

Les Cahiers

de l'instrumentation

Le journal d'information pour l'enseignement de Chauvin Arnoux et Metrix



LA RÉNOVATION DES FILIÈRES : SE PRÉPARER AUX ENJEUX D'AUJOURD'HUI ET DE DEMAIN

DOSSIERS :

L'évaluation en distanciel # Renovation du BTS électrotechnique # Du DUT au BUT #
Challenge académique My Eleec #



JEAN-PIERRE COLLIGNON

Inspecteur Général de l'Éducation Nationale -
Sciences et Techniques Industrielles

“ LA RÉNOVATION DE L'ENSEMBLE DES DIPLÔMES DE LA FILIÈRE DU GÉNIE ÉLECTRIQUE... ”

La rénovation de l'ensemble des diplômes de la filière du génie électrique s'est terminée par celle du BTS Electrotechnique et sa mise en application à la rentrée 2020. Cette rénovation a permis de préciser les différents contextes professionnels d'intervention, d'intégrer les nouvelles acti-

vités exercées tant au niveau de la puissance que des systèmes d'information, d'introduire les méthodes et outils professionnels contemporains associés à ces activités. Les professionnels qui ont activement participé à cette rénovation, ont également souhaité une bonne professionnalisation des formés. C'est dans ce cadre qu'a été créé un co enseignement (Physique-Chimie, STI) : analyse-diagnostic-maintenance, permettant des investigations, des mesures, des propositions et mises en place de solutions dans un contexte authentique, merci aux auteurs pour une illustration de cette nouvelle activité à travers l'étude de comportement de l'infrastructure d'un système de charge de véhicule électrique.

Le nouveau cadre de travail des CPC, issu de la réforme de la formation professionnelle, devrait conduire à une révision du référentiel d'ici cinq ans.

Autre réforme structurelle, celle des IUT et de l'évolution du DUT qui deviennent des BUT (Bachelor Universitaire de Technologie de niveau bac +3) à la rentrée 2021, s'inscrivant ainsi dans le schéma européen du LMD. Quarante-deux pour cent des titulaires d'un DUT poursuivaient des études (licences, écoles d'ingénieurs, classes préparatoires ATS, bachelor, etc.) et la demande de passage à trois ans de formation existe depuis plusieurs années. Après un rapide rappel historique, l'auteur présente le nouveau dispositif, le passage à une enseignement construit sur l'acquisition de compétences et les points qui restent à préciser : l'articulation BUT/Licences et licences professionnelles (en particulier celles qui ne sont pas proposées dans un IUT), l'articulation BUT/Ecoles d'ingénieurs, classes préparatoires ATS, l'articulation avec les BTS, le statut du DUT, diplôme intermédiaire du BUT, ...

La crise sanitaire que nous vivons encore, a stimulé la mise en place de formations à distance et l'usage des outils numériques associés afin d'assurer la « continuité pédagogique ». Heureusement la formation à distance ou en mode hybride (articulation de présentiel et de distanciel) a un intérêt majeur en « situation normale », ne serait-ce que pour les publics physiquement éloignés d'une formation donnée ou ne pouvant se déplacer (personnes en situation de handicap) ou pour une plus grande autonomie voire une individualisation dans l'acte de formation sans parler des possibilités pédagogiques offertes par les outils de simulation numérique et de travail en réseau. Peut-on suivre l'activité du formé à distance, évaluer les acquis et de quels acquis parle-t-on : des connaissances, des compétences y compris professionnelles ? Les auteurs nous proposent une analyse et des exemples intéressants.

Enfin pour clore ces Cahiers de l'instrumentation, une présentation du concours My Eleec mis en place dans l'académie de Poitiers pour les élèves de baccalauréat professionnel MELEC en lien avec des entreprises.



LES CAHIERS DE L'INSTRUMENTATION

Directeur de la publication :
Marlyne Epaulard

Comité de rédaction :
**Marie Courrière, Marlyne Epaulard,
Pascal Bonnouvrier, Laurent Grignon**

Secrétaire de rédaction :
Laurent Grignon

Revue d'informations techniques
Le Club du Mesurage
12, rue Sarah Bernhardt
92 600 Asnières - France
Tél. : +33 1 44 85 44 20
Fax : +33 1 46 27 07 48
E-mail : info@leclubdumesurage.com
Web : www.leclubdumesurage.com

Conception graphique, réalisation :
AD.Com
5 rue de Conflans
94220 - Charenton-le-Pont
Tél. : +33 (0)1 43 68 03 43

LE CLUB 4

Présentation du Club 4

L'ÉVALUATION EN DISTANCIEL 5

Élément crucial pour mesurer la qualité globale
de l'enseignement et de l'apprentissage. 5 - 10

RÉNOVATION DU BTS ÉLECTROTECHNIQUE 11

- Mieux se préparer aux transformations technologiques. 11
- Un nouveau BTS pour répondre aux besoins de la profession.
TP analyse et diagnostique 12 - 17
- TP système Étude du comportement énergétique de la recharge de véhicules électriques 18 - 23

DU DUT AU BUT 24

Un nouveau défi pédagogique pour les IUT 24 - 28

CHALLENGE ACADÉMIQUE MY ELEEC 29

Tester les connaissances liées aux métiers de l'électricité 29 - 35

SOURIRE 36



LES MEMBRES DU BUREAU DU CLUB DU MESURAGE



1



2



3



4

ÉQUIPE CHAUVIN ARNOUX

1 - MARIE COURRIÈRE

Présidente du « Club du Mesurage »
Responsable marché Education Nationale -
Chauvin Arnoux
marie.courriere@chauvin-arnoux.com

2 - MARLYNE ÉPAULARD

Directeur Communication du groupe - Chauvin Arnoux
marlyne.epaulard@chauvin-arnoux.com

3 - PASCAL BONNOUVRIER

Directeur Commercial France - Chauvin Arnoux
pascal.bonnouvrier@chauvin-arnoux.com

4 - LAURENT GRIGNON

Responsable Communication - Chauvin Arnoux
laurent.grignon@chauvin-arnoux.com

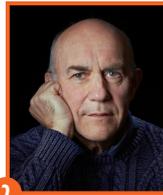
Les cahiers de l'instrumentation, renseignement pratique.

Si vous désirez recevoir les prochains numéros, envoyez rapidement le bulletin d'abonnement gratuit encarté au centre de la publication. Prenez contact avec nous si vous désirez réagir par rapport aux articles publiés, proposer des sujets ou même des articles. Bonne lecture à tous.

www.leclubdumesurage.com



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14

PARTENAIRES DE L'ENSEIGNEMENT

1 - DOMINIQUE BELLEC

Docteur en psychologie
Professeur agrégé de Sciences Industrielles de l'Ingénieur – Ingénierie Electrique

2 - CLAUDE BERGMANN

Président d'honneur du "Club du Mesurage" - Inspecteur Général de l'Education Nationale
Sciences et Techniques Industrielles

3 - CHRISTIAN CAGNARD

Inspecteur Pédagogique Régional honoraire - Consultant Expert Education

4 - JEAN-PAUL CHASSAING

Président d'honneur du "Club du Mesurage" - Inspecteur Général honoraire
Sciences et Techniques Industrielles

5 - JEAN-PIERRE COLLIGNON

Inspecteur Général de l'Education Nationale - Sciences et Techniques Industrielles

6 - ERIC ETIEN

Professeur IUT POITIERS, DUT Génie Electrique et Informatique Industriel
et Licence Professionnelle Gestion de l'Energie Electrique – Eco Efficacité Energétique

7 - SÉBASTIEN GERGADIER

Président UPSTI - Lycée CHAPTAL

8 - RÉDA FARAH

Inspecteur de l'Education Nationale - Enseignement Technique
Sciences et Techniques Industrielles - Académie de Paris

9 - LUC PRINCE

Inspecteur de l'Éducation Nationale - Enseignement Technique
Sciences et Techniques Industrielles - Académie de Versailles

10 - PATRICK LEFORT

Inspecteur Pédagogique Régional honoraire - Sciences et Techniques Industrielles

11 - GEORGES MICHALESKO

Ancien Directeur de l'IUT de Cachen

12 - CHRISTOPHE MULLER

Inspecteur de l'Education Nationale Second degré - Enseignement technique - Académie de Nancy-Metz

13 - CLAUDE POJOLAT

Inspecteur de l'Éducation Nationale – Sciences et Techniques Industrielles - Académie de Clermont Ferrand

14 - SAMUEL VIOLLIN

Inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche, doyen du groupe STI

Évaluation en distanciel

L'ÉVALUATION EN DISTANCIEL

Réda Farah,

Inspecteur de l'éducation nationale – enseignement technique – académie de Paris

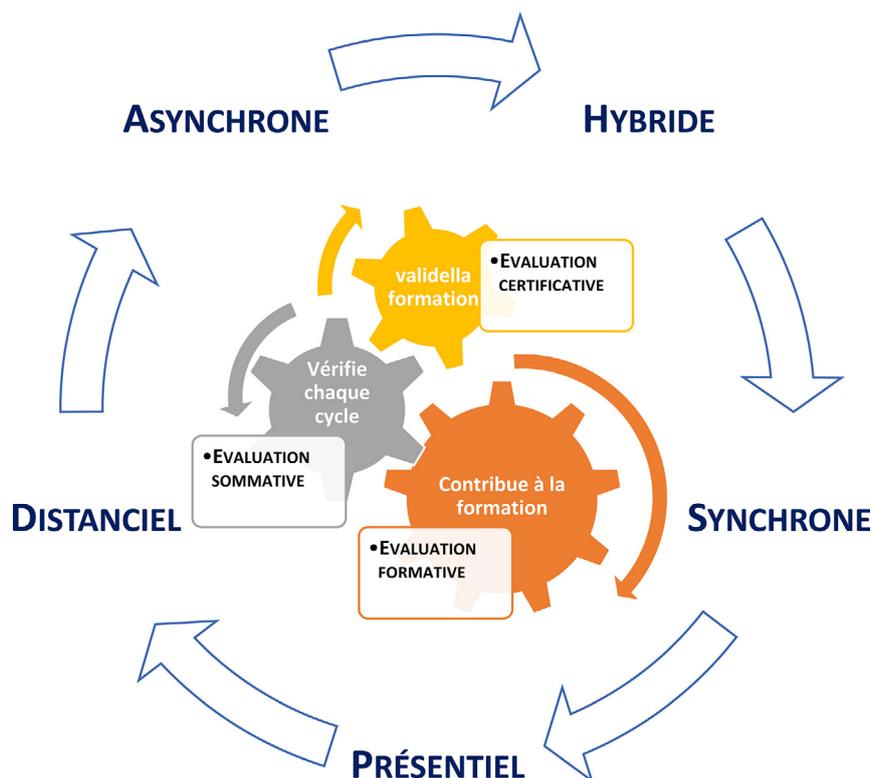
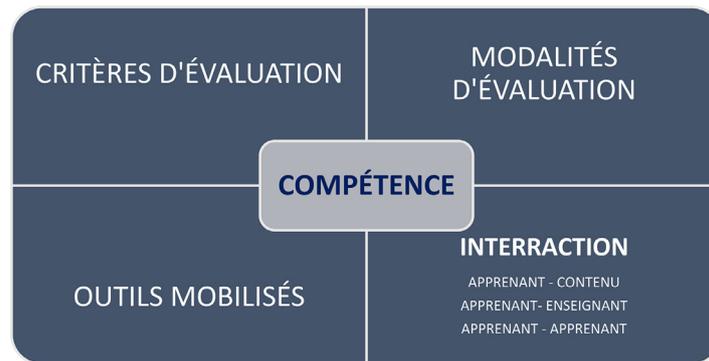
Jean-François Delarue,

Directeur des études du master GAED-4D de Sorbonne Université, professeur agrégé au lycée Dorian à Paris.

L'évaluation est un élément crucial pour mesurer la qualité globale de l'enseignement et de l'apprentissage. Ce que les élèves et étudiants apprennent et comment ils le font dépendent dans une large mesure de la façon qu'ils pensent être évalués.

L'évaluation a plusieurs objectifs, notamment fournir une rétroaction sur l'apprentissage, mesurer les acquisitions et maintenir la qualité de la formation.

Le cadre de l'évaluation des apprentissages en distanciel doit garantir la même qualité que l'évaluation en présentiel, les enjeux et la finalité sont les mêmes, il est cependant nécessaire de prendre en compte le contexte et le cadre de mise en œuvre.



Évaluation en distanciel

COMMENT ÉVALUER À DISTANCE ?

Cadre de réflexion : travail prospectif de la DANE de l'académie de Paris pour répertorier différentes modalités d'évaluations à distance, qui peuvent mises en œuvre par équipes pédagogiques.

L'évaluation à distance fait bouger les lignes car elle ne peut se faire dans les conditions d'une surveillance humaine comme elle s'opère en classe ou en situation d'examen. Ce changement de pratique et de représentations professionnelles est par conséquent peu aisé.



Dans tous les cas

- Choisir la modalité en fonction de l'objectif visé (évaluation de connaissances ou de compétences, restitution écrite ou orale ou mixte) permet d'être plus pertinent
- Jouer de la diversité des modalités est un facteur de qualité de l'évaluation à distance
- Pondérer chaque évaluation en fonction de sa modalité est un gage de fiabilité de l'évaluation à distance

Moyens techniques pour assurer la fiabilité des évaluations

Evalbox est une plateforme d'évaluation pour gérer des tests QCM en ligne. C'est un outil professionnel avec un mécanisme de correction automatique de vos tests et questionnaires. Vous générez simplement vos QCM par tirage au sort à partir de banques de questions, ou manuellement en choisissant vos questions, planifiez vos sessions d'examen, et les candidats peuvent passer les examens en ligne. <https://evalbox.fr/>



Scribbr logiciel anti-plagiat. Les universités utilisent toujours un logiciel anti-plagiat sur vos travaux (mémoires, thèses...).

<https://www.scribbr.fr/logiciel-anti-plagiat/>

- Détection en 10 minutes.
- 100 % confidentiel et sécurisé.
- Rapport interactif et pourcentage de plagiat.



