

LE GUIDE

D'INITIATION À LA



RÉPARATION

À DESTINATION DES ENSEIGNANTS ET
DES ANIMATEURS D'ATELIERS DE RÉPARATION

#GénérationRéparation



En partenariat avec



PRÉFACE

En 2018, près de 800 000 tonnes de déchets électriques et électroniques ont été collectées en France. Pour réduire cette quantité et allonger la durée de vie de nos appareils, réparer est la première des solutions.

Nous remplaçons souvent les objets qui tombent en panne sans même essayer de les réparer car nous ne savons pas comment faire.

Ce guide vous permet d'accompagner des élèves dans une première expérience de réparation et de les sensibiliser aux impacts environnementaux de la surconsommation.

Ce guide est un outil indispensable pour vous aider à animer des ateliers au sein d'une classe ou lors d'ateliers organisés dans les établissements scolaires par les clubs environnement ou les éco-délégués.

De la détection de la panne, en passant par l'étape de démontage, de réparation et de remontage, tous ces objets n'auront plus de secret pour vous !



SOMMAIRE

1. AVANT DE COMMENCER

2. POURQUOI APPRENDRE À SES ÉLÈVES À RÉPARER AU LIEU DE JETER ?

3. COMMENT ORGANISER LES ATELIERS ?

4. OÙ TROUVER DES APPAREILS À RÉPARER ?

5. COMMENT ANIMER LES ATELIERS ?

P.8 APPRENDRE À RÉPARER UNE CAFETIÈRE

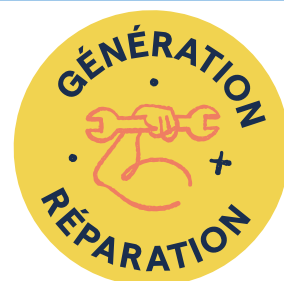
P.11 APPRENDRE À RÉPARER UN ASPIRATEUR

P.18 APPRENDRE À RÉPARER UNE MANETTE DE JEU

P.24 APPRENDRE À RÉPARER UNE ENCEINTE PORTABLE

P.31 APPRENDRE À RÉPARER UN TÉLÉPHONE AVEC UNE PLAQUE ARRIÈRE DÉMONTATBLE

P.37 APPRENDRE À RÉPARER UN TÉLÉPHONE AVEC UNE PLAQUE



AVANT DE COMMENCER

PRÉSENTER LE PROJET À LA CLASSE OU À UN GROUPE D'ÉLÈVES

Aujourd'hui, on va parler du pouvoir que vous avez entre vos mains.

Oui, vous avez un grand pouvoir : **Vous pouvez réparer beaucoup de choses !**

Réparer c'est donner **une seconde vie** à un ordinateur, un vélo, un téléphone, un jouet ou même la machine à laver de vos parents !

Avant de nous lancer, posons-nous quelques questions...

- Est-ce que vous avez déjà réparé un objet chez vous ?
- Mais pourquoi vous pensez que c'est bien de réparer ?

Réponse :

Parce que, quand on répare, on évite de jeter : on jette **1,5 million** de tonnes de déchets électroniques en France par an, c'est le poids de 200 Tours Eiffel !

En réparant, on évite aussi d'acheter des objets neufs. **On ne puise donc pas dans les ressources de la planète pour fabriquer de nouveaux objets.** C'est un geste écologique important quand on sait que les ressources de la Terre s'épuisent et que certains métaux stratégiques (qui entrent dans la composition de nos téléphones portables) pourraient même venir à manquer dans les prochaines années.

Quand on répare on est aussi très fier de soi !

Vous allez voir, vous allez être hyper contents de comprendre comment fonctionnent les objets que vous utilisez au quotidien et comment les réparer !



POURQUOI RÉPARER ?

ALLONGER LA DURÉE DE VIE DES OBJETS

En France, plus d'un appareil sur 2 est jeté sans être réparé, alors que 90% des pannes sont réparables facilement.

RÉDUIRE NOTRE IMPACT

De sa fabrication à sa fin de vie, chaque produit que nous consommons a des impacts sur l'environnement : sur l'eau, sur l'air, sur les sols, sur la biodiversité, sur le changement climatique... Allonger la durée de vie des objets, c'est éviter la fabrication d'objets neufs. Cela limite les impacts environnementaux et préserve les ressources de la planète.

DEVENIR AUTONOME

Apprendre à réparer soi-même, c'est apprendre à devenir autonome, à agir seul face à un problème. **Et quelle fierté de se sentir autonome !**

REDONNER DE LA VALEUR

Réparer, c'est donner une seconde vie à un produit. Ce geste redonne du pouvoir aux citoyens et de **la valeur aux objets !**

COMMENT ORGANISER LES ATELIERS ?



Les appareils sont débranchés durant tout l'atelier.
L'électricité ne doit pas circuler.



Faire des groupes adaptés à la taille de l'objet. Par exemple, pour un aspirateur, prévoir des groupes de 3 ou 4 élèves ; pour un petit appareil, privilégier les démontages en binôme.



Prévoir des gants pour les élèves qui manipulent.



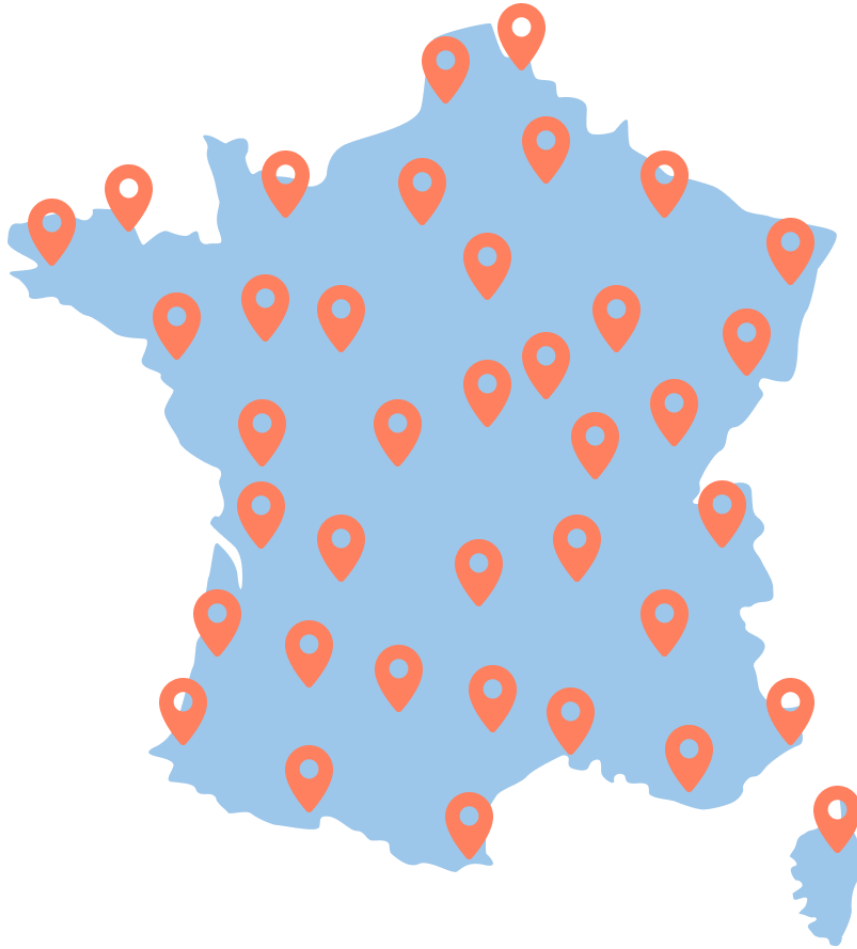
Favoriser l'utilisation d'outils basiques et non coupants.



Juger de la difficulté de réparation grâce aux niveaux indiqués sur les fiches pédagogiques par le nombre d'écrous.

OÙ TROUVER DES APPAREILS À RÉPARER ?

Autour de chez vous, plusieurs associations récoltent des appareils en fin de vie. Contactez-les directement pour récupérer des appareils à réparer pendant les ateliers.



Retrouvez les différents points de collecte près de chez vous en consultant les sites :

- **Longue Vie Aux Objets** : <https://longuevieauxobjets.gouv.fr/>
- **Emmaus** : <https://www.label-emmaus.co/fr/nos-boutiques/>
- **Envie** : <https://www.envie.org/decouvrir-envie/cartographie-du-reseau-envie/>

Vous pouvez également faire une demande de prêt d'appareils et d'outils de réparation sur le site [génération réparation.com](https://www.generation-reparation.com).

COMMENT ANIMER LES ATELIERS ?

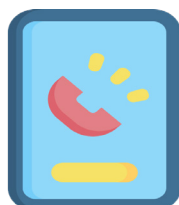
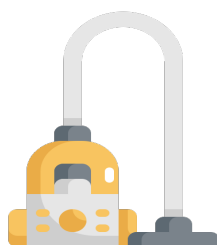
Nous avons réalisé une fiche pédagogique par objet. Le rôle de ces fiches est de vous guider dans la réalisation des ateliers de réparation que vous organisez.

