



**Institut Supérieur des Etudes
Technologiques de Nabeul**

Département **Génie Electrique**

Classe : Elni21

Parcours

Electronique industrielle

Rapport de stage Industriel

Organisme d'accueil : centre technologique et services

Stage de Perfectionnement

Réalisé par :
professionnel :

Gobji Chaima

Encadreur

Mr. Hajri Slim

Année universitaire 2023/2024

REMERCIEMENTS

Ces quelques lignes sont réservées en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce travail.

Mes remerciements s'adressent à l'Institut Supérieur des Etudes Technologiques Nabeul qui m'a appris les différentes théories au cours de mes études.

Je tiens à remercier particulièrement M. Hajri Slim, mon encadreur industriel, pour son accompagnement et ses conseils tout au long de mon stage. Sa disponibilité et son expertise m'ont permis de mener à bien mes missions et de progresser dans mes compétences professionnelles. M'avoir accordé sa confiance et pour m'avoir permis de participer à des projets stimulants et enrichissants. Sa bienveillance et son écoute ont été précieuses pour moi. Enfin , je souhaite remercier l'ensemble de l'équipe CTS pour son accueil chaleureux , leur esprit d'équipe et pour le temps précieux qu'il m'a accordé pour m'expliquer différentes étapes et procédures de son travail qui me fut très instructif et enrichissant en tant que futur technicien. Leur dynamisme et leur professionnalisme ont contribué à faire de ce stage une expérience inoubliable.

Sommaire :

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE 1: PRESENTATION DE LA CTS	2
I. Introduction :.....	3
1. Présentation de l'entreprise :	3
2. Statut:.....	4
3. Fonction:	4
4. Produits:	4
5. Différents Services:.....	5
II. Organigramme de la société CTS :	6
CHAPITRE2 : ACTIVITE DE L'ENTREPRISE	7
I. Description du flux de production et du matériel utilisé :	8
1. Réception et Diagnostic :.....	8
2. Démontage et Réparation :	8
3. Tests et Contrôles Qualité :	8
4. Emballage et Remise au Client :	8
II. Présentation de la gamme de produits et services :.....	8
1. Réparation de Téléphones Mobiles :	8
2. Vente de Pièces Détachées :.....	9
III. Aspects de sécurité, qualité et maintenance :.....	9
IV. Les matières d'œuvres couramment utilisés :.....	10
CHAPITRE 3 : ETUDE DE CAS	17
I. Introduction :.....	18
II. Détails de bloc CPU (processeur) :.....	20
III. Une panne rencontrée durant mon stage :	21
1. Résumé :.....	21
2. Contexte :	21
3. Diagnostic :.....	21
4. Planification de la réparation :	22
5. Intervention technique :.....	22
IV. Conclusion :	25
CONCLUSION GENERALE	26

Liste des figures :

Figure 1: logo CTS	3
Figure 2: différents types du tournevis de précision	10
Figure 3: outils d'ouverture en plastique.....	11
Figure 4: différents type de Pincettes antistatiques.....	11
Figure 5: Pincettes antistatiques	11
Figure 6: Kit de levier en métal	12
Figure 7: Ventouses.....	12
Figure 8: Ruban adhésif double face	13
Figure 9: Alcool isopropylique.....	13
Figure 10: Pâte à souder-étain 183	14
Figure 11: plaque chauffante pour téléphones	14
Figure 12: Air chaud	15
Figure 13: multimètre.....	15
Figure 14: Programmeur d'écran et de vibreur JCID pour iPhone 7 à 14 Plus.....	16
Figure 15: retirer le dos du Smartphone.	23
Figure 16: Retirez la carte mère	23
Figure 17:circuit imprimé.....	24
Figure 19:différents faces de circuit	24
Figure 18: Examinez la carte mère à l'aide d'un microscope numérique.....	24

INTRODUCTION GENERALE

Dans le cadre de mon stage de deuxième année d'Institut Supérieur des Etudes Technologiques de Nabeul, j'ai été accueilli au sein de Centre Technologique et Services (CTS), du 10 Janvier au 3 février 2024.

Le but du stage est de me mettre en contact avec le monde du travail, cela pour me permettre d'avoir une première expérience professionnelle.

Au-delà des connaissances techniques que j'ai pu acquérir cette expérience m'a réellement permis de comprendre la réalité du monde professionnel en m'en dévoilant des aspects auxquels je n'avais pas été confrontée auparavant.

Je vous présenterais, dans ce rapport, la société dans laquelle j'ai effectué mon stage, les différents services par lesquels j'ai passé ainsi que les différentes connaissances acquises durant ces quatre semaines.