Source DANE académie de Paris

EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE DE L'ÉVALUATION EN DISTANCIEL EN MASTER

Le master "Géomatique 3D et Aménagement Durable" (4D) est l'un des huit parcours du master GAED de Sorbonne Université. Ce diplôme prépare aux métiers de Coordonnateur BIM, de City information manager, de Chargé d'études en BIM, CIM, réalité virtuelle, de Coordonnateur de projet en ville numérique/ville intelligente, de Coordonnateur de projet urbain, développement territorial, de Gestionnaire exploitant de maquettes numériques, de Consultant en BIM management et de Formateur / enseignant en projet BIM-CIM.

Pour pallier les difficultés provoquées par la pandémie de Covid-19, la formation à distance a su faire preuve d'ingéniosité et s'est approprié de nombreux outils. Beaucoup reste encore à faire pour structurer la formation à distance, les organismes de formation ayant investi dans des outils performants et sécurisés étant peu nombreux. Les enseignants doivent souvent se débrouiller par eux-mêmes avec les solutions libres disponibles sur le Web.

Pourtant c'est une partie de l'avenir de la formation professionnelle qui se joue, une véritable réforme des façons de transmettre, d'apprendre et d'évaluer qui se dessine en accéléré.

Prenons le cas du parcours professionnel en géomatique mis en place par Sorbonne Université au sein de l'Institut de géographie, en licence professionnelle "Urbanisme Environnement et Géomatique" et en master GAED parcours 4D "Géomatique 3D et Aménagement Durable".

Ces formations en alternance, faisant l'objet de partenariats avec des CFA (le CFA Dorian et le CFA Formasup Paris IdF), répondent à l'émergence des nouveaux métiers de la modélisation numérique 3D dans la branche professionnelle des Géomètres Topographes, dans les secteurs de la construction, de la gestion et la conservation des patrimoines bâtis, de l'aménagement urbain. On parle alors de jumeau numérique, de maquette BIM, de SIG 3D, de maquette CIM, de smart city, etc.

Durant les périodes de confinement, il a fallu réagir rapidement pour que ces formations exigeantes sur le plan informatique puissent continuer à fonctionner. JF Delarue, directeur des études de ce parcours professionnel licence/master, a mobilisé les organismes de formation, les entreprises partenaires, les entreprises d'accueil, les apprentis, et tous les enseignants vacataires.

Cette mobilisation générale a consisté :

- à mettre en place une plateforme Microsoft Office 365 (Sharepoint, Teams, Forms, pack Office),
- en la mise à disposition d'ordinateurs de la part des entreprises et des CFA à destination de leurs apprentis,
- en l'attribution de licences à titre gratuit de la part des éditeurs de logiciels professionnels, partenaires de ces formations,
- à réorganiser l'approche pédagogique en collaboration avec l'ensemble des intervenants (20 enseignants en licence pro UEG, 50 en master GAED-4D).

Durant cette année 2021-2022, le master GAED parcours 4D "Géomatique 3D et Aménagement Durable" prolonge l'expérience et innove en pérennisant une partie de la formation à distance (50%).

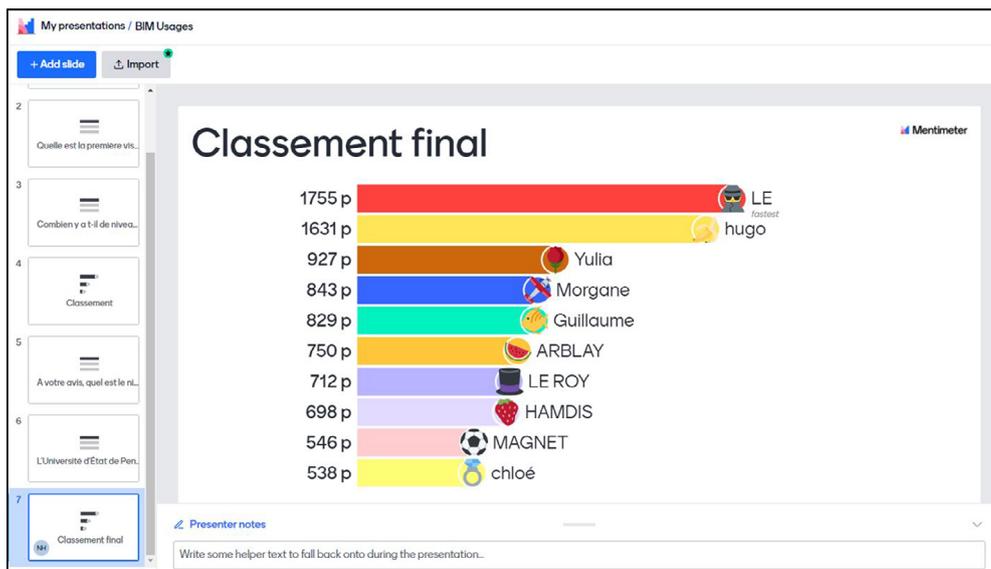
Les outils et les méthodes de l'enseignement à distance se sont davantage structurés de telle façon à bien capter l'attention de l'auditoire, s'assurer de sa présence, favoriser sa participation, et permettre son évaluation.

Capter l'attention

Différents outils permettent de stimuler régulièrement l'attention des étudiants, avec des quiz, des sondages. Les étudiants peuvent interagir anonymement durant le cours en donnant leur avis, en répondant à des questions. On peut citer notamment Microsoft Forms, ou bien Mentimeter, qui permet de valoriser les étudiants ayant répondu le plus rapidement aux questions posées.



Évaluation en distanciel



Le questionnaire MENTIMETER valorise les étudiants les plus rapides à fournir les bonnes réponses.
MENTIMETER : <https://www.mentimeter.com/>

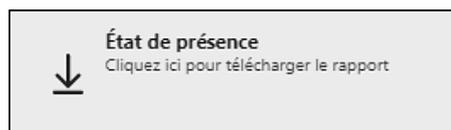


Le quiz sur FORMS permet un feedback sur la compréhension des principales étapes du cours.
Microsoft FORMS : <https://forms.office.com>

Contrôler l'assiduité

Les solutions de réunion en ligne permettent de suivre la connexion des étudiants et de télécharger des états de présence pour chaque cours, mentionnant les horaires de connexion et de déconnexion pour chaque étudiant. L'enseignant peut également réaliser des copies d'écran mentionnant le nom des participants.

Les étudiants ne répondant pas aux quiz sont identifiés par l'enseignant, qui va ensuite les questionner plus directement.

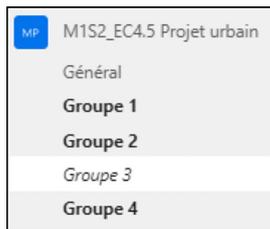


Favoriser la participation

Lors des activités de travaux dirigés, l'enseignant invite les étudiants à partager leur écran pour expliquer un point particulier, poser une question relative à une difficulté, montrer l'avancement du travail.

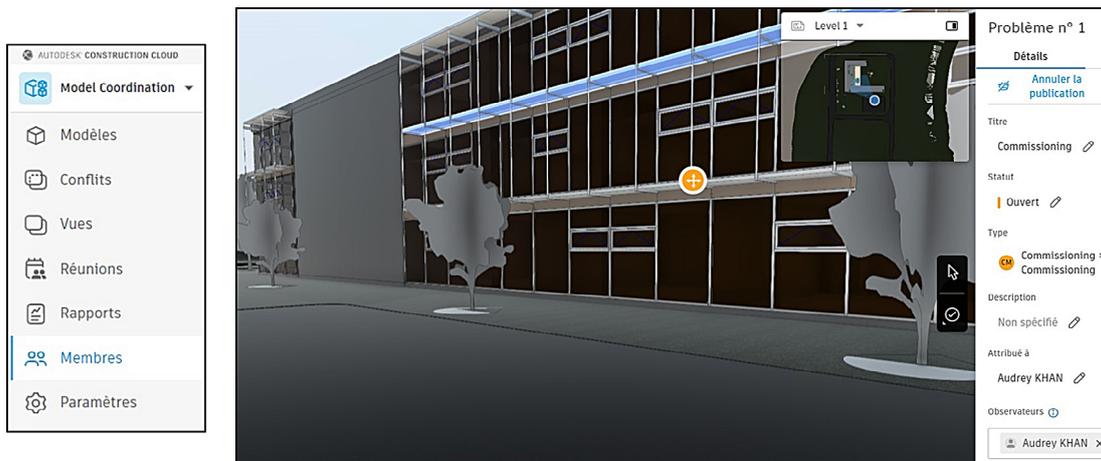
Évaluation en distanciel

La participation de l'étudiant consiste également à produire régulièrement des travaux en mode collaboratif :



Microsoft Teams :
création de canaux par
groupes d'étudiants.

- **Benchmarking** : l'analyse comparative de processus méthodologiques, matériels, logiciels, etc, ainsi que le diagnostic urbain font l'objet de travaux réalisés en équipe. Des canaux à l'intérieur du hub de collaboration (Teams) permettent de créer des groupes d'étudiants travaillant ensemble sur un sujet précis. L'enseignant peut se connecter sur ces différents canaux afin d'échanger avec les différents groupes d'étudiants.
- **Plateforme Autodesk BIM360 Design** : cet outil cloud permet de collaborer sur des conceptions de maquettes BIM et de gérer les données en temps réel dans le logiciel Revit. A l'intérieur d'un projet BIM disponible en ligne, l'enseignant attribue des droits exclusifs aux étudiants pour la réalisation d'une partie de la maquette. L'enseignant peut suivre le travail de l'étudiant en temps réel sur la maquette collaborative.



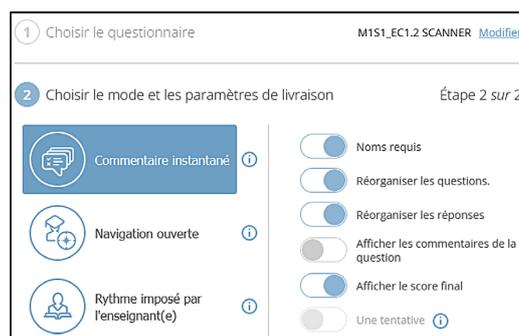
Plateforme collaborative Autodesk BIM360 Design : gestion des utilisateurs, affectation de tâches précises, suivi en temps réel du travail réalisé et des difficultés rencontrées. <https://www.autodesk.fr/bim-360/>

Évaluer les connaissances et les compétences

- **Travail collaboratif** : les activités de Benchmarking donnant lieu à production d'un diaporama et d'une soutenance orale peuvent faire l'objet d'une évaluation des compétences techniques et de communication. Un TP sur la maquette collaborative BIM360 Design permet d'évaluer très objectivement la maîtrise des outils BIM et la compréhension de la maquette collaborative.

• QCM

Divers outils permettent d'évaluer les étudiants par de biais de QCM en ligne. La réorganisation des questions et des réponses fait que chaque étudiant a un questionnaire différent. L'enseignant est en situation de monitoring, permettant de suivre le bon déroulement de l'évaluation. Un feedback peut être facilement transmis aux étudiants.



Configuration d'un QCM sur <https://www.socrative.com/>



Évaluation en distanciel

MISI_EC1.2 SCANNER
vendredi 19 novembre 2021, 14:27

Afficher les noms
 Afficher les réponses
 Afficher les résultats

NOH	SCORE %	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
.....	80%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗
.....	85%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
.....	70%	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓
.....	70%	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	70%	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓
.....	75%	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	75%	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	90%	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
.....	70%	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	85%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	85%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	85%	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
.....	90%	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
20 Total des classes		95%	85%	95%	85%	100%	70%	95%	90%	95%	100%	30%	60%

Monitoring d'un QCM sur <https://www.socrative.com/>

• Evaluations sommatives

Pour les évaluations sommatives à caractère ponctuel et en temps limité, l'utilisation des outils Microsoft 365 s'avère très utile. L'enseignant établit des sujets pour chaque étudiant (fichiers nominatifs) aux formats word/excel qui sont déposés sur le site Sharepoint de la formation. Ensuite un droit d'accès exclusif est attribué à chaque étudiant sur le fichier à son nom. Les étudiants complètent leur fichier en ligne, et l'enseignant a un regard sur la sauvegarde régulière du fichier de l'évaluation et l'heure de la dernière sauvegarde.

De telle façon à éviter les réponses avec des copier/coller de recherches web, le questionnement est systématiquement connecté à un cas d'étude. L'étudiant doit ainsi adapter une réponse personnalisée en fonction de la situation qui lui est soumise. Cette démarche permet d'évaluer notamment les compétences professionnelles des étudiants plutôt que l'assimilation hypothétique de savoirs transversaux disponibles en ligne.

SharePoint

Rechercher dans cette bibliothèque

M4 Master 4D
Groupe privé

Documents + Nouveau Charger Modifier en mode grille Partager Copier le lien Synchroniser Télécharger

Corbeille

Modifier

Documents > 4D_étudiants > 4D_étudiants_2023 > Evaluation > S1_EC1.1_Sciences des territoires

Nom	Créé	Modifié par	Modifié
A DISTANCE PARTIE 1	15 octobre	Jean-François DELARUE	15/10/2021 09:40
A DISTANCE PARTIE 2	15 octobre	Jean-François DELARUE	15/10/2021 09:45
A DISTANCE PARTIE 3	15 octobre	Jean-François DELARUE	15/10/2021 09:51

Gestion des évaluations sur le site Sharepoint du master GAED-4D

Remarque : les traditionnels devoirs à la maison récompensant l'investissement et le travail personnel sont toujours d'actualité !

L'évaluation numérique ne doit pas négliger les compétences rédactionnelles et la capacité de synthèse des étudiants

RÉNOVATION DU BTS ELECTROTECHNIQUE

Claude POJOLAT

Inspecteur de l'Education Nationale

Sciences et Techniques Industrielles

Coordonnateur Académique pour le CIRAS

(Comité d'initiation régional à l'aéronautique et au spatial)



Depuis plus de quarante ans et les débuts de l'automatisation jusqu'à l'industrie 4.0 et tous les « systèmes GRID ... », les procédés de fabrication, les machines industrielles (au sens large), les bâtiments (collectifs ou individuels, tertiaire ou industriels) ont énormément évolués, ils sont de plus en plus flexibles et performants.