Chaque fiche propose :

- Une explication simple du fonctionnement de l'appareil.
- La description des pannes et symptômes de panne les plus fréquents.
- Les étapes de démontage nécessaires pour tester ou changer une pièce détachée dans l'appareil.
- Les étapes pour remonter l'appareil une fois réparé.

Sont aussi renseignés le niveau de difficulté, le temps et le matériel à prévoir, les outils pédagogiques utiles accessibles en ligne.

Nous avons sélectionné 5 appareils à réparer :



FICHE 1

APPRENDRE À RÉPARER UNE CAFETIÈRE



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

1 heure

OUTILS NÉCESSAIRES

Un tournevis cruciforme et un tournevis plat **long**.

PANNES COURANTES

L'eau ne chauffe plus : il faut changer la résistance.

L'écran ne marche plus : il faut changer de la carte électronique.

La cafetière est pleine de calcaire : il faut faire un détartrage.

ÉTAPE 1 : SUSCITER L'INTÉRÊT

COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : À votre avis, que se passe-t-il dans l'appareil ?

Réponse : On remplit le réservoir d'eau, l'eau chauffe et coule directement dans le filtre à café.

Question : D'accord, et comment l'appareil chauffe-t-il ?

Réponse : À l'intérieur de la cafetière, une résistance électrique devient très chaude et transmet sa chaleur à l'eau.

Question : Comment on s'aperçoit que la résistance ne fonctionne plus ?

Réponse : Elle ne chauffe plus l'eau ou elle fait disjoncter le compteur électrique de la maison. Si jamais elle tombe en panne, il faut remplacer la résistance cassée par une nouvelle résistance.

OK à vous maintenant :

On va vérifier tout ça avec les cafetières que vous avez en face de vous. Nous allons les démonter et observer la résistance et la carte électronique.



A savoir :

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

DÉMONTER POUR IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS

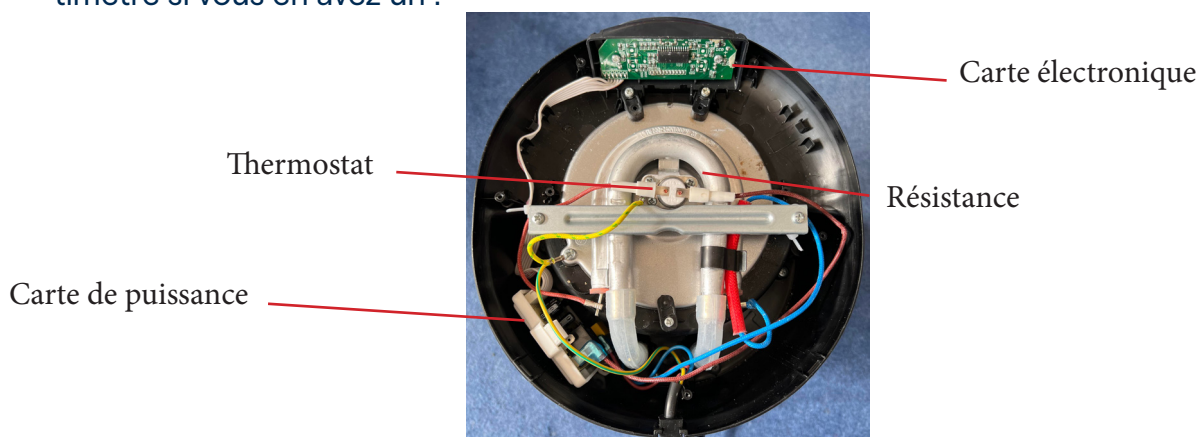
Phase 1 :

Dévissez et déclipsez la partie basse de la cafetière à l'aide d'un tournevis long et fin.



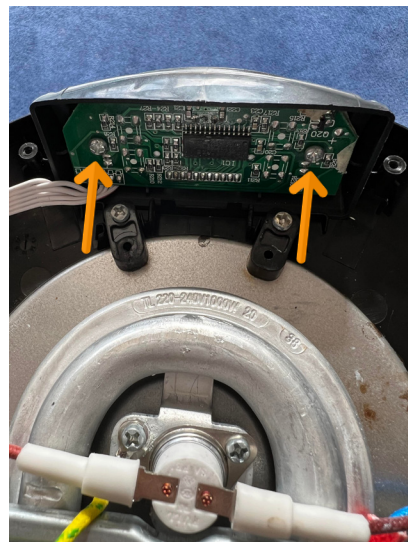
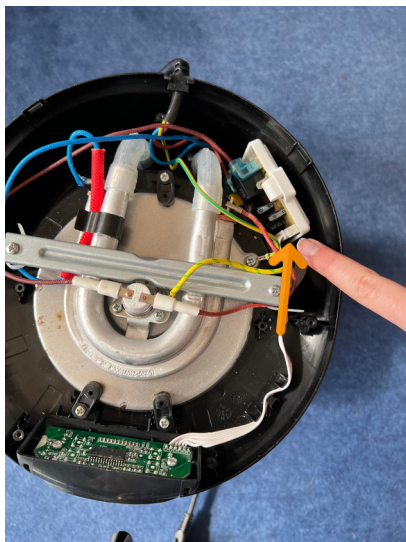
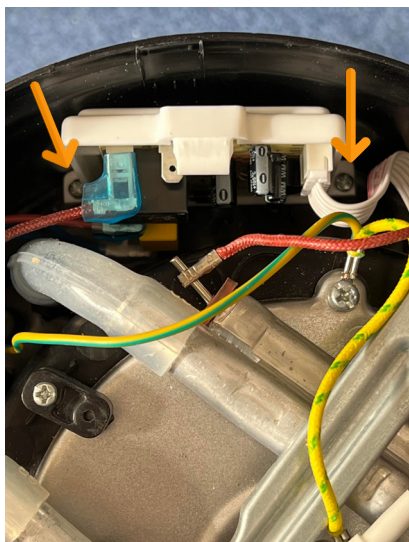
Phase 2 :

Identifiez les différents éléments: carte électronique, carte de puissance, résistance, thermostat. Vous pouvez vous amuser à vérifier si tous les éléments sont bien fonctionnels à l'aide d'un multimètre si vous en avez un !



Phase 3 :

Pour remplacer la carte électronique il faut d'abord la débrancher de la carte de puissance. Pour cela, dévisser la carte de puissance pour la sortir et déclipser le câble de la carte électronique en toute sécurité. Il ne vous reste plus qu'à brancher une nouvelle carte électronique.





Pour répondre à d'autres symptômes de pannes, rendez-vous sur l'outil de diagnostic de panne pour les cafetières, sur spareka.fr.

Phase 4 :

Expliquez les pannes et les symptômes de pannes fréquents.

Très souvent, lorsque votre cafetière ne marche plus, c'est la faute de la résistance !

Si celle-ci est coupée, la chaleur ne circule plus à l'intérieur, c'est parce qu'elle est trop entartrée.

Maintenant, vous savez qu'une cafetière qui ne fonctionne plus se répare. Changer la résistance et trouver la pièce de rechange est plus facile qu'on ne le pense...

ÉTAPE 3 : REMONTER LA CAFETIÈRE

Phase 1 :

Il ne faut jamais laisser un objet démonté. Une fois toutes les manipulations effectuées, il ne vous reste plus qu'à tout remettre en place.

Phase 2 :

Pour finir, refermez l'appareil en vissant le socle du fond.



Maintenant, vous savez comment fonctionne une cafetière.

Qui est prêt à réparer la cafetière de ses parents si elle tombe en panne ?

BRAVO !

UNE CAFETIÈRE RÉPARÉE, C'EST UNE CAFETIÈRE SAUVÉE DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUTES LES CAFETIÈRES DU MONDE !



4KG DE DÉCHETS ÉVITÉS ET 40€ ÉCONOMISÉS !



FICHE 2

APPRENDRE À RÉPARER UN ASPIRATEUR



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

2 heures

OUTILS NÉCESSAIRES

Multimètre, tournevis plats, cruciformes, torx.

PANNES COURANTES

En vieillissant, les aspirateurs font souvent beaucoup plus de bruit.

Il peut y avoir 2 raisons :

Si celui-ci aspire encore, c'est le moteur qui est en cause. S'il n'aspire plus, le sac et les filtres sont à vider/changer.

ÉTAPE 1: SUSCITER L'INTÉRÊT

COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : A votre avis comment se fait l'aspiration de la saleté ?

Réponse : D'un côté, la brosse redresse les fibres et retient les poussières. De l'autre, le moteur crée une dépression et aspire la saleté et l'entraîne à l'intérieur de l'aspirateur.

Question : Une fois à l'intérieur, où va la poussière ?

Réponse : Dans un sac ou dans un bac de récupération.

OK à vous maintenant :

On va vérifier tout ça avec les aspirateurs que vous avez en face de vous. Nous allons les démonter et observer le moteur.



A savoir :
Les aspirateurs sont tous conçus de la même façon, mais diffèrent par leur design. Les filtres, les boutons, le moteur de l'un ne sont sûrement pas au même endroit que ceux d'un autre.