CHAPITRE 1: PRESENTATION DE LA CTS

I. Introduction :

Pour plus de clarté et de précision de l'information il convient de présenter l'entreprise.

1. Présentation de l'entreprise :

CTS (Centre Technologique et Services) est une société spécialisée dans la réparation professionnelle de téléphones mobiles de toutes marques et modèles. Forte d'une équipe qualifiée de techniciens experts et d'une vaste expérience dans le domaine, CTS s'engage à offrir des solutions de réparation rapides, fiables et abordables pour répondre aux besoins des clients.

- **Société** : centre technologique et services
- **Date de création** : 2020
- **Capitales** : 100.000DT
- **Effectifs** : 8 employées

- **Secteur** : GSM
- **Activités** : réparations des téléphones

- **Localisation** : Rue assad ben fourat dar chaabene fehri nabeul
- **Tel** : 53723703 / 29338449



Figure 1: logo CTS

2. Statut:

CTS est une entreprise établie légalement et enregistrée, opérant dans le secteur de la réparation de téléphones mobiles. Elle est régie par les lois et réglementations en vigueur dans sa région d'activité et est engagée à respecter les normes les plus élevées en matière de qualité et de service à la clientèle.

3. Fonction:

L'objectif principal de CTS est de fournir des services de réparation de téléphone mobile de haute qualité pour résoudre une gamme variée de problèmes rencontrés par les utilisateurs de téléphones. Les techniciens de CTS sont formés pour diagnostiquer et résoudre efficacement des problèmes tels que les écrans fissurés, les problèmes de batterie, les dysfonctionnements matériels, les dommages causés par l'eau, et bien plus encore.

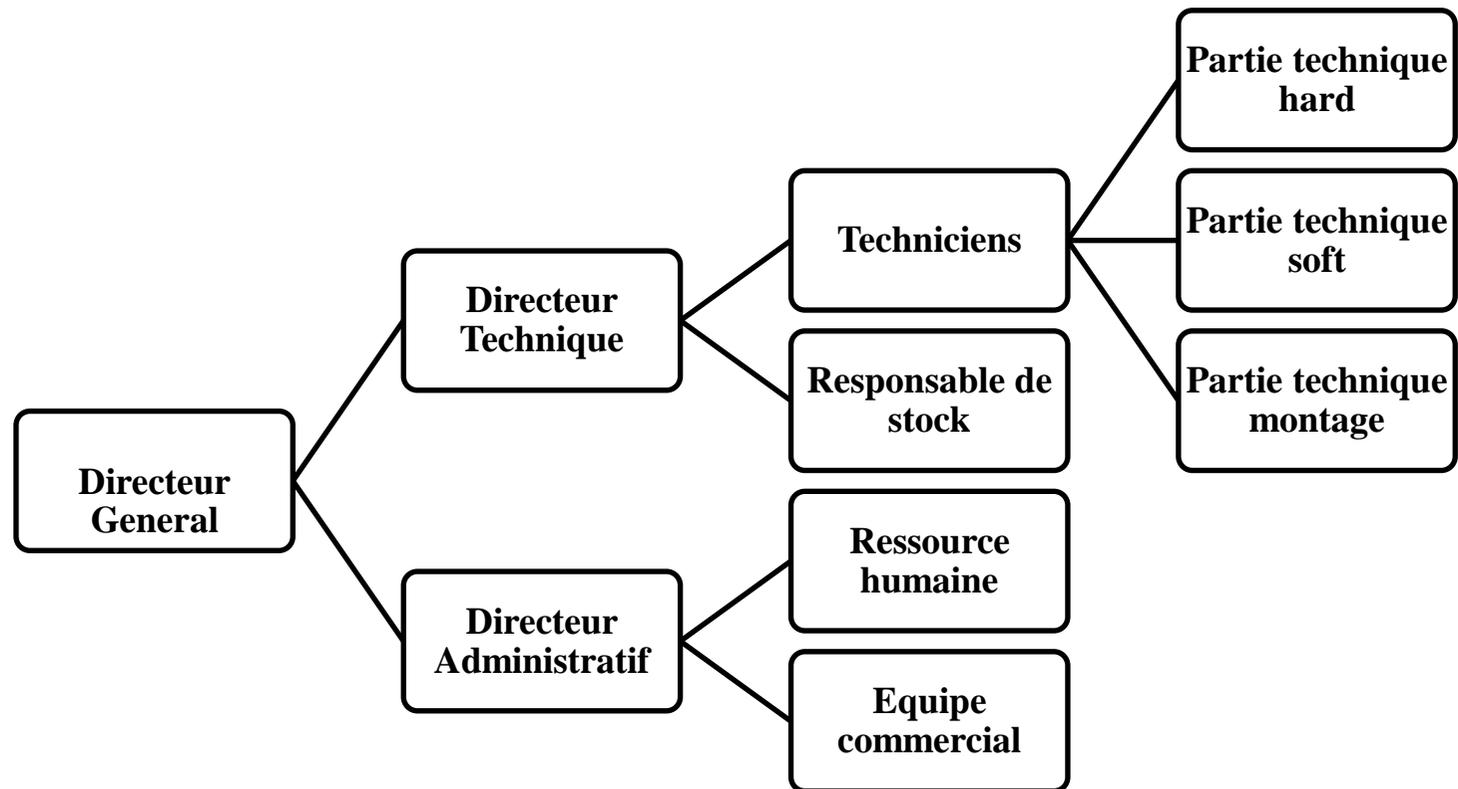
4. Produits:

