les logarithmes et les nombres complexes.

*en électricité et électronique appliquées,*

- ◆ de définir, d'expliquer et d'appliquer les lois de base de l'électromagnétisme : le champ, l'induction et le flux magnétiques ; les lois de Laplace, de Faraday, de Lenz, de Hopkinson, ... ;
- ◆ de définir, d'expliquer et d'appliquer les lois régissant les machines à courant continu, les machines statiques et synchrones ;
- ◆ face à un énoncé définissant un ensemble simple d'utilisation d'énergie électrique et si nécessaire, ces conditions de fonctionnement :
  - ◆ de justifier l'application des lois et des phénomènes électromagnétiques ;
  - ◆ de formuler et de justifier un raisonnement complet en associant plusieurs lois et phénomènes ;
  - ◆ le cas échéant :
    - ◆ de justifier l'allure des graphiques ;
    - ◆ d'expliquer le comportement de tout ou d'une partie de l'ensemble défini ;
    - ◆ de réaliser un schéma équivalent ;
    - ◆ de définir et d'expliquer le rôle et le fonctionnement de chaque élément.
- ◆ de décrire et d'analyser le fonctionnement, les éléments constitutifs, les caractéristiques et les domaines d'utilisation des principales machines tournantes à courant continu et des machines tournantes synchrones ;
- ◆ de décrire et d'analyser, le fonctionnement, les éléments constitutifs, les caractéristiques et les domaines d'utilisation des principales machines statiques ;
- ◆ de citer et/ou d'expliquer les points communs et les différences entre les machines électriques ;
- ◆ au départ d'un cahier des charges complet définissant les conditions de fonctionnement d'un système électrique
  - ◆ de sélectionner les données et/ou informations utiles ;
  - ◆ de calculer les grandeurs demandées par une utilisation adéquate des données et des formules.
- ◆ au départ d'un cahier de charges définissant un circuit redresseur en monophasé ou en triphasé :
  - ◆ de réaliser le(s) plan(s) du circuit correspondant ;
  - ◆ d'expliquer le fonctionnement ;
  - ◆ de déterminer les caractéristiques essentielles.

### 3. PROGRAMME

- ◆ Etude des machines asynchrones :
  - principe de fonctionnement ;
  - étude théorique ;
  - démarrage, freinage, variation de vitesse ;
  - applications : génératrice hypersynchrone, génératrice asynchrone autonome, ...
  - différents types de moteurs particuliers (moteur monophasé, linéaire,...).
- ◆ En électronique de puissance
  - étude des alimentations des machines à courant continu ;
  - étude des alimentations des machines à courant alternatif.

### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ au départ d'un cahier des charges définissant les conditions de fonctionnement d'un ensemble simple d'utilisation d'énergie électrique :
  - d'expliquer et de justifier en utilisant le vocabulaire adéquat, oralement et/ou par écrit, les schémas et le fonctionnement ;
  - de déterminer les caractéristiques essentielles des machines électriques et/ ou électroniques appropriées ;
  - de déterminer les conditions optimales d'utilisation du matériel électrique et/ou électronique proposé.
- ◆ au départ de supports de types variés, en rapport avec le fonctionnement d'un équipement électromécanique délimité :
  - d'analyser le fonctionnement de l'ensemble ;
  - de détecter un dysfonctionnement prévisible ;
  - de proposer une solution au dysfonctionnement constaté.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte de

- ◆ de la justification des choix ;
- ◆ de l'originalité de la solution apportée.



STAG1-4202	<b>Stage</b>	
Titulaire(s) :	Christophe BRANKART [ christophe.brankart@hebp.be ]	
Durée :	275h	
Organisation :	Durant le second quadrimestre en entreprise	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au second quadrimestre	<b>11</b>
Discipline :	Activités d'intégration professionnelle	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	
	Janvier	
	Juin	Cotation concertée entre l'entreprise et le professeur-parrain (81,82%) et situation de familles (18,18%)
	Septembre	Cotation concertée entre l'entreprise et le professeur-parrain
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ maîtriser l'utilisation de différents types de matériaux ;
- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ partant d'un cahier des charges relatif à un équipement industriel :
  - a. Réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.
  - b. Dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur.
- ◆ intégrer un nouvel équipement industriel dans une ligne de production existante

en utilisant, si nécessaire, les notions de réseaux informatiques et réseaux de communication industriels ;

- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ intégrer un projet industriel global dans une démarche qualité en tenant compte des différents impératifs tels que : notions de productivité, de rendement, d'ergonomie, de procédure et autres ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.
  - b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

- *Toutes les capacités de fin de deuxième année.*

## 3. PROGRAMME

Celui-ci devra :

- ◆ trouver des projets de stage, en relation avec le métier de Bachelier, réalisable au sein d'une entreprise travaillant dans le domaine de l'électromécanique ;
- ◆ utiliser à bon escient et avec respect le matériel mis à sa disposition ;
- ◆ appliquer avec rigueur les règles de sécurité et de protection des biens et des personnes ;
- ◆ s'intégrer dans une équipe de travail ;
- ◆ faire preuve d'autonomie, d'initiative, de sociabilité, d'organisation du temps de travail avec tenue d'un journal de bord ;
- ◆ respecter les clauses de confidentialité en vigueur dans l'entreprise.