Le tuto complet à retrouver sur la chaîne Youtube Spareka



ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS AVANT DE DÉMONTER

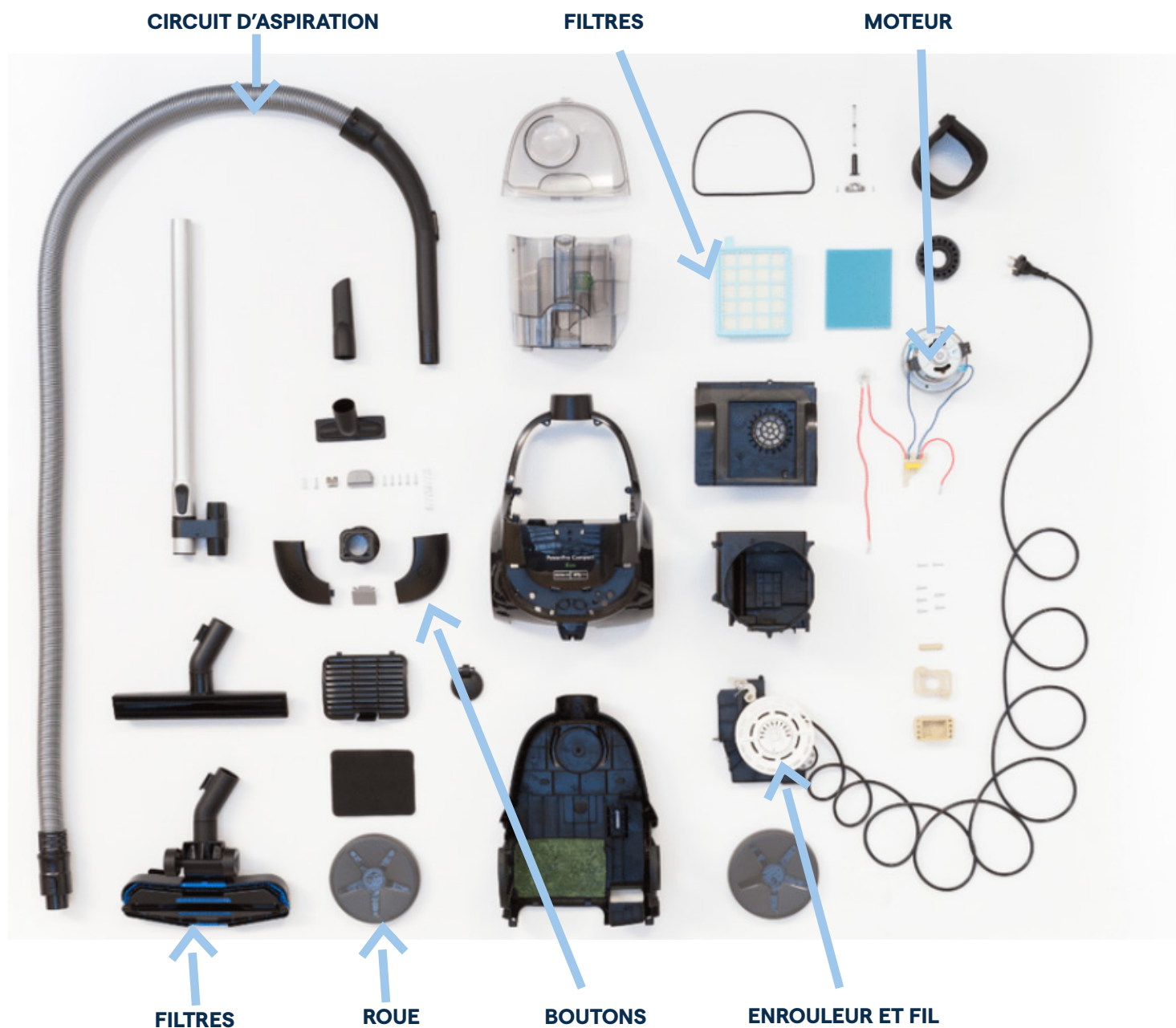
Phase 1 :

Observer les différents éléments qui composent un aspirateur.

Et demander aux groupes de les comparer entre eux :

Quelles similitudes ?

Quelles différences ?





A savoir :
Ces manipulations fonctionnent
aussi sur des appareils en pleine
forme !

ÉTAPE 3 : LANCER L'EXPÉRIENCE

Phase 1 :

Vérifiez le circuit d'aspiration.

Nous allons vérifier que le circuit d'aspiration n'est pas obstrué.

Est-ce qu'il y a quelque chose coincé dans la brosse d'aspiration ?

Ensuite, vérifions le tube d'aspiration. Une astuce : mettre une bille à l'intérieur pour vérifier qu'elle glisse bien d'un bout à l'autre du tube. Pour finir, vérifier que le flexible n'est ni percé, ni bouché.



Phase 2 :

Vérifiez les filtres.

Si les brosses, flexibles, crosses et tubes sont en bon état et que le bruit persiste, le problème peut venir des filtres ou du sac ! Allons vérifier !

- Pour les aspirateurs à sac, il faut s'assurer que le sac n'est pas plein.
- Ensuite, il faut regarder le filtre moteur, caché juste derrière le sac. Il faut s'assurer qu'il est propre.
- Si le filtre est obstrué et sale, les particules rentrent à l'intérieur du moteur sans être filtrées et l'endommagent.
- Pour finir, le filtre à l'air est accessible à l'arrière de l'appareil. Comme les autres, celui-ci doit être nettoyé et changé régulièrement.





A savoir :

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

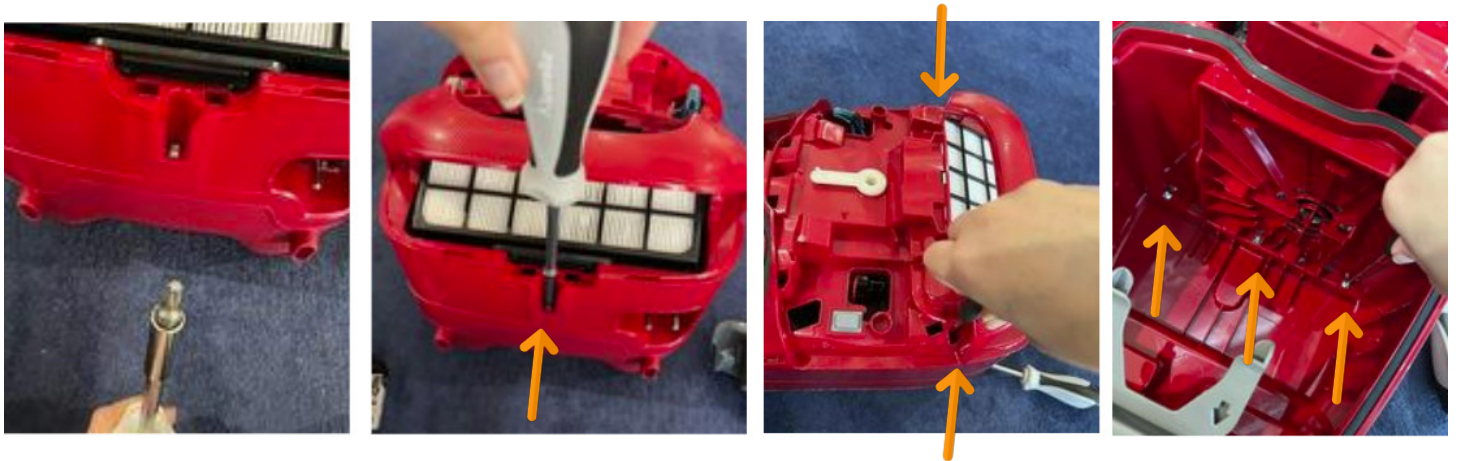
Phase 3 :

Vérifiez le moteur.

Pour vérifier le moteur, il faut démonter presque tout l'aspirateur dans l'ordre ci-dessous. Il faut sortir manuellement : les bacs et réservoirs, les filtres, les caches du dessus, les boutons plats et l'enrouleur (fil).



Plusieurs vis tiennent les éléments assemblés entre eux. Il faut dévisser les 6 vis.