CTS propose une gamme de produits et de pièces de rechange authentiques, garantissant ainsi la qualité et la durabilité des réparations effectuées. Ces pièces comprennent des écrans LCD, des batteries, des connecteurs de charge, des boutons, des haut-parleurs, des caméras et d'autres composants essentiels pour la réparation de téléphones mobiles.

5. Différents Services:

Réparation Express	CTS offre des services de réparation rapides avec un délai d'exécution minimal, permettant aux clients de récupérer rapidement leurs téléphones réparés.
Diagnostic Gratuit	Les clients bénéficient d'un diagnostic complet et gratuit de leur téléphone, leur permettant de prendre des décisions éclairées concernant les réparations nécessaires.
Service Clientèle Exceptionnel	L'équipe de CTS est dévouée à fournir un service clientèle exceptionnel, offrant une assistance et des conseils personnalisés à chaque étape du processus de réparation.
Garantie sur les Réparations	Toutes les réparations effectuées par CTS sont accompagnées d'une garantie pour assurer la satisfaction et la tranquillité d'esprit des clients.
Recyclage Responsable	CTS encourage le recyclage responsable des téléphones mobiles en proposant des options de recyclage et de reconditionnement pour les appareils hors service ou obsolètes.

II. Organigramme de la société CTS :



CHAPITRE2 : ACTIVITE DE L'ENTREPRISE

I. Description du flux de production et du matériel utilisé :

1. Réception et Diagnostic :

Lorsqu'un client amène son téléphone pour réparation, il est accueilli par un technicien qui effectue un diagnostic initial pour identifier les problèmes.

2. Démontage et Réparation :

Une fois le diagnostic effectué, le téléphone est démonté et les réparations nécessaires sont effectuées. Cela peut inclure le remplacement d'écrans, de batteries, de connecteurs de charge, etc.

3. Tests et Contrôles Qualité :

Une fois la réparation terminée, le téléphone est soumis à des tests approfondis pour s'assurer que tous les problèmes ont été résolus et que le téléphone fonctionne correctement.

4. Emballage et Remise au Client :

Une fois les tests terminés, le téléphone est soigneusement emballé et remis au client.

NB : Le matériel utilisé dans le processus de réparation comprend des tournevis de précision, des kits d'ouverture en plastique, des pincettes antistatiques, des lampes de bureau à LED, des ventouses, des plateaux magnétiques, de l'alcool isopropylique, et d'autres outils spécialisés.

II. Présentation de la gamme de produits et services :

La gamme de produit et services fournis par CTS comprend :

1. Réparation de Téléphones Mobiles :

CTS offre des services de réparation pour une gamme variée de problèmes rencontrés par les utilisateurs de téléphones mobiles, y compris les écrans fissurés, les problèmes de batterie, les dysfonctionnements matériels, etc.

2. Vente de Pièces Détachées :

En plus des services de réparation, CTS propose également la vente de pièces détachées authentiques pour les téléphones mobiles, y compris des écrans LCD, des batteries, des connecteurs de charge, etc.

Sur le marché tunisien, CTS est reconnue pour sa qualité de service, sa rapidité d'exécution et son expertise technique. L'entreprise s'efforce de maintenir sa réputation en offrant des solutions de réparation fiables et en utilisant des pièces de haute qualité.