Malgré toute l'intelligence embarquée, tous ces « systèmes » ne peuvent être dissociés de l'intervention humaine. Leur conception, leur réalisation, leur mise en œuvre, leur exploitation, leur gestion, leur optimisation, leur maintenance, leur contrôle, leur diagnostic ont donc toujours besoin de personnel avec des profils de plus en plus qualifiés.

Les métiers du génie électrique sont depuis toujours au cœur de ces transformations et du développement technologique de notre pays. Grâce à la rénovation du diplôme, les personnes nouvellement titulaires du BTS Electrotechnique seront toujours à n'en pas douter des acteurs de premier plan du plan de relance France 2030 pour répondre aux grands défis de notre temps et en particulier la transition écologique, pour accompagner la relocalisation de la production industrielle, pour produire de manière décarbonée, pour faire émerger les futurs champions technologiques de demain, pour mieux vivre et mieux produire en France.

La rénovation du BTS Electrotechnique s'est faite dans ce contexte, avec les professionnels, pour répondre à ces enjeux. Prendre en compte les évolutions des métiers, intégrer les changements technologiques associés à l'efficacité énergétique, aux réseaux de communication et l'usage du numérique ont été des postulats de départ. Les mutations ci-dessus rappelées ont également dicté la mise en place d'une nouvelle activité : **analyse, diagnostic, maintenance**.

En effet, connaître en temps réel le comportement de tout système pour alimenter les datas, pour optimiser son fonctionnement et ses performances, pour réduire ses temps d'arrêt sont maintenant des minimums attendus. De même, les audits énergétiques et les diagnostics sont en développement important, tout comme les activités de maintenance qui ne sont pas nouvelles mais dont le niveau technologique croissant des équipements sollicitent fréquemment des compétences au niveau BTS.

La nouvelle activité, traduite dans un bloc de compétences à part entière, donnera aux titulaires du BTS électrotechnique les atouts pour être acteurs des transformations technologiques du pays.

L'exemple ci-après illustre bien les attendus et les objectifs de ce nouveau bloc de compétences, de ce nouvel enseignement porté conjointement par des enseignants de sciences et techniques industrielles et de physique chimie.



UN BTS ELECTROTECHNIQUE RÉNOVÉ

Jean-Jacques Taribo

Professeur agrégé en physique appliquée -
Lycée Vauban de Brest en BTS électrotechnique.

En 2020, le BTS électrotechnique a été rénové afin de maintenir une bonne adéquation entre la formation et les emplois dans le secteur du génie électrique. Il est construit à partir de l'identification des besoins de la profession.

8 activités menées par un technicien supérieur en électrotechnique ont été définies, elles sont intégrées dans cinq pôles de compétences dans le référentiel du nouveau BTS.

Pôles d'activités	Activités professionnelles
Pôle Conception - étude préliminaire	A1 Conception - étude préliminaire
Pôle Conception - étude détaillée du projet	A2 Conception - étude détaillée du projet
Pôle Analyse, diagnostic, maintenance	A3 Analyse – diagnostic
	A4 Maintenance d'une installation électrique
Pôle Conduite de projet/chantier	A5 Conduite de projet/chantier
Pôle Réalisation, mise en service d'un projet	A6 Réalisation : installation – intégration
	A7 Mise en service
	A8 Communication

L'ANALYSE, DIAGNOSTIC, MAINTENANCE

Les activités d'analyse-diagnostic des performances, les contrôles normatifs des installations et des équipements, mais également les activités de maintenance, préventive, prévisionnelle et corrective peuvent faire partie des tâches professionnelles confiées au titulaire d'un BTS ELT.

Le référentiel d'activités professionnelles propose deux activités distinctes et leurs tâches professionnelles associées :

Activité 3 : analyse – diagnostic :

- T 3.1 : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation ;
- T 3.2 : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic ;
- T 3.3 : formuler des préconisations.

Activité 4 : maintenance d'une installation électrique :

- T 4.1 : organiser la maintenance ;
- T 4.2 : réaliser la maintenance préventive ou prévisionnelle ;
- T 4.3 : réaliser la maintenance corrective.

Le référentiel de certification instaure une épreuve U51, analyse, diagnostic – maintenance, évaluant le niveau d'acquisition des 4 compétences nécessaires pour mener ces activités :

- C2 : extraire les informations nécessaires à la réalisation des tâches ;
- C13 : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- C17 : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique ;
- C18 : réaliser des opérations de maintenance sur un ouvrage, une installation, un équipement électrique.

Cet article traitera de **l'activité 3 d'Analyse et de diagnostic**, en décrivant des exemples d'activités menées par les étudiants du BTS Electrotechnique du lycée Vauban de Brest.

Format de l'enseignement et des activités

Co-enseignement

L'enseignement professionnel « Analyse, diagnostic, maintenance » est conjointement mené par un enseignant de physique-chimie et de STI :

- L'approche de STI plus axée sur : « l'installation étudiée répond-elle aux exigences de son cahier des charges et aux aspects normatifs auxquels elle est contrainte ? Y a-t-il des pistes d'amélioration dans ses performances (énergétiques par exemple) ? » ;
- L'approche de la physique-chimie plus axée sur : « quelles lois de physiques, quelles transformations d'énergie ou de signaux permettent de comprendre et d'améliorer le fonctionnement de l'installation ? Quelles mesures pertinentes (et avec quels appareils...) doit-on mettre en place pour valider ses performances ? ».

L'action simultanée de ces deux approches, permet d'apporter à l'étudiant des points de vue différents sur une même problématique, renforce la complémentarité de ces deux enseignements et nourrit le caractère professionnel de la formation.

Les activités d'analyse et de diagnostic (A3)

Les séquences sont de 3h/semaine, durant 4 semestres.

La progression est découpée en séquences thématiques afin de permettre une progressivité des apprentissages et un ciblage clair des objectifs.

- Connaissance des installations électriques
- Problématiques de dimensionnement (protections, départs, canalisations...)
- Contrôle d'installation
- Performances...

Les premières séances traitent de **la connaissance des installations électriques**.

Les étudiants arrivant en BTS sont issus de bacs professionnels, de bacs technologiques et généraux. La connaissance des appareillages et installations est très hétérogène et un certain nombre d'entre eux découvre totalement le domaine.

Les séances suivantes doivent permettre de développer leur savoir-faire et leur autonomie dans **les procédés et techniques de mesure** à des fins **d'analyse et de diagnostic**.

En proposant des contextualisations très concrètes, on amène les étudiants à concevoir une campagne de mesure et à la réaliser avec pertinence. Le diagnostic et les résultats issus de cette campagne doivent être consignés dans un document technique de synthèse.

Le rapport d'intervention qui doit être réalisé est à l'image de ce que l'on demande réellement dans un contexte professionnel. Ce document technique de synthèse doit présenter la problématique, la référence aux normes, les protocoles et mesures engagées pour conclure enfin sur le problème analysé.

Au fur et à mesure des apports des enseignements de STI et de physique, on introduit les problématiques d'analyse et de diagnostic sur des domaines de **vérification/validation de protections**, de **dimensionnement** de départ, de sections de câbles, de **sécurité des personnes**, du **contrôle d'installations**, des **performances** des installations...

LES ACTIVITÉS D'ANALYSE ET DE DIAGNOSTIC

1. Séquence 1 : connaissance des installations

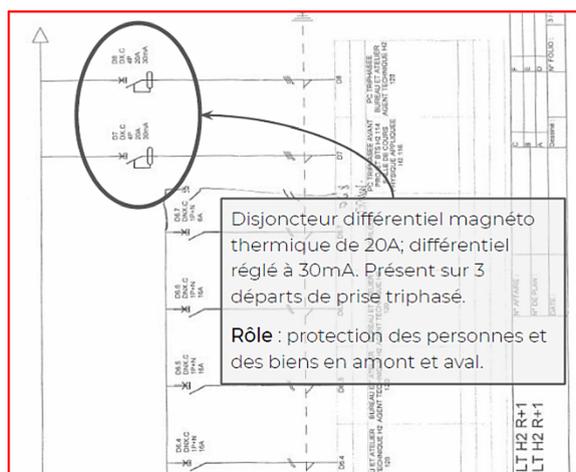
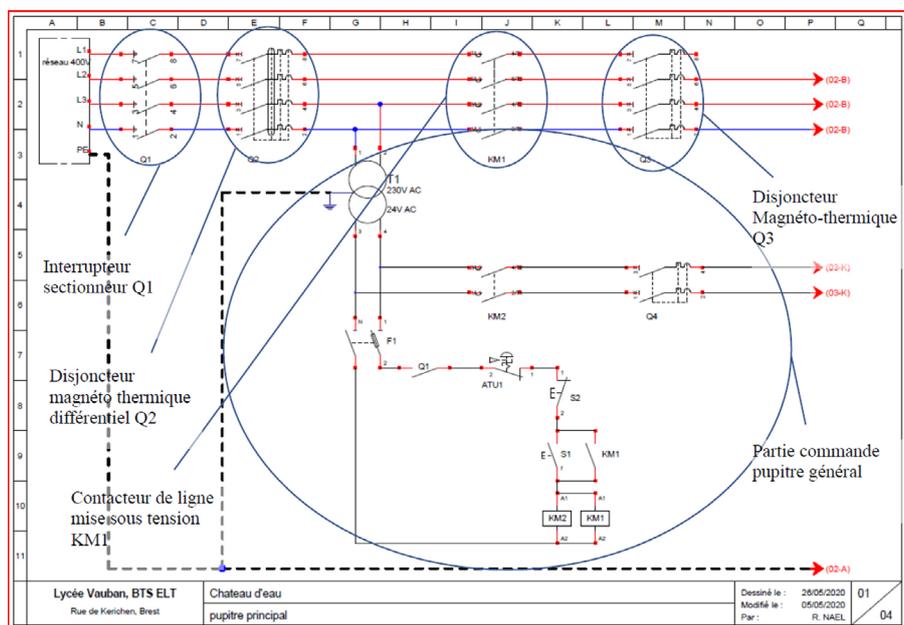
Sur les premières séances, on place les étudiants sur des installations réelles du lycée (TGBT, armoires de distribution, de commande...) et on leur demande d'analyser les appareillages et leurs différentes fonctions.

On leur fournit les schémas et les documentations techniques des installations appréhendées.



Ils analysent le schéma afin de comprendre l'architecture globale, la nature et la fonction des différents composants :

Exemple de productions d'étudiants (extraits de rapport)



Et ils confrontent à l'implantation physique. Ils visualisent concrètement les éléments et peuvent déjà avoir une analyse critique (erreur de schéma, de dimensionnement...)

Le disjoncteur nommé Q5 dans le schéma est nommé QPC dans l'armoire.
 La référence n'est pas la même, le composant est le même mais son calibre est différent.
 Il n'est pas variable entre 1A et 1.6A mais entre 9A et 14A

2. Séquence 2 : initiation à la mesure pour l'analyse - diagnostic

Les étudiants vont devoir maintenant répondre à des demandes « client » sur des installations. Ils doivent comprendre le problème soulevé puis établir le protocole de mesures à réaliser. Ils doivent être capable de justifier le pourquoi des mesures, de les réaliser en utilisant correctement l'appareillage en toute sécurité. Ils doivent en tirer des conclusions pour répondre à la problématique.

Enfin on leur demande de produire un rapport d'intervention pour chaque installation étudiée (la forme et l'organisation des rapports devra s'inspirer de celui de la société xxxx donné en exemple).

Les premières analyses mettant en œuvre des mesures se veulent simples, ils ne sont pas encore très autonomes quant à la manipulation des appareillages.

On propose cependant différentes problématiques concrètes :

– Sur l'armoire **TGBT Norm/Sec** du secteur, on souhaite remplacer le disjoncteur tétrapolaire Q2 du départ « éolienne » par un 20A. Ce changement est-il réalisable ? Si c'est le cas, on souhaite connaître la référence constructeur du matériel à envisager.

(NB : « l'éolienne » est un banc de test d'éolienne de bateau : c'est une soufflerie)

– Dans le **TD H2 101 (secteur sciences physiques)**, le lycée souhaite mettre en place des éclairages extérieurs sur le parking du H2 (puissance environ 2KVA), alimentés par le TDH2 101, on souhaite ajouter à cet effet un départ en aval de D5. Cela est-il possible ? Proposer une référence de matériel pour ce départ et pour le remplacement de D5 si nécessaire.

– Dans l'armoire du **malaxeur industriel**, F4 déclenche de temps en temps au démarrage du moteur. On souhaite en comprendre la raison et vérifier le dimensionnement.

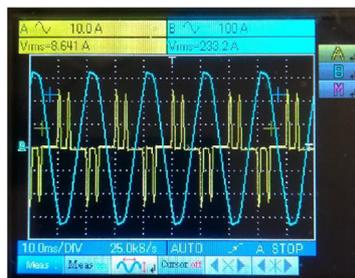
– ...

Après avoir compris la problématique et défini quoi mesurer, les étudiants choisissent l'appareil adapté (ici un oscilloscope avec sonde de courant). Ils déterminent où et comment réaliser ces mesures dans l'armoire. Ces mesures d'intensité (permanentes, d'appels) vont alors être confrontées aux documents constructeur (thermique, magnétique, sections de câbles...) et aux normes (NFC-15-100.) : on est alors dans l'analyse.

Ils en tireront les conclusion, à savoir donc leur diagnostic.

Exemples de relevés d'étudiants

En aval de Q2 dans le TGBT, en faisant fonctionner le ventilateur de la maquette de test d'éoliennes à pleine puissance, les étudiants vont relever les intensités dans les 3 phases.



