

Référentiel d'activité	Référentiel de compétences	Référentiel de certification	
		Modalité(s)	Critères
Bloc 1 – Organiser la conception et la fabrication de cartes électroniques dans le respect d'un cahier des charges techniques			
Activité 1 – Fabrication de cartes électroniques à intégrer dans des produits et composants électroniques et collaboration à la conception de produit - Analyse d'un cahier des charges : analyse et synthèse des spécifications fonctionnelles et des données techniques - Sélection de composants adaptés à la production de cartes électroniques - Participation à la rédaction du dossier technique (dossier de fabrication et dossier de test) du système	B1.C1. Analyser un dossier de spécifications techniques en étudiant les plans et les règles à respecter, pour la bonne production du produit ou composant, ainsi que les outils à utiliser, le procédé à suivre et le déroulement de production des sous-ensembles, afin de vérifier les caractéristiques techniques qui définissent les exigences servant à honorer le contrat avec le commanditaire et ainsi valider le choix d'une architecture matérielle/logicielle. B1.C2. Sélectionner les composants électroniques et électriques les plus adaptés à la fabrication du produit ou composant en s'appuyant sur une bibliothèque de références disponibles ou banques de données techniques afin de produire une carte électronique performante en phase avec le dossier de spécification techniques. B1.C3. Caractériser les puissances, grandeurs, contraintes physiques des composants, sous-ensembles et ensembles en réalisant des calculs afin de dimensionner les composants, sous-ensemble et ensemble de sorte qu'ils répondent au besoin d'adaptation du format de la carte électronique et ce, dans le respect du descriptif technique attendu par le commanditaire.	Partie 1 : Dossier rédigé Une première sous-épreuve prendra la modalité d'une étude de cas rédigée et comprendra : Dans un premier temps, le candidat devra sélectionner et schématiser les composants permettant de produire la carte électronique après avoir préalablement analysé un cahier des charges qui lui est fourni au démarrage de l'épreuve. Le candidat produira la première partie d'un dossier de fabrication d'une quinzaine de pages comprenant les schémas et plans normés de sous-ensemble ou d'ensemble, placement routage et protocole de test. Le candidat complètera cette épreuve d'un calcul de grandeurs électriques. Durée de la première sous-épreuve : 3h Cette sous-épreuve évalue les compétences B1C1, B1C2, B1C3, B1C4.	A partir de l'analyse de l'ensemble des pièces du dossier, le candidat devra produire des schémas électroniques en réponse au besoin du cahier des charges : Cr.1. Analyse d'un dossier de spécifications techniques • Les plans et règles d'usage des composants électroniques à respecter sont identifiés et retranscrits dans le dossier de façon exhaustive. • Les outils à utiliser pour fabriquer la carte électronique sont identifiés et retranscrits dans le dossier de façon exhaustive. • Le choix du procédé de fabrication est formulé et tient compte des spécifications techniques proposées. Cr.2 Choisir les composants Le candidat indique sur des schémas les composants électroniques et électriques choisis. Ces composants doivent : • Être adaptés au cahier des charges • Permettre la production d'une carte électronique performante • Être en accord avec la liste des composants et des fonctionnalités attendues dans le dossier des spécifications techniques Cr.3 Identifier et définir les puissances, grandeurs... • Le dimensionnement des composants est réalisé et adapté au format de la carte électronique. • Les calculs sont justes et permettent de caractériser les puissances, les grandeurs, les contraintes physiques des composants etc.

