



SESSION 2018

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE
ET CAFEP**

**Section : GÉNIE ÉLECTRIQUE
Option : ÉLECTROTECHNIQUE ET ÉNERGIE**

EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE D'UN DOSSIER TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence.

De même, si cela le (la) conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il lui est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

NB : La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de porter quelque signe d'identification que ce soit.

DOSSIER RESSOURCES

Sommaire

DR1	Emploi du temps classe de 1 ^{ère}	p.3
DR2	Plan de formation	p.4
DR3	Plan de formation classe de 2 ^{nde}	p.5 et p.6
DR4	Plan de formation classe de 1 ^{ère}	p.7
DR5	Extrait 1 du référentiel	p.8
DR6	Extrait 2 du référentiel	p.9 à p.16
DR7	Organisation des espaces de travail	p.17
DR8	Équipements de l'espace "zone industrielle"	p.18 à p.25
DR9	Modèle de pédagogie inversée	p.26
DR10	Diaporama « réseau de terrain »	p.27 et p.28

DR1 : emploi du temps de la classe de 1^{ère} Bac Pro MELEC - groupe 1

Horaire	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
H1	Mathématiques Sciences- Physiques	Lettres Histoire Géographie	Enseignement Professionnel	Mathématiques Sciences- Physiques	Accompagnement Personnalisé
H2					Arts Appliqués
H3	Anglais	Construction		Enseignement Professionnel	Anglais
H4	Eco-Gestion				PSE
H5	Enseignement Professionnel	Accompagnement Personnalisé		EGLS	Lettres Histoire Géographie
H6		Enseignement Professionnel			
H7					
H8				EPS	

DR2 : plan de formation

Le plan de formation est élaboré conjointement par l'équipe des formateurs d'enseignement professionnel de façon à concevoir au préalable l'organisation du parcours de formation sur l'ensemble du cycle. Les spécificités de l'établissement de formation sont prises en compte (projet d'établissement, partenariats extérieurs, projet d'intégration des apprenants, locaux, équipements,...). **Sa formalisation est l'aboutissement de la réflexion collective.** Les formateurs en électrotechnique et en construction sont concernés au même titre.

Son caractère prévisionnel peut conduire à le réactualiser. Il constitue néanmoins un outil de pilotage de la formation connu et partagé par tous les acteurs.

Il permet :

- de coordonner systématiquement la contribution des formateurs d'enseignement professionnel entre eux
- de repérer des terrains de collaboration avec les enseignements généraux (conformément aux repères indiqués dans la description des connaissances associées)
- de communiquer avec les apprenants et leur famille sur les objectifs de chaque année de formation
- de communiquer vers les professionnels qui accueillent les apprenants en entreprise

Plusieurs éléments sont à prendre en compte dans la réflexion :

- les PFMP,
- les périodes de congés scolaires,
- l'organisation des locaux,
- la définition de séquences pédagogiques au cours desquelles peuvent être identifiés :
 - une (ou plusieurs) activité(s) du RAP
 - des tâches mises en œuvre dans des activités de formation
 - une ou des thématiques majeures (« fil rouge »)
 - les compétences visées
 - le secteur d'activité
 - les supports de formation
 - les liens avec l'enseignement de construction
 - des modalités pédagogiques mises en œuvre (projet particulier...)
 - des collaborations potentielles avec l'enseignement général, l'EGLS

DR3 : plan de formation de la classe de 2^{nde} Bac Pro MELEC

PLAN DE FORMATION CLASSE DE 2^{nde} M ELEC 1^{er} semestre

**Lycée Polyvalent
Jean DURAND**

SECONDE	SEPTEMBRE					OCTOBRE					NOVEMBRE					DÉCEMBRE	
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51-52
Activités du RAP	Séquence 1																
PREPARATION	Séquence 2																
REALISATION																	
MISE EN SERVICE																	
MAINTENANCE																	
COMMUNICATION																	
Thématiques / objectifs	<p>Accueil des élèves - intégration - présentation métiers, plateaux</p> <p>Installation électrique du bâtiment - Montage de Base</p> <p>Gestion électrique dans un bâtiment d'habitation - Initiation à la domotique</p>																
Compétences développées	C13	C4	C4	C4	C4-C5	C4-C5	C4-C5	C4-C5	C4-C5	C1 -C2	C3-C4	C4-C5	C4-C5	C4-C5	C5-C6-C7		
Liaison avec l'enseignement de la Construction	Découverte des équipements;	Lecture de plan d'habitation. Décoder les symboles architecturaux. Décoder et interpréter les échelles.															
Liaisons avec l'EG	Entretiens individuels et positionnement. Visites. Témoignages de	Travail sur les multiples et sous multiples. Puissance de 10. Conversion d'échelles.															
Projets	Projet "intégration"	<p>PROJET "Equipement d'un Studio" - Réalisation des montages de bases : Simple et Double allumage, Va et Vient, montage de prise + Evaluation formative.</p> <p>La Maison du M.Martin : Répartition électrique de l'installation - Fonction Protection - Gestion "Sans fil" des équipements simples.</p>															

PLAN DE FORMATION

CLASSE DE 2nde M ELEC
2nd semestre

SECONDE	JANVIER			FEVRIER			MARS			AVRIL			MAI							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Activités du RAP	Séquence 3																			
PREPARATION	Séquence 4																			
REALISATION																				
MISE EN SERVICE																				
MAINTENANCE																				
COMMUNICATION																				
Thématiques / objectifs	La maison connectée: Réseau domestique					Bâtiments Tertiaires Intelligents					Initiation aux montages industriels									
Compétences développées	C1-C2	C3-C4	C4-C5	C4-C5	C5-C6				C1-C2	C3-C4	C4-C5	C4-C5	C5-C6				C2-C3	C3-C4	C4-C5	C4-C7
Liaison avec l'enseignement de la Construction	Modélisation et industrialisation des produits communicants dans l'habitat.Exemple: Industrialisation de la caméra IP.																			
Liaisons avec l'EG	Travail sur le décodage et la traduction des notices des fabricants. Notion de coût des installations classiques/connectées.																			
Projets	La maison connectée: Tableau de communication, gestion des accès, gestion des énergies ; video-protection par caméra IP																			
	Modélisation pour implantation de platine et coffret électrique.																			
	Travail préparatoire à la PFMP n°1																			
	Le contrôle de pièce : Initiation aux montages industriels																			

Les semaines 21 - 22 - 23 - 24 - 25 et 26 du mois de juin sont réservées pour la PFMP.

DR4 : plan de formation de la classe de 1^{ère} Bac Pro MELEC

**Lycée Polyvalent
Jean DURAND**

**PLAN DE FORMATION
CLASSE DE 1^{ère} M ELEC
1^{er} semestre**

	SEPTEMBRE					OCTOBRE					NOVEMBRE					DÉCEMBRE					
	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
PREMIERE	Séquence 1																				
Activités du RAP	Séquence 2																				
PREPARATION	Séquence 2																				
REALISATION	Séquence 2																				
MISE EN SERVICE	Séquence 2																				
MAINTENANCE	Séquence 2																				
COMMUNICATION	Séquence 2																				
Thématiques / objectifs	Situation de travail: La Clinique Bellevue																				
Compétences développées	C1-C2	C3-C4	C4-C5	C4-C5	C5-C6	C7-C8-C9															periode de formation en milieu professionnel
Liaison avec l'enseignement de la Construction	Situation de travail: La Dromoise de Céréales																				
Liaisons avec l'IEG	Silo BIO: La Dromoise de Céréales. Thème support permettant d'aborder la réalisation de coffrets industriels, de la distribution BT et du réseau local.																				
Projets	La clinique Bellevue: Thème support permettant la 1 ^{ère} situation de travail du domaine habitat-tertiaire et des activités formatives du point de vue motorisation-puissance																				