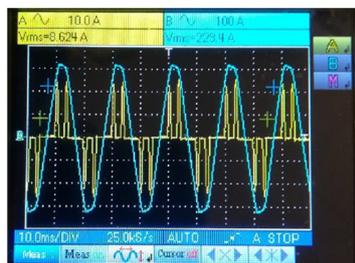
Phase 1



Phase 2



Phase 3



Le disjoncteur qui assurera la meilleure protection pour le système est un disjoncteur magnéto-thermique tétrapolaire (3Ph+N) de courbe C et d'un calibre supérieur 12,56 A.



Caractéristiques	
Prix dont éco-participation	0,02 €
Calibre	16
Nombre de pôles	4
Courbe	C
Pouvoir de coupure	6 kA
Nombre de modules	4
EAN	6413856761129

676112	Disjoncteur Modulaire GE 16A 4P	1x 1 = 1	59,37€ TTC
		Rupture temporaire	AJOUTER
Se connecter pour accéder à l'état de disponibilité du produit			

Ils en tirent alors leur conclusion :

Ce disjoncteur magnéto-thermique de chez Général Electric répond à tous les critères de sélection. Cependant le lycée Vauban décide d'utiliser leur disjoncteur d'un calibre 20 A pour des raisons économique. Le composant légèrement surcalibré mais leur choix reste cohérent pour la protection du départ « éolienne ».



3. Séquences suivantes

Après quelques séances, les progressions des autres matières et l'autonomie augmentant, on étoffe un peu les demandes et on aborde d'autres thématiques

• Le Contrôle d'installation

On va demander aux étudiants de faire du contrôle d'installation et d'appareillages de protection.

Pour cela, ils vont mettre en œuvre leurs (nouvelles) connaissances sur la sécurité des personnes, utiliser un contrôleur d'installation et confronter les mesures aux normes.

Encore une fois un compte rendu d'intervention leur est demandé.



Exemple de mission affectée aux étudiants :

De nombreux circuits spécialisés des salles H2 110-111 sont alimentés par le TGBT de la salle 110.

Votre équipe est missionnée pour vérifier, conformément à la NFC 15 100 :

• Concernant la protection contre les contacts directs et indirects :

- Que sur cet équipement « les parties actives dangereuses ne sont pas accessibles dans des conditions normales d'utilisation ».
- Que des dispositifs de protection appropriés ont été mis en place pour que « les parties conductrices accessibles ne soient pas dangereuses en cas de défaut »
- Que la liaison équipotentielle est réalisée et de bonne qualité.
- Que la (ou les) boucle(s) de défaut possède(nt) une impédance assurant une tension de contact acceptable en cas de défaut (vous pourrez également vérifier le PDC de l'organe de coupure).
- Que le temps de coupure des organes de protection par coupure automatique est correct.
- Que la sélectivité de la protection a été assurée (avec le TD alimentant le TGBT)

• Concernant le sectionnement et la coupure d'urgence :

- Que toutes les directives de la section 462 de la NFC 15-100 sont remplies.
- Que s'il est justifié, un dispositif de coupures d'urgence a été prévu et qu'il est fonctionnel.



• Autres activités

La performance d'installation

Ce thème englobe l'efficacité de la consommation (facteur de puissance), l'optimisation du contrôle moteur (lois de commande), la qualité de l'énergie...

Les étudiants réalisent là encore des mesures pour qualifier les installations.

Exemple 1 : l'éclairage

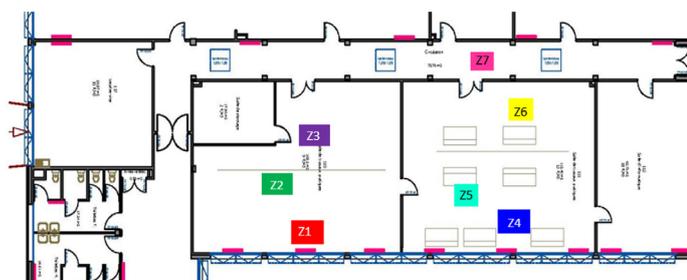
On leur demande d'effectuer un diagnostic d'éclairage.

Ils doivent donc réaliser une cartographie d'une zone (couloir de circulation et salle BTS), vérifier que vis-à-vis du niveau d'éclairage, la norme EN 12464-1 est respectée.

Ils utilisent pour cela des luxmètres et réalisent une campagne de relevés cartographiques. Ils mesurent également la consommation au niveau de l'armoire électrique.

Ils valident ensuite leurs relevés en les comparant aux données du fabricant et aux normes en vigueur.

Exemple de restitution :



Cartographie des différentes zones (H2-110-111 et couloir de circulation)

100 -> Avec lumière	1400 -> Avec lumière	1133 -> Avec lumière
66 -> Sans lumière	1152 -> Sans lumière	130 -> Sans lumière
Z1	Z4	Z1
Z5	580 -> Avec lumière	Z3
330 -> Sans lumière	570 -> Avec lumière	
Z6	350 -> Avec lumière	253 -> Sans lumière
130 -> Sans lumière	700 -> Avec lumière	
	350 -> Sans lumière	

Pour cette étude nous avons pris différentes mesures au luxmètre. Décomposé en trois mesures par zones de classes, une première mesure près des fenêtres la seconde au centre de la zone puis la dernière à l'opposé des fenêtres. Enfin une dernière mesure dans le couloir.

Chaque relevé a été pris une première fois avec la lumière naturelle puis une seconde fois en rajoutant

Prescriptions relatives à l'éclairage des locaux	Lux
Magasins et entrepôts	100
Magasins de vente, zone de vente	300
Zones de manutention	300
Bâtiments scolaires, salle de classe	300
Halls de sport, gymnases, piscines	300
Assemblage de précision, usinage	500
Bibliothèque - salle de lecture	500
Bureaux - réception, classement	300
Bureaux - dactylographie, ordinateur	500
Bureaux - dessins industriels	750

Exemples 2 : les harmoniques

La consommation de courants harmoniques des appareils absorbant moins de 16A par phase est soumise à la norme EN 61000-3-2.

Les fabricants sont tenus de tester leurs appareils en respectant des protocoles stricts afin de pouvoir les certifier vis-à-vis de cette norme

On demande aux étudiants de vérifier la conformité d'appareillages électriques (variateur monophasé ou triphasé, la lampe à décharge sodium, alimentation de laboratoire, unité centrale d'ordinateur, ...)

Les étudiants vont maintenant mettre en œuvre des analyseurs de spectre pour valider la conformité des appareillages à la norme

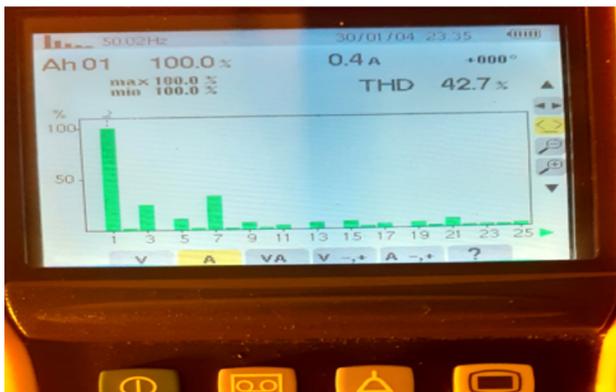


Tableau 2 – Limites pour les appareils de classe C

Rang harmonique	Courant harmonique maximal exprimé en pourcentage du courant fondamental d'entrée des luminaires
n	%
2	2
3	30 σ
5	10
7	7
9	5
11 à n \leq 39 (harmoniques impairs seulement)	3

* C'est le facteur de puissance du circuit

CONCLUSION

Cet enseignement d'analyse-diagnostic et maintenance est une vraie valeur ajoutée dans la formation des futurs techniciens en électrotechnique.

En effet, les problématiques concrètes et les supports réels leur permettent de se projeter dans les futures activités qu'ils pourront être amenés à réaliser dans leur métier. Les étudiants adhèrent vraiment bien, ils se montrent volontaires, actifs, impliqués.

La maîtrise progressive d'appareils de mesures industriels (oscilloscopes, contrôleurs d'installation, analyseurs de spectre) valorise leur implication et permet de les mettre en confiance. Ils se sentent alors progresser en compétences tout au long de la formation et ressentent bien la pertinence des activités menées.



ACTIVITÉ ADM RENOVATION BTS ELECTROTECHNIQUE

Adrien Castallian

Directeur général associé DMS

Système Etude du comportement énergétique de la recharge de véhicules électriques

CONTEXTE DE LA MAQUETTE

Composé d'une ou plusieurs bornes de recharge, **ce système didactisé reproduit le comportement énergétique de la charge d'un véhicule jusqu'à 22kW** au sein d'une infrastructure d'un système de charge de véhicule électrique utilisant les modes 1, 2 et 3 avec des prises type 2 et 2P+T.

Répondant aux exigences du **nouveau référentiel du BTS électrotechnique**, ce support d'enseignement permet de mener des séances pédagogiques telles que la mise en service, la réalisation d'interventions (**Analyse, diagnostic, maintenance, programmation, paramétrage**), des mesures électriques et énergétiques, les vérifications de conformité des normes, l'utilisation d'outils numériques de l'industrie 4.0 avec la réalité augmentée...

Doté d'un support numérique communicant (IHM, tablette...), l'ensemble raccordé au TGBT du labo permet de :

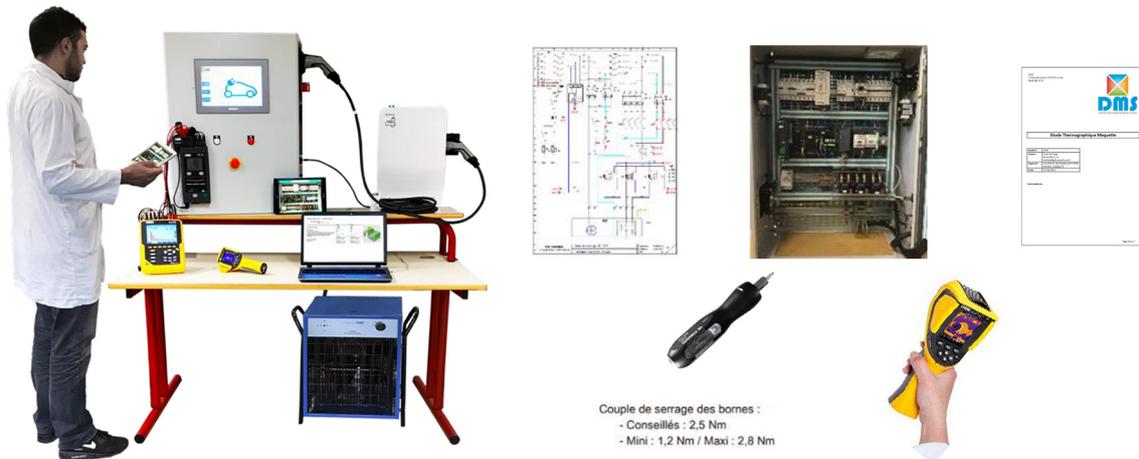
- paramétrer un profil de charge,
- choisir et régler des outils de mesures (Analyseur de réseau, PEL103, caméra thermique...)
- valider les performances électriques et énergétiques du système et les spécifications des constructeurs automobiles,
- contrôler la conformité globale avec notamment les transferts thermiques,
- paramétrer le déles-tage énergétique du réseau de distribution électrique local,
- envisager dans le cadre d'un chantier l'augmentation des points de recharge d'un site.



PRÉSENTATION D'UNE ACTIVITÉ : MESURES - ANALYSES / ETUDE THERMOGRAPHIQUE

Réaliser, analyser et archiver les mesures thermographiques.
Edition d'un rapport thermographique.

TP Mesures-Analyses



Couple de serrage des bornes :
- Conseillés : 2,5 Nm
- Mini : 1,2 Nm / Maxi : 2,8 Nm

Objectifs de l'activité :

- Suite à un contrôle thermographique avec une caméra thermique.
 - o Réaliser un rapport thermographique
 - o Effectuer les opérations de maintenance
 - Vérification de serrage en respect des préconisations du fabricant de matériel,
 - Changement de matériel...

Lien avec le référentiel du diplôme :

ACTIVITE 3
Analyse et Diagnostic

Tâches Professionnelles :

- T 3.1 : proposer un protocole pour analyser le fonctionnement et/ou le comportement de l'installation
T 3.2 : mesurer et contrôler l'installation, exploiter les mesures pour faire le diagnostic

Compétences :

- C13 : mesurer les grandeurs caractéristiques d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique
C17 : réaliser un diagnostic de performance y compris énergétique, de sécurité, d'un ouvrage, d'une installation, d'un équipement électrique

Mise en Situation :

Vous êtes technicien dans une entreprise qui a un contrat de maintenance pour vérifier annuellement les installations des bornes de recharges.

Vous devez réaliser une étude thermographique de l'armoire en respectant les règles de sécurité, réaliser un document ou rapport de contrôle et effectuer les opérations de maintenance.

Ressources :

Vous avez à disposition :

- Le dossier ressources du système.
- Le Système « Etude du comportement énergétique de la recharge d'un véhicule électrique ».
- Une caméra thermique Chauvin Arnoux CA1950.
- Un ordinateur avec le logiciel CamReport fourni avec la caméra CA 1950
- Un tournevis dynamométrique.
- Equipements de protection individuelle

Durée :

3 h d'activité.



ACTIVITÉ

1. Préparer son poste de travail et prise en main de la caméra thermique:

Chaîne de puissance.

1.1. Hors tension, identifier la chaîne de puissance du système global (du TGBT à l'aérotherme)



1.2. Prise en main de la caméra, en vous appuyant sur le guide démarrage « D00VOH58.pdf », et sur la notice de fonctionnement « D00VTP45.pdf »:

- Réaliser les 6 premières étapes du démarrage rapide conseillées par le fabricant.
- Bien vérifier la configuration de la langue, la date/l'heure, les unités de température et de distance, l'action de la gâchette.

L'idéal est d'enlever les piles de la caméra ou de la réinitialiser. L'objectif est de prendre connaissance d'un document et de suivre un protocole.