III. Aspects de sécurité, qualité et maintenance :

- **Sécurité des biens et des personnes :** CTS met en place des protocoles de sécurité stricts pour protéger à la fois les biens matériels et les personnes. Cela comprend des mesures de sécurité pour manipuler les composants électroniques sensibles ainsi que des procédures de sécurité pour assurer la protection des locaux et du personnel.
- **Qualité :** CTS accorde une grande importance à la qualité de ses services. Pour garantir la qualité, l'entreprise utilise des pièces détachées authentiques et met en œuvre des contrôles qualité rigoureux à chaque étape du processus de réparation.
- **Maintenance :** Pour assurer le bon fonctionnement de ses équipements et outils, CTS a mis en place un programme de maintenance préventive régulière. Cela permet de minimiser les temps d'arrêt et d'assurer la disponibilité des ressources nécessaires pour répondre aux demandes de réparation.

IV. Les matières d'œuvres couramment utilisés :

1. **Tournevis de précision** : Pour démonter les téléphones et accéder à l'intérieur.



Figure 2: différents types du tournevis de précision

2. **Outils d'ouverture en plastique** : Pour ouvrir délicatement les coques sans les endommager.



Figure 3: outils d'ouverture en plastique

3. **Pincettes antistatiques** : Pour manipuler de petites pièces électroniques sans les endommager.

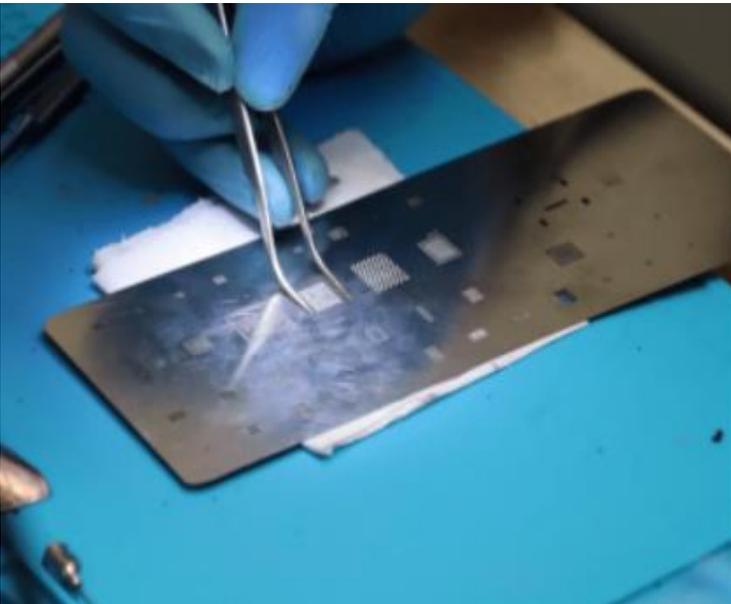


Figure 5: Pincettes antistatiques



Figure 4: différents type de Pincettes antistatiques

4. **Kit de levier en métal** : Pour enlever les écrans et autres composants.



Figure 6: Kit de levier en métal

5. **Ventouses** : Pour retirer les écrans et autres pièces en verre.



Figure 7: Ventouses

6. **Ruban adhésif double face** : Pour fixer les écrans et autres pièces en place.



Figure 8: Ruban adhésif double face

7. **Alcool isopropylique** : Pour nettoyer les surfaces et les connexions.



Figure 9: Alcool isopropylique

8. Pâte à souder-étain 183 :

La pâte à souder à base d'étain est un élément essentiel dans la réparation de téléphones car elle facilite le processus de soudage, améliore la qualité des soudures et protège les composants électroniques sensibles. La crème à souder est une variante pratique de la pâte à souder, souvent utilisée dans les réparations manuelles pour assurer une application précise du flux de soudure.



Figure 10: Pâte à souder-étain 183

9. Plaque chauffante :

Une plaque chauffante est un outil essentiel dans les réparations de téléphone portable, car elle permet un chauffage contrôlé et précis des composants, facilitant ainsi diverses tâches de réparation telles que le retrait des composants soudés, la séparation des écrans et des composants, et la réparation de la carte de circuit imprimé.



Figure 11: plaque chauffante pour téléphones

10. Air chaud :

L'air chaud est un outil polyvalent et indispensable dans un atelier de réparation de téléphones, utilisé pour des tâches telles que le dessoudage des composants, la réparation des circuits imprimés, le remplacement des écrans, la réparation des composants SMD et d'autres opérations de réparation délicates.



Figure 12: Air chaud

11. Multimètre :

Pour effectuer vos réparations en toute sécurité



Figure 13: multimètre

12. Programmeur d'écran et de vibreur JCID :

Permet de copier les caractéristiques d'un écran vers un autre.



