

Recommandations pédagogiques 2004/2005

FILIERE GENIE ELECTRIQUE

A) Electrotechnique :

1) Niveau CAP : Le CAP PRO Elec

Le nouveau CAP « Préparation et réalisation d'ouvrages électriques » intitulé en abrégé CAP PRO Elec remplacera à partir de la rentrée de septembre 2005 les CAP électrotechnique et CAP Installations Equipements Electriques IEE, qui seront abrogés après la session de 2007 (cf. BO n°29 du 22 juillet 2004).

Le règlement d'examen de ce diplôme stipule que les élèves effectuent 12 semaines de périodes de formation en milieu professionnel (PFMP). Il conviendra également de prévoir deux semaines de formation qui seront consacrées à la formation au monitorat de sauveteur secouriste du Travail (SST) et à la formation à la prévention des risques liés aux activités physiques (PRAP). En déclinaison hebdomadaire sur la base de 29 semaines par année scolaire (36 semaines – 6 semaines de PFMP et 1 semaine de préparation au monitorat de SST ou PRAP) soit 3 h + 13,5 h (groupe) + 1,5 h de PPCP en première année et 3 h + 13 h + 2 h en terminale, soit 18 h d'enseignement technologique et professionnel. L'enseignement de la construction (2 h) est inclus dans cet horaire.

Les évaluations de toutes les épreuves sont prévues par contrôle en cours de formation. Elles seront à organiser dans l'établissement de formation au cours de la dernière année de formation. Comme pour tous les diplômes en CCF, les documents d'évaluation seront préparés par les professeurs ou formateurs de l'établissement. Le déroulement de l'évaluation fera l'objet d'un procès-verbal détaillé, établi par les correcteurs (enseignants et professionnels associés). Des fiches académiques vous parviendront en 2005/2006 et qui préciseront la liste des compétences à évaluer, des exemples d'indicateurs d'évaluation et le barème à appliquer. Un professionnel au moins devra être associé à la mise en œuvre du CCF. Je veillerai au bon déroulement de l'évaluation organisée sous la responsabilité du chef d'établissement.

Dans l'enseignement professionnel pratique, ce nouveau CAP doit permettre de préparer les élèves ou les apprentis à acquérir des compétences en matière de réalisation et de mise en service :

- d'une installation avec des courants forts et des courants faibles dans les domaines du résidentiel et/ou du tertiaire
- d'un équipement avec courants forts et courants faibles du domaine industriel.

L'évaluation de cet enseignement professionnel pratique s'effectuera à l'occasion de deux parties d'épreuves, organisées :

- pour la première partie : dans l'établissement de formation au cours de la deuxième année de la formation
- pour la seconde partie : au cours de la période de formation en milieu professionnel.

L'évaluation de l'ensemble des compétences s'appuiera sur des situations professionnelles clairement identifiées. Cette évaluation sera complétée par un entretien. Elle sera organisée en associant un professeur d'enseignement professionnel, un professeur d'enseignement général et le tuteur ou le maître d'apprentissage.

2) Niveau BEP Les BEP des métiers de l'électrotechnique : BEP MET Elec

La première session du BEP « métiers de l'électrotechnique » a eu lieu lors de la session de 2004 (cf. BO N°9 du 31 oct 2002). Comme je vous l'ai demandé, tous les établissements publics ont évalué leurs candidats par CCF, en appliquant mes recommandations pédagogiques d'octobre 2003. Considérant cette première session comme expérimentale, il n'y a pas eu de commission d'harmonisation des notations en juin 2004. Ainsi que je vous l'ai indiqué, **je vous demande de me faire parvenir** pour le 30 novembre 2004 une copie des situations d'évaluations que vous avez proposées aux candidats pour l'épreuve EP2 : EP2.1, EP2.2 et EP2.3, pour toutes les situations d'évaluation (seconde et terminale), ainsi qu'une copie de la fiche de synthèse des notes EP2 de chaque candidat, sur support papier ou sur CD-ROM, à me faire parvenir à mon intention à l'adresse postale du Rectorat. Je vous ferai parvenir ensuite mes remarques et suggestions pour la session 2005.