DR5 : extrait 1 du référentiel Bac Pro MELEC

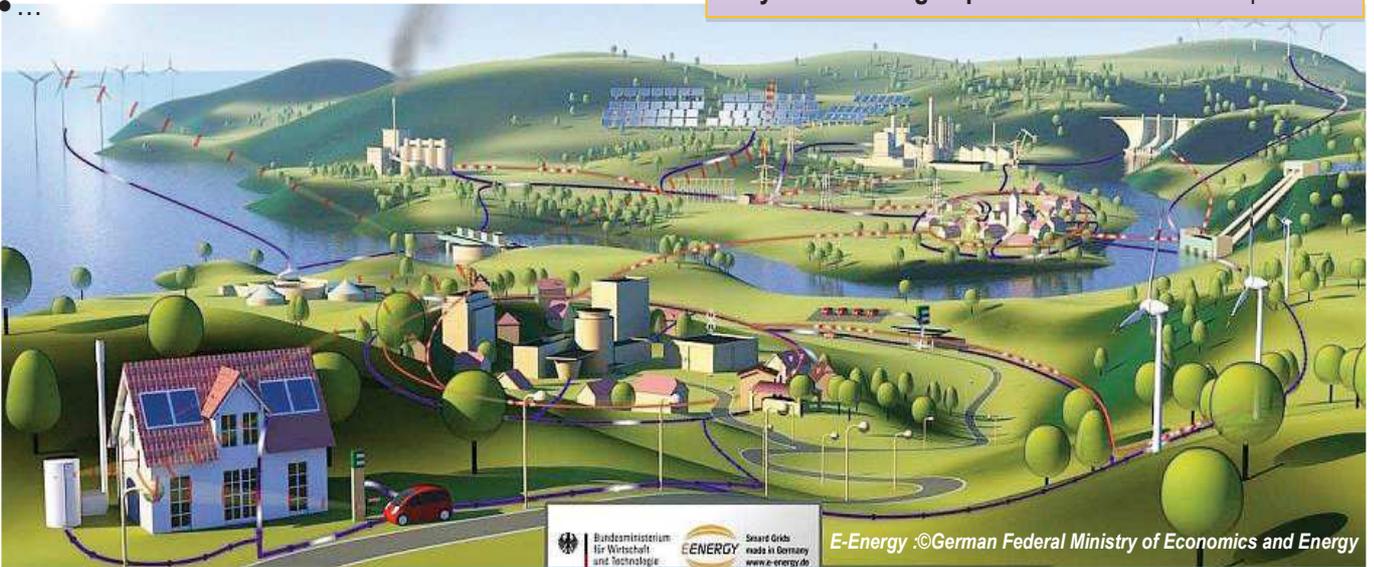
Les métiers de l'électrotechnique :

- électricien(ne),
- électrotechnicien(ne),
- artisan électricien(ne),
- installateur(trice) électricien(ne),
- installateur(trice) domotique,
- technicien(ne) câbleur(se) réseau informatique,
- technicien(ne) fibre optique, réseau, cuivre,
- monteur(se) électricien(ne),
- tableautier(re),
- intégrateur(trice) électricien(ne),
- technicien(ne) de maintenance, de dépannage,
- ...



Des secteurs d'activités :

- **réseaux** (production, stockage, connexion des réseaux, transport, distribution, gestion de l'énergie électrique)
- **infrastructures** (aménagement routiers, urbains, des transports, réseaux de communications, ...)
- **quartiers**, les zones d'activité, les éco-quartiers connectés
- **bâtiments résidentiels, tertiaires, industriels** (domotique, VDI, automatismes, équipements techniques, ...)
- **industrie** (distribution et gestion de l'énergie liées aux procédés, équipements industriels, industries connectées et cyber-sécurisées)
- **systèmes énergétiques** autonomes et embarqués



Des activités :

- **A1** : préparation
- **A2** : réalisation
- **A3** : mise en service
- **A4** : maintenance
- **A5** : communication

Un contexte professionnel :

- entreprises artisanales et industrielles,
- collectivités et administrations.

Des travaux :

- neuf, rénovation,
- de chantier, d'installation,
- de réalisation, de mise en service, de maintenance, de conseil.

Des tâches :

- **T 1-1** : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple
- **T 1-2** : rechercher et expliquer les informations relatives aux opérations et aux conditions d'exécution
- **T 1-3** : vérifier et compléter si nécessaire la liste des matériels, équipements et outillages nécessaires aux opérations
- **T 1-4** : répartir les tâches en fonction des habilitations, des certifications des équipiers et du planning des autres intervenants
- **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 2-4** : gérer les activités de son équipe
- **T 2-5** : coordonner son activité par rapport à celles des autres intervenants
- **T 2-6** : mener son activité de manière éco-responsable
- **T 3-1** : réaliser les vérifications, les réglages, les paramétrages, les essais nécessaires à la mise en service de l'installation
- **T 3-2** : participer à la réception technique et aux levées de réserves de l'installation
- **T 4-1** : réaliser une opération de maintenance préventive
- **T 4-2** : réaliser une opération de dépannage
- **T 5-1** : participer à la mise à jour du dossier technique de l'installation
- **T 5-2** : échanger sur le déroulement des opérations, expliquer le fonctionnement de l'installation à l'interne et à l'externe
- **T 5-3** : conseiller le client, lui proposer une prestation complémentaire, une modification ou une amélioration

DR6 : extrait 2 du référentiel Bac Pro MELEC

Le référentiel de certification du baccalauréat professionnel Métiers de l'Électricité et de ses Environnements Connectés (MELEC) est construit à partir du référentiel des activités professionnelles.

Les pages suivantes définissent les compétences, les connaissances associées et les attitudes professionnelles associées.

La description des compétences terminales se présente sous forme de tableaux qui précisent :

- les principales tâches mobilisant la compétence ;
- les conditions de réalisation ;
- les principales connaissances associées à la compétence ;
- les principales attitudes professionnelles associées à la compétence ;
- les critères d'évaluation de la compétence.

Ces compétences correspondent à la fois à des compétences terminales évaluables lors de la certification et également à des objectifs de formation.

Aucune chronologie dans la maîtrise ou les apprentissages n'est induite. Il s'agit d'une présentation analytique et il convient de préciser que les situations (professionnelles ou d'apprentissage) mobilisent plusieurs compétences simultanément.

COMPÉTENCES

13 compétences sont mobilisées pour réaliser l'ensemble des activités et tâches décrites dans le référentiel des activités professionnelles.

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

C2 : Organiser l'opération dans son contexte

C3 : Définir une installation à l'aide de solutions préétablies

C4 : Réaliser une installation de manière éco-responsable

C5 : Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation

C6 : Régler, paramétrer les matériels de l'installation

C7 : Valider le fonctionnement de l'installation

C8 : Diagnostiquer un dysfonctionnement

C9 : Remplacer un matériel électrique

C10 : Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel

C11 : Compléter les documents liés aux opérations

C12 : Communiquer entre professionnels sur l'opération

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

Toutes les compétences sont développées dans trois secteurs d'activités minimum dont ceux du bâtiment et de l'industrie.