Figure 14: Programmeur d'écran et de vibreur JCID pour iPhone 7 à 14 Plus

CHAPITRE 3 : ETUDE DE CAS

I. Introduction :

Un téléphone portable est composé de plusieurs blocs ou composants principaux, chacun ayant un rôle spécifique dans le fonctionnement global de l'appareil. Voici une liste des blocs les plus courants et leurs caractéristiques :

1. Écran LCD :

- Rôle : Affiche l'interface utilisateur, les images, les vidéos et autres contenus visuels.
- Caractéristiques techniques : Résolution, taille, type d'écran (LCD, OLED, AMOLED), taux de rafraîchissement, luminosité, contraste.
- Détail d'un bloc : L'écran LCD est le composant principal qui affiche toutes les informations visuelles sur le téléphone. Il est composé d'un panneau de cristaux liquides (LCD) qui réagit à l'électricité pour afficher des images. Les écrans modernes peuvent être de différentes résolutions, tailles et technologies, offrant une expérience visuelle de haute qualité.

2. Batterie :

- Rôle : Fournit l'alimentation électrique nécessaire au fonctionnement du téléphone.
- Caractéristiques techniques : Capacité (exprimée en mAh), tension, type de batterie (Li-ion, Li-Po), autonomie.
- Détail d'un bloc : La batterie est le composant qui stocke l'énergie électrique et la libère au téléphone pour son fonctionnement. Les batteries modernes sont généralement au lithium-ion ou au lithium-polymère en raison de leur densité énergétique élevée et de leur taille compacte. Elles sont évaluées en termes de capacité, mesurée en milli ampères-heures (mAh), et offrent une autonomie qui varie en fonction de l'utilisation du téléphone.

3. Processeur (CPU) :

- Rôle : Exécute les instructions et les tâches logicielles, coordonne les opérations du téléphone.
- Caractéristiques techniques : Architecture (ARM, x86), nombre de cœurs, fréquence d'horloge, technologie de fabrication.
- Détail d'un bloc : Le processeur est le cerveau du téléphone, responsable de l'exécution de toutes les opérations logicielles. Il peut être composé de plusieurs cœurs pour gérer différentes tâches simultanément. Les processeurs mobiles modernes sont généralement basés sur une architecture ARM et sont conçus pour offrir un équilibre entre performance et efficacité énergétique.

4. Mémoire (RAM et stockage) :

- Rôle : Stocke temporairement les données et les applications en cours d'utilisation (RAM), ainsi que les données permanentes et les fichiers du système (stockage).
- Caractéristiques techniques : Capacité de la RAM (exprimée en Go), type de stockage (eMMC, UFS), capacité de stockage (exprimée en Go ou To).
- Détail d'un bloc : La mémoire RAM (Random Access Memory) offre un espace de stockage temporaire pour les données et les applications en cours d'exécution, permettant un accès rapide et efficace par le processeur. Le stockage, quant à lui, offre un espace de stockage permanent pour les applications, les fichiers multimédias et le système d'exploitation du téléphone.

5. Carte mère :

- Rôle : Connecte et interconnecte tous les composants du téléphone, facilitant ainsi la communication et le fonctionnement global de l'appareil.
- Caractéristiques techniques : Taille, emplacements des connecteurs, pistes de circuit imprimé, matériaux.
- Détail d'un bloc : La carte mère est le composant principal qui abrite et interconnecte tous les autres composants du téléphone. Elle est composée de couches de circuits imprimés qui permettent la transmission des signaux électriques et des données entre les différents blocs. La carte mère est souvent conçue sur mesure pour chaque modèle de téléphone et est essentielle pour le bon fonctionnement de l'appareil.

6. Connectivité (WI-FI, Bluetooth, GPS) :

- Rôle : Permet la communication sans fil avec d'autres appareils et réseaux, ainsi que la localisation géographique.
- Caractéristiques techniques : Normes de connectivité (Wi-Fi 802.11ac, Bluetooth 5.0, GPS), bande passante, portée.
- Détail d'un bloc : Les composants de connectivité permettent au téléphone de se connecter à Internet via Wi-Fi, de transférer des données sans fil via Bluetooth, et de déterminer sa position géographique via le GPS. Ces blocs sont intégrés dans le téléphone et sont essentiels pour une variété d'applications et de fonctionnalités, telles que la navigation, le partage de fichiers et la communication sans fil.

