

## Acquérir les compétences en réparation avancée de carte mère de smartphone et en microsoudure

Certification au répertoire spécifique

### *Référentiel de compétences et d'évaluation*

Intitulé de la certification : Acquérir les compétences en réparation de carte mère de smartphone et en microsoudure

Objectif de la certification	Public visé	Prérequis à l'entrée en formation et à la certification
<p>Cette certification a pour objectif de permettre aux professionnel(le)s réparateurs/trices de produits smartphones d'acquérir les compétences complémentaires en réparation de smartphone et de microsoudure, afin d'intervenir en sécurité et conformité sur ces appareils :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier tous les composants techniques et réaliser les mesures en accord avec les schémas électronique afin de poser un diagnostic sur carte mère</li> <li>- Utiliser en toute sécurité les appareils de brasage afin de réaliser les opérations de réparations sur carte mère et de remettre l'appareil en état de bon fonctionnement en maintenant un niveau de qualité équivalent à celui du constructeur ou des normes de reconditionnement en vigueur</li> </ul> <p>Les appareils nomades sont de plus en plus sophistiqués et font appel à des technologies et des matériaux de plus en plus pointus. Les pannes deviennent par conséquent plus difficiles à diagnostiquer et la réparation de ces appareils requièrent des expertises qui dépassent les compétences génériques du métier de réparateurs/trices de produits smartphone.</p> <p>L'obtention de la certification démontre pour le détenteur, à la fois un niveau de qualification pertinent pour les employeurs ; et lui permet également de valoriser son activité commerciale.</p>	<p>Cette certification est accessible à tout professionnel(le) de la réparation de smartphone cherchant à acquérir de nouvelles compétences pour réparer un plus large panel de pannes, notamment celles concernant la carte mère de ces appareils.</p>	<p><u>Entrée en formation</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une expérience professionnelle d'au moins 6 mois en réparation de smartphone ; notamment le remplacement des pièces détachée ; sur présentation d'un CV.</li> <li>• Réponse à un questionnaire de positionnement lors de l'inscription</li> </ul> <p><u>Entrée en certification</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Une expérience professionnelle d'au moins 6 mois en réparation de smartphone</li> <li>• Avoir suivi l'intégralité de la formation</li> <li>• Accès seulement si résultats aux questions techniques finales de la formation supérieurs à 60%</li> </ul>

Pour les personnes en situation de handicap, nous mettrons tout en œuvre pour les accueillir.

Notre référent handicap se tient à la disposition des candidats pour, le cas échéant, aménager les modalités d'évaluation et obtenir l'assistance d'un tiers lors de l'évaluation ; et adapter si nécessaire le matériel et les supports.