MATRICE TÂCHES PROFESSIONNELLES/COMPÉTENCES

MATRICE TÂCHES COMPÉTENCES		C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
Activité 1 - préparation des opérations de réalisation, de mise en service, de maintenance	T 1-1	2		2							2	2	2	
	T 1-2	2									2		2	
	T 1-3		2								1	2	1	
	T 1-4	2	2								1		1	
Activité 2 - réalisation	T 2-1		2								1			
	T 2-2		1		2	2					1	1		
	T 2-3		1		2	2					1	1		
	T 2-4		2								1		2	
	T 2-5		2								1		2	
	T 2-6		2		2						1			
Activité 3 - mise en service	T 3-1		1			2	2	2	1	1	1			
	T 3-2		1			2	2	2	1	1	1			
Activité 4 - maintenance	T 4-1		1			2		2		2	1			
	T 4-2		2			2	2	2	2	2	1			
Activité 5 - communication	T 5-1										2	2	2	1
	T 5-2										1		2	2
	T 5-3	1									1	1	1	2
Compétences	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	
Certification des compétences	E2	E31	E2	E31	E32	E32	E32	E33	E33	E2	E2	E31	E32	

Poids 1 : compétence secondaire pour réaliser la tâche

Poids 2 : compétence essentielle pour réaliser la tâche

DESCRIPTION DES COMPÉTENCES

COMPÉTENCE C1 : Analyser les conditions de l'opération et son contexte			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple</p> <p>T 1-2 : rechercher et expliciter les informations relatives aux opérations et aux conditions d'exécution</p> <p>T 1-4 : répartir les tâches en fonction des habilitations, des certifications des équipiers et du planning des autres intervenants</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle ou simulée sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossiers 1 et 3 Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, ...) Compétences internes et externes (bureau fournisseurs/distributeur s, ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP1 : faire preuve de rigueur et de précision AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> Les informations nécessaires sont recueillies Les contraintes techniques et repérées Les contraintes liées à l'efficacité énergétique sont repérées Les risques professionnels sont évalués Les mesures de prévention de santé et sécurité au travail sont proposées Les contraintes environnementales sont recensées Les interactions avec les autres intervenants sont repérées Les habilitations et certifications nécessaires à l'opération sont identifiées

COMPÉTENCE C2 : Organiser l'opération dans son contexte			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-3 : vérifier et compléter si nécessaire la liste des matériels, équipements et outillages nécessaires aux opérations</p> <p>T 1-4 : répartir les tâches en fonction des habilitations, des certifications des équipiers et du planning des autres intervenants</p> <p>T 2-1 : organiser le poste de travail</p> <p>T 2-4 : gérer les activités de son équipe</p> <p>T 2-5 : coordonner son activité par rapport à celles des autres intervenants</p> <p>T 2-6 : mener son activité de manière éco-responsable</p> <p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossiers 1, 2 et 3 Outils numériques spécifiques du métier (logiciel planification, agenda partagé ...) Compétences internes et externes (bureau fabricants/distributeurs, ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP1 : faire preuve de rigueur et de précision AP2 : faire preuve d'esprit d'équipe AP4 : faire preuve d'initiative 	<ul style="list-style-type: none"> Après inventaire, les matériels, équipements et outillages manquants sont listés Le bon d'approvisionnement ou bon de commande est complété Les tâches sont réparties en fonction des habilitations et des certifications des electriciens affectés La répartition des tâches prend en compte l'avancement des autres intervenants Les activités sont organisées de manière chronologique Les contraintes propres au poste de travail y compris environnementales sont prises en compte Les activités sont (ré)organisées en fonction des aléas (techniques, organisationnels, ...) Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées Le poste de travail est organisé avec ergonomie Le poste de travail est approvisionné en matériels, équipements et outillages Le lieu d'activité est restitué quotidiennement propre et en ordre

COMPÉTENCE C3 : Définir une installation à l'aide de solutions préétablies			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle ou simulée sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossier 1 • Outils numériques (logiciels de schémas, de calculs ...) • Compétences internes et externes (bureau d'étude, fabricants/distributeurs ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grands électrotechniciens et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement • Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision • AP3 : faire preuve de curiosité et d'écoute • AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> • Le dossier technique des opérations est constitué et complet • La solution technique proposée répond au besoin du client et elle est pertinente • La solution technique proposée intègre les enjeux d'efficacité énergétique

COMPÉTENCE C4 : Réaliser une installation de manière éco-responsable			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 2-2 : implanter, poser, installer les matériels électriques</p> <p>T 2-3 : câbler, raccorder les matériels électriques</p> <p>T 2-6 : mener son activité de manière éco-responsable</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers 1, 2 et 3 • Outillage, consommable, équipements... 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grands électrotechniciens et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision • AP2 : faire preuve d'esprit d'équipe • AP4 : faire preuve d'initiative 	<ul style="list-style-type: none"> • Les matériels sont posés conformément aux prescriptions et règles de l'art • Le façonnage est réalisé conformément aux prescriptions et règles de l'art • Les câblages et les raccordements sont réalisés conformément aux prescriptions et règles de l'art • Les adaptations techniques nécessaires sont réalisées • Les réalisations respectent les contraintes liées à l'efficacité énergétique • Les autocontrôles sont réalisés et les fiches d'autocontrôles sont complétées • Les déchets sont triés et évacués de manière sélective • Le consommable est utilisé sans gaspillage • Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées • Les procédures de respect de l'environnement des lieux et des biens sont appliquées

COMPÉTENCE C5 : Contrôler les grandeurs caractéristiques de l'installation			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 2-2 : implanter, poser, installer les matériels électriques</p> <p>T 2-3 : câbler, raccorder les matériels électriques</p> <p>T 3-1 : réaliser les vérifications, les réglages, les paramétrages, les essais nécessaires à la mise en service de l'installation</p> <p>T 3-2 : participer à la réception technique et aux levées de réserves de l'installation</p> <p>T 4-1 : réaliser une opération de maintenance préventive</p> <p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers 1, 2 et 3 • Appareils de mesures spécifiques 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grandeurs électriques mécaniques et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision • AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les contrôles (visuels, caractéristiques ...) sont réalisés • Les mesures (électriques, dimensionnelles, ...) sont réalisées • Les mesures liées à l'efficacité énergétique sont réalisées • Les essais adaptés sont réalisés • Les grandeurs contrôlées sont correctement interprétées au regard des prescriptions • Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées

COMPÉTENCE C6 : Régler, paramétrer les matériels de l'installation			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 3-1 : réaliser les vérifications, les réglages, les paramétrages, les essais nécessaires à la mise en service de l'installation</p> <p>T 3-2 : participer à la réception technique et aux levées de réserves de l'installation</p> <p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers 1, 2 et 3 • Outils numériques spécifiques du métier (interface de paramétrage, ...) • Compétences internes et externes (bureau d'étude, fabricants/distributeurs, ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grandeurs électriques, mécaniques et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision 	<ul style="list-style-type: none"> • Les réglages sont réalisés conformément aux prescriptions • Les réglages prennent en compte l'efficacité énergétique • Les paramétrages guidés sont réalisés conformément aux prescriptions • Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées

COMPÉTENCE C7 : Valider le fonctionnement de l'installation			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 3-1 : réaliser les vérifications, les réglages, les paramétrages, les essais nécessaires à la mise en service de l'installation</p> <p>T 3-2 : participer à la réception technique et aux levées de réserves de l'installation</p> <p>T 4-1 : réaliser une opération de maintenance préventive</p> <p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers 1, 2 et 3 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grands équipements mécaniques et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision 	<ul style="list-style-type: none"> • L'installation est mise en fonctionnement conformément aux prescriptions • Le fonctionnement est conforme aux spécifications du cahier des charges (y compris celles liées à l'efficacité énergétique) • Les opérations nécessaires à la levée de réserves sont faites • Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées