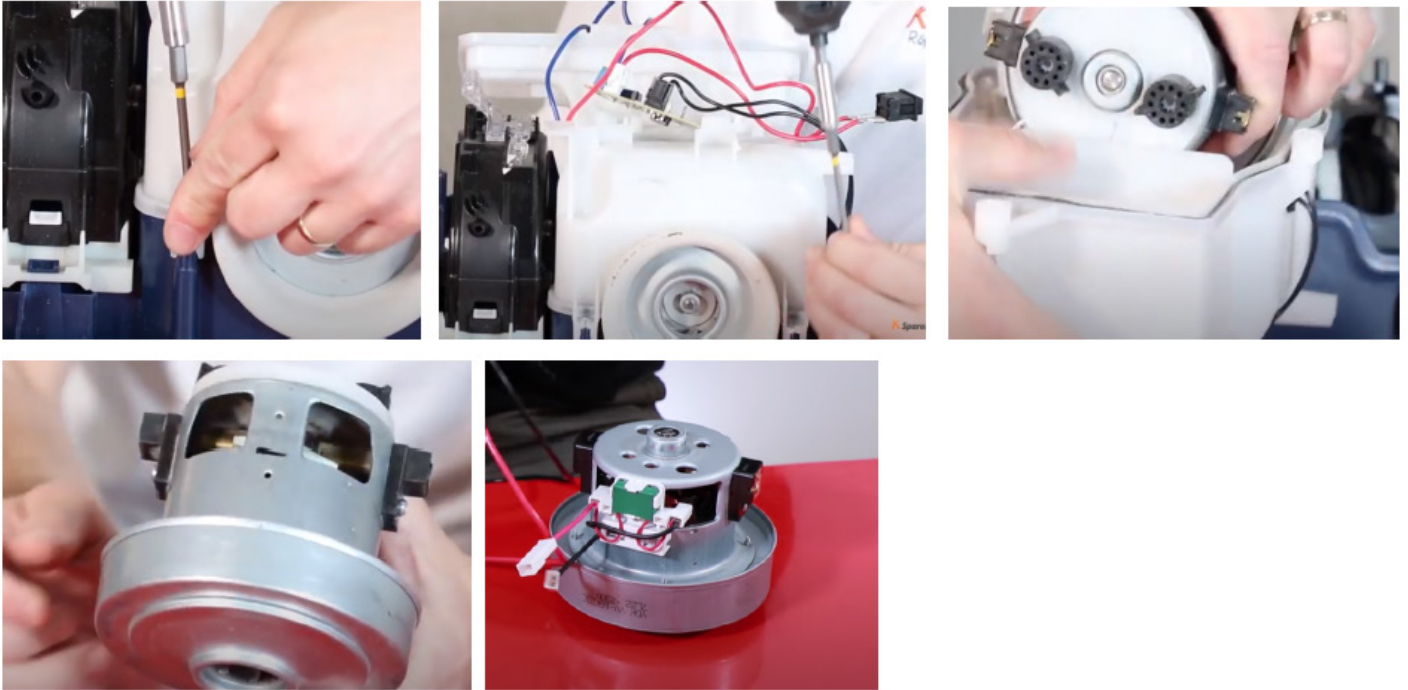
Une fois tous les éléments retirés, on peut maintenant enlever le capot de l'aspirateur. Attention, un fil relie le moteur et la carte électronique. Il faut le débrancher en enlevant le capot. Bien joué ! Vous voyez le moteur !





Astuce :
Pour ne pas perdre les vis, les stocker dans des petits bacs ou les poser sur un scotch collant.

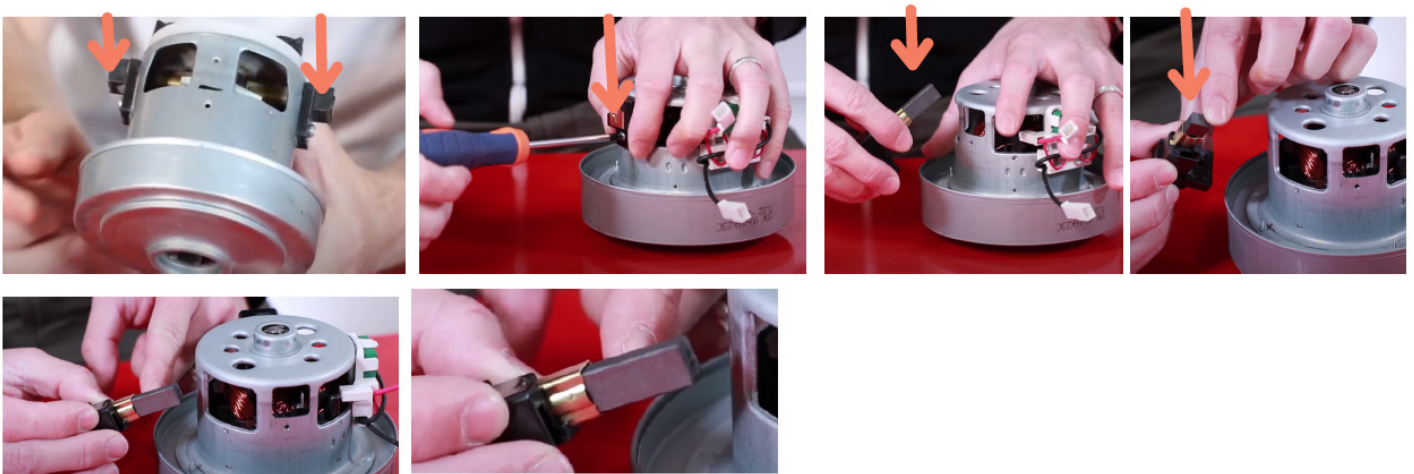
Quelques vis retiennent encore le moteur à la carcasse en plastique qui l'entoure. Il faut les retirer. Une fois enlevées, vous pouvez prendre le moteur dans vos mains.



A l'intérieur, il y a une partie qui est fixe, qui s'appelle le stator, et une autre en cuivre qui tourne, qui s'appelle le rotor. Maintenant que vous avez le moteur d'aspirateur dans vos mains, nous allons vérifier si tout fonctionne bien, en deux étapes !

Phase 4 : Vérification des charbons moteurs.

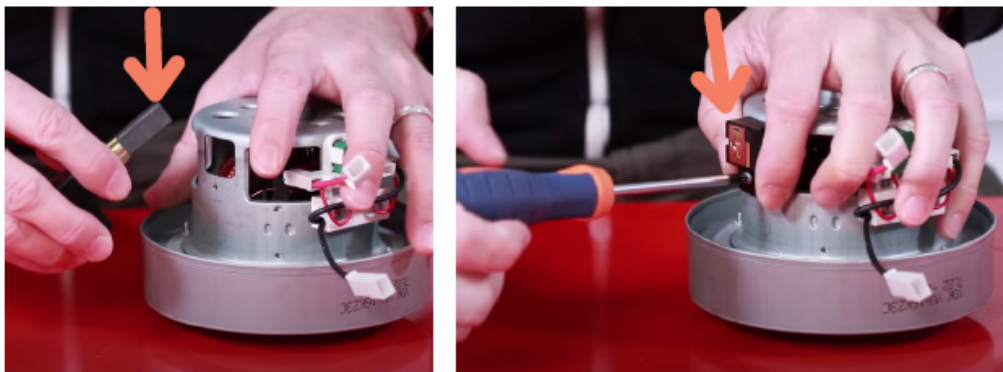
Les charbons vont toujours de paire. Ce sont des pièces d'usures qui viennent alimenter directement le rotor en électricité. Pour vérifier s'ils sont en bon état ou si ils sont usés, il faut dévisser la vis qui les retient au moteur.





Conseil :
Expliquer comment fonctionne un multimètre avant cette étape.

Une fois les deux charbons sortis du moteur, vous pouvez observer qu'ils sont sur ressort, comprimés contre le rotor. Plus le rotor les use, plus les charbons se raccourcissent.



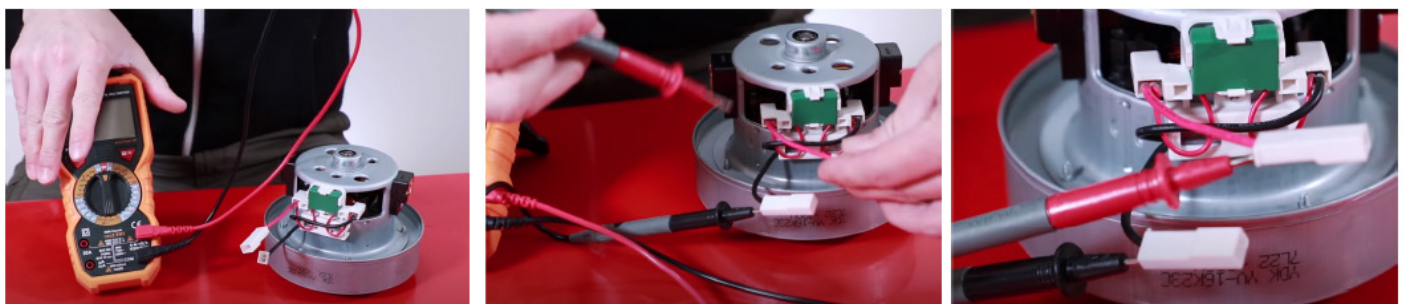
Si les charbons sont tout petits, vous avez trouvé l'origine de la panne : ils ne touchent plus le moteur et ça fait un bruit insupportable ! Cela arrive souvent. Pour réparer, il suffit de remplacer ces charbons usés par des nouveaux (toujours remplacer les deux). Ce n'est pas très cher, moins de 10€. **Et hop, l'aspirateur fonctionne à nouveau !**

Phase 5 :

Tester le moteur à l'aide du multimètre.

S'ils sont encore assez longs, il y a une dernière vérification à faire : tester le moteur à l'aide d'un multimètre - c'est parti ! Première chose à faire : remonter les charbons sur le moteur.

Il faut revisser les deux charbons sur le moteur, faute de quoi le résultat du multimètre pourrait être faussé.



Ensuite, on met les fiches du multimètre, dans les connecteurs du moteur.



On met le multimètre en position ohmmètre, sur la valeur la plus basse. Si le moteur fonctionne, le multimètre affiche une valeur autour de 8 ohms. En faisant tourner le moteur à la main, la valeur doit évoluer, elle doit grandir quand le moteur tourne, et baisser quand il ralentit.