Ces éléments feront l'objet d'un contrat entre les parties concernées : étudiant - école - entreprise.

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable, lors de ces différentes activités de stage, d'être à la hauteur des exigences de la fonction en mettant en pratique les liens entre sa formation et ses activités (voir point 5 : ANNEXE : GRILLE D'EVALUATION POUR L'ENTREPRISE).

Pour déterminer le degré de maîtrise, il sera tenu compte de critères suivants :

- ◆ l'originalité des activités de stage ;
- ◆ l'intégration dans le milieu professionnel ;
- ◆ le respect des obligations du stagiaire notifiées dans le contrat.

## 5. ANNEXE : GRILLE D'EVALUATION POUR L'ENTREPRISE

*Le document se trouve sur le site dédié à la gestion des stages : <http://claroline.hebp.be>*

TFET1-4203	<b>Travail de fin d'études</b>	
Titulaire(s) :	Christophe BRANKART [ christophe.brancart@hebp.be ]	
Durée :	75h	
Organisation :	Durant le second quadrimestre en entreprise	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au second quadrimestre	<b>19</b>
Discipline :	Activités d'intégration professionnelle	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	
	Janvier	
	Juin	Forme du TFE - Fond du TFE - Synthèse du TFE - Défense du TFE (10,53% - 31,57% - 10,53% - 47,37%)
	Septembre	Forme du TFE - Fond du TFE - Synthèse du TFE - Défense du TFE (10,53% - 31,57% - 10,53% - 47,37%)
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ maîtriser l'utilisation de différents types de matériaux ;
- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;

- ◆ partant d'un cahier des charges relatif à un équipement industriel :
  - a. Réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.
  - b. Dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur.
- ◆ intégrer un nouvel équipement industriel dans une ligne de production existante en utilisant, si nécessaire, les notions de réseaux informatiques et réseaux de communication industriels ;
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ intégrer un projet industriel global dans une démarche qualité en tenant compte des différents impératifs tels que : notions de productivité, de rendement, d'ergonomie, de procédure et autres ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.
  - b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable,

- *Toutes les capacités de fin de deuxième année.*

## 3. PROGRAMME

Au départ d'un cahier des charges relatif à une application impliquant l'utilisation de l'électromécanique, donné à l'étudiant ou construit par lui et avalisé par le maître-assistant, dans le respect des règles de sécurité et de protection de l'environnement, l'étudiant élaborera un dossier technique démontrant ses capacités à :

- ◆ analyser les plans figurant au cahier des charges et le cas échéant en élaborer ;
- ◆ expliquer le rôle et le fonctionnement des principaux éléments de l'ensemble électromécanique étudié ;
- ◆ apporter des modifications ou des transformations améliorant les conditions de fonctionnement de l'ensemble électromécanique étudié ;
- ◆ relever les points cruciaux de la maintenance en planifiant les travaux de maintenance correspondants ;
- ◆ proposer éventuellement une évaluation financière des modifications ou des transformations apportées à l'ensemble électromécanique étudié ;
- ◆ le cas échéant, se situer au sein d'une équipe de travail ;
- ◆ atteindre les objectifs fixés par l'entreprise.

#### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable, dans le respect de la réglementation en matière de sécurité et d'environnement :

- ◆ de présenter son dossier conformément aux critères préalablement définis quant au style et à l'orthographe et en respectant le délai imposé ;
- ◆ de défendre son dossier en prouvant qu'il a intégré les savoirs, savoir-faire et savoir-être nécessaires en vue d'assurer le fonctionnement normal de l'ensemble électromécanique étudié ;
- ◆ d'appliquer des concepts scientifiques et technologiques relevant du domaine de l'électromécanique ;
- ◆ d'évaluer éventuellement le coût des opérations de maintenance, des modifications ou transformations apportées à l'ensemble électromécanique étudié en vue d'assurer son fonctionnement normal.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte des critères suivants :

- ◆ l'esprit critique et de synthèse ;
- ◆ le sens de l'organisation, la rigueur et l'originalité dans la production du message ;
- ◆ l'utilisation judicieuse des concepts scientifiques et technologiques ;
- ◆ le cas échéant, la précision de l'évaluation financière et la capacité de se situer au sein d'une équipe de travail.



SACO1-4204	<b><i>Systèmes automatisés et communications</i></b>	
Titulaire(s) :	Thierry DELBOVIER [ thierry.delbovier@hebp.be ]	
Durée :	50h - Laboratoire	
Organisation :	Quadrimestre 1	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre	<b>4</b>
Discipline :	Formation à orientation automatique et informatique	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	Fct Système (30%) + 1 Rapport (30%) + Présentation orale (40%)
	Janvier	Fct Système (20%) + 1 Rapport (20%) + Présentation orale (20%) + Défense orale (40%)
	Juin	
	Septembre	Défense orale du travail
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple; et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ partant d'un cahier des charges relatif à un équipement industriel, réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.