COMPÉTENCE C8 : Diagnostiquer un dysfonctionnement			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bâtiments • Industrie • 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dossiers 1, 2 et 3 • Outils numériques (module de dialogue homme/machine...) • Compétences internes et externes (bureau d'étude, fabricants/distributeurs, ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chaîne d'énergie • Chaîne d'information • Grands équipements mécaniques et dimensionnelles • Ressources et outils professionnels • Qualité - sécurité - environnement • Diagnostic <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • AP1 : faire preuve de rigueur et de précision • AP4 : faire preuve d'initiative • AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> • Les informations relatives au dysfonctionnement sont analysées • Le fonctionnement de l'installation est analysé • Le diagnostic est posé • Le diagnostic est pertinent et complet • Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées

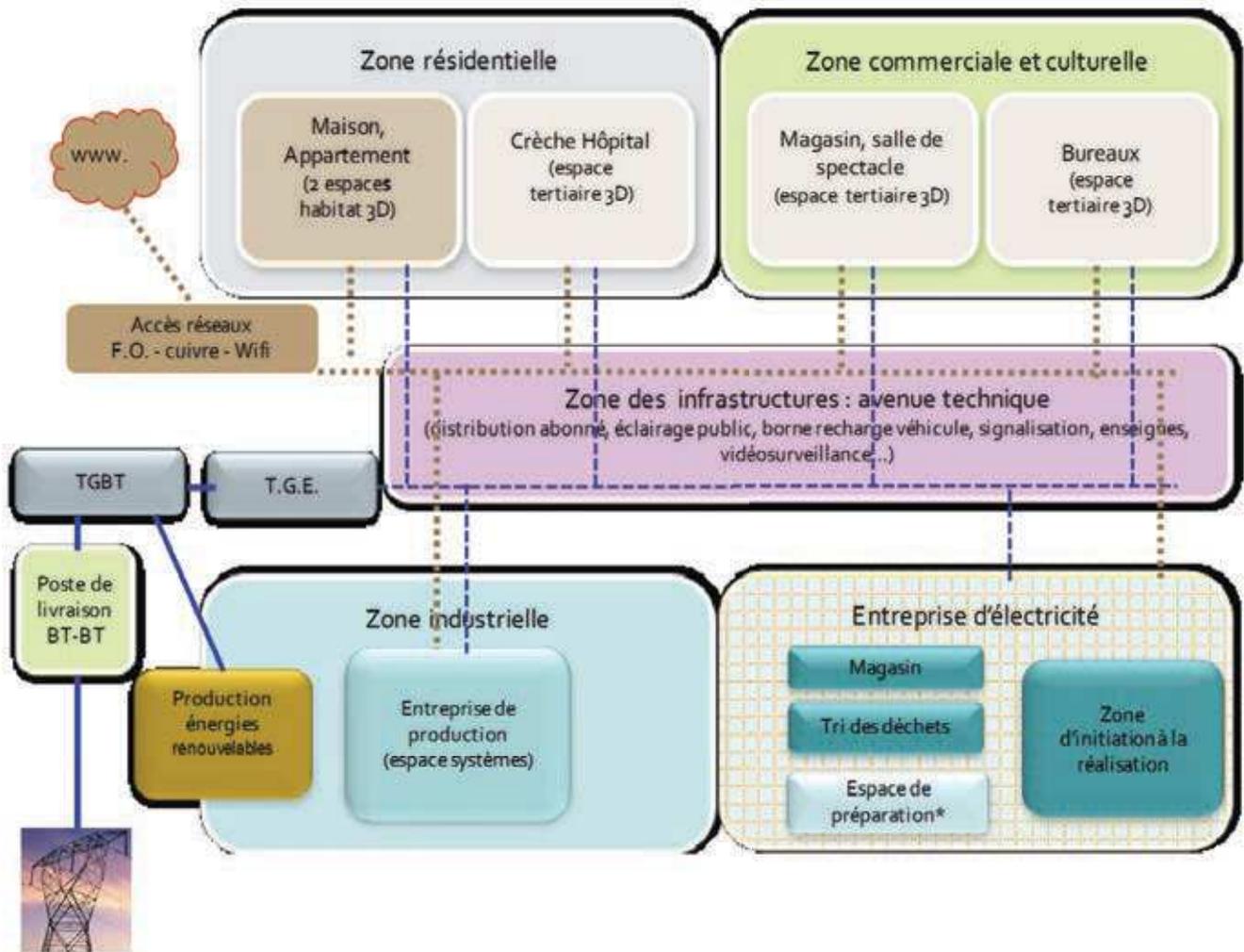
COMPÉTENCE C9 : Remplacer un matériel électrique			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 4-1 : réaliser une opération de maintenance préventive</p> <p>T 4-2 : réaliser une opération de dépannage</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossiers 1, 2 et 3 Outils numériques spécifiques du métier Compétences internes et externes (bureau d'étude, fabricants/distributeurs ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Grandeurs électriques mécaniques et dimensionnelles Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP1 : faire preuve de rigueur et de précision AP4 : faire preuve d'initiative 	<ul style="list-style-type: none"> Le matériel électrique à remplacer est identifié Le matériel électrique à remplacer est correctement déposé Le matériel électrique de remplacement est correctement choisi Le matériel électrique de remplacement est correctement installé Le fonctionnement est vérifié après rétablissement des énergies Les règles de santé et de sécurité au travail sont respectées

COMPÉTENCE C10 : Exploiter les outils numériques dans le contexte professionnel			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple</p> <p>T 1-2 : rechercher et expliquer les informations relatives aux opérations et aux conditions d'exécution</p> <p>T 5-1 : participer à la mise à jour du dossier technique de l'installation</p> <p>T 5-2 : échanger sur le déroulement des opérations, expliquer le fonctionnement de l'installation à l'interne et à l'externe</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle ou simulée de tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossier 1, 2 et 3 Applications numériques Supports de communication 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP1 : faire preuve de rigueur et de précision AP4 : faire preuve d'initiative AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> Les applications numériques (logiciels* de représentation graphique, de dimensionnement, de chiffrage, ...) sont exploitées avec pertinence La recherche d'information est faite avec pertinence Les moyens et outils de communication numériques sont exploités avec pertinence Les moyens et outils de communication sont exploités de manière éthique et responsable <p>* : les logiciels sont « simples à utiliser »</p>

COMPÉTENCE C11 : Compléter les documents liés aux opérations			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple</p> <p>T 1-3 : vérifier et compléter si nécessaire la liste des matériels, équipements et outillages nécessaires aux opérations</p> <p>T 5-1 : participer à la mise à jour du dossier technique de l'installation</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle ou simulée sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossier 1, 2 et 3 Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs, ...) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP1 : faire preuve de rigueur et de précision 	<ul style="list-style-type: none"> Les documents à compléter sont identifiés. Les informations nécessaires sont identifiées Les documents sont complétés ou modifiés correctement