Si la valeur est nulle, ou qu'elle ne varie pas en faisant tourner le moteur à la main, c'est que votre moteur ne fonctionne plus ! Vous avez trouvé l'origine de la panne. Si votre moteur fonctionne correctement, alors la panne est ailleurs.

ÉTAPE 4 : REMONTER L'ASPIRATEUR

Il ne faut jamais laisser un objet démonté. Une fois toutes les manipulations effectuées, il ne vous reste plus qu'à tout remettre en place. Il ne faut oublier aucune vis ! Pour finir, vous pouvez tester tous les boutons pour vérifier qu'ils soient bien opérationnels.

Maintenant, vous savez comment fonctionne un aspirateur.
Qui est prêt à réparer l'aspirateur de ses parents si elle tombe en panne ?

BRAVO !

UN ASPIRATEUR RÉPARÉ, C'EST UN ASPIRATEUR SAUVÉ DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUS LES ASPIRATEURS DU MONDE !



7KG DE DÉCHETS ÉVITÉS ET 150€ ÉCONOMISÉS !



FICHE 3

APPRENDRE À RÉPARER UNE MANETTE DE JEU



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

1 heure

OUTILS NÉCESSAIRES

Petit tournevis cruciforme
Idéalement une petite pince

PANNES COURANTES

La batterie ne charge plus ou ne tient pas longtemps
Le joystick ou un des boutons de commande est cassé

ÉTAPE 1: SUSCITER L'INTÉRÊT

COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : À votre avis, que se passe-t-il dans l'appareil ?

Réponse : On appuie sur les boutons qui envoient un signal à la console pour réaliser des actions dans le jeu.

Question : D'accord, et comment l'appareil fonctionne sans câble d'alimentation ?

Réponse : À l'intérieur, une batterie vient alimenter la manette.

Question : Comment on s'aperçoit que la batterie ne fonctionne plus ?

Réponse : Elle ne s'allume pas lorsqu'on la débranche de son câble d'alimentation ou alors elle tient très peu de temps.

OK à vous maintenant :

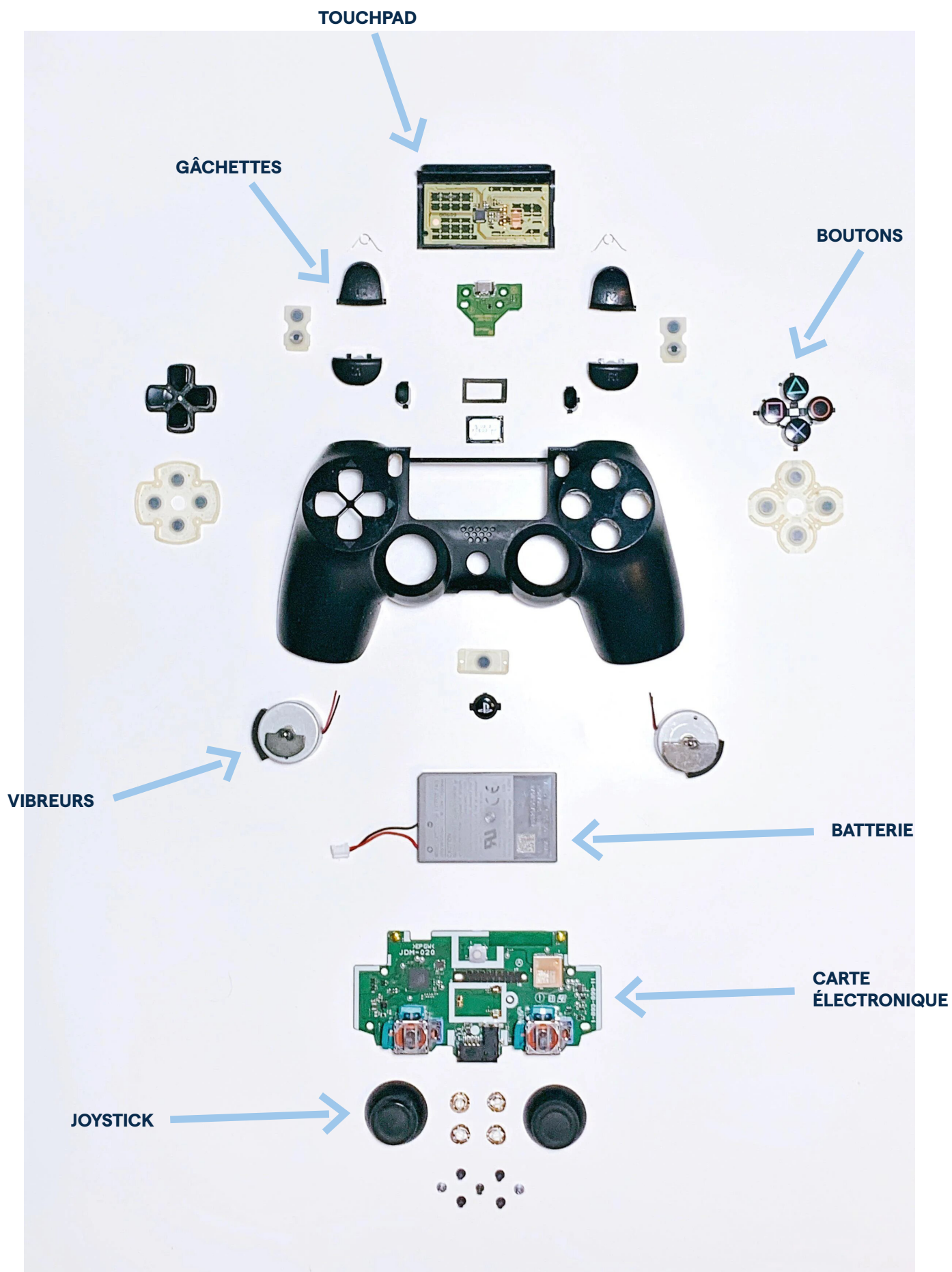
On va vérifier tout ça avec les manettes que vous avez en face de vous. Nous allons les démonter et observer les circuits et la batterie.



A savoir :

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

VUE ÉCLATÉE D'UNE MANETTE



ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

DÉMONTER POUR IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS

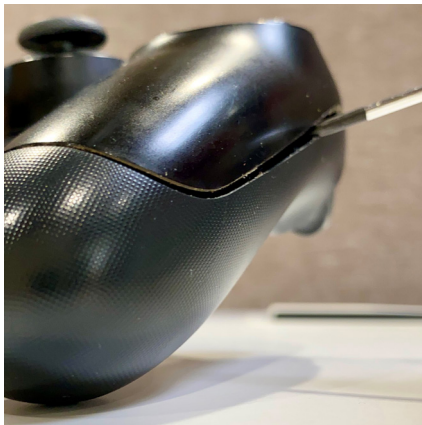
Phase 1 :

Déclipser la coque inférieure

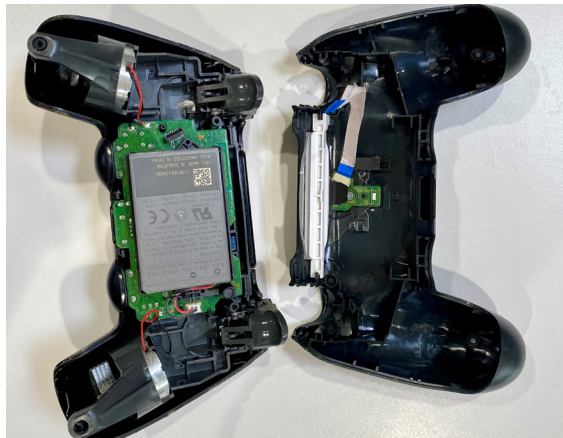
Retirez les quatre vis qui maintiennent la coque inférieure à l'aide du tournevis cruciforme (idéalement AEFP.00×35). Les vis sont petites, n'hésitez pas à appuyer dessus en les dévissant pour faciliter leur retrait.



Ensuite, déclipsez la coque inférieure du châssis de la manette à l'aide du levier en nylon.



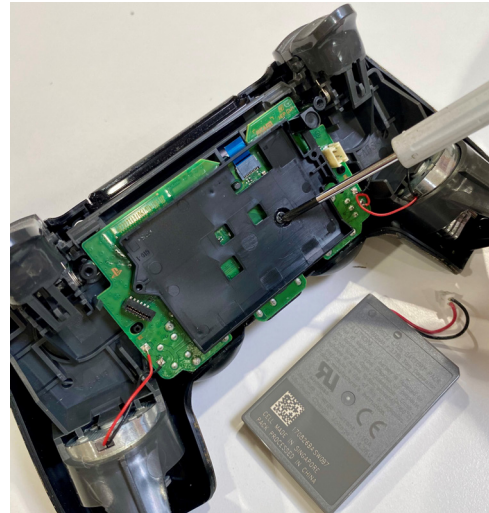
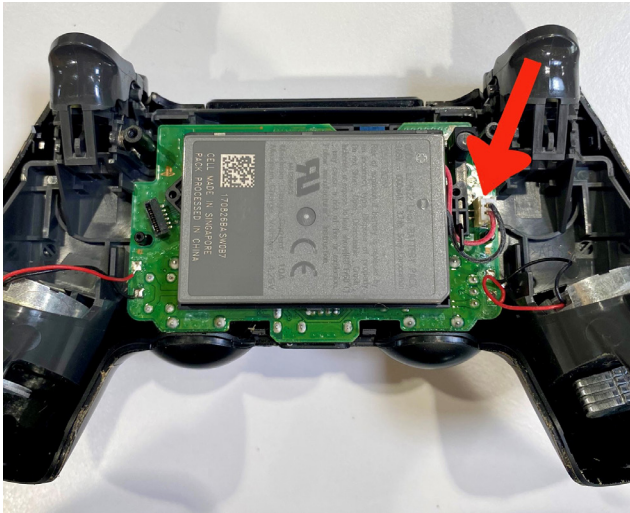
ATTENTION ! La coque arrière est toujours reliée par une nappe. Déconnectez la nappe du connecteur de charge en tirant délicatement dessus pour libérer la coque inférieure.



