

# Référentiel d'évaluation

## de l'option de base groupée (O.B.G.)

### Technicien en Electronique

Code : 2214      TQ      5<sup>ème</sup>-6<sup>ème</sup>

(plein exercice et alternance art. 49)

Date d'approbation par la commission : 2 mai 2013

Date d'approbation par le Pouvoir organisateur : 2 juillet 2013

## Mode d'emploi à l'usage de l'équipe pédagogique

### 1. Organiser

- a. Le schéma de passation des épreuves de qualification ([www.cpeons.be](http://www.cpeons.be)) est d'application.
- b. Le référentiel fournit la nature et la planification pour le degré des différentes épreuves d'évaluation de l'OBG.
- c. La planification au sein d'une année peut être modifiée par la direction, si nécessaire.
- d. Le règlement des études fournit les principes de l'agenda et de l'organisation des épreuves. L'école décide des modalités pratiques et les communique.
- e. C'est l'école qui désigne les épreuves qualifiantes et transcrit son choix dans un tableau récapitulatif des épreuves qui lui est propre. Cependant, le référentiel propose une sélection d'épreuves qualifiantes qui répond aux exigences en la matière.

### 2. Enseigner

- a. Chaque enseignant conçoit ses activités d'enseignement sur base des indications des différents référentiels (profil de formation, référentiel d'évaluation, programme) et des recommandations pédagogiques et méthodologiques du Pouvoir Organisateur (projets pédagogique et éducatif de la Province de Hainaut).

En particulier, les apprentissages sont articulés logiquement en fonction:

- de la nature de chacune des épreuves et de leur planification,
- du tableau de concertation pour la planification des ressources,
- de la concertation de l'équipe pédagogique,
- des contraintes et opportunités inhérentes à l'environnement (commande client, projet, ...) et à l'organisation (absence d'un professeur, disponibilités d'un matériel, ...).

**Le tableau de concertation pour la planification des ressources** répartit les apprentissages tout au long du cursus en cohérence avec les épreuves de l'OBG. Il est un outil indispensable afin de garantir que tous les apprentissages nécessaires à la maîtrise de l'EAC seront effectivement organisés. Il vise aussi à optimiser l'emploi du temps et éviter qu'un apprentissage soit effectué plusieurs fois dans différents cours au détriment d'autres apprentissages. Pour faciliter le travail de concertation, la commission s'efforce de fournir un tableau indicatif. Chaque équipe est appelée à l'adapter à ses besoins ou, le cas échéant, à construire son propre tableau. Le tableau doit aider le nouvel enseignant à s'inscrire harmonieusement dans le projet de l'équipe.

- b. Un élève ne peut être sanctionné pour des compétences qu'il n'a pu apprendre.  
Lorsque des événements empêchent le respect des planifications, l'équipe éducative peut légitimement et de manière exceptionnelle, modifier l'épreuve afin qu'elle corresponde aux compétences réellement enseignées aux élèves. Cependant, il appartient à l'école de veiller à ce que, au terme du degré, l'ensemble des compétences CM du PF (compétences à maîtriser du profil de formation) aient été enseignées et évaluées. La modification des échéances des périodes telles que définies dans le règlement des études nécessite l'accord du P.O.

### 3. Evaluer les compétences par le biais des EAC (ensembles articulés de compétences)

- a. Le règlement des études explicite les modalités de l'évaluation.
- b. L'évaluation est collégiale, les compétences de l'élève sont appréciées par le jury sur base du cahier des charges et à l'aide de la grille d'évaluation.
- c. Les informations permettant de juger des compétences actuelles de l'élève sont soumises à l'ensemble du jury. Il peut s'agir d'un travail écrit ou pratique, d'un entretien avec l'élève, d'un rapport et de l'observation des compétences exercées sur le lieu de stage ou encore des activités de remédiation. Le travail journalier ne constitue pas une information suffisante.
- d. Dans le cas des CEFA, des compétences sont nécessairement apprises, exercées et évaluées sur le lieu de stage grâce à une grille d'évaluation spécifique, propre à l'école.
- e. Lorsqu'une remédiation a été mise en place, les résultats obtenus sont pris en considération.

#### 4. Evaluer les ressources

- a. Les ressources sont :
  - les savoirs : les concepts, notions, règles, principes .... que l'élève est capable de citer – nommer – reconnaître - définir – décrire – expliquer – ....
  - les savoir-faire : les outils, techniques, notions, règles, principes, méthodes, .... que l'élève est capable d'utiliser – de lire – d'appliquer – d'illustrer – de pratiquer – de manipuler – de documenter – ...
  - les attitudes.
- b. Les ressources sont évaluées de manière contextualisée lors des épreuves EAC. Les ressources en lien avec la problématique traitée peuvent faire l'objet de questions directes les ciblant précisément.
- c. Il est cependant possible d'évaluer de manière sommative des ressources non contextualisées lors d'une épreuve spécifique non qualifiante. Il s'agit alors de cibler les ressources-clés, c'est-à-dire les ressources identifiées comme des pré-requis essentiels à la réussite (par exemple, les règles et pratiques de sécurité, d'hygiène, de déontologie ou la manipulation de machines, ...). Les ressources-clés sont répertoriées dans le tableau de concertation pour la planification des ressources. Un module-ressources peut tenir lieu d'épreuve de l'OBG une fois par année scolaire, à la place d'un EAC. Dans ce cas, le référentiel le prévoit.
- d. L'épreuve ou module ressources est unique pour l'ensemble des cours de l'OBG. Elle est conçue collégalement.
- e. Certains référentiels autorisent l'évaluation de ressources non contextualisées en plus de l'EAC. Ce dispositif est exceptionnel et motivé par des spécificités des grilles horaires. Si le référentiel ne le prévoit pas, une telle procédure d'évaluation ne doit pas être envisagée.

#### 5. Délibérer l'épreuve de l'OBG

- a. Le jury, constitué de professeurs de l'OBG et, pour les épreuves qualifiantes, idéalement de membres extérieurs, est présidé par un de ses membres internes à l'établissement ou par la Direction ou son délégué.
- b. Sur base des commentaires exprimés par chacun de ses membres, le jury décide collégalement si l'élève maîtrise les compétences visées par l'épreuve. Il n'y a donc pas d'évaluation « cours par cours ».
- c. Le jury peut acter directement la décision (maîtrise / non maîtrise) ou choisir de coter le niveau des compétences. La cotation est collégiale, basée sur le consensus ou la moyenne.
- d. En cas d'échec, le jury motive sa décision en indiquant la nature des manquements. Il décide des modalités de remédiation. Si l'élève doit ne représenter qu'une partie de l'épreuve, le jury explicite la nature de la nouvelle épreuve.
- e. Le Président signe le bulletin et le transmet à la Direction.

La délibération certificative ou pour le passage de classe est organisée conformément au règlement des études.

#### 6. Remédier

- a. La remédiation est immédiate (lors de l'apprentissage) ou différée (après l'épreuve sommative et le constat d'échec).
- b. La remédiation indiquée pour l'élève en échec est actée au bulletin et mise en place au plus tôt.

#### 7. Communiquer

- a. Les informations pédagogiques (dont les critères d'évaluation et la nature des EAC) et pratiques sont communiquées et expliquées aux élèves et parents en début de formation. Le canevas « Mon dossier d'apprentissage » proposé par le CPEONS dans le cadre de la CPU peut être adapté dans ce but.
- b. La grille d'évaluation tient lieu de bulletin pour l'OBG. Un récapitulatif des différentes épreuves, en particulier des épreuves comptant pour la qualification, peut être joint.
- c. Le jury extérieur s'adaptera plus aisément au dispositif s'il est préalablement informé du cahier des charges, de la grille d'évaluation, des règles de délibération, de son propre rôle et du déroulement de l'épreuve.