COMPÉTENCE C12 : Communiquer entre professionnels sur l'opération			
Principales tâches mobilisant la compétence	Conditions de réalisation	Principales connaissances et attitudes professionnelles associées	Critères d'évaluation de la compétence
<p>T 1-1 : prendre connaissance du dossier relatif aux opérations à réaliser, le constituer pour une opération simple</p> <p>T 1-2 : rechercher et expliciter les informations relatives aux opérations et aux conditions d'exécution</p> <p>T 2-4 : gérer les activités de son équipe</p> <p>T 2-5 : coordonner son activité par rapport à celles des autres intervenants</p> <p>T 5-1 : participer à la mise à jour du dossier technique de l'installation</p> <p>T 5-2 : échanger sur le déroulement des opérations, expliquer le fonctionnement de l'installation à l'interne et à l'externe</p>	<p>Secteurs d'activité</p> <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments Industrie 3^{ème} secteur au choix <p>Éléments d'environnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Situation réelle sur tout ou partie d'une installation <p>Ressources disponibles</p> <ul style="list-style-type: none"> Dossier 1, 2 et 3 Outils numériques spécifiques du métier (logiciels de schémas, de calculs ...) Compétences internes et externes (bureau fournisseurs/distributeur s) 	<p>Connaissances</p> <ul style="list-style-type: none"> Chaîne d'énergie Chaîne d'information Grandeurs électriques mécaniques et dimensionnelles Ressources et outils professionnels Qualité - sécurité - environnement Communication <p>Attitudes professionnelles</p> <ul style="list-style-type: none"> AP2 : faire preuve d'esprit d'équipe AP3 : faire preuve de curiosité et d'écoute AP5 : faire preuve d'analyse critique 	<ul style="list-style-type: none"> Les informations nécessaires à la communication (les contraintes des autres intervenants, les aléas rencontrés, les consignes de la hiérarchie, la préparation de la réunion de chantier ...) sont identifiées Les contraintes techniques sont expliquées Les choix technologiques sont argumentés Les choix économiques sont expliqués Les contraintes techniques liées à la performance énergétique de l'installation sont expliquées L'état d'avancement de l'opération est justifié Les difficultés sont remontées à la hiérarchie

DR7 : Organisation fonctionnelle des espaces de travail
du lycée Jean Durand pour la formation Bac Pro MELEC



DR 8 : équipements de l'espace « zone industrielle » du lycée Jean Durand

La zone industrielle est équipée de :

- Deux systèmes « ECOLCAFE » (document constructeur ci-après)
- Deux systèmes « DOSAXE » (document constructeur ci-après)
- Deux systèmes « PROCESS RAPIDE » (document constructeur ci-après)
- Une partie opérative « convoyeur à bande »



- Un système tunnel de chauffe « ECOLFOUR »



Chaque système comporte l'équipement complet et l'option « armoire de câblage élève » raccordée sur la partie opérative par connecteurs industriels.

Ecolcafé



Véritable outil de production industriel et innovant. La machine *Ecolcafé*

Le marché des capsules compatibles est en pleine expansion depuis l'extinction des brevets protégeant les grandes marques de café.

Les torréfacteurs indépendants fournissent depuis lors des capsules compatibles contenant du café de grande qualité.

BEMA a mis au point, industrialisé et fabriqué une machine pour remplir des dosettes compatibles Nespresso® en partenariat avec un torréfacteur indépendant.

Cette machine permet de réaliser les activités de pilote de ligne et technicien de maintenance.

Ecolcafé est également un excellent outil de promotion de la filière lors des portes ouvertes et autres manifestations.

"Le café n'est pas assujéti aux contraintes d'hygiène et de sécurité liés au produits alimentaires. Il existe un risque de perte d'arôme, si le café n'est pas stocké correctement, mais qui n'est pas dangereux pour la santé".

La machine Ecolcafé

est un système de remplissage et d'operculage de capsules à café compatible Nespresso®. Elle permet la distribution de dosettes vides, le réglage de la finesse de la mouture du café, le dosage du café et l'operculage.

Le coût d'achat du café torréfié ainsi que les capsules ont un coût de revient équivalent à 50% du prix marché sur les dosettes ce qui permet à un établissement d'autofinancer le système en vendant les dosettes.

Nous fournissons avec la ligne Ecolcafé les consommables pour réaliser 4000 dosettes.

De nombreuses situations professionnelles sont rencontrées sur la ligne de production Ecolcafé et amènent le pilote à effectuer les réglages des machines, le changement de format des productions. Il est amené aussi à orienter, superviser, coordonner et à former une équipe constituée de plusieurs opérateurs à l'utilisation des équipements.

Les contraintes liées aux automatismes, omniprésentes dans l'industrie, font du Système Ecolcafé le support idéal pour former les futurs techniciens et techniciens supérieurs.

Ils pourront étudier, modifier et entretenir les machines afin de limiter les pannes et, de ce fait, les arrêts de production.

Compétences professionnelles :

Préparer la production sur une ligne automatisée ou semi-automatisée

Conduire la ligne de production en coordonnant les opérateurs ou agents.

Suivre et réguler les dérivés du processus de production

CAP CIP, BAC PRO PLP, BAC PRO MEI, BAC PRO MELEC, BTS MS, BTS CRSA

OBJECTIFS PEDAGOGIQUES



bema@bema.fr - www.bema.fr

155 rue Paul GUERRY - 38470 VINAY
Tel : 04 76 36 72 88 - Fax : 04 76 36 76 34

BEMA

RESSOURCES

DOSSIER PEDAGOGIQUE DOSSIER TECHNIQUE

Fiches procédures conduite de système
Fiches procédures de maintenance

Travaux pratiques aux formats numériques



ACTIVITES PROFESSIONNELLES

La machine permet de développer les compétences professionnelles suivantes :

- Etudier et concevoir une modification du processus
- Modifier des plans, mettre à jour des plans d'études
- Installer de nouveaux équipements et les mettre en service
- Réaliser la maintenance corrective et préventive des équipements et biens industriels
- Participer à l'amélioration et à la modification des équipements sur lesquels le technicien intervient

REFERENCES PEDAGOGIQUES

Formations visées

- CAP CIP
- BAC PRO PLP, BAC PRO MEI, BAC PRO MELEC
- BTS MS, BTS CRSA

Lien video EASYCUP :

https://www.youtube.com/watch?v=mGmN_rTWo4



DESCRIPTION MACHINE *Ecolcafé*

Réf : 6510 VA 221 (sans consommables)

Machine vendue sans consommables (Réf : 6510 VA 221).

Avec consommables (Réf : 6510 PK 001) voir détail page 3.

L'Ecolcafé est un système de remplissage et d'operculation de capsules à café compatible Nespresso®. Elle permet la distribution de dosettes vides, le réglage de la finesse de la mouture du café, le dosage du café et l'operculation. La ligne automatisée Ecolcafé permet de fabriquer environ 600 dosettes par heure de production en continu.

La machine est Eco responsable, les capsules utilisées sont en amidon de maïs, biodégradables et sont optimisées pour utiliser un minimum d'énergie. Ecolcafé produit une capsule commercialisable et le produit peut être vendu au sein de l'établissement ce qui permet, par la vente des dosettes, d'autofinancer le système.

Raccordement : 230V 2P+T 16A Régime TT

Pneumatique : Pression de service 5 bars

Consommation d'air 30 L / min

Encombrement : • Hauteur 1400 mm (avec chargeur de café et de dosettes hauteur totale : 2150 mm) • Longueur totale : 750 mm • Largeur totale : 530 mm



La machine *Ecolcafé* intègre 6 postes :