- ◆ intégrer un nouvel équipement industriel dans une ligne de production existante en utilisant, si nécessaire, les notions de réseaux informatiques et réseaux de communication industriels ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.
  - b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable,

- ◆ d'expliquer la structure, le rôle et le fonctionnement d'un automate programmable,
- ◆ d'effectuer la manipulation des instructions de base, fonctions logiques, temporisateurs, bits internes, compteurs,...;

L'étudiant sera capable, à partir d'un cahier des charges et/ou une application concrète,

- ◆ d'effectuer une analyse;
- ◆ de choisir et/ou de relever le matériel de détection et les actionneurs;
- ◆ de construire les différents niveaux de schémas-blocs fonctionnels (Grafcet, organigramme,...);
- ◆ d'écrire, de mettre en œuvre et de tester le programme;
- ◆ de réaliser la mise en œuvre pratique des différents éléments (Electrique, mécanique,...);
- ◆ de restituer par écrit, en utilisant un canevas avec l'aide du vocabulaire et des normes adéquates, son programme, ses plans et ses choix.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Rappel sur les différents niveaux de schémas-blocs fonctionnels;
- ◆ Méthodes de transformation des schémas-blocs fonctionnels vers les langages de programmation;
- ◆ Mise en situation sur station didactique à automatiser avec défense écrite et/ou orale;
- ◆ Principe théorique de différents types de réseaux industriels et/ou informatiques, protocoles, architectures, matériels actifs et passifs, hardware réseaux, câblage cuivre et fibres optiques;
- ◆ Mise en œuvre de réseaux comprenant différents outils et matériels associés (terminaux graphiques, variateurs de fréquence,...).

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ à travers une application électromécanique délimitée, d'expliquer et de justifier en utilisant le vocabulaire et les normes adéquates, oralement et/ou par écrit, son analyse, son programme, ses plans et ses choix;
- ◆ en respectant les consignes de sécurité et d'hygiène; de réaliser les réglages mécaniques et électriques, les ajustements de la programmation afin d'assurer le bon fonctionnement d'un équipement industriel automatisé;
- ◆ D'analyser et/ou détecter un mauvais fonctionnement dans un système automatisé complexe;
- ◆ De réaliser une synthèse, en utilisant un vocabulaire simple, des analyses et/ou études qu'il effectue en partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel;

- ◆ A partir d'une situation industrielle concrète :
  - de choisir et justifier le type de réseau adéquat ;
  - de réaliser sa mise en oeuvre matérielle et logicielle ;
  - de procéder à la mise en service et au réglage du réseau.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte:

- ◆ de la justification des choix ;
- ◆ du respect du cahier des charges ;
- ◆ de l'originalité de la solution apportée.



<b>PNEU2-4205</b>	<b><i>Pneumatique et hydraulique</i></b>
Titulaire(s) :	Christophe BRANKART [ christophe.brankart@hebp.be ] (théorie+laboratoire) Rosario LOFORTE [ rosario.loforte@hebp.be ] (théorie) François SIMONIS [ francois.simonis@hebp.be ] (laboratoire)
Durée :	25h – Théorie 25h – Laboratoire
Organisation :	Quadrimestre 1
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre <b>4</b>
Discipline :	Formation à orientation mécanique
Caractère :	Obligatoire
Langue :	Langue française
Evaluation :	<u>THEORIE</u>
	Travail journalier – T.J.                    2 interrogations écrites de même valeur
	Janvier    Evaluation écrite de 2*60 minutes
	Juin <span style="background-color: #cccccc;"> </span>
	Septembre                                      Evaluation écrite de 2*60 minutes
	<u>LABORATOIRE</u>
	Travail journalier – T.J.                    3 rapports (30% - 20% - 20%) + 3 évaluations en classe (10% - 10% - 10%), le tout pondéré par le taux de présence
	Janvier    Evaluation orale (2 questions par étudiant) sur des manipulations du laboratoire
	Juin <span style="background-color: #cccccc;"> </span>
	Septembre                                      Evaluation orale (2 questions par étudiant) sur des manipulations du laboratoire
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be

**THEORIE**

**1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS**

**1.1. Objectifs généraux**

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

**1.2. Objectifs particuliers**

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schéma(s) relatif(s) à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple ; et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser.
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution : analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct ;
- ◆ partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel : réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage;
- ◆ communiquer et argumenter oralement et/ou par écrit des choix de solution dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux;
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'énoncer et appliquer les lois physiques utilisées en pneumatique et hydraulique ;
- ◆ de lire et comprendre les schémas de commande électriques.

L'étudiant sera capable, à partir d'un cahier des charges et/ou une application concrète :

- ◆ de lire et comprendre les termes techniques employés ;
- ◆ de lire et d'établir les schémas de base et de commande avec préactionneurs, actionneurs et valves diverses ;
- ◆ d'identifier et/ou de choisir les composants pneumatiques et hydrauliques adéquats ;
- ◆ d'énoncer les principes de fonctionnement et le rôle des composants pneumatique et hydraulique de base.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Rappel sur les cycles sans/avec contradictions d'effet.
- ◆ Le séquenceur.
- ◆ Notions supplémentaires en hydraulique :
  - les accumulateurs ;
  - la technologie proportionnelle :
    - notions de base ;
    - description des composants liés à cette technologie ;
    - distinction entre servo-valves et valves proportionnelles.
- ◆ L'électropneumatique et l'électrohydraulique :
  - rappels des notions de base en électricité et rappels des capteurs principaux (électriques et pneumatiques) ;
  - description des composants liés à cette technologie.
- ◆ Mise en situation au départ de cahiers de charges relatifs à une application électromécanique délimitée.