## Recommandations destinées à l'équipe pédagogique

La commission définit les références communes aux différents établissements qui organisent la section. Chaque école reste souveraine pour opérer certains choix, tels que le barème des évaluations, la planification des stages, la prise en charge de la préparation des élèves aux épreuves, la constitution des jurys et leur fonctionnement, l'organisation des remédiations, le portfolio, etc.

### 1. Les épreuves de qualification

Les épreuves de qualification (EAC Q) interviennent seules dans l'octroi du certificat de qualification. Il s'agit nécessairement d'EAC qui, ensemble, couvrent toutes les Compétences à Maîtriser (CM) du Profil de Formation (PF).

Le référentiel propose un choix d'épreuves de qualification, indiquées par le sigle « Q » dans le tableau récapitulatif des épreuves. L'école peut modifier cette option tout en veillant à couvrir le PF.

Les autres épreuves EAC ont une valeur plus formative mais peuvent intervenir dans la décision de passage de classe. Au moins une épreuve de qualification doit être organisée par année d'études.

Certains EAC sont simplifiés et constituent une étape avant l'EAC. On parle d'approche spiralaire. L'EAC simplifié est dit « intermédiaire » (EAC I).

Les modules ressources et les EAC complétés d'une épreuve « ressources » non contextualisée ne sont jamais qualifiants.

Si le découpage en EAC est spiralaire, il semble logique de considérer comme qualifiants les EAC terminaux. Néanmoins, l'EAC qualifiant de 5<sup>ème</sup> année peut être un EAC intermédiaire de la spirale (EAC I/Q).

Sauf réorientation, le redoublement en 5<sup>ème</sup> année est rarement pertinent dans le cadre d'une OBG spiralaire.

### 2. Respect des programmes

Il est prévisible que le programme, le profil de formation (PF) et le présent dossier d'évaluation soient cohérents entre eux. En cas de doute, le PF reste la référence principale. Il faut cependant noter que les métiers évoluent, de sorte qu'un PF peut subir des adaptations. Un dossier d'évaluation reste donc un outil « à un moment donné », susceptible de perfectionnements.

### 3. Stages (sauf puériculture, aspirant en nursing, ens. professionnel secondaire complémentaire et CEFA)

Le stage est un lieu d'apprentissage au même titre que l'atelier, le laboratoire ou la salle de classe.

Il permet d'intégrer les apprentissages des différents cours et d'exercer ses compétences dans un contexte professionnel réel. Il est organisé conformément au règlement des études.

Les compétences exercées en stage sont une information utile pour évaluer certains EAC. Dans ce cas, la grille d'évaluation de l'EAC le prévoit. Les consignes pédagogiques du stage gagnent donc à être conçues collégalement par l'ensemble des professeurs de l'OBG. Le professeur « maître de stage » doit disposer des informations suffisantes, en particulier d'indicateurs, pour observer les compétences de l'élève en stage et en rendre compte aux membres du jury. Il reste indiqué d'organiser des épreuves à caractère pratique au sein de l'école et en présence des membres du jury.

Il est également possible au jury de l'épreuve EAC d'évaluer les compétences de l'élève à partir du rapport de stage, d'une épreuve orale portant sur ce rapport et des informations recueillies par le maître de stage. Dans ce cas, le scénario de l'épreuve le prévoit.

Par contre, l'appréciation globale donnée au stage ne concerne pas nécessairement les seules compétences visées par l'EAC et ne constitue donc pas en soi une information pertinente pour décider de la maîtrise d'un EAC. Pour rappel, une épreuve de l'OBG est interdisciplinaire et doit être évaluée par l'ensemble des enseignants de l'OBG. L'appréciation du stage reste une démarche formative nécessaire.

Les questions d'indiscipline ne peuvent intervenir dans l'évaluation et sont traitées sur base du règlement d'ordre intérieur et de la convention de stage. En particulier, l'absence non justifiée sur le lieu de stage entre dans le total légal d'absences injustifiées. L'étudiant perd alors la qualité d'élève régulier.

Cependant, certains profils de formation comportent des CM relatives aux conduites professionnelles adaptées (ex. : la ponctualité). Dans ce cas seulement, ces conduites peuvent intervenir comme indicateurs et sont reprises dans la grille d'évaluation du référentiel.

#### **4. Barème (EAC)**

ATTENTION : le référentiel fixe un seuil minimum à atteindre. Ce seuil ne peut dépasser les exigences du profil de formation. L'élève qui atteint ce seuil doit réussir l'épreuve. L'équipe pédagogique doit s'efforcer d'amener chaque élève à ce seuil et de favoriser le dépassement du seuil.

Le barème indiqué dans le référentiel est fourni à titre indicatif.

Un barème adéquat pour l'évaluation d'un EAC est : non acquis (NA) / acquis (A). Cette approche, en phase avec l'intégration de compétences et la logique interdisciplinaire, aide à motiver adéquatement les décisions d'échec. Cependant, elle nécessite un fonctionnement adapté du jury.

Lorsque le critère de maîtrise de la compétence est acquis, il peut être coté.

La cotation de chaque critère et de calcul de la moyenne pour une réussite à 50% conduit l'élève à réussir l'épreuve même lorsqu'il présente des lacunes importantes au niveau de l'un ou l'autre critère. Cette situation moins cohérente avec l'approche par compétences peut compliquer la motivation des décisions.

#### **5. Pondération (EAC)**

Le référentiel ne fournit pas de pondération. L'école peut opter pour une pondération et la décliner par une répartition des points ou par un nombre d'étoiles. La pondération peut être remplacée par la prise en compte d'indicateurs « incontournables » que sont les contraintes particulières imposées dans les consignes du cahier des charges de l'EAC.

#### **6. Cours de la formation commune (FC)**

Les cours de la FC sont évalués séparément par discipline.

Un professeur de la FC peut, sur décision de l'équipe pédagogique, participer au jury de l'OBG.

Il peut utiliser la production de l'OBG comme support pour évaluer les compétences propres à sa discipline de la FC mais il ne peut faire intervenir cette appréciation dans l'évaluation de l'OBG, laquelle porte exclusivement sur les compétences CM du PF.

Le tableau de planification peut intégrer des ressources des cours de la formation commune et faciliter ainsi la coordination des apprentissages.

#### **7. Encadrement de l'épreuve EAC**

Le référentiel prévoit la désignation de la discipline dont le chargé de cours sera chargé de favoriser l'intégration des apprentissages et préparer les élèves à l'épreuve EAC (professeur-accompagnateur).

La Direction de l'établissement peut modifier cette disposition.

#### **8. Autonomie, responsabilité et évaluation formative**

Le dispositif d'évaluation de l'OBG fonctionne mal s'il est mal compris par les élèves, leurs parents ou par les enseignants. Des conditions qui favorisent son bon fonctionnement sont :

- la compréhension et l'adhésion des enseignants à l'approche pédagogique, leur volonté de réussir en équipe ;
- l'information claire et cohérente des élèves et des parents, qu'il s'agisse des grilles, des scénarios ou de l'organisation ;
- lors de l'apprentissage, l'utilisation systématique et maîtrisée des grilles critériées, dans une perspective d'auto-évaluation et de remédiation immédiate.

#### **9. Culture scolaire**

Elèves, parents et enseignants sont imprégnés d'une culture scolaire fondée sur la vérification des savoirs, la sanction du mérite et la motivation par les points.

Le changement de culture est fondamental et réclame d'être expliqué. Il nécessite de la patience, un cadrage fréquent, une concertation et un effort de communication. La transition peut induire des effets pervers dont le jeune ne doit pas faire les frais.