Référentiel de compétences	Référentiel d'évaluation	
	Modalités d'évaluation	Critères d'évaluation
<p><b>CI =&gt; Identifier les différents composants et technicités de la carte mère du smartphone</b> en tenant compte de l'architecture et des schémas blocs <b>afin de préparer la pose d'un diagnostic :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le principe de fonctionnement global de la carte mère</li> <li>- Les composants de base : résistance, condensateur ...</li> <li>- Le schéma de démarrage d'un smartphone</li> <li>- Les schémas d'affichage, de rétro-éclairage et de tactile du smartphone</li> <li>- Les schémas de gestion de la charge et des communications USB</li> <li>- Les schémas de caméra avant, caméra arrière, LED flash, Wi-Fi et Bluetooth</li> <li>- Les schémas de gestion audio, microphone, amplification audio et haut-parleurs</li> <li>- Les schémas du capteur d'empreinte/Touch ID</li> <li>- Les schémas des circuits de radiofréquences et modem (Baseband), gestion des communications 2G, 3G et 4G</li> <li>- Les nouveaux éléments sur les cartes bicouches</li> <li>- Les schémas du capteur biométrique facial/Face ID</li> </ul>	<p><b><u>Evaluation couvrant l'ensemble des compétences</u></b></p> <p><b><u>Evaluation finale :</u></b></p> <p>Evaluation en 3 parties : 1 QCM puis 2 cas pratiques devant un jury</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 20% de la notation vaut pour le QCM en amont du cas pratique</li> <li>⇒ 60 % de la notation vaut pour le premier cas pratique</li> <li>⇒ 20 % de la notation vaut pour le deuxième cas pratique</li> </ul> <p><b><u>Descriptif de l'épreuve :</u></b></p> <p>Les compétences sont évaluées par tous les membres du Jury – le candidat est mis en situation professionnelle de cas pratique devant le jury après avoir répondu au QCM.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Le candidat répondra à un QCM pour évaluer la compétence C1</li> <li>⇒ Cas pratique de réparation pour évaluer C2 et C3</li> <li>⇒ Cas pratique d'utilisation des logiciels pour évaluer C4</li> </ul> <p><b><u>Cas pratique de réparation :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ C2 : a partir d'un appareil présentant une panne, le candidat mettra en pratique toutes ses connaissances acquises pour déterminer ladite panne en expliquant son raisonnement</li> <li>⇒ C3 : le candidat effectuera la réparation complète de ladite panne devant le jury.</li> </ul> <p><b><u>Cas pratique d'utilisation des logiciels:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ C4 : le candidat effectuera une</li> </ul>	<p>Le candidat identifie correctement les composants et les technicités de la carte mère :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Il décrit le rôle des composants principaux de la carte mère, notamment le processeur (CPU), la puce de stockage de données (NAND/UFS), la puce de gestion d'alimentation principale (PMU), le circuit USB, les circuits de radiofréquences (Baseband), la puce Wifi ; quels composants ont le rôle de convertisseur de puissance, de communication ou de calcul.</li> <li>⇒ Il liste les composants les plus courants : résistance, condensateur, bobine, transistor, "filtre/fusible", crystal (quartz). Il décrit leur fonctionnement normal, comment les mesurer, et comment détecter un fonctionnement anormal</li> <li>⇒ Il décrit le schéma de démarrage. Il cite les conditions nécessaires pour le démarrage : tension minimale de 3.4V, tension de référence à 4.2V; ordre de démarrage des composants</li> <li>⇒ Il décrit les schémas d'affichage, de rétro-éclairage et tactile. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il décrit le fonctionnement du circuit de boost du "backlight", le rôle de l'anode et des cathodes, leur nombre selon le modèle du téléphone. Il décrit l'ordre d'activation des signaux et des alimentations.</li> <li>⇒ Il décrit les schémas de gestion de la charge et des communications USB. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il décrit l'ordre d'activation des signaux et des alimentations.</li> <li>⇒ Il décrit les schémas de la caméra avant, caméra arrière, LED flash, Wi-Fi et Bluetooth. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il cite les protocoles de communications utilisés pour les caméras : LPDP et MIPI. Expliquer pour quelles générations d'appareils il est nécessaire de reprogrammer le logiciel pour remplacer certaines puces. Il décrit l'ordre d'activation des signaux et des alimentations.</li> <li>⇒ Il décrit les schémas de gestion audio, microphone, amplification audio et haut-parleurs. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il différencie les parties amplifications du son avec la transmission des données.</li> <li>⇒ Il décrit le schéma du capteur d'empreinte / TouchID. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il explique pourquoi le composant est unique sur certaines marques et ne peut pas être remplacé.</li> <li>⇒ Il décrit le schéma du capteur biométrique facial / FaceID. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il explique pourquoi le composant est unique sur certaines marques et que la procédure de réparation est spécifique.</li> <li>⇒ Il décrit les schémas du circuit de radiofréquences et modem (baseband), gestion des communications 2G, 3G et 4G. Il cite les conditions nécessaires pour le bon fonctionnement des composants. Il explique le rôle du composant stockant certains</li> </ul>