	B1.C4. Déterminer les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles en réalisant des mesures à l'aide d'appareils spécifiques comme l'oscilloscope et la sonde logique afin de réaliser une carte électronique adaptée à l'usage identifié. B1.C5. Formaliser des schémas, plans normés de détails, de sous-ensembles ou d'ensembles en s'aidant d'outils FAO (fabrication assistée par ordinateur) ou de GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur) afin de réaliser le placement routage (positionnement et connexion des composants du circuit) et préparer ainsi la production de la carte électronique ou sa commande auprès d'un fournisseur. B2.C6. Vérifier l'exactitude du schéma électronique en réalisant des calculs de grandeurs électriques avec un simulateur de type « SPICE » afin de garantir la fonctionnalité et la robustesse de la carte électronique après assemblage. B1.C7. Réaliser l'assemblage et le prototypage de la carte électronique en installant et raccordant les éléments de manière compacte et ordonnée afin de préparer la mise en service des équipements électroniques et ce, en tenant compte des spécificités techniques contenues dans le cahier des charges. B1.C8. Entretenir la mise à jour des nomenclatures, des plans, des rapports d'intervention, des notices techniques et des	Partie 2 : Mise en situation professionnelle Dans la deuxième sous-épreuve, le candidat devra réaliser le placement routage d'un circuit simple à l'aide d'outils et logiciels donnés et sur la base d'un dossier de fabrication fournie. Durée de la sous-épreuve 2h Cette sous-épreuve évalue la compétence B1C5. Partie 3 : Mise en situation professionnelle La troisième sous-épreuve fera l'objet de la réalisation d'un prototype de carte électronique. Il s'agira d'assembler les systèmes électroniques en réalisant le prototypage d'une carte électronique sur la base du dossier de fabrication transmis au candidat. Durée de la deuxième sous-épreuve : 2h Cette sous-épreuve évalue la compétence B1C7. Partie 4 : Etude de cas La quatrième sous-épreuve prendra le format d'une étude de cas. Le candidat devra mettre à jour des nomenclatures, des plans, des rapports d'intervention, des notices techniques et des dossiers de fabrication sur la base d'une analyse des documents fournis Durée de la seconde épreuve : 2h	Cr.4 Réaliser la cotation des composants • Les appareils spécifiques, tels que l'oscilloscope, sont utilisés pour les relevés de mesure. • Les relevés de mesures sont exacts pour que les spécifications et les cotations des pièces, sous-ensembles ou ensembles soient adaptés aux spécifications de bande passante, de consommation, de gain, etc. défini dans le cahier des charges. Cr.5 Réaliser des plans de placement routage d'ensemble ou de sous-ensemble • La proposition de schéma comprend à minima des composants passifs, discrets et actifs • Les règles de schématisation sont appliquées et conformes au prototype de la carte électronique • Les plans normés de sous-ensemble ou d'ensemble, placement routage sont conformes au besoin exprimé dans le cahier des charges Cr.6 Vérifier l'exactitude du schéma électronique après assemblage • Les calculs des grandeurs électriques sont décrits et réalisés avec un simulateur de type "SPICE" Cr.7 Réaliser l'assemblage et le prototypage de la carte électronique • Les composants sont assemblés en utilisant les techniques de pose et de soudure adaptés (soudure lisse, brillante, en forme de cône et qui ne déborde pas sur une autre pastille à souder) y compris les Composants Montés en Surface (CMS) • Le prototypage réalisé sur un logiciel de CAO respecte le cahier des charges. Cr.8 Mise à jour de la documentation A partir des documents fournis, le candidat analyse une nomenclature, et/ou des plans, et/ou des rapports d'intervention, et/ou des notices techniques.
--	---	---	---

	dossiers de fabrication en effectuant régulièrement un reporting technique afin de garantir la traçabilité des produits fabriqués.	Cette sous-épreuve évalue la compétence B1C8.	• Les incohérences avec la nomenclature contenus dans le rapport d'intervention sont relevés • Des corrections en phase avec la nomenclature sont proposées • Les banques de données techniques et les bibliothèques de références ont été actualisés avec les informations recueillies et vérifiées
--	--	---	--

Bloc 2 – Réaliser les tests de la carte électronique afin de réaliser le diagnostic, le dépannage ou la mise en conformité de produits

Activité 2 –Réalisation des différents types de tests de la carte électronique – Réalisation de tests sur maquettes ou logiciels – Réalisation des tests sur les systèmes électriques et électroniques – Rédaction de rapports de tests – Participation active au suivi du projet en étant centré sur sa dimension technique	B2.C1. Préparer les tests d'un équipement électronique en développant des protocoles et moyens de tests afin de réaliser l'ensemble des essais permettant de garantir le bon fonctionnement du système électronique. B2.C2. Tester le système sur maquettes en utilisant des appareils (alimentations, générateurs, oscilloscope) afin de garantir la performance de la carte électronique. B2.C3. Simuler des tests système sur maquettes virtuelles en utilisant des logiciels de développement d'applications de test, de mesure et de contrôle/commande afin de vérifier le niveau de performance de la carte électronique et d'optimiser le protocole de test et limiter les risques de pertes de matériels. B2.C4. Tester les systèmes électriques ou électroniques en réalisant des essais et calculs pour s'assurer que les fonctionnalités et caractéristiques du produit répondent aux attentes du client.	<u>Mise en situation professionnelle</u> Partie 1 : mise en situation professionnelle Lors d'une épreuve de mise en situation individuelle, le candidat devra développer des protocoles de test et réaliser différents types de tests de carte électronique sur maquettes et maquettes virtuelles permettant la mise en service des applications de composants électroniques. Durée de l'épreuve : 3h Cette épreuve évalue les compétences B2C1, B2C2, B2C3, B2C4, B2C7. Partie 2 : Rapport écrit et soutenance orale : Une seconde épreuve sera réalisée en groupe. Les candidats rédigent une ou des fiches de test (2 ou 3 pages par fiche) reprenant le protocole de test,	Cr.1 Développer des protocoles de tests • L'architecture du protocole est conçue autour de 3 axes : les objectifs de test, les problématiques, les hypothèses. • La description du protocole de test est organisée selon un plan reprenant la conception autour des 3 axes (objectifs, problématiques, hypothèses). • Le protocole de test conçu permet de valider le fonctionnement du système électronique. Cr.2 Réaliser des tests du système sur maquettes • En suivant le protocole de test décrit préalablement, les tests seront réalisés sur des appareils de laboratoire (alimentations, générateur basse fréquence (GBF), oscilloscope, analyseur de spectre, etc.) qui ont été choisis en fonction des besoins techniques des tests. • Les appareils ont été mobilisés de façon conforme à leur protocole d'utilisation. Cr.3 Réaliser des tests du système sur maquettes virtuelles • Les logiciels de développement d'applications de test, de mesure et de contrôle ont été choisis avec pertinence en fonction des différentes étapes de tests à réaliser. • Les types de tests réalisés sont adaptés aux besoins techniques et valident la performance de la carte électronique virtuelle.
---	--	--	--