**10. Recommandations particulières de la commission**

Un document non officiel est fourni à titre indicatif en annexe : tableau de répartition des CM par EAC.

# Evaluation de l'option de base groupée

3<sup>ème</sup> degré : 5<sup>ème</sup> – 6<sup>ème</sup>

Section (PF) : code : 2214

Intitulé : Technicien en Electronique

## Tableau récapitulatif des épreuves

Epreuve (**)	Q (*)	Intitulé
EAC 1	X	Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques simples et en assurer le dépannage
EAC 2	X	Réaliser les montages électroniques complexes à base de circuits intégrés en utilisant les logiciels spécialisés DAO – CAO, en vérifier les fonctionnalités
EAC i 1 / Ressources		Monter les ensembles électroniques analogiques simples, en mesurer les caractéristiques
EAC i 2		Réaliser les montages électroniques numériques simples (logique combinatoire), en vérifier le fonctionnement
EAC 3	X	Intégrer des sous-ensembles dans un montage électronique complexe et en vérifier le fonctionnement. Assurer la maintenance d'équipements complexes
EAC i 3		Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques complexes et en assurer le dépannage

## Planification des épreuves (organigramme)

	Période 1	Période 2	Période 3
5 <sup>ème</sup>	EAC i 1	EAC i 2	EAC 1
6 <sup>ème</sup>	EAC 2	EAC i 3	EAC 3

(\*) Placer une croix (X) lorsque l'EAC compte comme épreuve de qualification (au choix de l'école – donné à titre indicatif)

(\*\*) EAC = ensemble articulé de compétences

EAC i = EAC intermédiaire

EAC i / ressources = EAC i complété d'une évaluation de ressources non contextualisées.

Section : Technicien en Electronique

TABLEAU DE CONCERTATION POUR LA PLANIFICATION DES RESSOURCES (savoirs – savoir-faire – attitudes)					
Tableau fourni à titre indicatif dans le but de faciliter la concertation pour la planification					
Cours de l'OBG (et cours de la formation commune, s'il y a lieu)					
EAC	Période	Laboratoire d'électronique	Schémas et composants	Electronique	TP Electronique
EAC i 1	P1 (5 <sup>e</sup> )	<p><b>Labo N°1:</b> Relation U ft I.</p> <p><b>Labo N°2 :</b> Vérification de la loi d'Ohm.</p> <p><b>Labo N°3 :</b> Mesures de résistances : -Ohmmètre. -Voltampèremétrie, montage aval et amont. -Comparaison. -Pont de Wheatstone.</p> <p><b>Labo N°4 :</b> Vérification des lois de Kirchhoff.</p> <p><b>Labo N°5 :</b> Ponts diviseurs, utilisation des résistances de précision AOIP.</p>	<p><u>Composants électriques :</u> -capteurs à contact électrique ; -capteurs de grandeurs physiques ; -organes de commande ; -actionneurs ; (constitution, fonctionnement ; caractéristiques, symboles,...) -ressources techniques.</p> <p><u>Appareillages électriques :</u> -appareils de mesures analogiques et numériques ; -lectures et précision ; -erreurs d'insertion ; -caractéristiques multimètres ; -analyse fonctionnelle de l'oscilloscope ; -ressources techniques.</p> <p><u>Dipôles passifs :</u> -résistances, codes des couleurs, séries normalisées, choix des résistances,...; -fonction adaptation de tension et courant ; -fonction réglage de tension ; -méthodes de mesures de résistances ; -renseignements techniques.</p>	<p><b>Partie I</b> <u>Etude des lois fondamentales de l'électricité :</u> -courants électriques ; -potentiels et tensions ; -puissances électriques ; -courant et tension variables ; -valeurs maximale, moyenne et efficace.</p> <p><u>Etude des dipôles résistifs :</u> -loi d'Ohm, loi de Joule ; -groupements série, parallèle ; -variation de R avec la t° ; -montages diviseurs de tension et de courant.</p> <p><u>Etude des dipôles actifs :</u> -générateurs parfaits et réels ; -groupements série // mixte ; -récepteurs actifs ; -dipôles actifs réversibles.</p> <p><u>Condensateurs :</u> -notion, constitution, charge et décharge du condensateur ; -capacité, énergie, groupements, courbe universelle ; -fonction temporisation ; -fonction découplage signaux.</p>	<p>Analyse du règlement de l'atelier. Etude pratique des mesures de sécurité. Dangers du courant électrique.</p> <p>Techniques de soudage. Techniques de réparation des circuits imprimés.</p> <p>Méthodes de recherche des informations techniques sur les composants utilisés en électronique.</p>



Référentiel d'évaluation des compétences  
**PF 2214 – Technicien en Electronique**

	<p><b>Labo N°6</b> : Charge et décharge des condensateurs.</p> <p><b>Labo N°7</b> : Application des condensateurs, intégrateur, différenciateur.</p> <p><b>Labo N°8</b> Diode zéner 1/ sur DIGIAC 3000 (En Anglais). 2/ sur alimentation de test.</p> <p><b>Labo N°9</b> : Redressement, simple et double alternance, le pont de Graetz.</p> <p><b>Labo N°10</b> : Filtrage.</p> <p><b>Labo logique N°1</b> : Relevé des chronogrammes des sorties logiques des opérateurs AND – OR – NAND – NOR.</p>	<p><b>Dipôles actifs</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-récepteurs actifs, puissances et énergies mises en jeu ;</li> <li>-accumulateur en charge ;</li> <li>-grandeurs caractéristiques ;</li> <li>-renseignements techniques: piles Leclanché, alcaline, accumulateurs cadmium-nickel,..... ;</li> <li>-caractéristiques et ressources techniques.</li> </ul> <p><b>Condensateurs</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-constitution, énergie emmagasinée, groupements ;</li> <li>-utilisations des courbes ;</li> <li>-obtention d'une valeur moyenne, et d'une composante variable ;</li> <li>-renseignements techniques, types, tension de service, tolérance, valeurs normalisées, utilisation.</li> </ul> <p><b>Composants électroniques</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-détecteurs inductifs et capacitifs : principe fonctionnement, schémas, mise en œuvre ;</li> <li>-matériaux semi-conducteurs : dopage, fabrication de la jonction PN et des transistors.</li> </ul> <p><b>Logique électronique</b> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-fonctions logiques à diodes ;</li> <li>-transistor en commutation ;</li> <li>-fonctions logiques à Tr ;</li> <li>-caractéristiques, mise en œuvre des composants, disposition technologique ;</li> <li>-caractéristiques des circuits intégrés (familles, codes, précautions d'emploi, manipulation des boîtiers, liaisons,</li> </ul>	<p><b>Partie II</b> <u>Etude des semi-conducteurs</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-constitution des solides ;</li> <li>-semi-conducteur pur ;</li> <li>-semi-conducteur dopé ;</li> <li>-sc type N, sc type P ;</li> <li>-jonction P-N, polarisations en direct et en inverse.</li> </ul> <p><u>Diode à jonction</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-constitution, caractéristiques ;</li> <li>-diodes idéale et réelle ;</li> <li>-claquage.</li> </ul> <p><u>Diode Zéner</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-définition, caractéristiques.</li> </ul> <p><u>Fonction redressement</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montages redresseurs à 1 diode, deux diodes et transfo ;</li> <li>-pont de Graetz.</li> </ul> <p><u>Stabilisation de tension</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montage, domaine de stabilisation.</li> </ul> <p><u>Protection contre surtensions</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montage écrêteur à diodes ;</li> <li>-écrêteur à diodes zéner ;</li> <li>-protection des circuits inductifs.</li> </ul> <p><u>Fonctions logiques à diodes</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-fonctions ET, OU,....</li> </ul> <p><u>Filtrage d'une tension redressée</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montage, signaux obtenus, influence de R, de C.</li> </ul> <p><u>Montage stabilisateur tension</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-montage, signaux obtenus, domaine de stabilisation,....</li> </ul> <p><b>Partie III</b> <u>Systèmes décimal et binaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-notation, pondération, conversions...</li> </ul> <p><u>Fonctions logiques</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-variable binaire, états logiques, conventions ;</li> </ul>	<p>Réalisation d'un circuit de temporisation pour cage d'escalier.</p> <p>Exercices de mesures avec un oscilloscope.</p> <p>Réalisation de la première partie (transfo, redresseur, filtrage) d'une alimentation 12 volts Dessin de principe avec Winchem. Dessin du circuit imprimé avec Wintypon. Réalisation du circuit imprimé avec gravure au perchlorure de fer.</p> <p>Réalisation d'un testeur d'afficheurs 7 segments.</p>
--	---	---	--	---