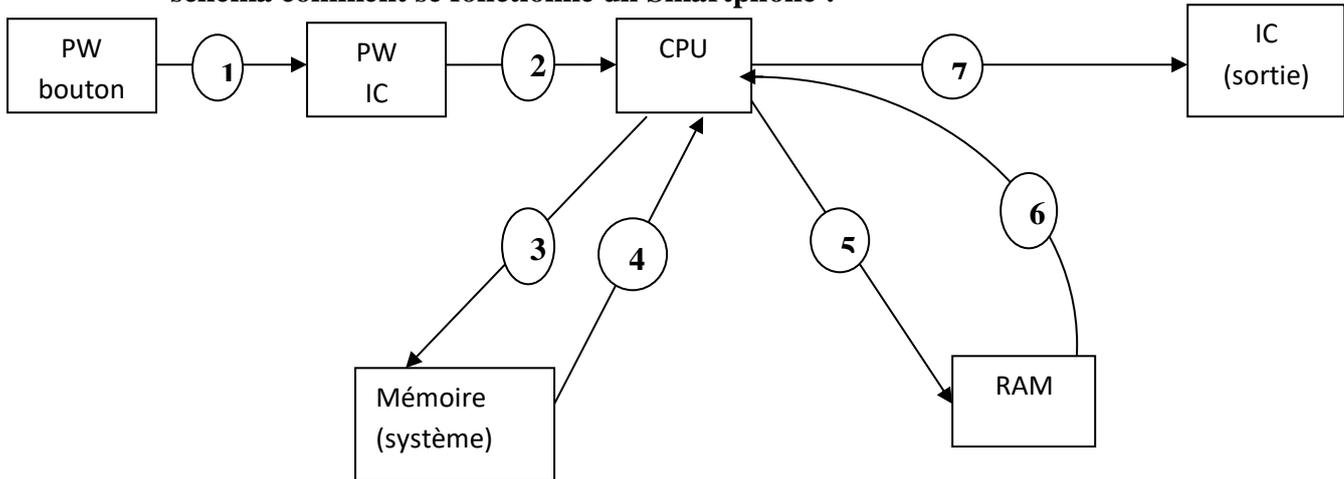
II. Détails de bloc CPU (processeur) :

Le processeur, également appelé unité centrale de traitement (CPU), est le composant essentiel qui exécute les instructions logicielles et coordonne les opérations du téléphone. Il prend en charge toutes les tâches logicielles, comme l'ouverture des applications, la navigation sur Internet et le traitement des données. Imaginez-le comme le chef d'orchestre qui coordonne tout ce qui se passe dans votre téléphone.

- **Architecture** : Les processeurs mobiles modernes sont généralement basés sur une architecture ARM (Advanced RISC Machine), conçue pour offrir un équilibre optimal entre performance et efficacité énergétique sur les appareils mobiles.
- **Nombre de cœurs** : Les processeurs peuvent avoir plusieurs cœurs, tels que dual-core, quad-core, ou octa-core, permettant de gérer plusieurs tâches simultanément et d'améliorer les performances multitâches. ce qui signifie qu'ils peuvent faire plusieurs choses en même temps, comme jouer de la musique tout en envoyant un message.
- **Fréquence d'horloge** : La fréquence d'horloge indique la vitesse à laquelle le processeur fonctionne, mesurée en gigahertz (GHz). Une fréquence d'horloge plus élevée signifie généralement des performances de traitement plus rapides.
- **Technologie de fabrication** : Les processeurs sont fabriqués selon des technologies de fabrication spécifiques, telles que le processus de gravure en nanomètres (nm). Une technologie de fabrication plus avancée permet généralement une efficacité énergétique accrue et des performances améliorées.

- En résumé, le processeur est responsable de l'exécution de toutes les tâches logicielles sur le téléphone, y compris le traitement des données, l'exécution des applications, la gestion des appels, et bien plus encore. Il est essentiel pour que votre téléphone fonctionne correctement. Sa performance et son efficacité énergétique jouent un rôle crucial dans l'expérience utilisateur globale et dans la durée de vie de la batterie du téléphone.

• schéma comment se fonctionne un Smartphone :



III. Une panne rencontrée durant mon stage :

Réparer un circuit imprimé interne endommagé sur un Smartphone

1. Résumé :

Durant mon stage de perfectionnement dans un atelier de réparation de Smartphones, j'ai eu l'opportunité de remplacer un circuit intégré de puissance (IC PW) endommagé. Ce cas d'étude présente le diagnostic, la planification de la réparation, l'intervention technique et les tests finaux.

2. Contexte :

Le client a apporté son Smartphone qui ne s'allumait plus. Après un diagnostic approfondi, il a été déterminé que le circuit intégré de puissance était défectueux.

3. Diagnostic :

➤ Symptômes:

- Le Smartphone ne s'allume plus.
- Le voyant de charge ne s'allume pas.
- Le Smartphone ne chauffe pas lorsqu'il est branché sur un chargeur.