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ d'énoncer les principes de fonctionnement de composants pneumatique et/ou hydraulique ;
- ◆ à partir d'un cahier des charges comprenant le(s) schéma(s) lié(s) à un équipement industriel donné utilisant la technologie pneumatique et/ou hydraulique :
  - de justifier le choix de la technologie utilisée et/ou de la comparer à d'autres ;
  - de choisir les composants nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble ;
  - de réaliser les plans et/ou schémas nécessaires au fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage ;
  - de réaliser la mise en sécurité des différentes parties de l'équipement.
- ◆ à partir de l'observation d'une application existante :
  - d'identifier les composants du circuit ;
  - de détecter le dysfonctionnement d'un dispositif simple et de proposer une solution adéquate.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- ◆ de la justification des choix ;
- ◆ du respect du cahier des charges ;
- ◆ du respect des consignes reçues ;
- ◆ de l'originalité de la solution apportée.

## LABORATOIRE

### 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

#### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement de supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ Le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions.
- ◆ La préparation des étudiants à leur rôle de citoyens responsables.
- ◆ La formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

#### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ A partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schéma(s) relatif(s) à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ Détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;

- ◆ Partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel :
  - b. Réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.
- ◆ Respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ Communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ Etre une interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct ;

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'énoncer et appliquer les lois physiques utilisées en pneumatique et hydraulique.
- ◆ d'effectuer les manipulations de base sur un PC.
- ◆ de lire et comprendre les schémas de commande électriques.

L'étudiant sera capable, à partir d'un cahier des charges et/ou une application concrète :

- ◆ De lire et comprendre les termes techniques employés.
- ◆ De lire et d'établir les schémas de base et de commande avec préactionneurs, actionneurs et valves diverses.
- ◆ D'identifier et/ou de choisir les composants pneumatiques et hydrauliques adéquats.
- ◆ D'énoncer les principes de fonctionnement et le rôle des composants pneumatique et hydraulique de base.

## 3. PROGRAMME

- ◆ L'intégration des aspects de sécurité tant au point de vue du personnel que du matériel utilisé.
- ◆ Le développement des notions de maintenance spécifique à la technologie pneumatique et hydraulique.
- ◆ L'élaboration à l'aide de logiciel de circuits pneumatiques, électropneumatiques et hydrauliques.
- ◆ Le câblage sur panneaux didactiques et/ou bancs d'essais de différents circuits en vue d'analyser leur comportement.

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ A partir d'un cahier des charges :
  - De réaliser les schémas qui s'y rapportent et/ou de tester des montages répondant à ce cahier des charges ;
  - D'analyser et/ou détecter un mauvais fonctionnement dans un circuit pneumatique, hydraulique avec ou sans commande électrique ;
  - De repérer et choisir correctement les éléments pneumatiques, hydrauliques et/ou électriques ;
  - D'établir une liste de matériel utile à la réalisation conformément aux instructions et/ou au cahier des charges.

- ◆ De vérifier l'état de composants, de diagnostiquer leur dysfonctionnement éventuel et d'en assurer la maintenance.
- ◆ De respecter les normes, les règles d'hygiène et de sécurité lors des essais.
- ◆ De réaliser un rapport complet et synthétique des différents exercices proposés.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- ◆ Du niveau d'adéquation entre l'énoncé du problème et les moyens mis en œuvre pour le résoudre.
- ◆ De la justification des choix quant aux éléments de la solution finale.
- ◆ Du respect du cahier des charges.
- ◆ Du soin apporté à la rédaction des rapports, de l'originalité et de la pertinence des solutions apportées face aux problèmes rencontrés.



ELNI2-4206	<b><i>Electronique appliquée</i></b>
Titulaire(s) :	Jean-Raymond ETIENNE [ jean-raymond.etienne@hebp.be ] (théorie) Enzo SERAFINI [ enzo.serafini@hebp.be ] (laboratoire)
Durée :	25h – Théorie 25h – Laboratoire
Organisation :	Quadrimestre 1
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre <b>4</b>
Discipline :	Formation à orientation électrique et électronique
Caractère :	Obligatoire
Langue :	Langue française
Evaluation :	
	<u>THEORIE</u>
	Travail journalier – T.J.                    2 interrogations écrites de même valeur
	Janvier    Evaluation écrite de 2*60 minutes
	Juin    [ ]
	Septembre                                      Evaluation écrite de 2*60 minutes
	<u>LABORATOIRE</u>
	Travail journalier – T.J.                    5 Evaluations écrites au laboratoire (5 x 10%) + projet (50%)
	Janvier    Evaluation orale (80%) + rapport projet hors session (20%)
	Juin    [ ]
	Septembre                                      Evaluation orale
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be

**THEORIE**

**1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS**

**1.1. Objectifs généraux**

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

## 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel : dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur;
- ◆ intégrer un projet industriel global dans une démarche qualité en tenant compte des différents impératifs tels que : notions de productivité, de rendement, d'ergonomie, de procédure et autres ;
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.
  - b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

*en mathématiques,*

- ◆ de calculer, définir et représenter une fonction d'une variable réelle, une fonction trigonométrique, logarithmique ou exponentielle ;
- ◆ de calculer la dérivée et l'intégrale d'une fonction simple ;
- ◆ de résoudre un système d'équations linéaires comprenant deux ou trois inconnues ;
- ◆ de manipuler les logarithmes et les nombres complexes.