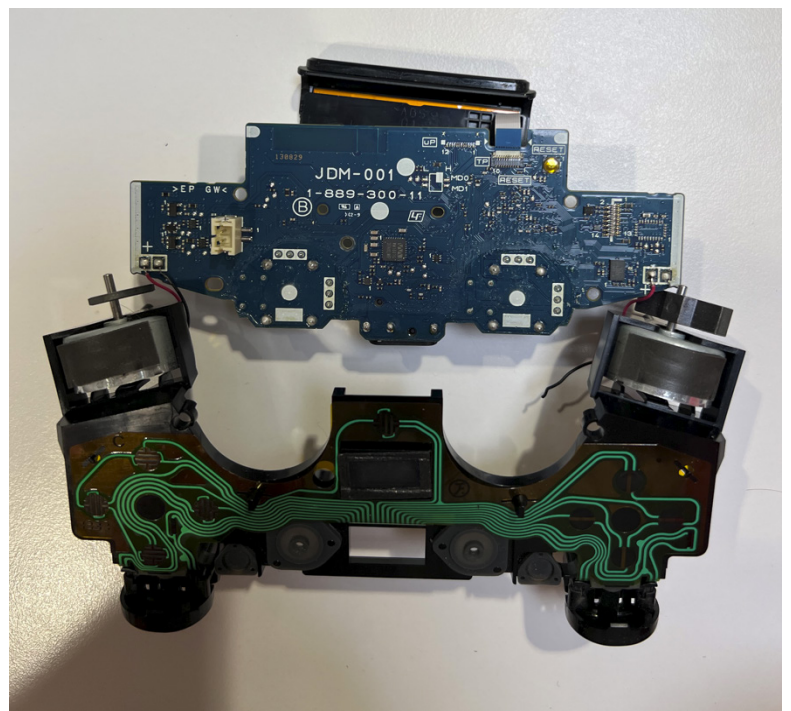
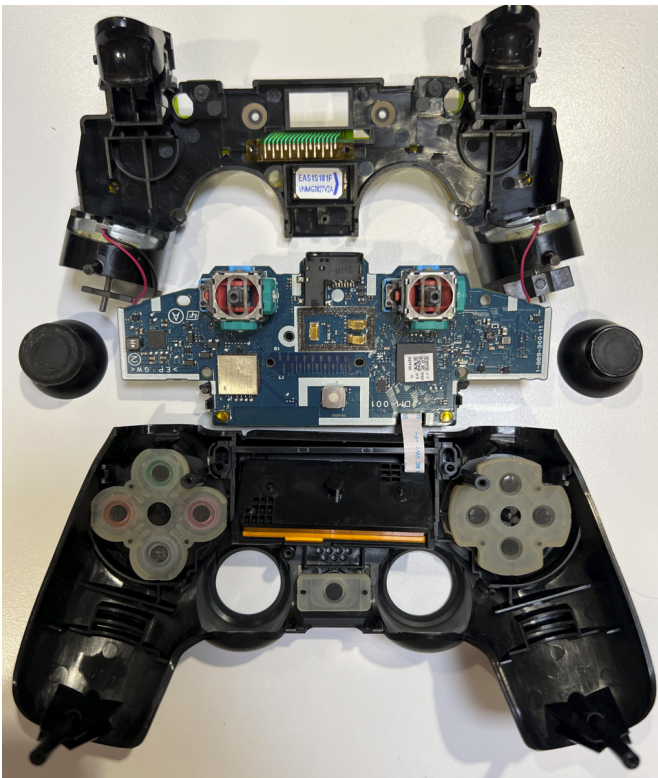
Phase 2 :

Déconnecter et retirer la batterie

Déconnectez les deux câbles ci-dessous qui relient la batterie à la manette. Retirez la batterie avec son support pour observer les autres composants. Il se peut que le support soit vissé, retirez-la vis à l'aide d'un tournevis cruciforme.

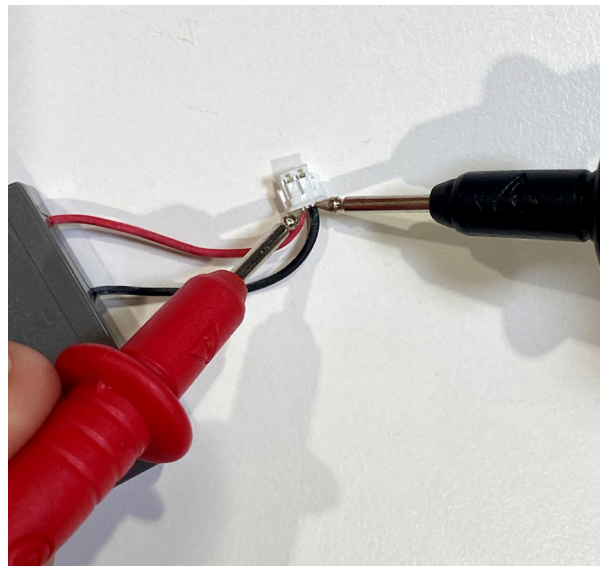
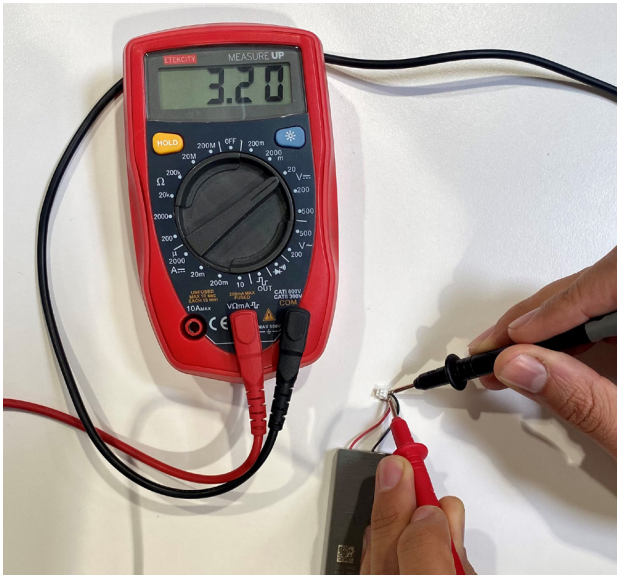


Observez et identifiez les différents boutons et éléments qui composent la manette et comment ils communiquent entre eux: vibreur, joystick, bouton etc.



Phase 3 : Tester la batterie au multimètre

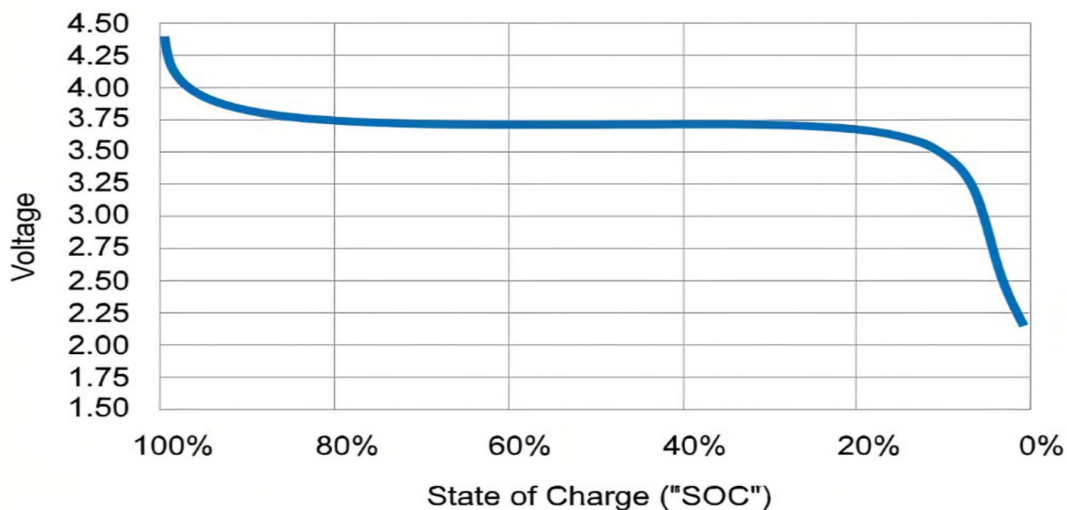
Pour tester votre batterie, il faudra placer votre multimètre sur le flux de tension continue V= et sur un calibre supérieur à celui du voltage de votre batterie. La batterie d'une manette étant de 3,6V il faudra se placer sur le calibre 20. On viendra ensuite se positionner sur les deux cosses de la batterie pour en mesurer sa valeur.