On pourra profiter de cette partie pour sensibiliser les élèves aux paramètres d'influence sur la mesure (température de la salle, émissivité du matériau, distance de mesure..)

1. ETAPES DU DEMARRAGE RAPIDE

1. Insérer des piles chargées dans la caméra.
2. Insérer la carte mémoire micro SD dans son logement.
3. Ouvrir le volet de protection des objectifs.
4. Appuyer sur la touche ON / OFF :
 - si la fenêtre correspondante apparaît, saisir la date et l'heure.
 - si vous venez d'insérer des accumulateurs, configurez le gestionnaire de batteries (voir notice de fonctionnement §. 1.4.1).
5. Viser la cible :
 - soit avec l'affichage IR,
 - soit avec l'image visible, gâchette ou touches  .
6. Arrêter l'acquisition, touche .

1.3. En sécurité, et en respectant la procédure de mise en service vu dans les activités précédentes ou en s'appuyant sur la vidéo « Utilisation du système en mode manuel », réaliser une charge en mode « manuel » avec une consigne de 20kW.

Bien vérifier si l'armoire est fermée, ce travail permet de s'assurer que les élèves ont bien compris le fonctionnement de la maquette et le menu de l'IHM.

1.4. En choisissant dans le menu curseur « mesure Point » effectuer la mesure de la température du câble T2 d'alimentation de la maquette DMS.

La mesure du câble T2 n'est pas réellement importante. Les élèves peuvent aussi rechercher des points chauds ou froids sur des fenêtres. L'idée est de jouer avec la caméra.



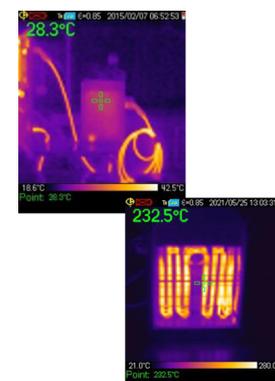
2. Réaliser des contrôles rapides afin de vérifier le bon fonctionnement de la chaîne de puissance.

2.1. Réaliser les mesures de températures et sauvegarder les images courantes sur la carte SD de la caméra pour les points suivants :

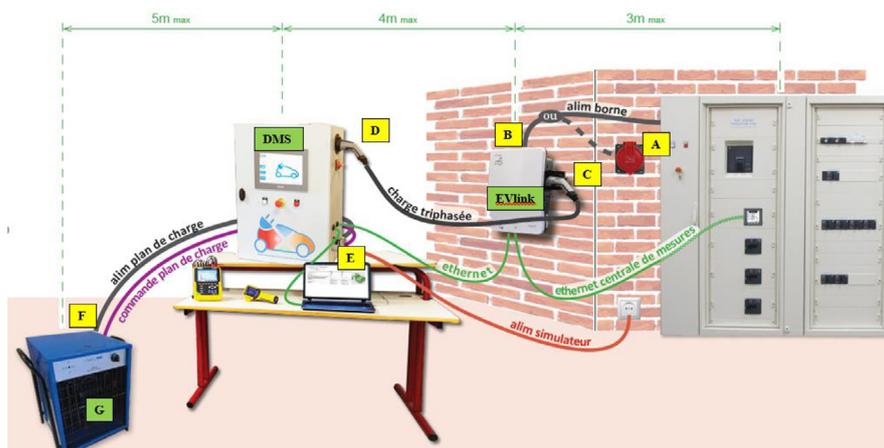
- A : Connection câble alimentation borne coté TGBT
- AB : Câble alimentation EVlink
- B : Connection câble alimentation borne coté Borne
- EVlink : borne de recharge
- C : Connection prise Type 2 coté borne
- CD : Câble de recharge
- D : Connection prise Type 2 coté armoire DMS
- DMS : Armoire « DMS »
- E : Connection câble vers aérotherme coté armoire
- EF : Câble alimentation aérotherme
- F : Connection Câble sur aérotherme
- G : Intérieur aérotherme

 Pour l'aérotherme, modifier les paramètres de la caméra et enregistrer les relevés obtenus avec les configurations « Min/Max » et « Profil »

Ce travail es répétitif mais doit permettre de bien comprendre la mesure, l'enregistrement et les différentes configurations possibles sur la caméra.



TP Mesures-Analyses



2.2. Sur votre emplacement de stockage (clé usb, disque dur, ..) créer un répertoire « Etude_Thermographique_DMS » qui intègre un autre répertoire « Images_CA-1950 »

Récupérer les photos sur votre PC via le câble USB ou directement avec la carte SD et enregistrer les dans un répertoire « Images_CA-1950 ».

Ne modifier pas les noms.

En se référant au §4.1 du document « D00VTP45.PDF » expliquer comment sont nommées les images.

L'objectif est ici de récupérer les données stockées sur la carte SD directement ou via la caméra mais aussi d'avoir une réflexion sur le nom donné par la caméra qui permet de faire une recherche d'une précédente campagne de mesure.



4. SAUVEGARDE ET RAPPEL D'IMAGES

Si une carte mémoire micro SD est présente dans le lecteur, il est possible de mémoriser, puis de retélécharger et les mesures courantes affichées.

4.1. Comment sont nommés les fichiers images ?



2.3. Créer un document numérique avec un logiciel de bureautique de traitement de texte (Writer / Word/...) :

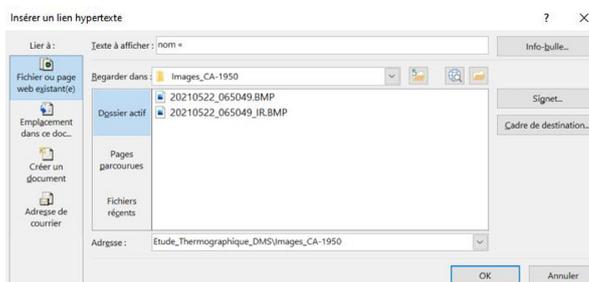
- Expliquer le principe de la mesure de la température avec la caméra thermique
- Commenter pour une image pertinente les informations disponibles sur l'écran de la caméra.
- Reprendre le schéma du visuel du fichier « Visuel global.pdf », insérer le dans votre document et mentionner les différentes températures mesurées.
- Pour chaque température, faire un lien hypertexte vers l'image
- Enregistrer ce document avec le nom « chaine_de_puissance »

Les élèves doivent comprendre la mesure de température par la caméra (mesure optique et de surface). Un lien internet peut être donné mais une recherche via un moteur de recherche est aussi une bonne idée. Ils doivent être capable de réaliser un document technique de quelques lignes pour expliquer le fonctionnement. C'est un exercice de synthèse.

Les informations de l'écran doivent être comprises e/ou avoir du sens, le document de Chauvin Arnoux est une bonne référence.

Les étudiants doivent mettre en forme leurs résultats, l'idée est de reprendre l'image fournie et de mettre les températures. L'objectif est de les sensibiliser aux nombreux documents qu'ils feront et l'importance de se référer aux vraies mesures.

On profite de cette activité pour faire des liens hypertexte vers un répertoire qu'il faut faire suivre avec le document word.



3. Contrôle thermographique de l'armoire DMS.

Cette partie porte sur l'étude thermographique de l'armoire.

3.1. En vous appuyant sur le schéma électrique fourni via l'AOA ou le logiciel Blue ainsi que sur les activités 2& 3, repérer le circuit de puissance (cheminement du courant dans l'armoire de la borne au plan de charge).

Ce travail a déjà dû être fait durant les activités précédentes mais il est primordial pour pouvoir réaliser les mesures correctement.



3.2. En sécurité, et en respectant la procédure de mise en service vue dans les activités précédentes ou en s'appuyant sur la vidéo « Utilisation du système en mode manuel », réaliser une charge en mode « manuel » en pleine puissance.

Bien vérifier si l'armoire est fermée, ce travail permet de s'assurer que les élèves ont bien compris le fonctionnement de la maquette et le menu de l'IHM.



3.3. Armoire ouverte, muni de vos EPI et en respectant les règles de sécurité électrique, vérifier le cheminement du circuit de puissance dans l'armoire grâce à la caméra thermique. Identifier dans un premier temps les points « chauds » et « froids » de votre armoire. Relever les températures extrêmes et enregistrer les écrans sur la carte SD

Attention l'étudiant ouvre l'armoire !

Les notions d'habilitation peuvent être abordées. Le respect des règles de sécurité est primordial. Les élèves utilisent la caméra pour identifier des points critiques dans l'armoire.

On peut les sensibiliser aussi à la présence du ventilateur et en profiter pour faire un calcul éventuel.

3.4. Relever la température de chaque câble amont et aval du disjoncteur 4 pôles 32A courbe B Q2 (Schneider A9F93432). Justifier l'intérêt du paramétrage « Profil » de la caméra. Enregistrer vos mesures.



Les élèves doivent identifier le disjoncteur, le côté amont et aval.

Ils peuvent expliquer les avantages des configurations de la caméra pour cette question.

L'enseignant peut dévisser une vis du disjoncteur pour justifier les opérations de maintenance qui vont suivre. Attention à ne pas rester trop longtemps en fonctionnement.

3.5. En vous appuyant sur le document « Acti9 iC60_A9F93432.pdf », relever les préconisations de serrage données par le constructeur.

Ici, l'étudiant doit être capable de trouver le couple de serrage préconisé par le constructeur.

Fiche technique du produit
Caractéristiques

A9F93432
Acti9, iC60L disjoncteur 4P 32A courbe B
Statut commercial : Commercialisé



3.6. En respectant les règles de sécurité électrique, organiser votre poste de travail pour vérifier hors tension le couple de serrage grâce au tournevis dynamométrique.

L'étudiant doit savoir se servir d'un tournevis dynamométrique.

Il doit être capable de réorganiser son poste de travail. (Arrêter la maquette, mettre hors tension, ... respecter les règles de sécurité électrique...)



3.7. Effectuer de nouveau les relevés de la température de chaque câble amont et aval du disjoncteur.

Enregistrer vos mesures sur la carte SD.

Ce travail est déjà vu, il ne doit pas comporter de difficulté.

3.8. Récupérer les photos sur votre ordinateur dans le répertoire « Images_CA-1950 »

4. Rapport thermographique de l'armoire DMS

Pour réaliser ce rapport, le logiciel CamReport livré avec la caméra est utilisé.

Le rapport sera réalisé sur les mesures en aval du disjoncteur après serrage

4.1. Lancer le logiciel Cam report et cliquer sur le bouton « Manuel ». En cas de difficulté, il faudra se reporter aux explications données dans le fichier « manuel.fr.pdf »

Le logiciel doit être installé ou est à installer par les élèves.

Consulter le document d'aide doit être pour eux un réflexe.



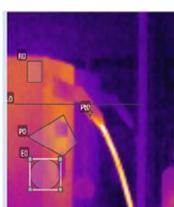
4.2. En se référant au § 3.2.1 ouvrir les fichiers.

4.3. Observation des différentes informations que récupèrent le logiciel (§4.) :

- Grandeurs physiques
- Tableau récapitulatif
- Informations, puis compléter les cases vides
- Observer la modification de l'aspect des photos IR
- Grâce à l'outil « Curseurs », afficher la température d'un point choisi. (§4.2)
- Grâce à l'outil « Profil thermique », afficher les températures Min/Max/Moy de la ligne (§4.2)
- Réaliser une étude par zone (Rectangle, ellipse, polygone) (§4.2)

Opérateur :

Lieux : Observations :



Objet	Temp moy	Temp max	Temp min	Emissivité	Humidité	Temp env	Distance
20150207_0	22.99 °C	37.72 °C	18.73 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m
Pt0	27.77 °C	27.77 °C	27.77 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m
L0	25.01 °C	28.89 °C	19.67 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m
R0	27.68 °C	28.21 °C	27.18 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m
P0	27.49 °C	30.47 °C	22.60 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m
E0	26.15 °C	28.04 °C	24.35 °C	0.850	55.0 %	25.00 °C	2.00 m

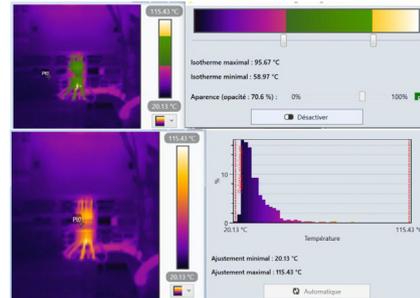


TP Mesures-Analyses

- Grâce aux fonctions d'analyses (§4.3), découvrir la fonction « isotherme » et « distribution » sur votre image.

L'objectif est de comprendre que le fichier « bmp » embarque des données pour tous les points de l'image.

Ils doivent comprendre les différentes options et mesures que propose le logiciel et l'avantage par rapport à la caméra seule.



4.4. Réalisation d'un rapport :

- Cliquer sur l'onglet « Rapport » puis compléter les informations dans présentation



- Insérer les images nécessaires à votre rapport
- Sélectionner



- Compléter les champs vides et spécifier la priorité de réparation :

Recommandations :

- Priorité de Réparation Mineure - 1
- Priorité de Réparation Faible - 2
- Priorité de Réparation Moyenne - 3
- Priorité de Réparation Haute - 4
- Priorité de Réparation Urgente - 5
- Priorité de Réparation Mineure - 1

- Cliquer sur aperçu et choisir le modèle de votre rapport.
- Exporter votre rapport au format « pdf » ou « docx »

- Envoyer le rapport à votre supérieur hiérarchique.

La réalisation du rapport est très importante, les étudiants prennent conscience que celui-ci respecte une procédure d'élaboration. Le résultat final est le même pour tous les techniciens ou les étudiants.

Ce rapport peut être utilisé dans le cadre d'une maintenance.



Du DUT au BUT pour les IUT

“
**DU DUT AU BUT,
UN NOUVEAU DÉFI
PÉDAGOGIQUE
POUR LES IUT.**
”

Georges Michăillesco

Ancien directeur de l'IUT de Cachan



Dès la fin des années 1980, le réseau des IUT s'est mobilisé pour obtenir le passage du cursus DUT en 3 ans. Ceci pour répondre à l'évolution croissante de la technologie et du niveau de technicité attendu par les employeurs qui conduit à la multiplication de cycles de spécialisation en 1 an déployés en lycée comme en IUT.