*en électricité et électronique générales,*

en respectant les normes de sécurité,

- ◆ de résoudre des circuits électriques simples en régime quelconque (transitoire) ;
- ◆ de maîtriser le comportement des bobines et des condensateurs ;
- ◆ d'appliquer le théorème de Thévenin et de la superposition ;
- ◆ d'interpréter des résultats;
- ◆ d'utiliser les composants électroniques de base en régime linéaire.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Description et analyse des principaux composants de base en électronique de puissance et le cas échéant, leurs commandes, tels que :
  - ◆ diodes en commutation ;
  - ◆ thyristors ;
  - ◆ transistors bipolaires en commutation ;
  - ◆ transistors MOSFET en commutation ;
  - ◆ ...

- ◆ Description et analyse des principaux convertisseurs d'énergie tel que :
  - ◆ amplificateurs de puissance ;
  - ◆ redresseurs triphasés;
  - ◆ redresseurs commandés ;
  - ◆ onduleurs assistés, autonome et à MPLI ;
  - ◆ gradateurs ;
  - ◆ hacheurs séries et parallèles ;
  - ◆ ...
- ◆ Description de quelques principes particuliers tels que :
  - ◆ Lissage par bobines ;
  - ◆ Commande vectorielle des moteurs ;
  - ◆ ...

#### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ pour les composants de puissances :
  - de reproduire les signaux électriques de commutations,
  - d'expliquer, oralement et/ou par écrit, les circuits de commandes en utilisant le vocabulaire et les normes adéquates ;
  - d'expliquer les modes d'actions des protections ;
  - de citer les conditions et limites d'utilisations ;
  - d'en calculer les principales grandeurs électriques.
- ◆ au départ d'un schéma électronique de convertisseurs :
  - d'en reconnaître le type ;
  - d'en dissocier les différentes parties ;
  - d'en expliquer le fonctionnement ;
  - d'en reproduire la forme des signaux électriques en différents points ;
  - d'en citer les conditions et limites d'utilisations ;
  - d'en calculer les principales grandeurs électriques.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte:

- ◆ l'exactitude des signaux électriques ;
- ◆ de la qualité des explications ;
- ◆ de l'exactitude des applications numériques.

## LABORATOIRE

### 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

#### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

## 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple; et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ partant d'un cahier des charges relatif à un équipement industriel : dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur;
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution : décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds;
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

*en mathématique,*

- ◆ de maîtriser les compétences suivantes :
  - ◆ calculer, définir et représenter la fonction d'une variable réelle, une fonction trigonométrique, logarithmique ou exponentielle ;
  - ◆ résoudre un système d'équations linéaires comprenant deux ou trois inconnues.

*en électricité et électronique générales,*

à partir de schémas de circuits électrique et électronique donnés et en respectant les normes de sécurité,

- ◆ de définir le rôle et d'expliquer le fonctionnement les différents éléments des circuits ;
- ◆ de réaliser les circuits correspondants ;
- ◆ de choisir des appareils de mesure ;
- ◆ d'effectuer des mesures de grandeurs de base ;
- ◆ d'interpréter et de critiquer des résultats.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Description et analyse de composants électronique :
  - ◆ le principe de fonctionnement ;
  - ◆ les caractéristiques ;
  - ◆ les domaines d'utilisation.
- ◆ Choix du matériel en recourant notamment aux catalogues des fabricants ;

- ◆ Etude et mise en œuvre d'application tel que :
  - ◆ redresseurs ;
  - ◆ onduleurs ;
  - ◆ hacheurs et gradateurs ;
  - ◆ cartes de commande ;
  - ◆ ...
- ◆ Vérification expérimentale du bon fonctionnement et les caractéristiques des principaux appareillages électroniques utilisés dans des ensembles industriels en terme d'allure et valeurs de signaux.

#### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ à travers une application électronique délimitée :
  - d'expliquer et de justifier en utilisant le vocabulaire et les normes adéquates, oralement et/ou par écrit, les schémas, le fonctionnement ;
  - de dimensionner et sélectionner les composants dans un souci de fonctionnement optimum et/ou de remplacement par un composant équivalent en tenant compte des normes en vigueur.
- ◆ de présenter un dossier conformément aux critères préalablement définis quant au contenu, au style, à l'orthographe et en respectant le délai imposé;
- ◆ au départ d'un cahier de charges définissant les conditions de fonctionnement d'un ensemble simple, de choisir le matériel appropriées ;
- ◆ de traduire, à l'aide de mots simples, un cahier de charge relatif à une application électronique délimité comprenant les instructions et les schémas de raccordement à suivre pour assurer la mise en œuvre de l'ensemble.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte:

- ◆ de la justification des choix ;
- ◆ du respect du cahier des charges ;
- ◆ la présentation des schémas et des différentes rédactions des rapports techniques exigés.