Référentiel d'évaluation des compétences

PF 2214 – Technicien en Electronique

			comparaison des paramètres, compatibilité.	-fonction logique, opérateurs binaires, symboles, table de vérité, chronogramme, équations logiques ; -opérateurs oui, non, Et, Ou, Nand, Nor, .... -logigramme, décodage ; -opérations logiques ; -simplification des équations.	
EAC i 2	P2 (5 <sup>e</sup> )	<p><u>Labo N°11</u> : Régulateurs fixes.</p> <p><u>Labo N°12</u> : Régulateurs variables.</p> <p><u>Labo N°13</u> : Relevé de la caractéristique du Tr.</p>	<p><u>Transistors bipolaires</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-renseignements techniques, boitiers : TO 18, 92, 39, 126, 220, 3, ...</li> <li>-transistors de faible, moyenne et forte puissance ;</li> <li>-étude de schémas ;...</li> </ul> <p><u>Fonction affichage</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-identification de la fonction affichage ;</li> <li>-diodes LED ;</li> <li>-principe de l'affichage, décodeur, compteur BCD ;</li> <li>-principe de l'affichage multiplexé ;</li> <li>-afficheur LCD: caractéristiques, condition alimentation ;</li> <li>-ressources techniques.</li> </ul> <p><u>Fonction interfaçage</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-organisation fonctionnelle d'une interface d'entrée: redressement, protection contre l'inversion polarité, mise en forme signal, immunité parasites, séparation galvanique,...) ;</li> <li>-organisation fonctionnelle d'une</li> </ul>	<p><b>Partie I</b></p> <p><u>Lois générales de l'a.c. sinus</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-expressions de <math>i, I, \hat{I}, \omega, \dots</math> ;</li> <li>-période T, fréquence <math>f, \dots</math> ;</li> <li>-représentation de Fresnel ;</li> <li>-lois nœuds, mailles ;</li> <li>-impédance, admittance ;</li> <li>-dipôles en a.c : résistance, inductance, capacité pures ;</li> <li>-bobine réelle, condensateur réel, groupements de dipôles.</li> </ul> <p><b>Partie II</b></p> <p><u>Transistors bipolaires</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-constitution, effet transistor ;</li> <li>-caractéristiques Tr NPN ;</li> <li>-point de fonctionnement ;</li> <li>-polarisation du Tr ;</li> <li>-tr en commutation, conditions de blocage, saturation ;</li> <li>-commutation d'une charge inductive, protection du Tr ;</li> <li>-montage Darlington ;</li> <li>-fonction amplification : amplification dc, ac ;</li> <li>-montages stabilisateur de tension, de courant ;</li> <li>-montage push-pull, montages amplificateurs classe A, classe B.</li> </ul>	<p>Réalisation de la deuxième partie d'une alimentation 12 volts positif et 12 volts négatif.</p> <p>Dessin de principe avec Winchem Typon avec Wintypon.</p> <p>Réalisation du circuit imprimé avec gravure au perchlorure de fer.</p> <p>Assemblage et mise en boîtier de l'alimentation complète.</p>



Référentiel d'évaluation des compétences

PF 2214 – Technicien en Electronique

		<p><b>Labo logique N°3 :</b> Sur Digiac 3000. Multiplexeur. Démultiplexeur. Analyse des niveaux logiques.</p>	<p><u>Etude d'un objet technique :</u> -mesures d'humidité : fonctions mémoire, multiplexage, affichage, commutation et génération de signaux.</p>	<p><b>Partie III</b> <u>Fonction multiplexage-démultiplexage :</u> -identification, exemples de CI (symbole, condition d'emploi, table de fonctionnement) ; -état haute impédance ; -applications et ressources techniques ; -génération d'une fonction logique, exercices ; -principe de l'affichage multiplexé.</p>	<p>Démontage mécanique et électrique d'une alimentation de laboratoire simple. Remplacement du régulateur.</p>
EAC 2	P1 (6 <sup>e</sup> )	<p><b>Labo N°1 :</b> Circuits RLC série. Réponse en fréquence.</p> <p><b>Labo N°2 :</b> Circuits RLC parallèle. Réponse en fréquence.</p> <p><b>Labo N°3 :</b> Les filtres passifs.</p>	<p><u>Etude d'un objet technique :</u> -compteur de composants : présentation, schéma structurel, analyse fonctionnement ; -ressources techniques: compteurs décimaux, binaires, hexadécimaux programmables ou non ; -conditions d'emploi, tables de fonctionnement, brochage des C.I. <u>Fonction décodage :</u> -identification, décodeurs intégrés, décodeur binaire-octal décodeur binaire-7 segments, encodeur de priorité, conditions d'emploi, table de fonctionnement ; -applications, ressources techniques. <u>Fonction mémoire :</u> -renseignements techniques ; -initialisation des bascules (preset, clear) ; -synchronisation bascules, paramètres fonctionnement ; -technologies TTL, CMOS. <u>Transistors à effet de champ :</u> -TEC à jonction: constitution, symboles, principe de fonction, réseau de caractéristiques, point et limites de fonctionnement, polarisation ;</p>	<p><u>Fonction comptage :</u> -identification, exemples ; -capacité, présentation de circuits, condition d'emploi ; -remise à zéro ; -compteur décimal ; -diviseur de fréquence ; -comparaison des structures des compteurs, mise en cascade ; -RàZ asynchrone, synchrone. <u>Fonction mémoire :</u> -identification, exemples ; -bascules RS, RSH, D, JK: symboles, fonctionnement, réalisation, logigrammes, table de fonctionnement, chronogramme ; -registres mémoires: types, organisation, modes de lecture-écriture ; -mémoires vives, mortes,... ; -ressources techniques ; -schéma structurel : centrale d'alarme, analyse fonctionnement. <u>Circuits intégrés linéaires :</u> -constitution, symboles d'un amplificateur opérationnel ; -propriétés, régime de fonctionnement, caractéristique de transfert, fonctionnement en régime linéaire et</p>	<p>Démontage, réparation d'une alimentation de laboratoire complexe. (PE1539). Redresseur est piloté par détecteur de passage à zéro. La sortie comporte un booster.</p>