Malgré un refus ferme à cette demande, les autorités de tutelles ont toutefois ouvert la porte au **DNTS (Diplôme National de Technologie Spécialisé)** créés à partir de 1994 : cursus en 1 an, de niveau CEC5 (Cadre Européen de Certification), proposé à l'issue d'un BTS ou d'un DUT. Le DNTS a permis jusqu'à 1500 diplômés par an. Cette voie n'est officiellement fermée que depuis juin 2021.

Dans le sillage du LMD, vers la fin des années 90, la mobilisation des IUT s'est portée sur une LUT (Licence Universitaire de Technologie) cursus en 3 ans porté par les IUT. Là aussi refus, car sont apparues en 1999 **les LP (Licences Professionnelles)**, cursus typiquement organisé en 1 an, de niveau CEC6 et donnant le grade de Licence. 173 mentions de LP accueillent plus de 50 000 étudiants chaque année avec un taux de réussite de l'ordre de 90%. L'organisation des LP est maintenant possible en 2 ou même 3 ans selon des dispositions récentes (Arrêté du 06/12/2019).

L'harmonisation européenne, avec le LMD (Licence, Master, Doctorat) et le grade de Licence à bac+3, CEC6, a redonné de l'intérêt pour les formations à finalité professionnelle en 3 ans et suscité un nouvel et fort engouement des recruteurs, des établissements et des étudiants pour ces « formations professionnalisantes courtes ». Ceci a amené à partir des années 2010 la multiplication d'offres de « Bachelors » en 3 ou 4 ans, sans équivalence reconnue avec le grade de Licence du système LMD.

2021, marque une étape importante de clarification du paysage au niveau CEC6 avec plusieurs décisions du MESRI. La publication de listes restreintes de Bachelors donnant le grade de Licence : 17 Bachelors en sciences et ingénierie et 17 Bachelors en management, gestion, commerce. Tous ces cursus relèvent d'établissements membres de la Conférence de Grandes Ecoles.

Le réseau FIGURE (Formation à l'Ingénierie par des Universités de Recherche), regroupant 31 universités, a lancé le 14 mai 2020 le Cursus Bachelor en Ingénierie.

A partir de la rentrée 2021/2022, une licence professionnelle à coloration technologique, le BUT « Bachelor Universitaire de Technologie » uniquement porté par les IUTs, est délivrée à l'issue d'une formation construite sur 3 ans au sein des 108 IUT (arrêté du 06/12/2019).

Les principales caractéristiques de ce nouveau diplôme, qui s'appuie sur l'expérience acquise par les IUT au niveau DUT et LP, sont esquissées, dans les paragraphes qui suivent, pour le cas des mentions « production ». L'exemple du BUT GEii illustre le propos.

Pour des informations plus complètes on pourra se référer à la note de cadrage de la Commission Consultative Nationale des IUT [1] ainsi que sur la brochure de présentation de l'ADIUT (Association des Directeurs d'IUT) [2].

UN CURSUS QUI SE FOND DANS LE PAYSAGE LMD

La nomenclature du BUT est celle du LMD : mention et parcours.

Ainsi, les 24 spécialités actuelles du DUT deviennent les **24 mentions de BUT** (16 « production » et 8 « services »).

Les options du DUT disparaissent et laissent place à des parcours. **Chaque mention peut proposer de 1 à 5 parcours.** Au total 55 parcours sont possibles pour les mentions « production ». Ces parcours démarrent le plus souvent en début de 2^{ème} année.

Exemple : le DUT GEii devient le BUT mention GEii avec 3 parcours possibles à l'issue de la 1^{ère} année: Automatismes et Informatique Industrielle (AII) ; Électricité et Maîtrise de l'Énergie (EME) ; Électronique et Systèmes Embarqués (ESE). [5]

Le BUT est une filière sélective accessible en formation initiale et/ou apprentissage, formation continue, contrat de professionnalisation, validation d'acquis et même, pour certaines mentions, en formation à distance.

Le BUT délivre 180 ECTS (European Credit Transfer and accumulation System). Des entrées – sorties sont possibles à chaque semestre. Tous ces mouvements sont régulés par une commission ad-hoc de la formation.

Le DUT est délivré comme diplôme intermédiaire (CEC5) après obtention des 120 ECTS du parcours BUT correspondant.

UN CADRAGE MINISTÉRIEL FORT

Un BUT est organisé en 6 semestres, 2000 heures d'enseignement encadré (dont 300 pour langues et communication) et 600 heures de projets « tutorés ».

Il n'y a pas de répartition imposée cours, td, pour faciliter l'organisation et permettre les innovations pédagogiques. Au moins 50% de l'horaire est consacré aux enseignement pratiques et mises en situations professionnelles. La charge de travail étudiant ne doit pas excéder 33 heures/semaine.

Au maximum 26 semaines de stages sont prévues : 8 à 12 semaines au cours des 2 premières années, 12 à 16 semaines en dernière année.

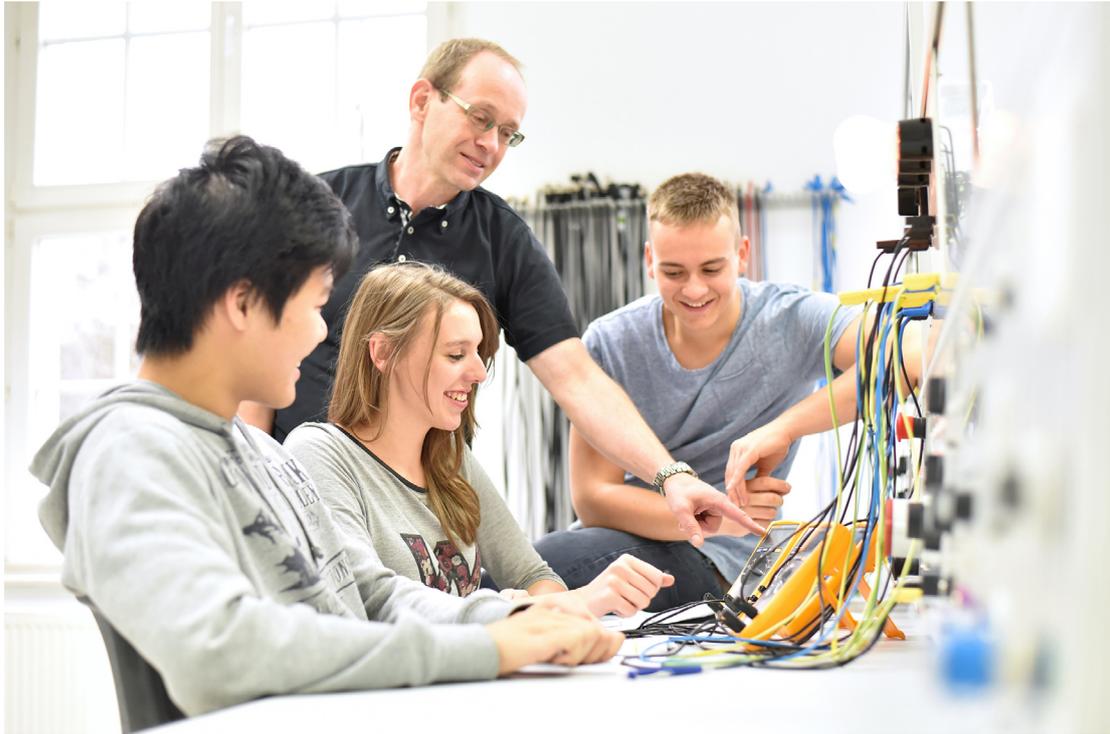
Les enseignements sont assurés par des enseignants-chercheurs, des enseignants et, pour au moins 25 %, par des chargés d'enseignements, vacataires exerçant une activité professionnelle dans un secteur correspondant au BUT.

L'objectif fixé au BUT est de 50% d'insertion professionnelle des diplômés.

La formation est déployée selon le **Programme National d'une mention de BUT qui fixe un cadrage national de l'ensemble du diplôme** : totalité du référentiel de compétences, organisation générale en UE Unités d'Enseignement, projet personnel et professionnel de l'étudiant, portfolio, conditions de validation des UE, règles de compensations, assiduité, conditions de redoublement... Le programme est défini par les CPN (Commissions Pédagogiques Nationales) de chaque mention de BUT.



Du DUT au BUT pour les IUT



Un tiers du volume horaire au maximum, peut être adapté localement. Ceci permet de tenir compte de l'environnement local, de l'évolution des métiers et du monde socio-économique. Cette adaptation doit aussi favoriser la réussite étudiante et prenant en compte la réalité des profils d'étudiants accueillis tout au long de la formation. Elle peut aussi favoriser l'ouverture internationale.

L'admission en 1^{ère} année de BUT suit la procédure ParcoursSup, les capacités d'accueil sont fixées après dialogue avec le Rectorat, avec au moins 50% de bacheliers technologiques.

À l'issue de chacun des 4 premiers semestres, des passerelles entrantes et sortantes sont possibles avec d'autres parcours de premier cycle équivalents (licence professionnelle, licence générale, BTS...). En particulier, l'admission des BTS dans une LP « fondue » dans un parcours de BUT reste d'actualité. Des dispositifs de remédiation favorisent la réussite de l'intégration des flux entrants (éventuellement en s'appuyant sur des ressources numériques).

L'objectif fixé au BUT est l'insertion professionnelle en fin de parcours de 50% des diplômés.

UN PROGRAMME PÉDAGOGIQUE NATIONAL DÉCLINÉ EN COMPÉTENCES

L'IUT est la première composante universitaire qui décline son diplôme en compétences.

Le référentiel de compétences est défini par la CPN de la mention de BUT.

Il comporte 4 à 6 compétences elles-mêmes définies par leurs niveaux de développement.

De fait, ce sont les blocs de compétences des fiches RNCP. Ils incluent donc les compétences transversales du grade licence.

(Voir l'exemple GEII).

Une **compétence** est un « **savoir-agir complexe**, prenant appui sur la mobilisation et la combinaison efficaces d'une variété de ressources à l'intérieur d'une famille de situations » [3].

Du DUT au BUT pour les IUT

Les compétences retenues constituent l'axe directeur autour duquel s'organisent les UE.

Chaque UE est constituée de 2 pôles :

- Ressources (cours, td, tp) pour l'acquisition des connaissances et des fondamentaux de la compétence visée.
- Situation d'Apprentissage et Évaluation (SAÉ) qui englobe toutes les mises en situation professionnelle au cours desquelles l'étudiant développe la compétence visée, et démontre qu'elle est acquise. Tous ces éléments sont rassemblés dans le portfolio constitué par l'étudiant au fil de sa formation.

Par exemple, le BUT GEII permet de développer 4 compétences :

- *Compétence 1 : Concevoir la partie GEII d'un système.*
- *Compétence 2 : Vérifier la partie GEII d'un système.*
- *Compétence 3 : Assurer le maintien en condition opérationnelle d'un système.*
- *Compétence 4 spécifique à chacun des 3 parcours.*

All : Intégrer un système de commande et de contrôle dans un procédé industriel.

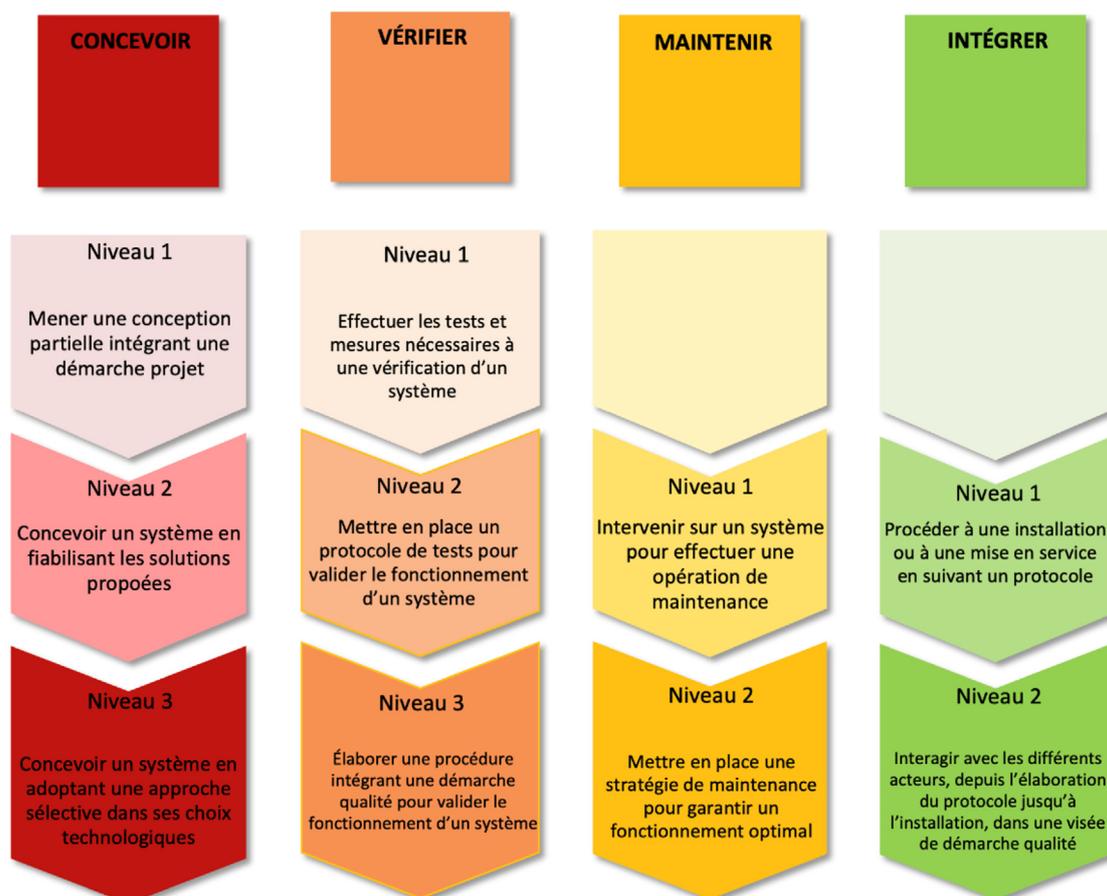
EME : Installer tout ou partie d'un système de production, de conversion et de gestion d'énergie ;

ESE : Implanter un système matériel et/ou logiciel ;

Ces 4 compétences incluent les compétences transversales du niveau licence :

- *Se servir des technologies numériques ;*
- *Exploiter des données à des fins d'analyse ;*
- *S'exprimer et communiquer à l'écrit et à l'oral (en français et en anglais) ;*
- *Agir en responsabilité au sein d'une organisation professionnelle ;*
- *Se positionner vis-à-vis de son champ professionnel.*

Voir références [5] [6]



IL RESTE ENCORE BEAUCOUP DE DÉFIS À RELEVER ET DE QUESTIONS

Le défi initial a été de tenir un calendrier très serré (et compliqué par la crise sanitaire et ses contraintes) pour lancer le BUT à la rentrée 2021/2022. Ceci a été possible grâce à la solide organisation du réseau des IUT (ADIUT, Assemblées de Chefs de Départements de chacune des mentions de BUT...), au travail des acteurs, internes ou externes aux IUT, des commissions locales ou nationales (CCN, CPN) qui ont été mis à contribution pour rédiger les référentiels, ainsi qu'aux conseils méthodologiques du LabSet de l'Université de Liège[4].