LABE3-4207	<b><i>Laboratoire d'électricité</i></b>	
Titulaire(s) :	Joseph MICHIELS [ joseph.michiels@hebp.be ] Gilles GENON [ gilles.genon@hebp.be ]	
Durée :	50h - Laboratoire	
Organisation :	Quadrimestre 1	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre	<b>4</b>
Discipline :	Formation à orientation électrique et électronique	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	6 rapports de même valeur
	Janvier	Evaluation écrite de 2*60 minutes
	Juin	
	Septembre	Evaluation écrite de 2*60 minutes
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble et le rôle que joue chaque élément simple, réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel : réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;

- ◆ être l'interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution : analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct ;

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

*en mathématiques,*

- ◆ de maîtriser les compétences suivantes :
  - calculer, définir et représenter la fonction d'une variable réelle, une fonction trigonométrique, logarithmique ou exponentielle ;
  - résoudre un système d'équations linéaires comprenant deux ou trois inconnues.

*en électricité et électronique générales,*

- ◆ de définir et d'expliquer différents composants d'un circuit ;
- ◆ d'expliquer les lois fondamentales d'électromagnétisme liées au fonctionnement des machines à courant continu et des transformateurs.

*en laboratoire d'électricité,*

au départ d'un cahier des charges ou d'un équipement électrique donné comprenant des machines tournantes à courant continu et des transformateurs monophasés :

- ◆ d'expliquer et de justifier en utilisant les normes et le vocabulaire adéquats, les schémas et le fonctionnement ;
- ◆ de proposer un relevé de mesures, de réaliser ce relevé et de l'interpréter ;
- ◆ d'établir les schémas de câblage de l'équipement électrique incluant les dispositifs de sécurité et de signalisation;
- ◆ de réaliser la mise en œuvre des schémas ;
- ◆ d'établir la nomenclature détaillée du matériel à utiliser.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Relevés et interprétation des caractéristiques des machines électriques et d'équipements électriques et électroniques tels que ;
  - ◆ moteurs asynchrones ;
  - ◆ machines synchrones ;
  - ◆ transformateurs triphasés ;
  - ◆ variateurs de fréquence ;
  - ◆ ...
- ◆ Mise en œuvre des câblages et des raccordements de circuits de commande, de signalisation, de puissance, de protection relatifs aux principales machines électriques à courant continu et à courant alternatif ;
- ◆ Mise en œuvre des dispositifs de commande électriques et électroniques de démarrage, de variation de vitesse, de freinage ;
- ◆ Respect des consignes de sécurité conformément à la législation en vigueur et dans le souci du bien être de chacun.

#### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable, dans le respect des normes de sécurité et de la réglementation en vigueur, au départ d'un cahier de charges ou d'un équipement électrique donné :

- ◆ d'expliquer et de justifier en utilisant les normes et le vocabulaire adéquats, oralement et/ou par écrit, les schémas et le fonctionnement ;
- ◆ de proposer un relevé de mesures, de réaliser ce relevé et de l'interpréter ;
- ◆ d'établir les schémas de câblage de l'équipement électrique incluant les dispositifs de sécurité et de signalisation;
- ◆ de réaliser la mise en œuvre des schémas ;
- ◆ d'établir la nomenclature détaillée du matériel à utiliser.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- ◆ de la pertinence des explications données ;
- ◆ du respect des normes dans la réalisation des schémas ;
- ◆ de l'originalité de la solution apportée au problème technique posé ;
- ◆ de la pertinence des mesures réalisées ;
- ◆ de la capacité à prévoir un dysfonctionnement du système étudié .



ENER1-4208	<b><i>Energétique et climatisation</i></b>
Titulaire(s) :	Philippe RUCHE [ philippe.ruche@hebp.be ] (théorie) Vincent LELEUX [ vincent.leleux@hebp.be ] (laboratoire) Julie DUBOIS [ julie.dubois@hebp.be ] (laboratoire)
Durée :	50h – Théorie 25h - Laboratoire
Organisation :	Quadrimestre 1
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre <b>7</b>
Discipline :	Formation à orientation mécanique
Caractère :	Obligatoire
Langue :	Langue française
Evaluation :	
	<u>THEORIE</u>
	Travail journalier – T.J.                      2 interrogations écrites de même valeur
	Janvier    Evaluation écrite de 2*60 minutes
	Juin    [ ]
	Septembre    Evaluation écrite de 2*60 minutes
	<u>LABORATOIRE</u>
	Travail journalier – T.J.                      3 rapports de même valeur pondérés par le taux de présence
	Janvier    Evaluation écrite de 1*60 minutes comprenant une partie avec des manipulations
	Juin    [ ]
	Septembre    Evaluation écrite de 1*60 minutes comprenant une partie avec des manipulations
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be

## THEORIE

### 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

#### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement de supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

## 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple; et réaliser sa mise en oeuvre complète ;
- ◆ partant d'un cahier des charges relatif à un équipement industriel : dimensionner et sélectionner ses composants dans un souci d'une mise en conformité suivant le respect des normes en vigueur.
- ◆ intégrer un projet industriel global dans une démarche qualité en tenant compte des différents impératifs tels que : notions de productivité, de rendement, d'ergonomie, de procédure et autres ;
- ◆ être interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.
  - b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable,