Pour tout renseignement : andre.frantz@ac-strasbourg.fr

Session de 2005 :

- Aux candidats qui n'ont pas le bénéfice de la première situation EP2.1 (cas des BEP en un an, de certains redoublants, de candidats ayant déjà un autre BEP et qui se présentent au BEP MET Elec, etc...), vous devrez proposer une situation d'évaluation avant la fin décembre 2004.

- Sujet de l'EP1 : sujet interacadémique écrit de 4 heures. Cette épreuve a pour but de valider les savoirs S0, S1, S2, S3, S4, S5, S6, et les capacités C1, C3, du référentiel de certification du domaine professionnel. Cette épreuve prend pour thème soit un équipement, soit une installation électrique dans le domaine résidentiel/tertiaire ou industriel.

- Sujet de l'EP2 : en CCF

1) EP2 première situation d'évaluation :

Réalisation d'une installation électrique domestique ou tertiaire.

Il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat :

- à réaliser une partie d'une installation électrique dans le domaine du résidentiel ou du tertiaire, de poser, y compris les opérations de petite mécanique induites, des appareillages et des canalisations sur supports muraux de type porteurs ou non porteurs, de câbler et raccorder ces appareillages, et de les relier à un équipement électrique, puis d'effectuer les tests fonctionnels et mettre en service l'installation. Ces travaux peuvent être effectués dans un espace 3D ou sur les tables P3 IEE.

- à mettre en service une installation, puis d'intervenir sur une installation existante liée au domaine d'application résidentiel ou tertiaire pour diagnostiquer un dysfonctionnement et procéder aux opérations de maintenance. Cette situation d'évaluation devra obligatoirement se dérouler dans un espace 3D.

L'espace 3D comprendra de préférence deux zones : une dédiée à une application habitat, avec une gaine technique logement normalisée NF C15 100, une deuxième dédiée à une application tertiaire, alimentée par un coffret électrique de type tertiaire, comprenant des disjoncteurs, et des commandes par bus EIB et un automate de type Tébis TS.

Attention : L'équipe pédagogique proposera aux élèves un **scénario cohérent** à ces deux zones.

En janvier 2005, j'espère que chaque établissement aura terminé son espace 3D résidentiel et tertiaire, dont les premières indications ont été données en janvier 2001.

Je vous rappelle que l'espace 3d résidentiel/tertiaire est constitué :

➤ d'une cellule 3D habitat

Du matériel électrique de type domestique résidentiel sera installé : appareillage encastré, éclairage par incandescence, chauffage par convection, une prise TV + radio + téléphone, une gaine technique logement GTL. Il sera prévu dès l'origine une évolutivité de l'installation, afin d'y installer des équipements optionnels complémentaires les années suivantes.

- Options ultérieures possibles : éclairage TBT, contrôle d'accès résidentiel alarme anti intrusion, volet électrique, interrupteur automatique en remplacement du télérupteur, interrupteurs variateurs, chauffe eau, gâche électrique, distribution audio/vidéo, délesteurs et gestionnaire de délestage, protection contre la foudre, commande à distance via Internet, Réseau numérique, etc ...

➤ d'une cellule 3D avec mise en situation de type tertiaire,

Cette installation est aussi conçue comme évolutive dès l'origine. Elle pourrait comprendre : de l'appareillage apparent sur goulotte, un éclairage fluorescent, du chauffage par panneau rayonnant, une distribution VDI avec prises RJ45, une gaine technique avec coffret électrique et appareillage modulaire, un bus EIB.

- Options ultérieures possibles : détection et alarme incendie, blocs autonomes éclairage de secours BAES, signalétique lumineuse, air conditionné, contrôle d'accès, caméra de surveillance, réseau numérique, sonorisation, etc...

Le concept de « bâtiment intelligent » sera intégré dans les scénarios. En fin d'année, cet espace 3D sera propre et « décoré » en utilisant le langage des architectes.

2) EP2 deuxième situation d'évaluation :

Réalisation d'une installation électrique industrielle

Il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat :

- à réaliser tout ou une partie d'un équipement électrique industriel, à implanter du matériel sur une platine puis dans un coffret électrique, de réaliser des opérations mécaniques de perçage en face avant et fond d'armoire, à repérer et raccorder les appareillages et équipements par conducteurs et câbles, à tester fil à fil les conducteurs, à garantir le fonctionnement de l'ensemble. On ne fera pas réaliser à tous les élèves de l'établissement un câblage identique. Un lot de matériel, acquis par la Région Alsace, vous parviendra prochainement. (voir liste jointe en annexe 1).