Il faut maintenant réussir ce projet ce qui amène d'autres défis pédagogiques ou organisationnels.

L'approche par compétences implique un travail d'équipes pluridisciplinaires ce qui bouleverse les pratiques pédagogiques classiques. Il est donc indispensable de former les enseignants à cette approche pour assurer la cohésion des équipes. En particulier, convaincre les plus inquiets que compétences et connaissances sont des alliés et non des adversaires !

Un autre aspect est celui de la réussite des profils diversifiés des étudiants admis. En particulier celle des titulaires du nouveau bac technologique (au moins la moitié des promotions) pour lesquels des dispositifs d'adaptation spécifiques seront certainement nécessaires.

Les possibilités d'entrées – sorties tout au long des premiers semestres de la formation peut rapidement devenir un casse-tête pour organiser la formation avec des flux variables. Il y a en effet une contrainte de taille : la mise en place du BUT doit se faire à moyens constants !

DES QUESTIONS SE POSENT AVEC LA MISE EN PLACE DU BUT.

Le DUT est actuellement un passeport reconnu et prisé pour les admissions parallèles en école d'ingénieur. Quelle sera l'articulation du nouveau cursus BUT avec ces poursuites d'études ingénieur ?

Si nombre de LP portées par les IUT sont maintenant incluses dans les parcours du BUT, d'autres n'y sont pas (exemples technico-commercial, instrumentation biomédicale, traitement du Son et de l'Image...). Ces LP pourront-elles continuer d'exister avec les contraintes de moyens fixées aux IUT ? Même si la plupart d'entre elles sont en apprentissage donc autofinancées par un des 11 OPCA (OPérateurs de COmpétences qui ont pour missions de financer l'apprentissage, d'aider les branches à construire les certifications professionnelles et d'accompagner les PME pour définir leurs besoins en formation), la question se pose.

Comment vont s'adapter les BTS à ce nouveau cursus ? entrée en BUT2 (début du parcours) ou BUT3, la question fait débat.

Les réponses à ces questions auront un impact direct sur la gestion des flux en cours de formation.

Le BUT est sur les rails, on peut compter sur l'efficacité des IUT pour qu'il devienne rapidement un diplôme majeur dans le paysage des formations professionnalisantes de niveau licence.

Article rédigé avec le concours de Francisco Alves, Directeur de l'IUT de Cachan.

[1] : Note de cadrage pour les CPN. Juin 2020. Téléchargeable via le site <https://www.aeciut.fr/>.

[2] : Ambition IUT : Hors Série BUT. 2020

[3] : J Tardif. Organiser la formation dans une logique de parcours : l'ADN de l'approche par compétences. 2019.

[4] : F Georges M Poumay. Rédiger le référentiel du BUT. 2020 document LabSet U-Liège.

[5] : PPN BUT GEii

[6] : Fiches RNCP 35407, 35408, 35409, parcours du BUT GEii.

5^{ÈME} ÉDITION DU CHALLENGE ACADÉMIQUE MY ELEEC (7 OCTOBRE 2021)

Régis Bichard,

*Inspecteur de l'Education Nationale
Sciences et Techniques Industrielles
Académie de Poitiers*

Le challenge « MY ELEEC » est un concours académique dont l'objectif est de dynamiser la formation professionnelle et de donner à voir les talents de nos élèves et apprentis dans la filière des métiers de l'électricité. Ce challenge académique s'adresse potentiellement à tous les élèves et apprentis inscrits en classe de Première du Baccalauréat professionnel Métiers de l'Electricité et de ses Environnements Connectés (MELEC) de l'académie de Poitiers.

Lors d'une première phase de pré-sélection, les candidats volontaires (toute ou partie d'une classe) passent un questionnaire en ligne de 90 questions, sur des éléments de connaissances liées aux métiers de l'électricité. Le temps de réponse à chaque question est minuté et calibré suivant le degré de complexité.

Cette phase de pré-sélection contribue donc directement à enrichir le parcours de formation des élèves et apprentis.

Les candidats sont ensuite classés et nous retenons pour la finale les 12 meilleurs candidats, à raison d'un candidat maximum par établissement inscrit. Les 12 finalistes sont réunis en un même lieu (cette année exceptionnellement au Palais des Congrès du Futuroscope, dans le cadre de l'université école-entreprise des 7 et 8 octobre) pour réaliser une installation électrique « en vrai », sur une durée de 7h. L'épreuve comprend une phase de réalisation, une phase de paramétrage et une phase de mise en service, qui sont conduites sous le contrôle et l'accompagnement bienveillant d'un jury présidé par un professionnel et composé à parité de professionnels du secteur et de formateurs (professeurs de lycées professionnels et formateurs de CFA). Les candidats sont évalués selon une grille de compétences correspondant aux attendus du référentiel du Baccalauréat professionnel MELEC. La grille d'évaluation par compétences est convertie en nombre de points sur 200 pour répondre à la nécessité de classement des candidats dans le cadre du challenge. Un classement est arrêté par le jury qui désigne les 3 premiers prix, les 9 autres candidats étant tous déclarés 4^{ème} exæquo.

Chaque établissement de formation (LP ou CFA), représenté par son candidat finaliste, repart avec l'installation (panneaux et matériels électriques) câblée par son candidat. Ce matériel pourra être réutilisé en formation.

Ce challenge contribue donc aussi à enrichir les plateaux techniques de formation de l'académie.

Pour sa part, l'entreprise française Chauvin Arnoux (un des leaders européens dans la fabrication des appareils de mesure) participe au prêt d'appareils de mesure nécessaires pendant la finale et offre un multimètre à chaque finaliste.



Challenge My ELEEC



Université école-entreprise

Ce challenge a cette année eu lieu lors de la première université « école-entreprise », au centre des congrès de Poitiers. Cette université a été lancée par Jean-Michel Blanquer. Cet événement a accueilli chefs d'entreprise, représentants des syndicats, du patronat et de l'Éducation nationale. L'idée a été de rapprocher ces deux mondes, souvent opposés, mais aussi de s'interroger sur les problématiques de formation et d'insertion professionnelle.

Le ministre de l'Éducation nationale détaille une orientation qui vise à présenter les métiers de plus en plus tôt aux élèves.

Perspectives du challenge :

Les organisateurs de ce challenge réfléchissent actuellement, avec les partenaires et les corps d'inspection des deux autres académies, à donner une dimension région académique à ce challenge qui pourrait donc s'adresser à tous les élèves et apprentis des académies de Bordeaux, Limoges et Poitiers à compter de l'année 2022-2023, toujours dans le même esprit et avec les mêmes objectifs que cette manifestation contribue à enrichir le parcours de formation des jeunes, à valoriser leurs talents vis-à-vis des entreprises partenaires et fassent connaître les métiers de l'électricité au plus grand nombre.



SUJET MY ELEEC

I. Compétences du Bac Pro MELEC évaluées pendant la finale :

Préparation :

C1 : Analyser les conditions de l'opération et son contexte

Réalisation :

C2 : Organiser l'opération dans son contexte

C4 : Réaliser une installation de manière éco-responsable

Mise en service (et paramétrage) :

C5 : Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation

C6 : Régler, paramétrer les matériels de l'installation

C7 : Valider le fonctionnement de l'installation

Communication :

C13 : Communiquer avec le client/usager sur l'opération



II. Tâches professionnelles du Bac Pro MELEEC mobilisées pendant la finale :

Préparation :

- T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple
- T 1-3 : vérifier et compléter si besoin la liste des matériels, équipements et outillages nécessaires aux opérations

Réalisation :

- T 2-1 : organiser le poste de travail
- T 2-2 : implanter, poser, installer les matériels électriques
- T 2-3 : câbler, raccorder les matériels électriques
- T 2-6 : mener son activité de manière éco-responsable

III. Mise en situation professionnelle :

Vous êtes employé dans l'entreprise RAOUL ELECTRICITE, entreprise spécialisée dans la domotique. Suite à une demande d'un client qui possède un pavillon, vous devez installer :

- deux prises étanches (à l'extérieur P2 et dans le garage P1)
- deux va-et-vient avec variation de lumière (W1, W2, E1 et E2) dans le séjour
- un éclairage en applique (S1 et E3) dans le séjour
- une commande de volet roulant (VR à l'aide d'une sortie de câble) dans le séjour
- une prise réseau RJ45 (RJ) suivant la norme EIA / TIA 568B)
- deux commandes de scénario (MS) :
 - ✓ Touche n°1 (Scénario « entrée ») permettant l'allumage des lampes du séjour (E1 et E2) ainsi que l'ouverture du volet roulant sans temporisation
 - ✓ Touche n°2 (Scénario « départ ») permettant l'extinction de toutes les lampes et la fermeture du volet roulant avec une temporisation de 15 secondes

L'installation électrique, déjà réalisée en partie, est câblée avec la technologie « MyHOME » de chez Legrand.

On vous demande de réaliser ce chantier pour être conforme à la demande du client (temps conseillé 5h45 de câblage), de paramétrer les composants MyHOME (temps conseillé 0h15) et de la mettre en service (temps conseillé 1h00). Vous devrez raccorder les différents éléments sur la maquette, dans le tableau de répartition, le coffret de communication et le support de box opérateur.

Le client souhaite pouvoir contrôler les éléments suivants via les commandes MyHOME :

- la variation de lumière des va-et-vient du séjour
- l'éclairage en applique du séjour
- le volet roulant du séjour
- les scénarios « départ » et « entrée »

L'installation et la mise en service seront réalisées conformément aux normes NF C 15-100 et NF C 18-510.

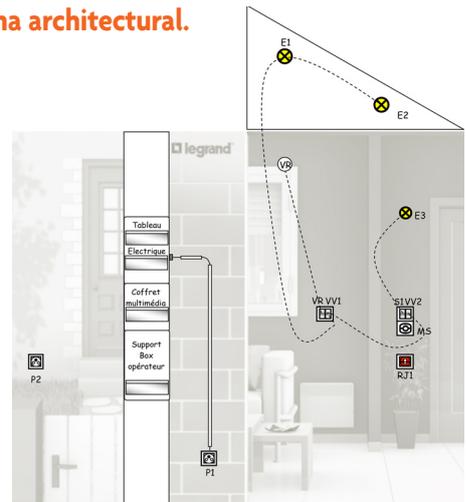


Challenge My ELEEC

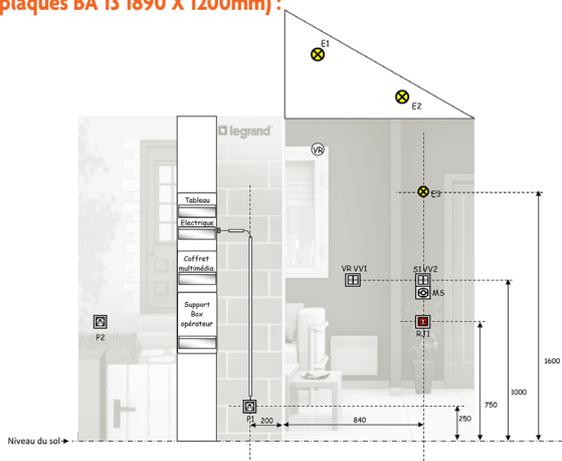
IV. Visuel de l'installation :



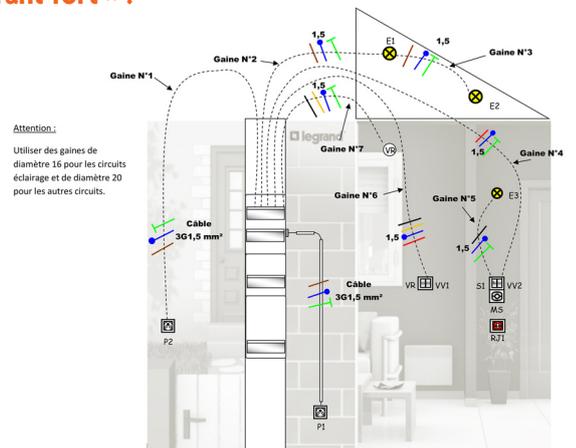
V. Schéma architectural.