- ◆ d'expliquer, en tout ou en partie, en utilisant le vocabulaire adéquat, oralement et/ou par écrit, les schémas et le fonctionnement d'un alternateur, d'un compresseur, d'une turbine, d'une pompe, d'un échangeur de chaleur ;
- ◆ de définir, d'expliquer et d'appliquer les notions de base de la thermodynamique :
  - le premier et le second principe, la loi des gaz parfaits ;
  - transformation isobare, isochore, isotherme, adiabatique et polytropique ;
  - travail et chaleur ;
  - changement d'état des corps purs;
  - cycles thermodynamiques, puissance, rendement ;
  - entropie, enthalpie et chaleur massique.
- ◆ au départ d'un cahier de charges délimité définissant des conditions de fonctionnement, de déterminer les caractéristiques essentielles (rendement, puissance,...) :
  - d'un moteur thermique ;
  - d'un compresseur, d'une turbine, d'une pompe, d'un échangeur de chaleur.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Rappels sur la thermodynamique des gaz ;
- ◆ Energétique :
  - le cycle frigorifique ;
  - les centrales électriques.
- ◆ Climatisation :
  - les notions fondamentales ;
  - distribution de l'air dans les installations de climatisation.

#### 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ d'expliquer, en tout ou en partie, en utilisant le vocabulaire adéquat, oralement et/ou par écrit, les schémas et le fonctionnement :
  - de machines frigorifiques;
  - de centrales électriques ;
  - d'installations de climatisation.
- ◆ au départ d'un cahier de charges délimité définissant les conditions de fonctionnement d'un cycle frigorifique ou d'une centrale électrique :
  - d'en déterminer ses caractéristiques essentielles ( rendement, coefficient de performance, puissance,...) ;
  - de proposer des améliorations visant à rendre l'installation plus performante.
- ◆ à partir d'un cahier de charges comprenant le(s) schéma(s) d'une installation de climatisation donnée :
  - de justifier le choix de la technologie utilisée et/ou de la comparer à d'autres ;
  - de dimensionner et/ou choisir les composants nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble .

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte de :

- ◆ de la pertinence des explications données et des choix effectués ;
- ◆ de l'exactitude des applications numériques.

### LABORATOIRE

#### 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

##### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

##### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ à partir d'un équipement industriel donné, accompagné des plans ou schémas relatifs à son fonctionnement, justifier le choix de la technique, expliquer le fonctionnement de l'ensemble, le rôle que joue chaque élément simple et réaliser sa mise en oeuvre

- ◆ complète ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ partant d'un cahier de charge relatif à un équipement industriel : réaliser les plans nécessaires à la compréhension du fonctionnement en y intégrant les contraintes de normalisation et de repérage.
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ être un interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution : analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct ;
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

- ◆ d'expliquer le principe de fonctionnement d'un alternateur, d'un compresseur, d'une turbine, d'une pompe, d'un échangeur de chaleur, etc. ;
- ◆ d'énoncer et d'appliquer les principes et les lois de la thermodynamique régissant notamment :
  - les changements d'états d'un système ;
  - les échanges d'énergie sous forme de travail et de chaleur ;
  - etc. .
- ◆ d'expliquer et d'utiliser les notions de cycles thermodynamiques, d'entropie, d'enthalpie, de chaleur massique, de puissance, de rendement, etc.;
- ◆ d'utiliser les graphiques et abaques d'usages courants en thermodynamique.

## 3. PROGRAMME

- ◆ Etude des pompes centrifuges ;
- ◆ Etude des pertes de charge sur différents circuits ;
- ◆ Analyse et détection de pannes sur logiciel des circuits frigorifiques et groupes de climatisation;
- ◆ Etude des circuits frigorifiques ;
- ◆ Etude d'un groupe de climatisation.

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), en respect des consignes de sécurité et d'hygiène, l'étudiant sera capable :

- ◆ au départ d'un dossier technique et/ou d'un équipement donné, lié au domaine de la thermodynamique ou de la mécanique des fluides :
  - d'expliquer et de justifier, tout ou en partie, en utilisant les normes et le vocabulaire adéquat, oralement et/ou par écrit, les schémas et le fonctionnement de l'équipement précité ;
  - d'établir la nomenclature détaillée du matériel utilisé ;
  - de réaliser différents relevés de mesures afin d'en donner une interprétation cohérente ;
  - de déterminer les bilans thermiques des échangeurs de chaleur ainsi que les caractéristiques

essentielles des cycles industriels (puissance, rendement, coefficient de performance, etc.).

- ◆ au départ d'une mise en situation bien définie, de donner une réponse en adéquation aux problèmes posés ;
- ◆ de présenter un dossier dont le contenu est conforme aux critères préalablement définis. Ce rapport sera rédigé dans un style orthographique correct tout en respectant le délai imposé.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte:

- ◆ de la pertinence des explications et de l'argumentation données ;
- ◆ de l'exactitude des applications données ;
- ◆ de la pertinence et de la quintessence des solutions apportées.