➤ Tests effectués:

- Test de la batterie : La batterie est en bon état et a une charge suffisante.
- Test du connecteur de charge : Le connecteur de charge est en bon état et fonctionne correctement.
- Test de la carte mère : La carte mère est endommagée au niveau du circuit intégré de puissance.

4. Planification de la réparation :

En consultation avec le client, j'ai proposé le remplacement du circuit intégré de puissance. J'ai ensuite vérifié la disponibilité de la pièce détachée et estimé le coût de la réparation.

5. Intervention technique :

a. Outils nécessaires:

- Station de soudage.
- Pincettes antistatiques
- Outils d'ouverture en plastique (spudger)
- Microscope
- Flux de soudure
- Fil de soudure
- Station de chauffage à air chaud
- Composants électroniques de remplacement (en fonction des dommages).
- Multimètre.

b. Etapes :

○ Démontage du Smartphone:

- Éteignez le Smartphone et retirez la carte SIM et la carte SD.
- Retirez le tiroir de la carte SIM à l'aide d'un outil d'éjection.
- Chauffez le dos du Smartphone avec la station de chauffage à air chaud pendant environ 30 secondes pour ramollir l'adhésif.

- Utilisez le spudger en plastique pour faire levier délicatement et retirer le dos du Smartphone.
- En retirant les vis et en déconnectant délicatement les nappes de la batterie du connecteur de la carte mère.
- Retirez les vis qui fixent la carte mère au châssis.
- Retirez délicatement la carte mère du châssis.



Figure 15: retirer le dos du Smartphone.

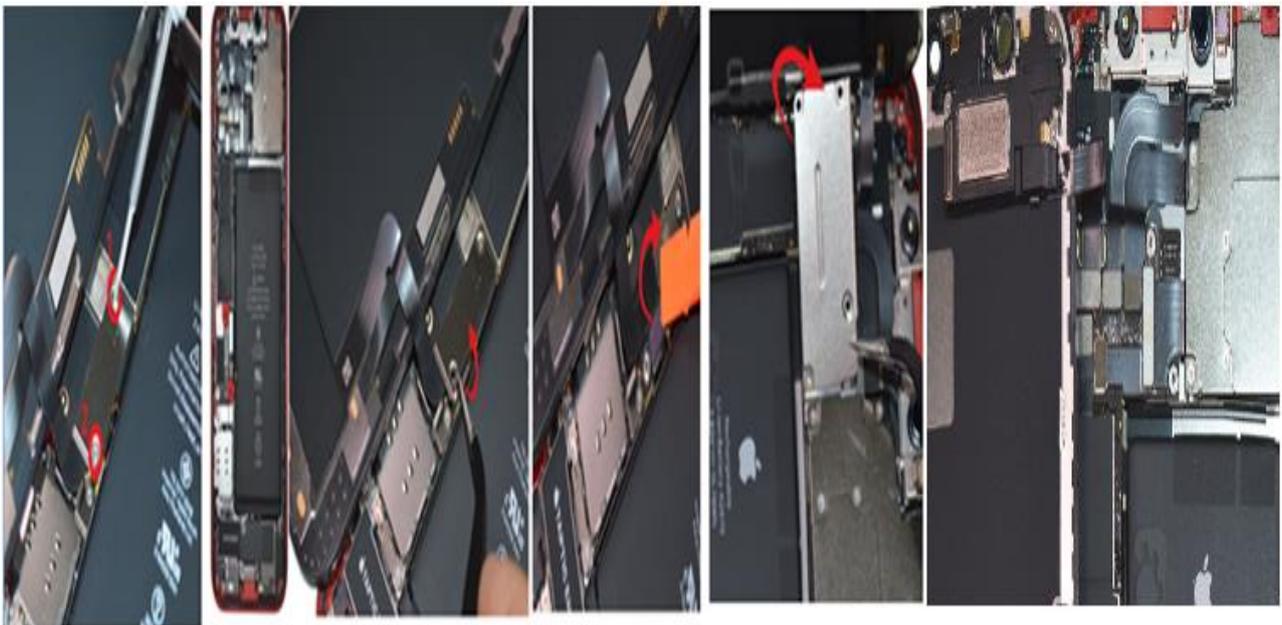


Figure 16: Retirez la carte mère

○ Diagnostic du circuit imprimé :

- Examinez la carte mère à l'aide d'un microscope numérique pour identifier les composants endommagés.
- Recherchez des traces de brûlure, de fissures ou de corrosion.
- Testez les composants suspects à l'aide d'un multimètre.