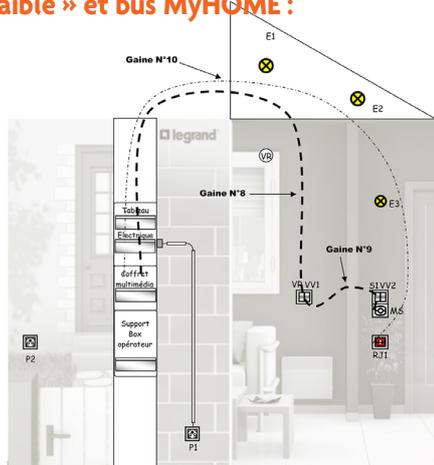
VI. Implantation du matériel (2 plaques BA 13 1890 X 1200mm) :



VII. Schéma unifilaire de l'installation « courant fort » :



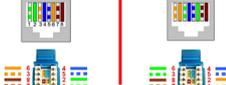
VIII. Schéma unifilaire de l'installation « courant faible » et bus MyHOME :



Raccordement Prise Murale RJ45

Norme : EIA/TIA568A

Norme : EIA/TIA568B

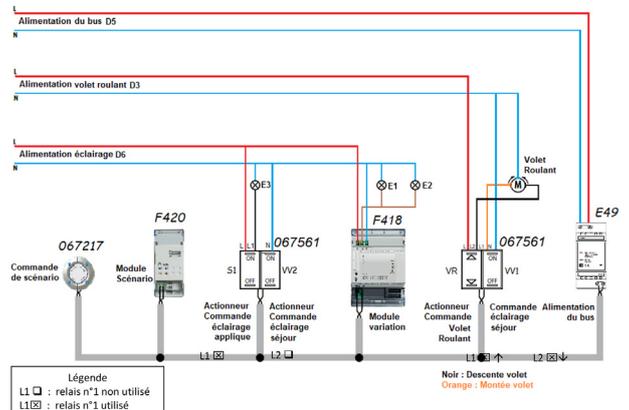


Attention :

Utiliser des gaines vertes de diamètre 20 pour les circuits courant faible.

Bus MyHOME - - - - -
Câble Ethernet - - - - -

IX. Schéma électrique du Bus MyHOME :



Légende
L1 □ : relais n°1 non utilisé
L1 □ : relais n°1 utilisé

Noir : Descende volet
Orange : Montée volet

X. Paramétrage des composants MyHOME (durée conseillée : 15 min) :

On vous demande de vérifier, à l'aide de la page n°20 de ce dossier, les numéros et les fonctions des cavaliers pour chaque appareillage constituant le système MyHOME. Faire la correction si nécessaire.

Voici la configuration que vous devez avoir :

- **La commande de scénario** : adresse 01. On souhaite avoir un scénario d'entrée, activé par la touche 1 sans délai d'activation. On souhaite également avoir un scénario de départ, activé par la touche 2 (il y aura un délai d'activation de 15 secondes pour laisser le temps, aux occupants de la maison, de sortir de chez eux).
- **L'éclairage du séjour E1 et E2** : adresse 11
- **L'éclairage de l'applique E3** : adresse 12
- **La commande de volet roulant** : adresse 14

XI. Mise en service (durée conseillée : 1 heure) :

Cette procédure se fait sur ordre et sous contrôle d'un personnel habilité B2Vessais, dans le respect de la norme NF C 18-510.

Tous les tests seront effectués **en présence d'un membre du jury habilité.**

On vous donne :

- le contrôleur d'installation (tests préalables à la mise en service)
- les E.P.I. et E.P.C.
- les documents et notices techniques nécessaires (tablette numérique)

On vous demande :

- d'utiliser les E.P.I. et les E.P.C. à bon escient
- de procéder aux contrôles d'usage
- de compléter la fiche de mise en service
- d'effectuer le réglage des appareils
- de vérifier le bon fonctionnement de l'installation

On évalue :

- le respect de la norme NF C 18-510
- la procédure de mise en service et les contrôles fonctionnels des différents circuits
- le compte-rendu

A) Mise en service normative (durée conseillée : 30 min) :

- Vérification de la continuité électrique de la PE

Appareil à utiliser	Valeur attendue	Zone de contrôle				Valeur mesurée	Conforme		EPI *
		I1	D1	D2	D4		oui	non	
		Circuits éclairage					oui	non	
		Circuit volet roulant					oui	non	
		Circuits prise de courant					oui	non	
		Bornier PE tableau de communication					oui	non	

- Vérification d'absence de court-circuit

Appareil à utiliser	Valeur attendue	Zone de contrôle				Valeur mesurée	Conforme		EPI *
		I1	D1	D2	D4		oui	non	
		I1	D1	D2	D4		oui	non	

NB : Nous ne faisons pas ce test avec les récepteurs MyHOME

- Vérification de l'isolement

Appareil à utiliser	Valeur attendue	Zone de contrôle				Valeur mesurée	Conforme		EPI *
		I1	D1	D2	D4		oui	non	
		I1	D1	D2	D4		oui	non	

NB : Nous ne faisons pas ce test avec les récepteurs MyHOME

- Vérification de la prise RJ45

Appareil à utiliser	Câblage effectué correspondant au cahier des charges (cocher la case correspondante)				Raccordements conformes	EPI *
	norme EIA / TIA 568A : <input type="checkbox"/>				oui	non
	norme EIA / TIA 568B : <input type="checkbox"/>					

NB : Nous ne faisons pas ce test avec les récepteurs MyHOME



Challenge My ELEEC

- Contrôle des tensions d'alimentation

Vérifier le fonctionnement du dispositif différentiel et mettre une croix dans la case correspondante.

Vérification du DDR (Dispositif différentiel a courant résiduel) repéré II		Oui	Non
Protection des personnes	Enclencher II puis appui sur «T» (test) : déclenchement de II		

- Contrôle des tensions d'alimentation

Vérifier le fonctionnement du dispositif différentiel et mettre une croix dans la case correspondante.

Appareil à utiliser	Valeur attendue	Zone de contrôle	Valeur mesurée	Conforme		EPI *	
	Enclencher les disjoncteurs un par un et vérifier la tension en aval					oui	non
		Aval de D1		oui	non		
		Aval de D2		oui	non		
		Aval de D3		oui	non		
		Aval de D4		oui	non		
		Aval de D5		oui	non		
		Aval de D6		oui	non		
		Alimentation bus (sur variateur CAD2)		oui	non		

* L'évaluation porte sur la pertinence du port des E.P.I. Cocher la case si utilisation nécessaire.

B) Mise en service fonctionnelle (durée conseillée : 30 min)

- Vérification de la continuité électrique de la PE

Vérification du fonctionnement de l'installation (II et tous les disjoncteurs enclenchés)			Oui	Non
Protection des biens		Coupure identifiée de tous les circuits (D1 à D6)		
Circuit prise	D1 : Prises tableau (PC1, PC2)	Fonctionnement correct des 2 prises (testeur de prise)		
	D2 : Prises garage et extérieure (P1 et P2)	Fonctionnement correct des 2 prises (testeur de prise)		
Circuit volets roulants	D3 : Volet roulant	Appui long (3s) sur montée VR : le volet monte <i>Attention il y a une temporisation de 2 minutes avant extinction.</i>		
		Appui long (3s) sur descente VR : le volet descend <i>Attention il y a une temporisation de 2 minutes avant extinction.</i>		
		Appui bref sur montée ou descente : arrête le volet s'il monte ou s'il descend		
Circuit coffret de communication	D4 : Alimentation Box opérateur	Coffret Box opérateur correctement alimenté : vérification de la prise (testeur de prises)		
Circuit bus	D5 : Alimentation Bus	Tous les modules MyHOME sont correctement alimentés (clignotement des modules MyHOME jusqu'à la couleur fixe : bleue)		
Circuit éclairage	D6 : Alimentation éclairage	Appui sur S1 : lampe E3 allumée ou éteinte		
		Appui sur VV1 : lampe E1 et E2 allumées ou éteintes		
		Appui sur VV2 : lampe E1 et E2 allumées ou éteintes		
		Appui long sur VV1 ou VV2 : variation de E1 et E2		
Scénarios	Appui sur la touche n°1	Allumage des lampes du séjour E1 et E2		
		Ouverture du volet roulant		
	Appui sur la touche n°2	Extinction de toutes les lampes allumées		
		Fermeture du volet roulant Temporisation de l'action réglée à 15 secondes		

XII. Evaluation du candidat :

Compétence(s) visée(s)				
C2- Organiser l'opération dans son contexte				
Après inventaire, les matériels, équipements et outillages manquants sont listés				
<ul style="list-style-type: none"> Le manque éventuel de matériel est signalé dans la première demi-heure de l'épreuve. 				
Les activités sont organisées de manière chronologique				
<ul style="list-style-type: none"> Observation du travail du candidat par le correcteur. 				
Le poste de travail est organisé avec ergonomie				
<ul style="list-style-type: none"> Les outils sont rangés en ordre. Le poste de travail est rangé. 				
Le lieu d'activité est restitué quotidiennement propre et en ordre				
<ul style="list-style-type: none"> Le lieu d'activité est nettoyé correctement avant la mise en service. 				
C4- Réaliser une installation de manière éco-responsable				
Les matériels sont posés conformément aux prescriptions et règles de l'art				
<ul style="list-style-type: none"> Tous les niveaux sont corrects. Toutes les côtes d'installation sont respectées. Tous les matériels sont correctement fixés. Tous les appareillages sont correctement positionnés. Tous les composants du tableau sont positionnés correctement. Les différents éléments du tableau sont étiquetés. 				
Le façonnage est réalisé conformément aux prescriptions et règles de l'art				
<ul style="list-style-type: none"> Mise en forme esthétique des conducteurs dans le tableau. Mise en forme esthétique de la pose « Métro ». 				
Les câblages et les raccordements sont réalisés conformément aux prescriptions et règles de l'art				
<ul style="list-style-type: none"> Câblage des circuits prise tableau, garage et extérieure conforme au schéma. Câblage des circuits éclairage va et vient et applique conformes au schéma. Câblage du circuit volet roulant conforme au schéma. Câblage du Bus conforme au schéma. Câblage de la prise RJ est correct. Bon serrage des bornes des appareillages. Bon serrage des bornes dans le tableau. Bonne section des conducteurs. Bonne couleur des conducteurs. Bon dénudage des conducteurs. Bon diamètre de gaine éclairage et prises 				
Les réalisations respectent les contraintes liées à l'efficacité énergétique				
<ul style="list-style-type: none"> Pose de tous les embouts de gaine. Pas de détérioration de l'étanchéité au niveau des appareillages plexo. 				
Les déchets sont triés et évacués de manière sélective				
<ul style="list-style-type: none"> Le tri est conforme à la signalétique présente sur site. 				
Le consommable est utilisé sans gaspillage				
<ul style="list-style-type: none"> Pas de grande chute. 				
Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées				
<ul style="list-style-type: none"> Le travail est réalisé sans prendre de risque (chute, coupure, inhalation de poussière...). La tenue professionnelle est adaptée (chaussures, gants et vêtements professionnels). 				
C5- Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation				
Les mesures (électriques, dimensionnelles, ...) sont réalisées				
<ul style="list-style-type: none"> Le compte rendu est complété correctement. L'appareil à utiliser pour la continuité du PE est identifié. <ul style="list-style-type: none"> Les valeurs attendues sont connues. Les bornes de contrôles sont bien choisies. Les mesures sont effectuées en toute sécurité. L'appareil à utiliser pour l'absence de court-circuit est identifié. <ul style="list-style-type: none"> Les valeurs attendues sont connues. Les bornes de contrôles sont bien choisies. Les mesures sont effectuées en toute sécurité. 				

Nom :

<ul style="list-style-type: none"> L'appareil à utiliser pour l'isolement est identifié <ul style="list-style-type: none"> Les valeurs attendues sont connues. Les bornes de contrôles sont bien choisies. Les mesures sont effectuées en toute sécurité. L'appareil à utiliser pour les mesures des tensions d'alimentation est identifié. <ul style="list-style-type: none"> Les valeurs attendues sont connues. Les bornes de contrôles sont bien choisies. Les mesures sont effectuées en toute sécurité. 				
Les grandeurs contrôlées sont correctement interprétées au regard des prescriptions				
<ul style="list-style-type: none"> Les résultats sont correctement interprétés pour la vérification de la continuité électrique. Les résultats sont correctement interprétés pour la vérification d'absence de court-circuit. Les résultats sont correctement interprétés pour la vérification d'isolement. Les résultats sont correctement interprétés pour le contrôle des tensions. 				
C6- Régler, paramétrer les matériels de l'installation				
Les réglages sont réalisés conformément aux prescriptions				
<ul style="list-style-type: none"> La programmation par cavaliers permet le fonctionnement du volet roulant. La programmation par cavaliers permet le fonctionnement du va-et-vient du séjour. La programmation par cavaliers permet le fonctionnement de l'applique du séjour. La programmation des scénarios « entrée » et « départ » correspond au cahier des charges 				
C7- Valider le fonctionnement de l'installation				
Le fonctionnement est conforme aux spécifications du cahier des charges (y compris celles liées à l'efficacité énergétique)				
<ul style="list-style-type: none"> Le bouton S1 commande l'applique E3. Les boutons VV1 ou VV2 commandent l'éclairage en va-et-vient de E1 et E2. Un appui long sur VV1 ou VV2 commande la variation de E1 et E2. L'appui sur la touche n°1 (haut à gauche) de MS lance le scénario « d'entrée ». L'appui sur la touche n°2 (haut à droite) de MS lance le scénario de « départ ». Le coffret de communication est correctement raccordé. La prise RJ1 est correctement brassée sur le coffret de communication. Les prises garage et extérieure sont correctement alimentées. Les prises du tableau PCI et PC2 sont correctement alimentées. La prise du coffret Box est correctement alimentée. 				
C10- Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel				
Les applications numériques (logiciels de représentation graphique, de dimensionnement, de chiffrage, ...) sont exploitées avec pertinence				
<ul style="list-style-type: none"> L'utilisation des documents numériques permet de vérifier la mise en place des cavaliers et la programmation du module scénario. 				
La recherche d'information est faite avec pertinence				
<ul style="list-style-type: none"> Le fonctionnement correspond au cahier des charges. 				
TOTAL GENERAL DU NOMBRE DE CROIX				
Nombre de points de chaque case	1	2	3	4
Total des points de chaque colonne				
Points sur 200				
Classement du candidat sur 12				





Illustration : ALMA

E-Mail : info@leclubdumesurage.com
www.leclubdumesurage.com