MAIN1-4209	<b>Maintenance et qualité</b>	
Titulaire(s) :	Luc ETIENNE [ luc.etienne@hebp.be ]	
Durée :	25h - Théorie	
Organisation :	Quadrimestre 1	
Crédits/ECTS :	Bachelier en électromécanique et maintenance, 3EM, au premier quadrimestre	<b>3</b>
Discipline :	Formation générale	
Caractère :	Obligatoire	
Langue :	Langue française	
Evaluation :	Travail journalier – T.J.	2 travaux de groupe (25% - 40%) + 1 interrogation (35%)
	Janvier	Remise d'un travail (60%) + Evaluation écrite de 1*60 minutes (40%)
	Juin	
	Septembre	Remise d'un travail (60%) + Evaluation écrite de 1*60 minutes (40%)
Contacts :	Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg Implantation de Seraing Rue de la Carrière, 20 4100 SERAING Tél. : 04.336.62.46 – Fax : 04.337.03.20 e-mail : Info.ems@hebp.be	

## 1. OBJECTIFS TERMINAUX DU COURS

### 1.1. Objectifs généraux

Conformément à l'article 5 du décret de la Communauté française du 05 août 1995 organisant l'enseignement supérieur, la Haute Ecole fait siens les objectifs généraux définis par le Conseil de l'Education et de la Formation (voir PPSC chapitre 1) à savoir :

- ◆ le développement et l'épanouissement de chaque étudiant en tant que personne dans toutes ses dimensions;
- ◆ la préparation des étudiants à leur rôle de citoyen responsable;
- ◆ la formation des étudiants en vue de leur permettre de jouer un rôle actif dans le monde social, économique et culturel.

### 1.2. Objectifs particuliers

Ce cours participe aux finalités du profil de formation du Bachelier en Electromécanique de la Haute Ecole Blaise Pascal en amenant l'étudiant à :

- ◆ maîtriser l'utilisation de différents types de matériaux ;
- ◆ détecter un dysfonctionnement sur une partie d'un ensemble industriel, l'analyser en réalisant une série de mesures mécaniques et électriques en faisant appel à la métrologie adéquate, y apporter des solutions et élaborer un plan de maintenance tenant compte d'impératifs économiques, environnementaux et liés aux personnes;
- ◆ respecter les consignes de sécurité et d'hygiène dans toute tâche à réaliser ;
- ◆ intégrer un projet industriel global dans une démarche qualité en tenant compte des différents impératifs tels que : notions de productivité, de rendement, d'ergonomie, de procédure et autres ;
- ◆ communiquer et argumenter, oralement et/ou par écrit, des choix et des solutions dans l'analyse des problèmes techniques par l'emploi de termes rigoureux ;
- ◆ Etre un interface entre les ingénieurs et les agents d'exécution :
  - a. Décoder les conceptions, les plans et les instructions des premiers pour les rendre accessibles aux seconds.

- b. Analyser les problèmes techniques et humains d'atelier pour les synthétiser et proposer des solutions auprès de son responsable direct.
- ◆ prendre en compte les évolutions technologiques et méthodologiques (ouverture à la formation tout au long de la vie).

## 2. CAPACITES PREALABLES REQUISES

L'étudiant sera capable :

- ◆ de décrire la chaîne cinématique des différents types d'équipements électromécaniques (par exemple : pompes, ponts roulants, chaînes de transport, etc.) en vue d'expliquer leur fonctionnement et leur usage ;
- ◆ d'identifier un problème et de poser un diagnostic à l'aide d'un matériel de contrôle adéquat sur des équipements divers (système automatisé, installations électriques et pneumatiques ou hydrauliques,...).

## 3. PROGRAMME

- ◆ Situation du service maintenance au sein de l'entreprise ;
- ◆ Caractéristiques des différentes méthodes de maintenance ;
- ◆ Aspect documentaire d'un service maintenance ;
- ◆ Utilisation d'outils d'aide à la décision ;
- ◆ Exploitation d'historiques de défaillances ;
- ◆ Modes de défaillance et méthodologie du diagnostic ;
- ◆ Maintenabilité, fiabilité, disponibilité (indicateurs de maintenance) ;
- ◆ Préparation et réalisation des actions de maintenance ;
- ◆ Les aspects « qualité ».

## 4. CAPACITES TERMINALES

Pour atteindre le seuil de la satisfaction (60%), l'étudiant sera capable :

- ◆ pour un dossier technique d'équipement (fichier d'identification,...), de donner les éléments constitutifs d'un dossier complet ;
- ◆ de décrire les principales méthodes de maintenance et de contrôles non destructifs ;
- ◆ sur base d'un historique d'exploitation et de maintenance d'un équipement et aux moyens d'outils d'aides à la décision :
  - D'énumérer et de décrire les défaillances les plus souvent rencontrées ;
  - D'analyser les causes possibles de ces défaillances ;
  - De choisir et/ou justifier la méthode de maintenance la plus adaptée à l'équipement ;
  - D'évaluer le coût de maintenance.
- ◆ au départ d'un dossier technique (avec ou sans historique d'exploitation) d'un équipement, de définir un plan de maintenance.

Pour la détermination du degré de maîtrise, il sera tenu compte :

- ◆ de la pertinence de l'analyse et du diagnostic des défaillances rencontrées ;
- ◆ de l'utilisation de termes adéquats ;
- ◆ de la justification du choix de la méthode de maintenance et des actions de suivis proposées.