Un bus de terrain Asi est à poser dans un espace 3D situé dans la zone « réalisation applications industrielles » de votre plateau technique « électrotechnique ».

Vous devrez ensuite faire raccorder le coffret électrique (ou les coffrets) sur un système didactique homothétique d'un équipement industriel pour effectuer les tests fonctionnels et mettre en service l'installation ou le système, et de vérifier par des mesurages imposés simples, les grandeurs électriques caractéristiques de l'installation, et sa conformité au cahier des charges. Un tapis roulant vous parviendra également dans le même lot.

Enfin, les candidats réaliseront une opération de maintenance électrique en utilisant une méthodologie (outil méthodologique à prévoir) ou une démarche de recherche de panne (guidée car il s'agit d'un diplôme de niveau 5), puis effectueront le remplacement d'un ou plusieurs composants défectueux.

- à mettre en service : les travaux de mise en services s'effectueront dans un espace 3D industriel comprenant plusieurs armoires de confinement reliées entre elles par des chemins de câbles industriels. Des actionneurs et/ou des capteurs déportés sont à raccorder, les câbles seront de préférence posés sur un chemin de câble industriel.

- à maintenir ou à dépanner : les travaux de maintenance pourront se faire sur le même équipement que précédemment, ou sur un autre équipement industriel. Les équipements seront placés dans des armoires fermées, et les raccordements des capteurs et des actionneurs seront réalisés à l'avance en respectant la normalisation en vigueur et les règles de l'art.

Vous veillerez à élaborer une mise en situation dans un contexte industriel des travaux demandés. Un exemple d'utilisation vous parviendra en cours d'année. Une formation à la mise en œuvre du bus de terrain ASi est prévue dans chaque département.

Vous réaliserez les schémas électriques avec le logiciel de schéma TRACE élec.

En juin 2005, chaque établissement aura terminé son espace 3D industriel.

3) EP2 troisième situation d'évaluation :

Il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat à pratiquer les essais et mesures électriques nécessaires à la justification du dimensionnement ou du réglage des caractéristiques électriques d'un appareillage électrique ou d'un sous-ensemble d'un équipement électrique. Les grandeurs d'usage sont à privilégier. Les candidats rédigeront un compte rendu concernant les résultats mesurés.

Un système instrumenté est en cours d'achat par la Région Alsace, il s'agit d'un système de pompage. Le système retenu après appel d'offre est un « groupe Moto-pompe Industriel » de la société ECODIME. Ce système ayant un moteur de 1,5kW, est sur roulette et devrait prendre sa place dans le laboratoire d'électrotechnique. Il devrait vous parvenir avant fin 2004.

La station de levage (type Ledent ou HydroTechnic) est également adaptée pour effectuer du mesurage industriel en vraie grandeur d'usage. Ce système pourrait se trouver soit dans un laboratoire de systèmes, mais de préférence dans le laboratoire d'électrotechnique.

4) EP2 quatrième situation d'évaluation :

A partir de la partie opérative complète ou partielle de l'équipement électrique ou du sous-ensemble utilisé dans la 2^o ou 3^o partie et de sa représentation sous un modèleur 3D, il s'agit de vérifier l'aptitude du candidat à relever des grandeurs mécaniques dimensionnelles, puis de proposer des modifications liées au changement d'un capteur ou d'un actionneur dans le cas d'une évolution du cahier des charges ou d'une intervention de maintenance.

L'évaluation des candidats en construction se prendra appui sur le référentiel du BEP métiers de l'électrotechnique, et sur le référentiel de l'enseignement de la construction en BEP industriel (cf. IGEN Aublin)

Pour chacune des quatre situations d'évaluations, les notes des évaluations des candidats devront être reportées sur les fiches d'évaluations académiques qui vous ont été envoyées avec la maquette de l'épreuve intitulée « exemple de situation zéro 2004 » de l'Académie de Strasbourg.