Poste 1 : DISTRIBUTION DE DOSETTES	<ul style="list-style-type: none"> • 1 vérin compact Ø25x25mm • 2 détecteurs magnétiques • 1 fourche optique
Poste 2 Non utilisé	
Poste 3 : MOUTURE CAFE	<ul style="list-style-type: none"> • Un moulin industriel a meules réglables • 2 vérins compact Ø25x25mm • 2 détecteurs magnétiques • 1 cellule analogique Laser
Poste 4 : OPERCULAGE	<ul style="list-style-type: none"> • 1 motoréducteur mono 217tr/m • 1 cartouche chauffante 300 W 230V • 1 thermocouple • 1 vérin compact Ø25x25mm • 1 lame de coupe • 1 Ressort de compression • 2 détecteurs magnétiques • 1 fourche optique
Poste 5 : EVACUATION REBUS	<ul style="list-style-type: none"> • 1 vérin iso Ø20x80mm • 1 détecteur magnétique
Poste 6 : EVACUATION DOSETTES	<ul style="list-style-type: none"> • 2 vérins compacts Ø25x25mm • 4 détecteurs magnétiques • 1 fourche optique
PLATEAU ROTATIF	<ul style="list-style-type: none"> • 1 moteur reducteur asynchrone 230V mono 15 rpm • 1 limiteur de couple • 1 doigt d'indexage avec verin Ø25 longueur 25 mm • 1 detecteur inductif M8
COFFRET ELECTRIQUE Dimensions : H600xL600xP250	<ul style="list-style-type: none"> • 1 sectionneur à coupure visible • 1 automate Schneider M221 • 1 module sécurité TM3 (sur automate) • 1 module 4 départs moteur Tesys • 1 Ecran HMI STU 8 pouces • 1 Switch Ethernet • 3 Disjoncteurs moteurs • 1 Relais statique • 5 interrupteurs magnétiques de sécurité • 1 Bouton poussoir d'arrêt d'urgence
PUPITRE	Pupitre de programmation



CONSOMMABLES MACHINE *Ecolcafé*

CARTON 4000 DOSETTES avec rouleaux de papier operculage	Noir : 6510DO001 Marron : 6510DO002 Vert : 6510DO003 Bleu: 6510DO004
20 KG DE CAFE (par sachets de 1Kg)	Moka 6510CC001 Venezia 6510CC002 Bana 6510CC003 Perou 6510CC004
BALANCE ELECTRONIQUE	Précision 0.01 gr 6510OU001
CAFETIERE A DOSETTES	6510OU002



La machine Ecolcafé est disponible en pack incluant des consommables : **Pack *Ecolcafé* Réf. : 6510 PK 001**

Machine Ecolcafé	1	Réf : 6510 VA 221
Carton de 4000 Dosettes	1	Réf : 6510DO001 Coloris noir
Sachets de 1 kg de café	20	Réf : 6510 CC 001 Moka
Balance électronique	1	Réf : 6510OU001 Précision 0.01 gr
Cafetière à dosettes	1	Réf : 6510OU002



bema@bemafr - www.bemafr

155 rue Paul GILBERT - 33470 VINAY
Tél : 04 76 36 72 88 - Fax : 04 76 36 76 34





PROCESS RAPIDE

Energie & Environnement - Automatismes



DESCRIPTIF



Ce Système à Enseigner (SAE) est conçu pour faire acquérir et valider, en totalité ou partiellement, 12 des 13 compétences du bac Pro MELEC aux élèves.

A cette fin, il propose à ces élèves, pendant les 3 années de leur scolarité, de conduire des activités de formation en situation réelle avec les situations d'évaluation intégrées, portant sur un système de tri de pièces par caméra dimensionnelle dont le cœur du système est géré par un Automate M340 connecté au variateur par un bus CANOPEN et Ethernet.

Le cœur de ce SAE est son Environnement Multimédia d'Apprentissage (EMA), en totale conformité avec toutes les composantes du référentiel du Bac pro MELEC (cf. tableau page 3).

Ce SAE, grâce à son EMA, sera immédiatement opérationnel dès son acquisition.



Le système Process Rapide est un axe linéaire Industriel permettant le tri de pièces par caméra dimensionnelle.

Un dispositif pneumatique saisit une pièce qui est présentée devant une caméra. Un algorithme identifie les caractéristiques de la pièce qui est ensuite triée dans des bacs.

Associé à une armoire déportée, ce système didactisé permet d'enseigner :

- moteur Brushless
- analyse par caméra dimensionnelle industrielle

Ce système didactique est constitué d'une chaîne d'énergie composée :

- d'une alimentation
- d'un variateur de vitesse
- d'un Brushless couplé au chariot de l'axe via un système poulies-courroie. Le chariot permet de déplacer les pièces avec un préhenseur pneumatique

D'une chaîne d'informations composée :

- d'une caméra dimensionnelle
- d'un Automate M340 communicant en CANOPEN et Ethernet
- d'écran graphique tactile MAGELIS
- de capteurs de sécurité



Armoire
TECHNIQUE



Préhenseur
PNEUMATIQUE



Caméra
DIMENSIONNELLE



Moteur
BRUSHLESS



Dosaxe

Remplisseuse automatique de pots à axe linéaire Brushless.

Descriptif du système

Le système **Dosaxe** est un **système automatisé de remplissage** dit « à la volée » de pots de différents formats dans le cadre d'une production continue. Il est issu d'une véritable machine industrielle utilisée dans l'industrie agroalimentaire, pharmaceutique ou cosmétique.

Ce système automatisé peut être utilisé en toute autonomie ou intégré à une mini-ligne de production avec en amont, un système de décaissage des contenants, et en aval, une boucheuse et une unité de palettisation.

Ce système didactique est destiné principalement à des **activités de conduite, pilotage de systèmes, maintenance industrielle, électrotechnique et automatisme.**

Les principales fonctions du système **Dosaxe** sont :

- ✓ **Convoyer** les pots de l'entrée vers la sortie du système (les pots pouvant être convoyés soit seul ou soit par deux en parallèle, de différents formats).
- ✓ **Remplir** les pots à la volée ou à l'arrêt avec l'axe linéaire à l'aide de la motorisation brushless

Autres options :

- ✓ **Vision**
- ✓ **Contrôle qualité des produits** et rebut des produits non conformes
- ✓ **Traçabilité.**

Ce produit est accompagné d'un dossier technique et pédagogique sous format numérique comprenant :

- ✓ Site HTML avec les activités, projets, corrigés et ressources
- ✓ Programmes, Schémas : fonctionnels, électrique, pneumatique ...
- ✓ Fiche technique, notice d'utilisation, procédures de paramétrage
- ✓ Documentation constructeur des composants

Points forts

- Véritable **système industriel** avec des **technologies modernes** (motorisation asynchrone, brushless, communication USS, Profinet, Ethernet)
- **Plusieurs modes de fonctionnement** dont le remplissage « à la volée » avec **synchronisation de l'axe linéaire à motorisation Brushless** sur la vitesse du convoyeur
- **Contrôle par vision, traçabilité,**
- **Activités d'amélioration**
- Système exploitable dans les filières de l'**électrotechnique**, de la **maintenance industrielle**, et de la **conduite, pilotage des systèmes automatisés**
- Livré avec les logiciels de programmation Tial Portal et WinCC (1 an) pour la programmation de l'automate programmable industriel et du terminal de dialogue
- Evolution possible vers une mini-ligne de production avec supervision industrielle.

Références

DX10 : Dosaxe avec axe linéaire à motorisation Brushless

Des compléments, déclinaisons et sous-systèmes sont en cours de développement, nous consulter.