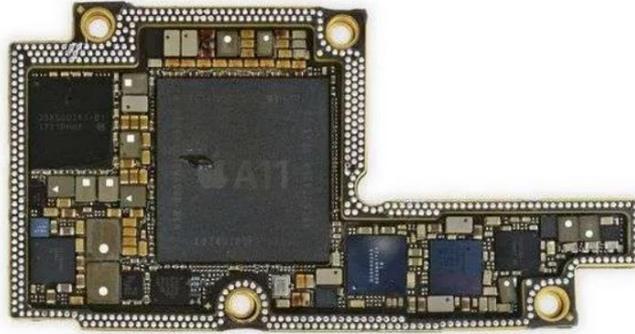


Figure 17:circuit imprimé



Figure 19: Examinez la carte mère à l'aide d'un microscope numérique

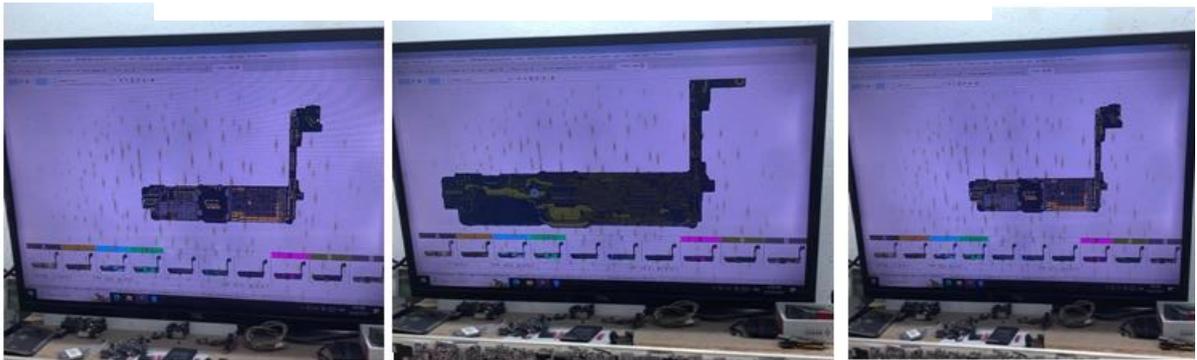


Figure 18:différents faces de circuit

○ **Réparation du circuit imprimé :**

- Remplacez les composants endommagés par des neufs.
- Utilisez la station de chauffage à air chaud, le flux de soudure, le fil à souder et la pâte à souder pour souder les nouveaux composants en place.
- Soyez prudent lorsque vous soudez pour éviter d'endommager les composants environnants.

○ **Remontage du Smartphone :**

- Remettez la carte mère en place dans le châssis et fixez-la avec les vis.
- Reconnectez la batterie au connecteur de la carte mère.
- Remettez le dos du Smartphone en place et appuyez fermement pour le sceller.
- Remettez la carte SIM et la carte SD dans le Smartphone.

○ **Tests:**

- Allumez le Smartphone et vérifiez qu'il fonctionne correctement.
- Testez toutes les fonctionnalités du Smartphone pour vous assurer qu'elles sont opérationnelles.

IV. Conclusion :

La réparation d'un circuit imprimé interne sur un Smartphone est une réparation complexe qui nécessite des compétences en électronique et en micro-soudage. Cette réparation peut être coûteuse et il est souvent plus économique de remplacer le Smartphone entier. Cependant, si vous êtes à l'aise avec la soudure et que vous disposez des outils nécessaires, vous pouvez tenter de réparer le circuit imprimé vous-même.

CONCLUSION GENERALE

Dans ce rapport, nous avons examiné en détail les composants et le fonctionnement d'un téléphone portable, ainsi que les aspects techniques clés qui contribuent à son bon fonctionnement. Nous avons découvert que chaque composant, qu'il s'agisse de l'écran LCD, de la batterie, du processeur ou de la connectivité, joue un rôle essentiel dans l'expérience utilisateur globale du téléphone.

En comprenant mieux ces composants et leurs caractéristiques techniques, nous sommes en mesure d'apprécier la complexité de la technologie qui se cache derrière un appareil que nous utilisons au quotidien. Nous avons également souligné l'importance du processeur, qui agit comme le cerveau du téléphone, coordonnant toutes les opérations et garantissant des performances optimales.

Ce stage m'a également permis de comprendre l'importance de la collaboration au sein d'une équipe, de développer ma capacité à résoudre des problèmes et de me familiariser avec les normes de qualité et les procédures industrielles.

En conclusion, Ces connaissances et compétences seront précieuses pour ma future carrière dans le domaine de l'ingénierie et de la technologie.