Référentiel d'évaluation des compétences

PF 2214 – Technicien en Electronique

		<p><b>Labo N°4 :</b> Filtres actifs.</p>	<p>-TEC à grille isolée: constitution, symboles, principe de fonction, réseau de caractéristiques ; -amplificateur à TEC ; -commutation par Tr MOS ; -fonctions logiques en technologie C.MOS ; -renseignements techniques: canal N, canal P, Tr MOS de puissance.</p>	<p>saturation ; -montages inverseur, non inverseur, addition et soustraction de tensions ; -applications: régulation de tension, montage comparateur trigger, générateur de signaux filtres actifs ; -renseignements techniques, brochages, caractéristiques.</p>	<p>Mise en fonction, programmation d'une centrale d'alarme.</p> <p>Opérations de maintenance sur une centrale d'alarme.</p> <p>Ajout d'un circuit de lecture RFID sur un système de surveillance de passage.</p>
EAC i 3	P2 (6 <sup>e</sup> )	<p><b>Labo logique N°1</b> Multiplexage démultiplexage.</p> <p><b>Labo N°4 :</b> Oscillateur NE555.</p> <p><b>Labo logique N°2</b> Compteurs.</p> <p><b>Labo N°5 :</b> Alimentation à découpage.</p> <p>Relevés de mesures et oscillogrammes sur circuits dont les masses sont différentes.</p>	<p><u>Fonction commutation de puissance :</u> -identification, principe du convertisseur d'énergie ; -convertisseurs statiques d'énergie : présentation des systèmes ; -transistor en commutation, montage Darlington, commutation charge inductive, protection Tr, hacheur à Tr, commande d'un moteur ; -le thyristor: principe fonction, amorçage, redresseur commandé, le gradateur ; -triac et diac: modes de déclenchement, gradateur à triac utilisation de C.I. pour la commande de thyristors et triacs ; -ressources techniques et applications.</p>	<p><u>Fonction génération de signaux :</u> -identification, caractéristiques et formes des signaux ; -principe de la production ; -monostable, astable, étude de CI (symbole, condition d'emploi, table fonctionnement) ; -trigger de Schmitt: principe, caractéristique de transfert, oscillateur, applications ; -oscillateur à quartz: principe, montage, paramètres ; -oscillateur commandé en V ; -ressources techniques.</p> <p><u>Etude des composants optoélectroniques :</u> -physique de la lumière ; -spectre lumineux, longueur d'onde, propriétés des ondes ; -étude des photodétecteurs, photoémetteurs, optocoupleurs : symboles, principe fonction, caractéristiques, modèles, applications, performances, boîtiers, étude de schémas ; -ressources techniques ; -cellules photovoltaïques: principe, constitution, montage, panneaux solaires, performances ; -transmission par fibres optiques :</p>	<p>Réalisation d'un compteur zéro à 9999 avec affichage 7 segments à leds.</p>

Référentiel d'évaluation des compétences  
PF 2214 – Technicien en Electronique

				<p>principe, constitution du câble, performances ;</p> <p>-polarisation de la lumière : principe, applications ;</p> <p>-afficheurs à cristaux liquides : constitution, condition d'alimentation, caractéristiques ;</p> <p>-ressources techniques ;</p> <p>-étude de schémas.</p>	<p>Utilisation des circuits après transformateur d'isolement.</p> <p>Réparation d'alimentations à découpage sur circuits imprimés simple et double face comportant des composants SMD.</p>
EAC 3	P3 (6 <sup>e</sup> )	<p><b>Labo N°6 :</b> Composants programmables. Utilisation des platines d'évaluation de divers fabricants pour <math>\mu</math>P: PIC, AVR, ARM.</p>	<p><u>Fonctions de la partie commande d'un système automatisé :</u></p> <p>-organisation d'un système automatique. (partie opérative, partie commande) ;</p> <p>-commande d'un robot par un ordinateur ;</p> <p>-nature des informations traitées ;</p> <p>-interface d'entrée, unité centrale de traitement, interface de sortie ;</p> <p>-microprocesseur : environnement minimal, architecture type, échanges informationnels avec le <math>\mu</math>p, format d'une instruction, exemples d'adressage, exemples d'applications.</p>	<p><u>Fonction conversion analogique-numérique et numérique-analogique :</u></p> <p>-identification, organisation de la conversion, symboles, conditions d'emploi ;</p> <p>-principe C.A.N. à intégration simple rampe ;</p> <p>-principe C.A.N. à intégration double rampe ;</p> <p>-principe C.A.N. à approximations successives ;</p> <p>-notion d'échantillonneur- bloqueur, principe de l'échantillonnage, résolution ;</p> <p>-résolution d'un C.N.A., fonction de transfert ;</p> <p>principe d'un C.N.A. à réseau de résistances pondérées ;</p> <p>-principe d'un C.N.A. à réseau de résistances r-2r ;</p> <p>-applications, schémas ;</p> <p>-ressources techniques.</p> <p><u>Electronique appliquée aux moteurs :</u></p> <p>-principe de la variation de vitesse des moteurs cc et ca ;</p> <p>-analyse fonctionnelle de schémas variateur de vitesse.</p>	<p>Réalisation d'un thermomètre avec application d'un convertisseur A/N (ICL7106).</p> <p>Réalisation d'une serrure codée pour coffre fort. (utilisation d'un PIC16F84A).</p> <p>Manipulations de composants montés en surface. Sécurité antistatique des composants.</p>

Niveau : 5<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

Intitulé : Monter les ensembles électroniques analogiques simples, en mesurer les caractéristiques

Epreuve intermédiaire/ressources

## CAHIER DES CHARGES – EAC i 1

### 1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.4.1 / 2.4.2 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1
3.1.1 / 3.2.-1 / 3.3.1 / 3.4.1
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
7.1 / 7.2

### 2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. Vous travaillez dans le laboratoire de développement. Le chef d'équipe établit votre planning de la journée.

Suite à la demande d'un client, vous devez monter une carte prototype pour remplacer le circuit atténuateur d'un voltmètre numérique, la tester afin de valider sa fiabilité.

### 3. Invariants

- Le montage d'une carte à base de circuits analogiques (maximum 20 composants).
- L'identification des symboles des composants sur les schémas de base.
- L'utilisation d'appareils de mesure de base.
- Les opérations de soudage.

### 4. Paramètres (variables)

- Le type de composants.
- Le choix des équipements de vérification du fonctionnement.

### 5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)

Aucun.

## 6. Consignes

### ➤ **tâche à effectuer et production attendue (pratique avec interview)**

Dans le respect des mesures de sécurité individuelles, collectives et environnementales, en tenue adéquate et de façon individuelle, vous devez, pour la schématique de la carte et avec les valeurs des grandeurs électriques (entrée et sortie) imposées :

- prélever les composants nécessaires dans le magasin ;
- monter le circuit avec placement des différents composants ;
- mesurer la tension et le courant des différentes grandeurs électriques ;
- effectuer un test fonctionnel final.

Vous devez justifier vos choix et solutions.

### ➤ **contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis**

Aucune.

### ➤ **conditions matérielles**

L'apprenant(e) dispose :

- du schéma du circuit avec les valeurs des grandeurs électriques (entrée et sortie) ;
- d'un poste de travail ;
- de composants ;
- de cartes vierges à trous ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- d'une alimentation.

### ➤ **temps accordé pour la réalisation du travail**

Maximum 4 heures.

## 7. Professeur-accompagnateur

**Discipline : Laboratoire d'électronique.**



Section : Technicien en Electronique

Classement : TQ

Niveau : 5<sup>ème</sup>

**Intitulé : Monter les ensembles électroniques analogiques simples, en mesurer les caractéristiques**

Epreuve intermédiaire/ressources

Bulletin - EAC i 1 + ressources non contextualisées

Critère	Indicateur	Appréciation
Se gérer	➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre	NA / A
Respecter son environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Interpréter Pertinence	➤ Le travail répond à la consigne	NA / A
Construire une réponse Cohérence interne Ressources Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées</li> <li>➤ Les techniques sont utilisées correctement et appropriées à la tâche</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Le montage de la carte est soigné</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	NA / A
Communiquer Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> </ul>	NA / A
S'organiser	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	NA / A
Maîtriser les ressources-clés non contextualisées	<b>Cours concerné : Electronique</b> <b>Savoirs ciblés : Circuits électriques de base (courants, tensions, dipôles passifs et actifs)</b>	NA / A
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences et les ressources ciblées.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences et/ou les ressources ciblées.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences et les ressources ciblées.