Quand la batterie est chargée à 100%, le résultat indiqué doit être de 4,25V, lorsqu'elle est totalement déchargée, son niveau doit être compris entre 2V et 2,20V.

Si au bout d'un faible temps d'utilisation et avec une charge maximale vous constatez une baisse significative c'est que votre batterie a perdu de sa puissance. Il faudra peut-être la remplacer.

Valeur de voltage par rapport à l'état de charge



ÉTAPE 4 : REMONTER LA MANETTE

Il ne faut jamais laisser un objet démonté. Une fois toutes les manipulations effectuées, il ne vous reste plus qu'à tout remettre en place. Il ne faut oublier aucune vis ! Pour finir, vous pouvez tester tous les boutons en appuyant dessus pour vérifier qu'ils soient bien opérationnels.



Maintenant, vous savez comment fonctionne une manette.

Qui est prêt à réparer les manettes qui se trouvent à la maison si elles tombent en panne ?

BRAVO !

UNE MANETTE RÉPARÉE, C'EST UNE MANETTE SAUVÉE DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUTES LES MANETTES DU MONDE !



1KG DE DÉCHETS ÉVITÉS ET 70€ ÉCONOMISÉS !



FICHE 4

APPRENDRE À RÉPARER UNE ENCEINTE



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

1 heure

OUTILS NÉCESSAIRES

Petit tournevis cruciforme

Un tournevis plat ou spatule pour faire levier

PANNES COURANTES

La batterie ne charge plus ou ne tient pas longtemps

Plus de son émis par l'appareil ou alors de mauvaise qualité

Les boutons de commande ne répondent plus

ÉTAPE 1: SUSCITER L'INTÉRÊT

COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : À votre avis, que se passe-t-il dans l'appareil ?

Réponse : Il reçoit un signal bluetooth et le transmet en musique.

Question : D'accord, et comment l'appareil fonctionne sans câble d'alimentation ?

Réponse : À l'intérieur, une batterie vient alimenter l'enceinte.

Question : Comment on s'aperçoit que la batterie ne fonctionne plus ?

Réponse : Elle ne s'allume pas lorsqu'on la débranche de son câble d'alimentation ou alors elle tient très peu de temps.

Question : Comment le son parvient jusqu'à nous ?

Réponse : Il est émis à travers les haut-parleurs par le déplacement d'une membrane conique qui fait vibrer l'air, ce qui entraîne la vibration de nos tympans.

OK à vous maintenant :

On va vérifier tout ça avec les enceintes que vous avez en face de vous.



A savoir :

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

Tuto complet sur la réparation d'une enceinte à retrouver sur la chaîne Youtube Spareka

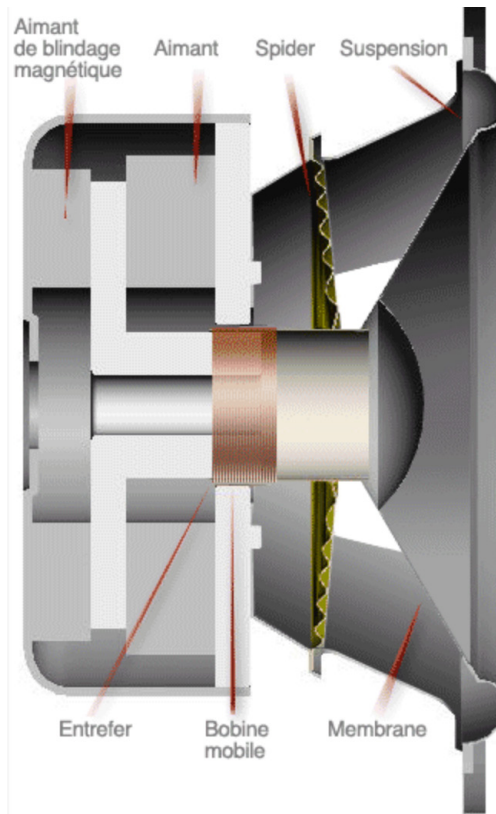


Comment fonctionne un haut-parleur ?

Plusieurs symptômes peuvent être causés par une défaillance du ou des haut-parleurs:

- Le haut-parleur n'émet plus de son.
- Le haut-parleur émet un son de mauvaise qualité.
- La membrane est bloquée, elle ne bouge plus.
- La membrane frotte dans l'entrefer.

Afin de bien comprendre comment fonctionne un haut-parleur, voici une vue éclatée. Le son que nous entendons est produit par le déplacement d'une membrane conique qui fait vibrer l'air, ce qui entraîne la vibration de nos tympans.



Pour mettre l'air en mouvement, le haut-parleur utilise une membrane en carton. A l'arrière de cette membrane est collée une bobine mobile. L'ensemble de ces pièces en mouvement s'appelle « l'équipage mobile ».

La **membrane** est maintenue parfaitement en place par deux éléments souples :

- La **suspension** à l'avant de la membrane.
- Le **spider** à l'arrière de la membrane.

La **bobine** mobile se déplace d'avant en arrière dans un espace très étroit nommé l'entrefer sans jamais le toucher. L'entrefer est cet espace qui délimite les deux pôles de l'aimant. Dans l'entrefer l'espace n'est que de quelques dixièmes de millimètres. L'espace est étroit mais la bobine ne frotte pas, s'il n'y a pas frottement, il n'y a pas usure.

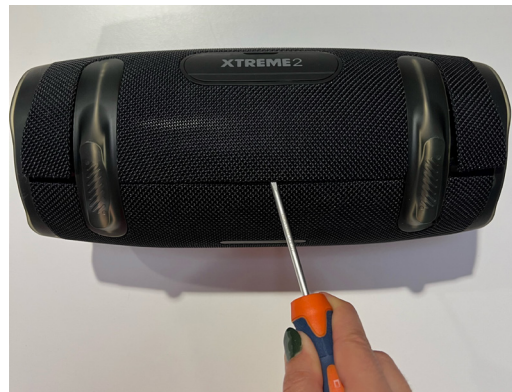
Les éléments qui peuvent s'user et être à l'origine d'un dysfonctionnement du haut-parleur sont les suivants, l'usure de la suspension ou du Spider lié au mouvement si celui-ci est trop intense ou bien l'usure de la bobine mobile due à un frottement anormal au niveau de l'entrefer.

ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

DÉMONTER POUR IDENTIFIER LES ÉLÉMENTS

Phase 1 : Déclipser la coque

Repérer la 'couture' sur le dessous de l'appareil. Avec une spatule métallique ou un petit tournevis plat, soulever doucement le bord de la couture. La première partie de la coque est maintenue par 5 clips en plastique qui vont émettre des bruits secs lorsqu'ils vont se désengager.



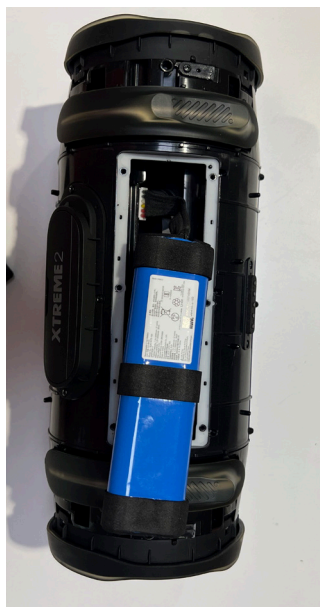
Ensuite, il faudra enlever les 2 vis qui retiennent encore la deuxième partie de la coque. Vous pourrez alors retirer intégralement la coque en tirant doucement sur les bords de la coque en la faisant tourner.



Phase 2 : Déconnecter et retirer la batterie

Une fois la coque enlevée, il faudra retirer les 6 vis qui retiennent le cache où se trouve la batterie.

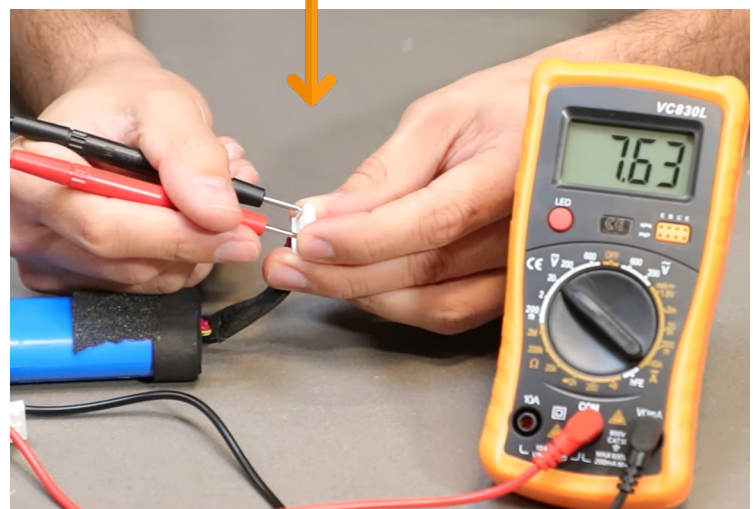
La batterie est facilement retirable et accrochée uniquement d'un côté par le câble qui la relie au reste de l'enceinte. Pour la déconnecter, il suffit de la lever et d'appuyer sur le presseur blanc pour la libérer.