Seule la fiche récapitulative qui fait la synthèse des quatre situations d'évaluation EP2, est à envoyer à l'inspection académique, une copie sera conservée dans l'établissement pendant un an pour les candidats ayant réussi et cinq ans pour les candidats ajournés. L'évaluation des candidats est effectuée conjointement par un/des professionnel(s) de la spécialité et les professeurs concernés qui signeront toutes les fiches. Réglementairement, ce sont les indications annotées sur ces documents et signées par les examinateurs et par un représentant de la profession et/ou éventuellement par un conseiller de l'enseignement technologique **qui atteste du travail du candidat et compte comme procès verbal de l'examen.**

3) le bac pro ELEEC

Le bac pro Electrotechnique, Energie et Equipements Communicants remplace le bac pro EIE à partir de cette rentrée de septembre 2004. La première session de ce bac pro aura lieu en juin 2006. (Cf BO N°10 du 30 oct 2003)

Ce baccalauréat aborde toutes les compétences professionnelles liées au métier d'électricien, depuis le point de livraison de l'énergie jusqu'aux applications terminales de conversion de l'énergie.

Il se décline selon deux champs distincts, le champ d'application **résidentiel/tertiaire** et le champ d'application **industriel**.

La distinction entre ces deux champs, dont un est approfondi, se fait au sein des établissements de formation **par la mise en œuvre d'applications terminales différentes**. Cet approfondissement ne correspond surtout pas à une « spécialisation » mais à un objectif de développement de compétences spécifiques lors d'interventions ciblées sur des applications terminales dédiées.

Quel que soit le champ d'application, résidentiel/tertiaire ou industriel, l'ensemble des savoirs du référentiel est enseigné. Deux tiers de tous les savoirs sont traités au même niveau taxonomique, ils constituent ainsi un tronc commun de connaissances. Seul, le tiers des savoirs, lié à la mise en œuvre d'applications terminales spécifiques, est décliné à des niveaux taxonomiques différents.

L'établissement choisit un seul des deux champs. Il permet l'adaptation de la formation au tissu local. Le temps imparti à la formation n'étant pas suffisant pour traiter les deux champs, ce choix est indispensable. Il s'appuie, en particulier, sur le vivier d'entreprises pouvant assurer l'accueil des candidats lors de leurs périodes de formation en milieu professionnel.

Pour autant, cette différenciation n'est surtout pas un obstacle à une insertion dans l'emploi ouverte aux deux champs ; résidentiel/tertiaire ou industriel. Ce baccalauréat professionnel aborde l'ensemble des savoirs, la mise en œuvre de cette distinction selon deux champs d'applications distincts, n'est donc en aucun cas une « préorientation » à l'emploi. Une évaluation certificative spécifique dans un des deux champs d'application est prévue.

Chaque établissement public et privé s'est déterminé pour l'un ou l'autre champ d'application, et a répondu à la DAET le choix qui a été fait.

Lors du séminaire « bac pro ELEEC » qui a eu lieu le 21 janvier 2004, je vous ai fourni les repères pour la formation. Tous les documents sont téléchargeables sur le site académique à l'adresse suivante :

http://www.ac-strasbourg.fr/microsites/sti/1_html_genie_electrique/1270_bac_pro_eleec.htm

Pour intégrer les évolutions souhaitées, de nouveaux savoirs apparaissent notamment « la communication et le traitement de l'information » qui introduisent les courants faibles et leur cohabitation avec les courants forts. La « démarche qualité » ainsi que les « techniques de communication et de gestion » deviennent des éléments nécessaires de la formation. Les notions « d'organisation » et de « relations clients », incontournables au sein de l'entreprise, marquent la spécificité des activités accomplies par le titulaire du baccalauréat professionnel. Enfin, un enseignement des lois générales liées à l'électrotechnique est prévu en raison de nécessaires approfondissements.

La certification :

Les différentes épreuves et sous-épreuves permettent la validation de savoirs et de savoir-faire se rapportant au tronc commun et au champ d'application pour lequel le candidat est inscrit.

Une seule épreuve écrite permet de valider les connaissances mobilisées autour de l'exploitation du dossier technique d'un ouvrage. La validation des PFMP est renforcée par la réalisation d'un dossier de synthèse et d'un oral de présentation.

Un nouveau livret de suivi et d'évaluation des PFMP pour l'Académie de Strasbourg, qui sera utilisé par tous les établissements, vous parviendra prochainement.