Pour le jury

La direction

Niveau : 5<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

Intitulé : Réaliser les montages électroniques numériques simples, en vérifier le fonctionnement

Epreuve intermédiaire

## CAHIER DES CHARGES – EAC i 2

### 1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.4.1 / 2.4.2 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1
3.1.1 / 3.2.1 / 3.3.1 / 3.4.1
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
7.1 / 7.2

### 2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. Vous travaillez dans le laboratoire de développement. Le chef d'équipe établit votre planning de la journée.

Vous devez réaliser pour un client, un circuit de commande d'ouverture de porte permettant l'accès à une "zone surveillée" selon le cahier des charges suivant.

Quatre personnes responsables (A, B, C, D) ont accès à la "zone surveillée".

Ils possèdent chacun un code différent (a, b, c, d). L'ouverture O de la zone est définie de la manière suivante :

- A ne peut ouvrir la porte que si au moins un des responsables B ou C est présent ;
- B, C, D ne peuvent l'ouvrir que si au moins deux des autres responsables sont présents.

### 3. Invariants

- L'étude et la réalisation d'une carte à base de circuits numériques.
- L'identification des symboles des composants sur les schémas de base.
- L'utilisation d'appareils de mesure de base.
- Les opérations de soudage.

### 4. Paramètres (variables)

- Le type de composants.
- Le choix des équipements de vérification du fonctionnement.

### 5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)

Les données reprises dans la documentation technique.

## 6. Consignes

### ➤ tâche à effectuer et production attendue (théorique + pratique avec interview)

#### Partie écrite

Vous devez faire l'étude théorique et la conception du circuit désigné :

- identifier les entrées et sorties du circuit ;
- écrire la table de vérité de la sortie O ;
- déterminer, à partir de la table de vérité, l'équation de sortie O ;
- établir le tableau de Karnaugh de la sortie O en vue de simplifier le circuit ;
- dessiner le logigramme correspondant au circuit.

#### Partie pratique

Dans le respect des mesures de sécurité individuelles, collectives et environnementales, en tenue adéquate et de façon individuelle, vous devez :

- monter la plaquette correspondant au circuit désigné ;
- vérifier le fonctionnement de la carte dans toutes les conditions exprimées dans le cahier des charges (voir scénario).

Vous devez justifier vos choix et solutions.

### ➤ contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis

Aucune.

### ➤ conditions matérielles

L'apprenant(e) dispose :

- d'un poste de travail ;
- de composants ;
- de cartes vierges ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- d'une alimentation ;
- de la documentation technique nécessaire.

### ➤ temps accordé pour la réalisation du travail

Maximum 6 heures.

## 7. Professeur-accompagnateur

**Discipline : Electronique.**

Section : Technicien en Electronique

Classement : TQ

Niveau : 5<sup>ème</sup>

**Intitulé : Réaliser les montages électroniques numériques simples, en vérifier le fonctionnement**

Epreuve intermédiaire

Bulletin - EAC i 2

Critère	Indicateur	Appréciation
Se gérer	➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre	NA / A
Respecter son environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Interpréter Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le travail répond à la consigne</li> <li>➤ L'étude théorique du circuit est conforme aux données du scénario</li> </ul>	NA / A
Mener une recherche	➤ Les données manquantes sont récoltées	NA / A
Construire une réponse Cohérence interne Ressources Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées</li> <li>➤ La réalisation pratique satisfait au scénario</li> <li>➤ Les techniques sont utilisées correctement et appropriées à la tâche</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ La réalisation de la plaque est soignée</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	NA / A
Communiquer Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> <li>➤ Les documents, schémas et croquis sont soignés</li> </ul>	NA / A
S'organiser	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	NA / A
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences.

Pour le jury

La direction

Niveau : 5<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

Intitulé : Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques simples et en assurer le dépannage

Epreuve qualifiante

## CAHIER DES CHARGES – EAC 1

### 1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1
3.1.1 / 3.2.1 / 3.3.1 / 3.4.1 / 3.5.1 / 3.6.1
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
7.1 / 7.2

### 2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. Vous travaillez dans le laboratoire de dépannage. Le chef d'équipe vous demande de réparer l'alimentation du moteur de la mini-perceuse qui est en panne. Elle fonctionne avec une alimentation de 18V en courant continu fourni par un adaptateur branché sur le secteur dont la tension est de 230V en courant alternatif.



### 3. Invariants

- Le dépannage de cartes électroniques simples.  
Le professeur doit s'assurer que le défaut ne porte que sur un composant, mais qui peut engendrer d'autres défauts en cascade.
- Les opérations de dessoudage.
- Les opérations de soudage.
- L'utilisation d'appareils de mesure.
- La vérification du fonctionnement.

### 4. Paramètres (variables)

- Le type de carte : analogique ou numérique.
- Le type de composants.
- La panne peut être réelle ou fictive.
- Les techniques de dessoudage et de soudage correspondant au type de composant.
- Le choix des appareils de mesure.

## 5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)

Les données reprises dans la documentation technique.

## 6. Consignes

### ➤ tâche à effectuer et production attendue (théorique et pratique avec interview)

Pour l'alimentation (adaptateur) défectueuse qui vous est confiée, vous devez effectuer le dépannage :

#### Partie écrite

- représenter le schéma fonctionnel ;
- représenter le schéma structurel.

#### Partie pratique

Dans le respect des mesures de sécurité individuelles, collectives et environnementales, en tenue adéquate et de façon individuelle :

- tester les différents étages ;
- détecter le ou les éléments défectueux ;
- remplacer le ou les éléments défectueux ;
- vérifier le fonctionnement de la carte.

Vous devez justifier vos choix et solutions.

### ➤ contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis

Qualité des opérations de soudage et de dessoudage pour garantir l'intégrité de la carte.

### ➤ conditions matérielles

L'apprenant(e) dispose :

- d'un poste de travail ;
- d'une carte à dépanner ;
- de composants ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- de la documentation technique.

### ➤ temps accordé pour la réalisation du travail

Maximum 6 heures.

## 7. Professeur-accompagnateur

Discipline : TP électronique.

Section : Technicien en Electronique

Classement : TQ

Niveau : 5<sup>ème</sup>

Intitulé : Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques simples et en assurer le dépannage

Epreuve qualifiante

Bulletin - EAC 1

Critère	Indicateur	Appréciation
Se gérer	➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre	NA / A
Respecter son environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Interpréter Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le travail répond à la consigne</li> <li>➤ Le diagnostic est posé</li> </ul>	NA / A
Mener une recherche	➤ Les données manquantes sont récoltées (si nécessaire)	NA / A
Construire une réponse Cohérence interne Ressources Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées</li> <li>➤ Les schémas fonctionnel et structurel sont corrects</li> <li>➤ Les techniques sont utilisées correctement et appropriées à la tâche</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	NA / A
Communiquer Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> <li>➤ Les documents, schémas et croquis sont soignés</li> </ul>	NA / A
S'organiser	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	NA / A
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences.