	B2.C5. Rédiger les rapports de test en reprenant le protocole de test, l'ensemble des cas de test et la synthèse des résultats obtenus sur les appareils de mesure afin de garantir la traçabilité des tests et de démontrer que la fonctionnalité est atteinte et que le système est robuste. B2.C6. Proposer des corrections ou des améliorations sur les produits en participant aux tests et essais pour permettre la production de cartes électroniques plus performantes. B2.C7. Finaliser la mise en service des applications des composants électroniques programmables (à destination d'un prototype d'équipement électronique) en remédiant aux anomalies des fonctions électroniques afin de livrer un composant conforme aux attentes. B2.C8. Assurer l'avancement du projet en coordonnant, au besoin, les acteurs impliqués sur le projet et en présentant notamment les rapports de test ou comptes rendus divers afin de garantir un suivi du projet jusqu'à son aboutissement auprès du commanditaire.	l'ensemble des cas de test et la synthèse des résultats obtenus sur les appareils de mesure. Ils proposeront également dans ce rapport les corrections ou améliorations permettant d'optimiser les performances de la carte électronique. Ils explicitent tout au long du rapport les méthodes et animations réalisées permettant de conduire un travail de groupe (rôle et responsabilité, processus de décision et de régulation...) Ce rapport sera présenté lors d'une soutenance devant un jury et l'évaluation sera individuelle Durée de l'épreuve orale : 45 mn Cette épreuve évalue les compétences B2C5, B2C6, B2C8.	Cr.4 Réaliser des essais et calculs • Les mesures de grandeurs caractéristiques relevés sont justes et analyse les caractéristiques suivantes : amplitude, déphasage, bande passante, et temps de montée. • Les relevés effectués valident la conformité de la carte électronique aux spécifications techniques du cahier des charges. Cr.5 Rédiger un rapport de test Le candidat a participé activement à la rédaction d'un rapport de test qui démontre un fonctionnement correct des produits. Le rapport est complet et comprend l'ensemble des éléments attendus : • Le protocole de test, • L'ensemble des cas de test • Une synthèse des résultats obtenus sur les appareils de mesure Cr.6 Proposer des corrections ou améliorations Le rapport contient la description d'une ou plusieurs corrections ou améliorations permettant d'accroître l'efficacité et/ou la performance de la carte électronique au regard du cahier des charges fourni par le client. Cr.7 Remédier aux anomalies de fonctionnement Une analyse des anomalies de fonctionnement détectées est réalisée et conduit à décrire une ou plusieurs actions correctrices permettant de livrer un composant conforme aux attentes du client. Cr.8 Travail en équipe • Les méthodes d'animation et gestion de la production en groupe sont explicitement présentées à chaque étape de réalisation de la carte électronique.
--	---	---	---