CAP CIP, Bac PRO PLP / MELEC / MEI
BTS CRSA / Electrotechnique / MS - IUT

Thématiques abordées
Maintenance Industrielle
Pilotage de Production
Conception de Systèmes Pluri-technologiques
Electrotechnique et Automatique



Système de remplissage en situation

En partenariat avec

SIEMENS



Vue d'ensemble

Plus d'informations sur www.erm-automatismes.com

2016-03-04 - 1



Généralités

Le système Dosaxe est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en structure mécano-soudé avec peinture époxy sur 4 roulettes avec frein et plateaux pour le rangement des produits
- ✓ Une armoire électrique avec interface homme machine fixée au châssis
- ✓ Une partie opérative avec deux principales chaînes fonctionnelles, le convoyeur et la remplisseuse montée sur un axe linéaire
- ✓ Des enceintes de protection uniquement pour les zones dites « dangereuses » afin de privilégier l'accessibilité et la visualisation des différents composants

Sous ensemble fonctionnelle « convoyeur »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un châssis en structure aluminium anodisé
- ✓ Un convoyeur à bande 9 m/min avec rives extérieures réglables et rive centrale amovible pour les différents formats de pot (convoyage de deux pots en parallèle, d'un seul pot, d'une barquette de 4 pots...)
- ✓ Un motoréducteur triphasé asynchrone 230/400V 0,09 kW piloté par un variateur de vitesse

Sous ensemble fonctionnelle « remplisseuse sur axe linéaire »

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un axe linéaire monté sur le châssis mécano-soudé
- ✓ Un guidage en translation avec rail cylindrique et douilles associées
- ✓ Un entraînement par courroie crantée avec poulies
- ✓ Un motoréducteur brushless avec codeur et contrôle / commande assuré par un variateur
- ✓ Deux détecteurs fins de course (micro-switch) et deux butées mécaniques
- ✓ Une trémie de stockage de la matière première avec deux buses de remplissage
- ✓ Un électro-aimant pour l'ouverture ou la fermeture des buses de remplissage
- ✓ Un détecteur de niveau bas pour la matière première dans la trémie
- ✓ Un détecteur optique pour la présence des pots sous les têtes de remplissage

Armoire électrique de contrôle / commande

Il est principalement constitué de :

- ✓ Un interrupteur sectionneur cadennassable
- ✓ Un ensemble de protections électriques
- ✓ Un relais de sécurité un bouton d'arrêt d'urgence et un bouton de réarmement du système
- ✓ Un automate programmable industriel Siemens S7-1200
- ✓ Une Interface Homme Machine tactile, couleur, Siemens KTP700
- ✓ Un switch pour assurer la communication entre l'automate, l'IHM et les environnements connectés
- ✓ Un variateur de vitesse pour le convoyeur
- ✓ Un variateur intelligent pour l'axe linéaire
- ✓ Une communication USS entre les deux variateurs et l'automate
- ✓ Une zone dédiée au câblage électrique de nouveaux composants dans le cadre d'amélioration du système (nouveaux capteurs, actionneurs, vision, traçabilité, ...)



Automate Programmable Industriel S7-1200



Interface Homme Machine KTP 700



Partie opérative Dosaxe

Activités pédagogiques

Le système Dosaxe permet de réaliser notamment les activités pédagogiques suivantes :

- ✓ **Electrotechnique**
 - **Découverte et prise en main du système** (analyse fonctionnelle et étude des technologies de système)
 - **Contrôle des grandeurs électriques du système** (réseau, alimentation de la puissance, des variateurs, de l'automate programmable, de l'interface homme machine et du circuit de commande).
 - **Mise en service et validation du fonctionnement** du système (des différents modes de production)
 - **Réglage et paramétrage** des composants de l'installation (axe linéaire brushless et son variateur intelligent, motoréducteur triphasé asynchrone et son variateur de fréquence)
 - **Câblage** de nouveaux capteurs et actionneurs de manière **eco-responsable** (amélioration et/ou remplacement d'un composant électrique de l'installation)
 - **Programmation** de nouveaux cycles de l'automate et de l'interface Homme Machine (logiciels Tia Portal et WinnCC fourni avec licence 1 an).
 - **Diagnostic d'un ou des dysfonctionnements**
 - **Exploitation des outils numériques et communication**
- ✓ **Automatismes**
 - **Analyse fonctionnelle et structurelle** du système
 - **Programmation des cycles de production** (logiciel Tia Portal livré avec le système)
 - Programmation des périphériques complémentaires associés (vision, traçabilité,...)
 - **Programmation de l'interface homme machine** (logiciel WinCC livré avec le système)
- ✓ **Pilotage de production**
 - **Pilotage de la production** avec convoyeur en marche et synchronisation de l'axe linéaire, ou convoyeur à l'arrêt
 - **Changement de format** de production soit avec remplissage synchronisé avec la vitesse du convoyeur, soit
 - Mise en place d'une **traçabilité de production**
- ✓ **Maintenance industrielle**
 - **Maintenance préventive** (convoyeur, axe linéaire,...)
 - **Maintenance corrective** (diagnostic de panne à l'aide du logiciel TIA PORTAL basic livré avec la cellule...)
 - **Maintenance améliorative** (ajout de capteurs sur le convoyeur, gestion des rebuts, contrôle avec vision, traçabilité...)

DR 9 : modèle de pédagogie inversée

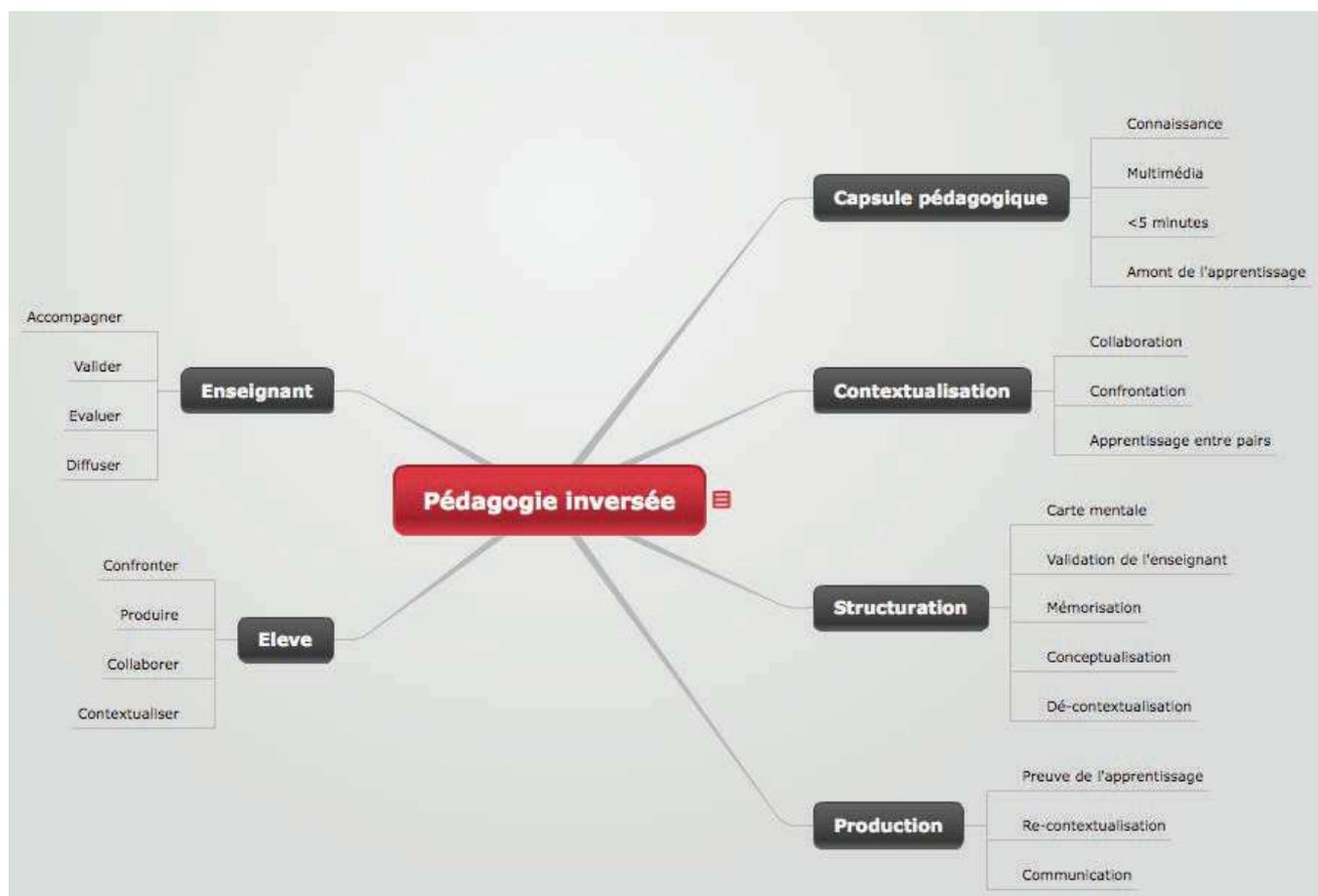
Le modèle traditionnel d'enseignement repose sur des apports de connaissances fait en classe.