Pour le jury

En vigueur au 1<sup>er</sup> septembre 2013

La direction

page 24/36

Approuvé par le PO le 02 / 07 / 2013



Niveau : 6<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

Intitulé : Réaliser les montages électroniques complexes à base de circuits intégrés en utilisant les logiciels spécialisés DAO – CAO, en vérifier les fonctionnalités

Epreuve qualifiante

## CAHIER DES CHARGES – EAC 2

### 1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.4.1 / 2.4.2 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1 / 2.8.1
3.1.1 / 3.2.1 / 3.3.1 / 3.4.1 / 3.6.1
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
7.1 / 7.2

### 2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. L'ingénieur responsable du développement vous soumet une schématique d'une carte électronique pour équiper les colliers de détection de distribution des rations alimentaires du bétail. Cette carte prototype doit être réalisée au moyen de votre logiciel CAO. Vous devez transmettre à l'ingénieur le rapport de test de la carte.

### 3. Invariants

- La réalisation (conception + montage) d'une carte électronique au départ d'une schématique imposée.
- L'utilisation de logiciel DAO CAO.
- La vérification de la fonctionnalité de la carte sur base de la liste des points de mesure à effectuer en lien avec la schématique imposée.
- La rédaction d'un rapport de qualification (validation).

### 4. Paramètres (variables)

- La réalisation de la carte peut être proposée de 2 manières en fonction des moyens de l'école :
  - soit la carte est conçue sur PC avec logiciel CAO suivi de sa fabrication (soit par l'élève, soit par une société extérieure) et ensuite, les composants sont montés sur la carte et la fonctionnalité est vérifiée ;
  - soit la carte est conçue sur PC avec logiciel CAO sans sa fabrication. Les composants sont montés sur une carte similaire proposée par le professeur et la fonctionnalité est vérifiée.
- Le type de cartes : analogique, numérique ou les deux.
- La manière de souder et d'assembler en fonction de la technique des composants mis en œuvre.
- Le type de composants.
- Le choix des équipements de vérification du fonctionnement.

## 5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)

Les données reprises dans la documentation technique.

## 6. Consignes

### ➤ tâche à effectuer et production attendue (pratique avec interview)

Vous travaillez de manière professionnelle dans le but de réaliser une carte électronique complexe, et en particulier, vous devez :

- concevoir la carte électronique avec le logiciel CAO sur base de la schématique fournie ;
- monter la carte après avoir préparé l'ensemble des composants nécessaires ;
- relever les signaux logiques aux différentes fonctions secondaires ;
- compléter ou vérifier le chronogramme représentatif des signaux transmis.

Par ailleurs, vous devez :

- établir le rapport écrit de qualification sur base du canevas imposé.

### ➤ contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis

Aucune.

### ➤ conditions matérielles

L'apprenant(e) dispose :

- d'un poste de travail ;
- de composants ;
- de cartes vierges ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- d'une alimentation ;
- de logiciel DAO CAO ;
- du cahier des charges comportant la schématique et la liste des points de mesure à effectuer et le canevas du rapport de validation ;
- fiches techniques des composants atypiques nécessaires.

### ➤ temps accordé pour la réalisation du travail

La conception de la carte avec le logiciel CAO peut se faire 15 jours avant l'épreuve.

Un jour pour le montage, le test et la rédaction du rapport.

## 7. Professeur-accompagnateur

Discipline : Electronique.

**Section : Technicien en Electronique**

**Classement : TQ**

**Niveau : 6<sup>ème</sup>**

**Intitulé : Réaliser les montages électroniques complexes à base de circuits intégrés en utilisant les logiciels spécialisés DAO – CAO, en vérifier les fonctionnalités**

**Epreuve qualifiante**

**Bulletin - EAC 2**

<b>Critère</b>	<b>Indicateur</b>	<b>Appréciation</b>
<b>Se gérer</b>	➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre	<b>NA / A</b>
<b>Respecter son environnement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	<b>NA / A</b>
<b>Interpréter</b> Pertinence	➤ Le travail répond à la consigne	<b>NA / A</b>
<b>Mener une recherche</b>	➤ Les données manquantes sont récoltées (si nécessaire)	<b>NA / A</b>
<b>Construire une réponse</b> Cohérence interne  Ressources  Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées</li> <li>➤ Les techniques relatives à la conception, au montage et au test sont exécutées de manière appropriée</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ La réalisation de la carte est soignée</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le rapport de test est correct</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	<b>NA / A</b>
<b>Communiquer</b> Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> <li>➤ Les documents, schémas et croquis sont soignés</li> </ul>	<b>NA / A</b>
<b>S'organiser</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	<b>NA / A</b>
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences.

Pour le jury

La direction

Niveau : 6<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

Intitulé : Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques complexes et en assurer le dépannage

Epreuve intermédiaire

## CAHIER DES CHARGES – EAC i 3

### 1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.4.1 / 2.4.2 / 2.5.1 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1 / 2.8.1 / 2.9.1 / 2.9.2 / 2.9.3 / 2.9.4 / 2.9.5 / 2.9.6 / 2.9.7 / 2.9.8 / 2.10.1 / 2.11.1 / 2.11.2
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
5.1.1
7.1 / 7.2

### 2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. Vous travaillez dans le laboratoire de dépannage. Dans les tâches à l'ordre du jour, vous devez reprendre l'alimentation d'un écran plasma en vue de le dépanner.

### 3. Invariants

- Le dépannage de cartes électroniques complexes.
- La « faute » doit être créée par le professeur.
- L'utilisation d'appareils de mesure.
- Les opérations de soudage et de dessoudage.
- La vérification du fonctionnement.

### 4. Paramètres (variables)

- Le type d'ensemble ou de sous ensemble électronique (ex : alimentation, amplificateur...).
- Le type de carte : analogique et / ou numérique.
- Le défaut de fonctionnement doit être consécutif à un composant défectueux, cassé ou monté à l'envers ou à un court-circuit ou à un circuit ouvert.
- Le type de composants.
- Les techniques de dessoudage et de soudage correspondant au type de composant.
- Le choix des appareils de mesure.

### 5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)

Les données reprises dans la documentation technique.

## 6. Consignes

### ➤ **tâche à effectuer et production attendue (théorique et pratique avec interview)**

De manière professionnelle, vous veillez à assurer le dépannage du matériel qui vous est confié et en particulier à :

- constituer le dossier technique de l'objet à dépanner.  
Ce dossier comprendra :
  - ~ le schéma de principe de la partie à traiter sélectionnée dans la documentation technique ;
  - ~ l'explication du type de fonction que ce montage permet de réaliser ;
  - ~ la mise en évidence sur le schéma et l'explication des fonctions secondaires présentes.
- présenter, expliquer et défendre ce dossier.

### Partie pratique

- relever les signaux aux différentes fonctions secondaires ;
- remettre en service l'alimentation.

Vous devez justifier vos choix et solutions.

### ➤ **contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis**

Qualité des opérations de soudage et de dessoudage pour garantir l'intégrité de la carte.

### ➤ **conditions matérielles**

L'apprenant(e) dispose :

- d'un poste de travail ;
- de composants ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- d'une alimentation ;
- de logiciels appropriés ;
- de la documentation technique.

### ➤ **temps accordé pour la réalisation du travail**

La conception du dossier peut se faire 15 jours avant l'épreuve.

Maximum 6 heures pour la présentation du dossier et la partie pratique.