			Le candidat décrit également pour chacune de ces étapes le rôle qu'il a occupé dans l'équipe de production.
Bloc 3 – Réaliser la maintenance de système électrique afin de prévenir ou régler tous dysfonctionnements électroniques			
Activité 3 – Réalisation de la maintenance de système électrique - Analyse du fonctionnement des équipements électroniques - Réalisation de diagnostic de panne - Résolution des dysfonctionnements - Réalisation de la maintenance (entretien régulier) curative et préventive des équipements électroniques	B3.C1. Étudier le fonctionnement d'un système électrique en examinant les documentations disponibles et en échangeant avec les parties prenantes, en tant que chargé de la réalisation de la maintenance, afin d'identifier la problématique relative au dysfonctionnement électronique. B3.C2. Établir le diagnostic d'une panne en réalisant une inspection (installation des composants, soudures, systèmes), des composants électroniques afin de procéder au remplacement d'éléments défectueux et de proposer des améliorations. B3.C3. Rédiger un rapport d'intervention après réalisation de tous travaux de maintenance en reprenant l'ensemble des observations et actions réalisées afin d'assurer la traçabilité et proposer éventuellement des améliorations techniques ou la modification des installations. B3.C4. Assister techniquement les services de l'entreprise ou les clients en vulgarisant si besoin son discours pour rendre accessible à tout public des données techniques afin de garantir la bonne prise en main des systèmes électroniques par les utilisateurs tout en veillant à l'inclusivité des supports qu'ils pourraient produire (notice d'utilisation, guide utilisateurs, ...)	Cas pratique et soutenance orale Le candidat travaille sur une épreuve de résolution de panne, en commençant par un cas pratique : - Le candidat devra réaliser un diagnostic de panne sur un équipement électronique simple après avoir examiné une documentation qui lui sera fournie. - Il rédige ensuite le rapport d'intervention et la notice d'utilisation - L'ensemble sera suivi d'un temps d'échange sur les grandes étapes de la maintenance réalisé et pendant lequel le candidat présentera son rapport et la notice réalisée à l'évaluateur. L'épreuve valide l'ensemble des compétences du bloc 3. Durée de l'épreuve : 4h (3h30 pour le cas pratique et 30 mn de présentation orale).	Cr.1 Etude du fonctionnement du système Le candidat réalise une analyse complète et minutieuse de la documentation. Il décrira, dans son rapport écrit, les caractéristiques du système électronique de l'équipement qu'il aura identifié au préalable. (ex : petits appareils électroménagers) Il relève de façon précise les caractéristiques ou compositions de l'équipement suivantes : - Référence et marque de l'appareil - Typologie d'équipement - Puissance exprimée en Watt - Classe énergétique - Les fonctionnalités de l'équipement - Les principaux sous-ensembles de l'équipement - La liste synthèse des composants électroniques et/ou différents circuits électroniques Cr.2 Diagnostic Le candidat procédera à un diagnostic par étape de l'équipement : - Les composants électroniques sont inspectés et testés en respectant la hiérarchie des tests à réaliser et la méthodologie de recherche de panne. - Le diagnostic de panne est posé et s'appuie sur l'analyse d'éléments techniques observés comme étant défectueux. - Des préconisations de réparation de l'équipement est proposés - Le diagnostic de panne est détaillé et compréhensible Cr.3 Rapport d'intervention

	B3.C5. Prévenir des pannes et défaillances techniques en réalisant des opérations régulières d’entretien et de contrôle afin de garantir la longévité des composants et systèmes électroniques et leur bon fonctionnement. B3.C6. Alimenter le processus d’amélioration continue en relevant des problèmes récurrents dans les procédés de fabrication et de maintenance des composants électroniques afin d’adapter l’équipement électronique à de nouveaux besoins.		Le candidat décrit, dans son rapport écrit sous forme de rapport d’intervention, l’ensemble des actions de maintenances réalisées, les observations et les actions de diagnostic ainsi que les actions de résolution de panne qu’il a réalisées. Cr.4 Assistance technique Le candidat présente, lors de sa soutenance, une notice d’utilisation de l’appareil électronique compréhensible et accessible à tout public (incluant les personnes en situation de handicap) : • Les règles de sécurité sont indiquées • Le protocole d’utilisation est décrit • Le protocole de maintenance est décrit • Les éléments de garanties sont explicités • Les typologies de caractères sont lisibles • Les textes sont accompagnés de pictogrammes et schémas • Les règles de bon usage de l’appareil électronique sont présentes et permettent de réduire les risques de pannes futures. Cr.5 Maintenance des systèmes électronique Le candidat explique, pendant sa soutenance, les opérations de maintenance régulière qu’il préconise pour éviter la survenue de pannes ou de défaillances techniques. • Les règles d’entretien et de contrôle présentées sont conformes au protocole d’usage • Les règles d’entretien et de contrôle respectent les normes de sécurité en vigueur • Les opérations de maintenance sont conformes aux normes CE imposées par la législation européenne. Cr.6 Amélioration continue Pendant sa soutenance, le candidat formule des recommandations quant aux composants utilisés • Ses recommandations permettent de faire évoluer les procédés de fabrication, de ces composants électroniques, impliqués dans la panne.
--	---	--	--

			• Ses recommandations portent sur les possibilités d'adaptation des équipements électroniques aux nouveaux besoins.
--	--	--	---