	<p>intervention sur un ou plusieurs logiciels à la demande du jury</p>	<p>identifiants relatifs au réseau (l'EEPROM). ⇒ Il décrit les différences inhérentes aux appareils à carte mère bicouche.</p>
<p><b>C2 =&gt; Poser un diagnostic</b> en tenant compte de la procédure de diagnostic, des mesures de grandeur physique et de la compréhension des schémas <b>en vue d'une réparation correcte et efficace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprendre à utiliser les différents outils de diagnostic, afin de les manipuler en sécurité et conformité ; notamment les notions d'ESD (décharges électro-statiques) et de sécurité électriques (tensions inférieures à 5V, donc pas d'habilitation électrique nécessaire)</li> <li>- Appliquer les méthodes de détection de court-circuit</li> <li>- Identifier les erreurs de réinitialisation via les logiciels de réparation</li> <li>- Déterminer les nouveaux problèmes récurrents sur la nouvelle génération de smartphone en carte mère bicouche</li> <li>- Introduire la notion de diagnostic de circuits de démarrage</li> <li>- Introduire les méthodes de diagnostic universelle</li> <li>- Utiliser une nappe d'aide au diagnostic de signaux électriques</li> <li>- Utiliser un banc de test à clous</li> <li>- Diagnostiquer les circuits d'affichage, de rétro-éclairage et de tactile</li> <li>- Apprendre les méthodes de diagnostic pour les composants mal brasés</li> <li>- Apprendre les méthodes de diagnostic pour les cartes mères mal brasées</li> <li>- Diagnostiquer les circuits de gestion de la charge et des communications USB</li> <li>- Poser un diagnostic sur les circuits de caméra avant, caméra arrière, LED flash, Wi-Fi et Bluetooth</li> <li>- Poser un diagnostic pour le capteur d'empreinte /</li> </ul>	<p>Tout au long de l'épreuve pratique, le jury vérifiera les compétences acquises sur l'ensemble du référentiel via des questions-réponses orales complémentaires.</p> <p><b><u>Les candidats peuvent venir à la soutenance avec les supports de la formation</u></b></p> <p><b><u>Durée :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20 minutes pour le QCM en autonomie.</li> <li>- 1 heure pour le premier cas pratique</li> <li>- 10 minutes pour le second cas pratique</li> </ul>	<p>Le candidat pose un diagnostic correct en vue de la réparation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Il est capable de configurer ses outils afin de travailler en sécurité et conformité, pour lui comme pour l'appareil à réparer.</li> <li>⇒ Il est capable d'utiliser un multimètre en mode diode, résistance et tension. Il sait dans quel sens poser « le rouge et le noir » selon le type de grandeur qu'il souhaite mesurer</li> <li>⇒ Il est capable d'interpréter le résultat des mesures sur le multimètre, en prenant en compte les valeurs de références sur le schéma électrique qu'il est capable de retrouver sur un plan ou un logiciel. Il n'hésite pas sur l'interprétation d'un « OL » ou un « 0mV ».</li> <li>⇒ Il diagnostique et détecte un court-circuit sur une carte mère avec une méthode au choix, il sait les citer avec leurs avantages et inconvénients. Il est capable de bien identifier le composant en cause, et ne fait pas de faux diagnostic, notamment sur la nuance des composants pouvant être liés à la masse ou non.</li> <li>⇒ Il effectue une prise de mesure en mode diode et en tension sur un connecteur grâce à une nappe d'aide au diagnostic</li> <li>⇒ Il effectue un test avec un banc de test à clous</li> <li>⇒ Il cite les causes possibles des erreurs logicielles connues, et selon le modèle d'appareil, il explique les méthodes résolutions théoriques.</li> <li>⇒ Il analyse un rapport d'erreur et décide des actions à mettre en œuvre</li> <li>⇒ Il décrit la démarche de diagnostic du circuit de démarrage : quelle courbe de courant de démarrage, quelles interprétations en fonction de la consommation ; quelles lignes mesurer en premier en mode diode</li> <li>⇒ Il diagnostique et détecte une ligne ouverte ou une ligne en court-circuit depuis un connecteur de la carte mère (FPC), en faisant le lien entre les valeurs du multimètre et un schéma</li> <li>⇒ Il cite les méthodologies de détection de mauvaise brasure, ainsi que les causes possibles</li> <li>⇒ Il décrit la démarche de diagnostic d'un appareil ne répondant pas, notamment les essais à effectuer avec la charge par USB et l'interprétation du courant</li> </ul>