Trois sous-épreuves permettent de certifier les contenus attachés aux compétences du tronc commun. Une quatrième sous-épreuve, liée au champ d'application retenu, permet de certifier la maîtrise de la mise en œuvre d'applications terminales distinctes.

RÈGLEMENT D'EXAMEN

Applicable à la session 2006 Annexe IV de L'ARRÊTE du 8 juillet 2003

Baccalauréat Professionnel								
Électrotechnique, Énergie, Équipements Communicants		<i>Candidats de la voie scolaire dans un établissement public ou privé sous contrat, CFA ou section d'apprentissage habilité, formation professionnelle continue dans un établissement public</i>		<i>Candidats de la voie scolaire dans un établissement privé, CFA ou section d'apprentissage non habilité, formation professionnelle continue en établissement privé. Enseignement à distance. Candidats justifiant de 3 années d'activités professionnelles</i>		<i>Candidats de la formation professionnelle continue dans un établissement public habilité</i>		
Épreuves	Unités	Coef	Forme	Durée	Forme	Durée	Forme	Durée
E.1 Épreuve Scientifique Coef 3								
Sous-épreuve E11 Mathématiques et sciences physiques	U 11	2		2h	Écrite	2h	CCF	
Sous-épreuve E12 Travaux pratiques de sciences physiques	U 12	1	Pratique	45 min	Pratique	45 min	CCF	
E.2 Épreuve Technologique Coef 5	U 2	5	Écrite	5h	Écrite	5h	CCF	
E.3 Épreuve Pratique prenant en compte la formation en milieu professionnel Coef 8								
Sous-épreuve E31 Situations de travail spécifiées et réalisées en milieu professionnel.	U 31	3	CCF		Orale	30 min	CCF	
Sous-épreuve E32 Mise en service d'un ouvrage	U 32	1.5	CCF		Pratique	3h	CCF	
Sous-épreuve E33 Maintenance d'un ouvrage	U 33	1.5	CCF		Pratique	3h	CCF	
Sous-épreuve E34 Réglage, paramétrage, contrôle, modification liés au champ d'application (1)	U 34	2	CCF		Pratique	4h	CCF	

(1) Le candidat choisit le champ d'application au moment de l'inscription à l'examen (habitat/tertiaire ou industriel).

(2) Les points excédant 10 sont pris en compte pour le calcul de la moyenne générale en vue de l'obtention du diplôme et de l'attribution d'une mention.

N.B. CCF Contrôle en Cours de Formation; La description, la durée et le coefficient des différentes situations d'évaluation en CCF figurent dans l'annexe IV, définition des épreuves.

Les objectifs généraux de la formation en entreprise.

La formation en entreprise fait partie intégrante de la formation.

La durée réglementaire de la formation en entreprise est fixée à seize semaines, réparties sur les deux années de formation. Elle concourt à l'acquisition des compétences requises pour l'obtention du diplôme et doit permettre à l'élève :

- de travailler sur des ouvrages électriques fonctionnant dans des conditions que l'on peut difficilement réunir dans l'établissement de formation.
- de s'insérer dans un travail organisé, où il pourra prendre toute la mesure de l'importance des relations humaines au sein de l'équipe.
- d'appréhender l'entreprise comme un lieu organisé d'activités industrielles et commerciales.
- de privilégier l'appropriation de démarches et de méthodes.

La formation en milieu professionnel implique une concertation approfondie entre les formateurs de l'entreprise et les enseignants.

L'évaluation des acquis de la formation en entreprise à l'examen.

Elle est obligatoire. Le diplôme ne peut être délivré si le candidat n'a pas effectué la formation en entreprise.

A l'issue de chaque période de formation en milieu professionnel :

- le(s) professeur(s) chargé(s) du suivi de formation évalue(nt) les activités et les aptitudes professionnelles du stagiaire, en concertation avec le(s) formateur(s) de l'entreprise.
- le stagiaire élabore un dossier (rapport d'activité) en rapport avec les objectifs assignés à la période de formation et les activités conduites dans l'entreprise.

Nota : Sur les chantiers les entreprises doivent établir un PPS (Plan particulier de sécurité et de protection de la santé) qui remplace le PHS (plan d'hygiène et de sécurité). Les élèves seront informés de cette procédure de sécurité.