Dans la pédagogie inversée, il y a deux étapes :

1) Les élèves découvrent des connaissances « hors la classe » et peuvent le faire sous différentes formes :

- étudier un manuel ou un document papier
- visionner des vidéos
- utiliser divers applications ou ressources numériques
- exploiter des lectures proposées par l'enseignant

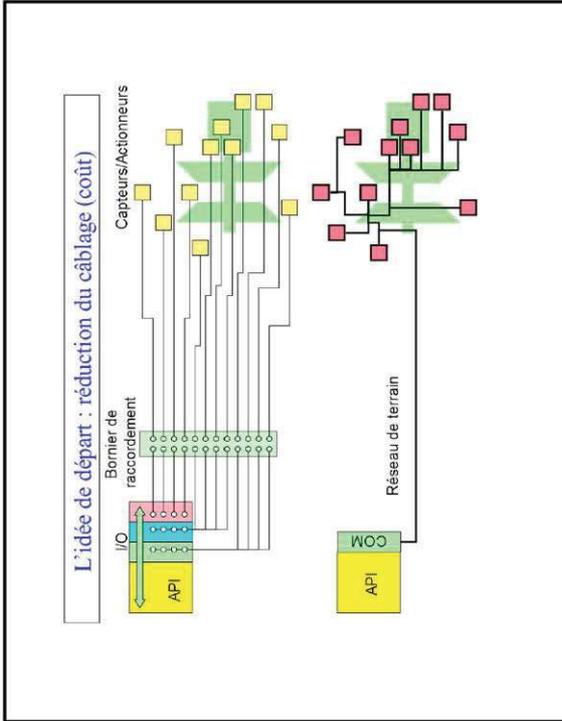
2) En classe, les élèves appliquent les connaissances lors des activités proposées par l'enseignant. Ils seront alors en action, pourront interagir entre eux et s'aider mutuellement. L'enseignant se focalise davantage sur les élèves en difficulté.



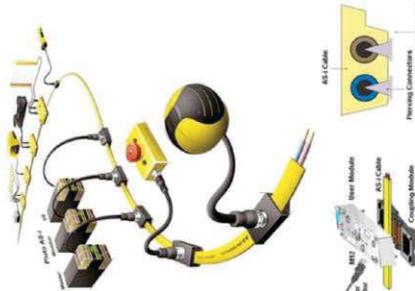
DR 10 : diaporama « réseau de terrain »

Réseaux industriels
&
bus de terrain

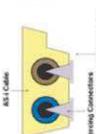
Introduction

Réseau de terrain



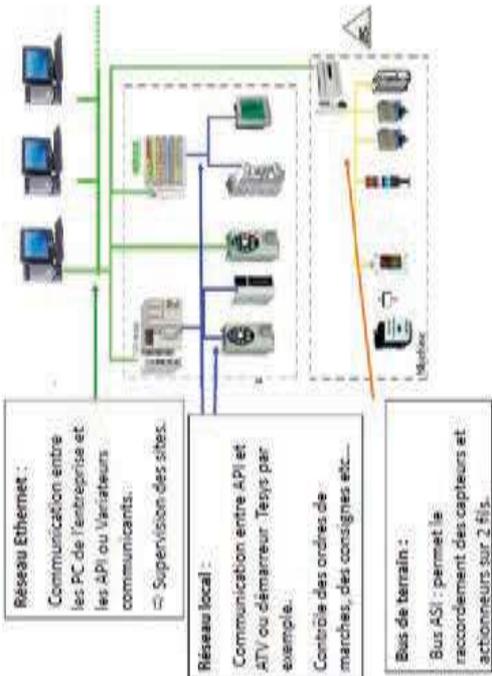
Borniers de raccordement

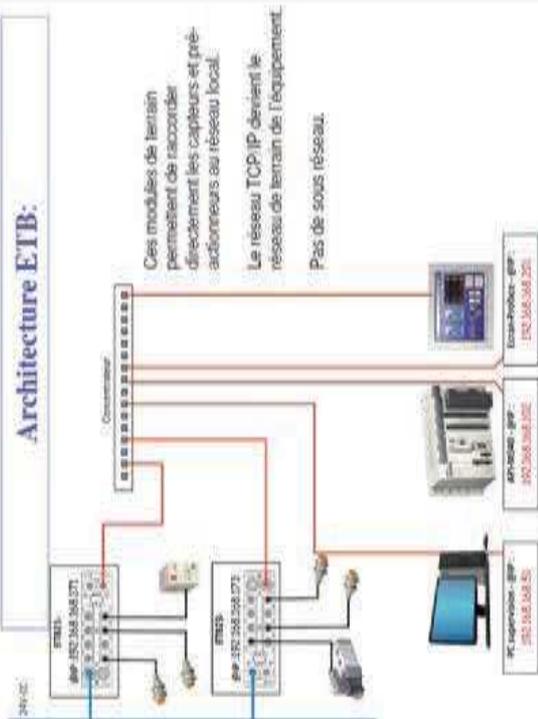
Avantages des réseaux de terrain

- Simplification et réduction des raccordements et câbles
- Réduction des erreurs de câblage
- Simplification du projet : meilleure vue d'ensemble
- Mise en service simplifiée
- Diagnostic d'erreur plus rapide
- Economie de temps et d'argent
- Flexibilité (extension du réseau facile à réaliser)
- Interopérabilité : connecter des produits de fabricants différents sur un même bus de terrain (standardisation des réseaux).
- Partage des informations disponibles entre les équipements
- Dialogue direct entre 2 équipements
- Structure Distribuée permettant un éclatement du contrôle commande

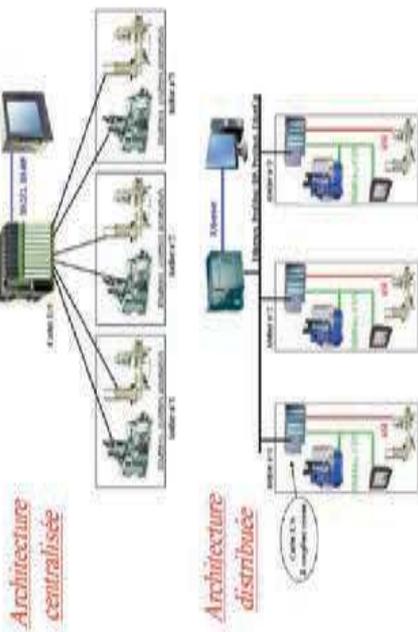
EXEMPLE DE STRUCTURE



Architecture ETB:



Evolution des modèles d'usine



Architecture ASI:

Cette solution est aujourd'hui un peu obsolète. Pas de lien direct avec le réseau local.

Pour mettre en œuvre un système ASI, 4 éléments de base sont nécessaires:

- Un maître, qui assure la gestion du système.
- Une alimentation spécifique ASI.
- Du câblé et des éléments de connexion.
- Des capteurs, des actionneurs, des constituants de dialogue homme-machine.