<p>Touch ID</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poser un diagnostic pour le capteur biométrique facial / Face ID</li> <li>- Diagnostiquer les circuits de gestion audio, microphone, amplification audio et haut-parleurs</li> <li>- Diagnostiquer les circuits de radiofréquences (Baseband), gestion des communications 2G, 3G et 4G</li> </ul>		
<p><b>C3 =&gt; Effectuer les réparations de carte mère</b> en utilisant les outils adéquats et en pratiquant correctement les méthodes d'intervention <b>afin d'assurer une manipulation technique correcte de l'appareil et un bon résultat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les différents outils de réparation en sécurité</li> <li>- Retirer les boucliers de protection</li> <li>- Retirer et remplacer des composants montés en surface (CMS)</li> <li>- Retirer et remplacer des puces (BGA)</li> <li>- Remplacer les billes d'étain (rebiller) sous une puce (BGA)</li> <li>- Effectuer une refusion (reflow) sur BGA</li> <li>- Rétablir une connexion interrompue grâce à la reprise filaire micrométrique (jumper)</li> <li>- Réparer une piste arrachée sous une puce (BGA)</li> <li>- Remplacer un connecteur de carte mère (FPC)</li> <li>- Remplacer un connecteur Micro-USB</li> <li>- Remplacer un connecteur USB-C</li> <li>- Retirer la puce de stockage (NAND / UFS)</li> <li>- Réparer les erreurs liées à la puce de stockage (NAND / UFS)</li> <li>- Séparer et remplacer les billes d'étain (rebiller) une carte mère bicouche</li> <li>- Appliquer les méthodes de reprise filaire sur les cartes mères bicouches</li> </ul>		<p>Le candidat effectue correctement les réparations sur carte mère par microsoudure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Il met en fonctionnement et règle tous les outils pour opérer en sécurité, puis il décrit les cas d'utilisation des consommables et autres petits outils</li> <li>⇒ Il retire un bouclier de protection selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il retire et remplace un composant monté en surface (CMS) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il retire et remplace une puce (BGA) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il remplace les billes (rebille) une puce (BGA) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il effectue une refusion (reflow) sur une puce (BGA) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il rétablit une connexion interrompue selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il répare une piste arrachée sous une puce (BGA) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il remplace un connecteur de carte mère (FPC) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il remplace un connecteur Micro-USB selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il remplace un connecteur USB-C selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il retire une puce de stockage (NAND / UFS) selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il décrit les méthodes pour réparer les erreurs liées à la puce de stockage (NAND / UFS)</li> <li>⇒ Il sépare et rebille une carte mère bicouche selon la démarche vue en session</li> <li>⇒ Il effectue une reprise filaire sur une carte mère bicouche selon la démarche vue en session</li> </ul>

<p><b>C4 =&gt; Appréhender les techniques de reprogrammation et de diagnostic</b> en utilisant les outils adaptés <b>afin d'assurer une manipulation technique correcte de l'appareil et un bon résultat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les différents outils de reprogrammation en sécurité</li> <li>- Passer un appareil en mode de réparation logicielle et effectuer des modifications logicielles</li> <li>- Maîtriser l'utilisation des logiciels de réparation logicielle ; et la navigation dans un manuel constructeur pourvus de schémas de réparation et méthodes de diagnostic spécifiques</li> <li>- Approfondir les techniques avancées des outils de reprogrammation en vue d'une réparation</li> </ul>		<p>Le candidat effectue correctement les reprogrammations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Il cite et utilise les outils de reprogrammation</li> <li>⇒ Il passe le smartphone dans le mode de réparation logicielle et effectue une modification du logiciel. Il sait décrire les appareils compatibles avec les différents modes de réparation existants</li> <li>⇒ Il navigue dans les logiciels pour effectuer les opérations de base : restauration, diagnostic, affichage des valeurs diodes et tension, affichage des schémas et lecture de données techniques ; différences entre bitmap, schéma bloc et schéma électrique.</li> <li>⇒ Il décrit dans quels cas une reprogrammation s'impose ; pour quelles versions et pour quelle utilisation. Il cite des programmeurs capables de faire ces opérations et sait les mettre en œuvre en sécurité</li> </ul>
---	--	--