Les formations à l'habilitation électrique restent naturellement obligatoires.

Le baccalauréat professionnel ELEEC doit permettre de répondre aux nouvelles compétences requises par l'entreprise et favoriser l'insertion professionnelle. Cette insertion aboutira si la formation dispensée intègre toutes les dimensions du métier d'électricien tout en tenant compte des applications spécifiques mais sans tomber dans le travers de la spécialisation dans un domaine spécifique.

Le TGBT pédagogique communicant

Chaque établissement étudiera la mise en place d'un réseau électrique pédagogique qui alimentera tous les systèmes du laboratoire à partir d'un tableau général basse tension pédagogique. Un superviseur sera installé sur ou de préférence à proximité du TGBT. Un réseau Ethernet sera posé et des coupleurs devront être installés sur chaque système afin de les rendre communicants. Au fur et à mesure vous affecterez une adresse TCP/IP aux systèmes pour en faciliter la supervision, les économies d'énergie, les opérations de maintenance. Une application de type « Unity » permettra, à l'avenir, la remontée des données vers un automate de supervision. Le budget d'un TGBT pédagogique communicant est de l'ordre de 30 000 euros, auquel il faudrait ajouter l'installation des réseaux, la commutation entre le réseau Région et le réseau pédagogique, la communication, l'îlot IT, etc... pour environ 20 000 euros.

B) Electronique

BEP Métiers de l'électronique :

Comme tous les ans, les élèves sont formés et évalués en CCF à partir d'un système proposé par le groupement Interacadémique EST. Le sujet de cette année, qui provient de l'Académie de Lyon, aura comme support d'activité une gâche électrique programmable pour un "**Contrôle d'accès**".

C'est à ce titre que j'attire votre attention sur les contraintes liées à la fabrication de la Maquette d'Examen "élève". La date de fin de commande vient d'être arrêtée au 14-10-2004 par l'entreprise Bosch Security System.

En principe, tous les établissements de notre Académie ont commandé les « cartes élèves » selon les indications que j'ai fournies l'année scolaire dernière. Si ce n'est pas encore le cas, il faudrait le faire rapidement. Pour toutes demandes particulières sur la session 2005 du BEP métiers de l'électronique, vous pouvez interroger thierry.achin@ac-strasbourg.fr

A la rentrée de septembre 2005, il est prévu la création d'un nouveau baccalauréat professionnel intitulé : **Bac pro Systèmes électroniques numériques** (sous réserve de validation par la 3^{ème} CPC). Ce bac pro aurait plusieurs champs d'application, dont MAVELEC. Je vous enverrai des indications complémentaires dès que possible.

C) Formation continue des enseignants

Vous avez lu dans le PAF les différentes actions de formation continue. Toutes les actions du génie électrique sont à public ciblé, en liaison avec le chef d'établissement et le chef de travaux. Les formations seraient ensuite à développer éventuellement dans les établissements par des formations d'initiatives locales (FIL).

Tous les enseignants d'électrotechnique seront convoqués pour une journée de formation qui aura lieu dans le pôle formation de l'entreprise Hager à Obernai,

- le 18 pour les enseignants du Bas-Rhin
- le 25 novembre pour ceux du Haut-Rhin.

Votre présence, une fois par an, comme tous les ans, est indispensable. Ci-joint le programme de la formation.

Un enseignant par établissement est invité à une formation au PPSPS qui aura lieu :

- le 24 novembre au lycée Blaise Pascal pour le Haut-Rhin
- le 30 novembre pour le Bas-Rhin

Un groupe académique de recherche se réunira plusieurs fois pour élaborer les outils d'évaluation et de suivi du CCF pour le bac pro ELEEC. La première réunion aura lieu le 21 octobre à l'IUFM, site de Sélestat.

Pour tout renseignement concernant les formations continues, vous pouvez contacter M. Jean-Pierre Bernhard à l'IUFM d'Alsace : jean-pierre.bernhard@alsace.iufm.fr

Enfin, un séminaire de présentation du CAP PRO Elec aura lieu le 21 janvier 2005.

Jean-Charles Lambert
IEN-ET STI
Octobre 2004