## 7. Professeur-accompagnateur

**Discipline : TP Electronique.**

Section : Technicien en Electronique

Classement : TQ

Niveau : 6<sup>ème</sup>

**Intitulé : Diagnostiquer les erreurs de montage et / ou les dysfonctionnements de cartes électroniques complexes et en assurer le dépannage**

Epreuve intermédiaire

Bulletin - EAC i 3

Critère	Indicateur	Appréciation
Se gérer	➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre	NA / A
Respecter son environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Interpréter Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le travail répond à la consigne</li> <li>➤ Le diagnostic est posé</li> </ul>	NA / A
Mener une recherche	➤ Les données manquantes sont récoltées (si nécessaire)	NA / A
Construire une réponse Cohérence interne  Ressources  Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées et en particulier, les explications des fonctions secondaires</li> <li>➤ Les arguments sont pertinents</li> <li>➤ Les conclusions sont cohérentes</li> <li>➤ Le schéma de principe est correct et correspond au schéma de la documentation technique</li> <li>➤ Les techniques sont utilisées correctement et appropriées à la tâche</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	NA / A
Communiquer Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> <li>➤ Le dossier est compréhensible et structuré</li> </ul>	NA / A
S'organiser	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	NA / A
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences.

Pour le jury

La direction



Niveau : 6<sup>ème</sup>

Classement : TQ

Section : Technicien en Electronique

**Intitulé : Intégrer des sous-ensembles dans un montage électronique complexe et en vérifier le fonctionnement. Assurer la maintenance d'équipements complexes**

Epreuve qualifiante

## **CAHIER DES CHARGES – EAC 3**

### **1. Relevé, dans le PF, des CM mobilisées dans le cadre de l'EAC**

1.1.1
2.1.1 / 2.2.1 / 2.3.1 / 2.3.2 / 2.3.3 / 2.4.1 / 2.4.2 / 2.5.1 / 2.5.2 / 2.6.1 / 2.7.1 / 2.8.1 / 2.9.1 / 2.9.2 / 2.9.3 / 2.9.4 / 2.9.5 / 2.9.6 / 2.9.7 / 2.9.8 / 2.10.1 / 2.11.1 / 2.11.2
3.1.1 / 3.2.1 / 3.3.1 / 3.4.1 / 3.5.1 / 3.6.1 / 3.7.3
4.1.1 / 4.1.2 / 4.1.3 / 4.1.4 / 4.1.5 / 4.1.6
5.1.1
7.1 / 7.2

### **2. Scénario illustratif de la mise en situation professionnelle**

Vous êtes technicien en électronique dans une PME. Vous travaillez sur un chantier. Vous devez faire l'entretien du système d'alarme du client. De plus, celui-ci souhaite y ajouter un détecteur capacitif de contrôle d'ouverture de fenêtre.

### **3. Invariants**

- L'intégration de sous ensembles pour les services de gestion électronique.
- L'utilisation de cartes à base de circuits numériques / analogiques.
- Les opérations de soudage et dessoudage.
- La maintenance d'équipements.

### **4. Paramètres (variables)**

- Le type de matériel électronique complexe à maintenir ou à modifier en fonction du service de gestion :
  - centrale de climatisation : régulation de la température, de l'humidité ...
  - centrale de sécurité : contrôle d'accès par badge, domotique ...
  - centrale de contrôle de la robotisation des volets, tondeuse à gazon...
  - ...
- Les techniques de dessoudage et de soudage correspondant au type de composant.
- Le type de composants.
- La maintenance peut être préventive ou curative.
- Le choix des appareils de mesure.

## **5. Indices non fournis au départ (et impliquant donc une activité de recherche de l'élève)**

Les données reprises dans la documentation technique.

### **6. Consignes**

#### **➤ tâche à effectuer et production attendue (théorique et pratique avec interview)**

Dans la cadre de la modification d'une installation, vous devez, de manière professionnelle, sur base du manuel d'utilisation du système, de la schématique du matériel et des plans correspondant à l'installation en place :

- effectuer la maintenance nécessaire :
  - ~ vérifier le système de mise en veille, inhibition du signal et éventuellement régler la temporisation ;
  - ~ repérer et tester l'interface de sortie permettant la commande des avertisseurs sonores et/ou visuels ;
  - ~ tester les batteries.

Par ailleurs, vous devez :

- effectuer les adaptations demandées ;
- reprogrammer la configuration du système pour tenir compte de l'adaptation ;
- vérifier le fonctionnement du système.

De plus, vous devez rédiger un rapport d'intervention sur base d'un canevas.

Vous devez justifier vos choix et solutions.

#### **➤ contraintes particulières imposées pour la réalisation de la tâche et pour le seuil minimum de qualité requis**

Respecter les règles de sécurité pour soi-même, pour autrui et pour le matériel mis à disposition.

#### **➤ conditions matérielles**

L'apprenant(e) dispose :

- du système installé avec l'ensemble des éléments ;
- du manuel d'utilisation de la centrale d'alarme y compris les algorithmes déjà programmés ;
- du plan de l'installation ;
- d'un poste de travail ;
- de l'équipement à ajouter ;
- de composants ;
- de moyens de soudage et de dessoudage ;
- d'outillage de laboratoire ;
- d'appareils de mesure ;
- d'une alimentation ;
- du canevas du rapport d'intervention ;
- de la documentation technique.

#### **➤ temps accordé pour la réalisation du travail**

Maximum 1 jour.

### **7. Professeur-accompagnateur**

**Discipline : TP Electronique.**

En vigueur au 1<sup>er</sup> septembre 2013

page 34/36

Approuvé par le PO le 02 / 07 / 2013

Section : Technicien en Electronique

Classement : TQ

Niveau : 6<sup>ème</sup>

**Intitulé : Intégrer des sous-ensembles dans un montage électronique complexe et en vérifier le fonctionnement. Assurer la maintenance d'équipements complexes**

Epreuve qualifiante

Bulletin - EAC 3

Critère	Indicateur	Appréciation
Se gérer	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à sa propre protection sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Respecter son environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les déchets sont éliminés dans le respect des normes environnementales</li> <li>➤ Le matériel est entretenu</li> <li>➤ Le poste de travail est rangé en fin de tâche</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection d'autrui sont mises en œuvre</li> <li>➤ Les mesures de sécurité nécessaires à la protection des composants et du matériel sont mises en œuvre</li> </ul>	NA / A
Interpréter Pertinence	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le travail répond à la consigne</li> <li>➤ Le diagnostic est posé (si nécessaire)</li> </ul>	NA / A
Mener une recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les données manquantes sont récoltées (si nécessaire)</li> </ul>	NA / A
Construire une réponse Cohérence interne Ressources Complétude	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le déroulement de la tâche est mené logiquement</li> <li>➤ Les explications sont adaptées</li> <li>➤ Les techniques sont utilisées correctement et appropriées à la tâche</li> <li>➤ Les appareils de mesure sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les outils sont utilisés adéquatement</li> <li>➤ Les normes, règles et réglementations sont respectées</li> <li>➤ Le transfert à d'autres situations est adéquat</li> <li>➤ Le rapport d'intervention est adapté</li> <li>➤ Les compétences exercées en stage et liées à l'EAC sont maîtrisées</li> <li>➤ Le travail est abouti</li> </ul>	NA / A
Communiquer Lisibilité et soin	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La terminologie spécifique est utilisée</li> <li>➤ L'expression orale est compréhensible</li> <li>➤ Le dossier est compréhensible et structuré</li> </ul>	NA / A
S'organiser	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Le poste de travail est organisé rationnellement</li> <li>➤ Le travail est réalisé dans le temps imparti</li> </ul>	NA / A
<b>Commentaires et plan éventuel de remédiation</b>		

En date du ....., l'élève (Nom, Prénom) .....  
a présenté et (*biffer les mentions inutiles*) :

- a réussi l'épreuve, il maîtrise les compétences.
- a échoué à l'épreuve, il ne maîtrise pas les compétences.
- après remédiation, a réussi une épreuve et remédié à ses lacunes. Il maîtrise les compétences.

Pour le jury

La direction