Phase 3 : Tester la batterie au multimètre

De manière générale, si au bout d'un faible temps d'utilisation et avec une charge maximale vous constatez une baisse significative c'est que votre batterie a perdu de sa puissance. Il faudra peut-être la tester et la remplacer.

Pour tester votre batterie, il faudra placer votre multimètre sur le flux de tension continue V= et sur un calibre supérieur à celui du voltage de votre batterie. La batterie de l'enceinte proposée étant de 8V il faudra se placer sur le calibre 20. On viendra ensuite se positionner sur les deux cosses de la batterie pour en mesurer sa valeur.



Si alors que la batterie est chargée à 100% aucune valeur ne s'affiche, il se peut qu'elle soit usée ou défectueuse. Il faudra dans ce cas la remplacer.

Phase 4 :

Changer le haut-parleur endommagé

Avant de démonter tout élément, il faut toujours débrancher la batterie pour éviter tout risque de blessure ou d'endommager l'appareil !

Pour remplacer un haut-parleur, rien de plus simple, il suffit d'enlever les 4 vis qui maintiennent le dispositif et de débrancher délicatement les deux câbles qui alimentent les deux connecteurs.



Il ne restera plus qu'à mettre le nouvel haut-parleur au même endroit en prenant soin de le replacer et le rebrancher correctement. Pour finir, visser les 4 vis qui servent à maintenir le dispositif en place dans l'appareil.

ÉTAPE 3 : REMONTER L'ENCEINTE

Il ne faut jamais laisser un objet démonté. Une fois toutes les manipulations effectuées, il ne vous reste plus qu'à tout remettre en place en suivant les étapes que vous avez suivies pour le démontage. Il ne faut oublier aucune vis ! Pour finir, vous pouvez tester tous les boutons en appuyant dessus pour vérifier qu'ils soient bien opérationnels.



Maintenant, vous savez comment fonctionne une enceinte.

Qui est prêt à réparer les enceintes qui se trouvent à la maison si elles tombent en panne ?

BRAVO !

UNE ENCEINTE RÉPARÉE, C'EST UNE ENCEINTE SAUVÉE DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUTES LES ENCEINTES DU MONDE !



2KG DE DÉCHETS ÉVITÉS ET 300€ ÉCONOMISÉS !



FICHE 5

APPRENDRE À RÉPARER UN PORTABLE AVEC PLAQUE ARRIÈRE DÉMONTABLE



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

2 heures

OUTILS NÉCESSAIRES

Sèche-cheveux et des outils pour smartphone : mini-tournevis de précision et spatule en métal.

PANNES COURANTES

Plus de la moitié des pannes viennent d'un problème d'affichage de l'écran. **Donc nous allons apprendre à changer l'écran.**

ÉTAPE 1: SUSCITER L'INTÉRÊT COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : A votre avis qu'est-ce qui compose votre téléphone portable ?

Réponse : Les technologies de fabrication ont beaucoup évolué ces dernières années. On sait fabriquer des téléphones extra plats et très sophistiqués, avec de plus en plus de fonctionnalités. Aujourd'hui, on trouve plus de 70 matériaux différents dans un smartphone. Ces matériaux sont présents en petite quantité et leur alliage parfois complexe rend nombre d'entre eux difficiles à recycler. Une cinquantaine de métaux sont nécessaires pour fabriquer un smartphone, soit deux fois plus que pour un téléphone portable ancienne génération. Or, ces métaux deviennent de plus en plus complexes à exploiter dans le monde.

Question : Vous avez probablement déjà cassé l'écran de votre téléphone portable ?

Réponse : Nous allons apprendre ensemble à le réparer en changeant l'écran au lieu d'acheter un nouveau téléphone.



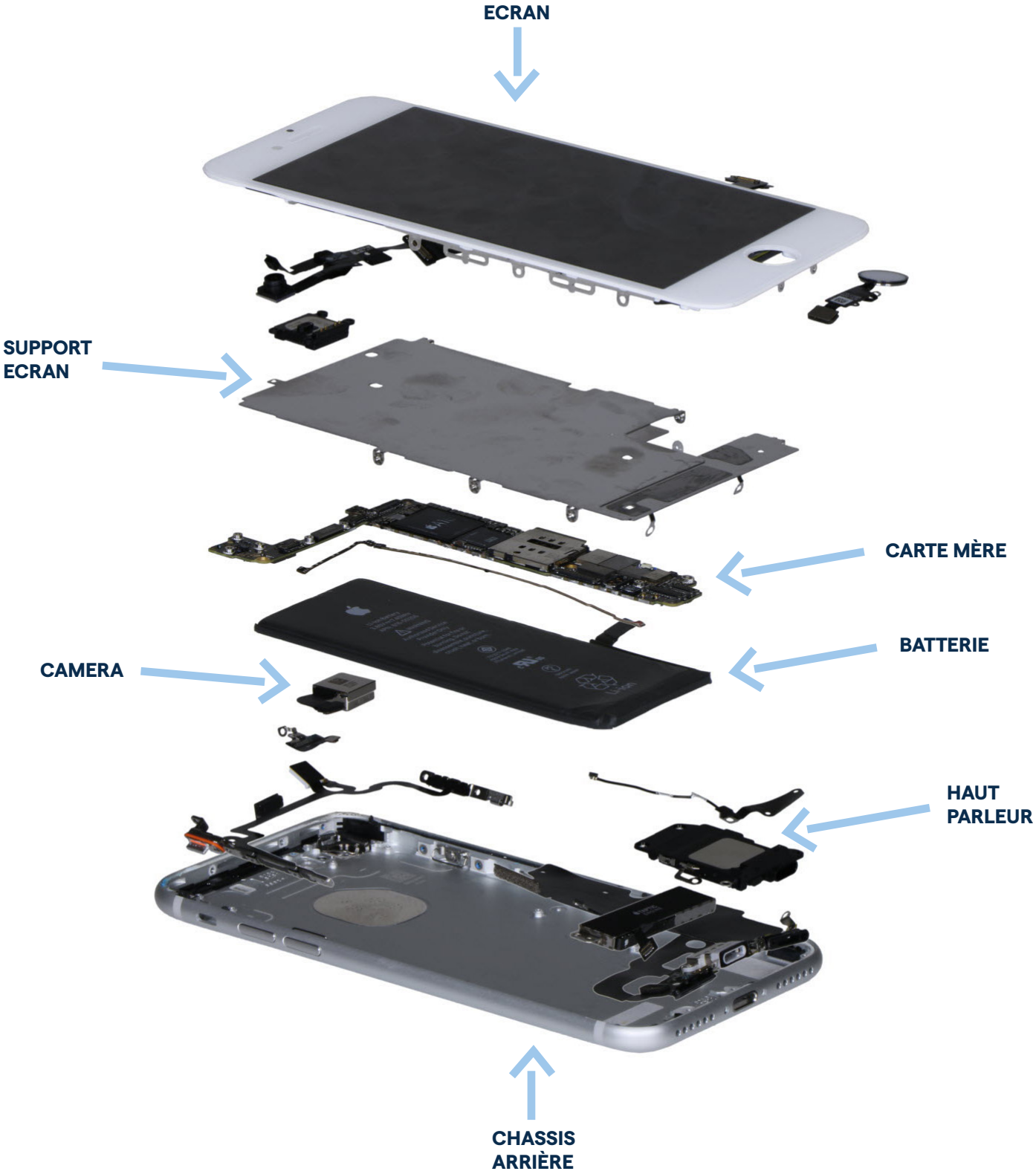
À savoir :

Il y a deux typologies de téléphones : ceux qui s'ouvrent, avec une plaque arrière démontable et ceux qui ne s'ouvrent pas, dont la plaque arrière n'est pas démontable. Selon les modèles, la réparation sera différente (fiche 3/fiche 4)

Le tuto complet à retrouver sur la chaîne Youtube Spareka



VUE ÉCLATÉE D'UN SMARTPHONE



ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

RETIRER L'ÉCRAN CASSÉ

Phase 1 :

Éteindre le téléphone

Retirez la plaque arrière, retirez la batterie et dévissez la petite vis qui retient le cache de l'écran.



Phase 2 :

Chauffez l'avant du téléphone avec un sèche-cheveux. La colle va se ramollir petit à petit et permettre de décoller doucement la vitre cassée. Pour la retirer sans abimer le téléphone, il faut utiliser un outil très fin, type «languette», qu'il faut glisser doucement sous l'écran, entre la vitre et le reste du téléphone tout en faisant attention aux touches. Il peut être difficile de détacher l'écran de la nappe de connexion quand il est cassé en petits morceaux. Il faut absolument conserver la nappe de connexion (rallonge flexible reliant la carte mère au connecteur de charge du téléphone) intacte, sous l'écran.



Phase 3 :

Une fois la languette passée entre la vitre et la nappe du téléphone, il faut faire tout le tour de l'écran pour décoller l'écran dans son ensemble. Une fois que l'écran est décollé de partout, vous pouvez le retirer délicatement.



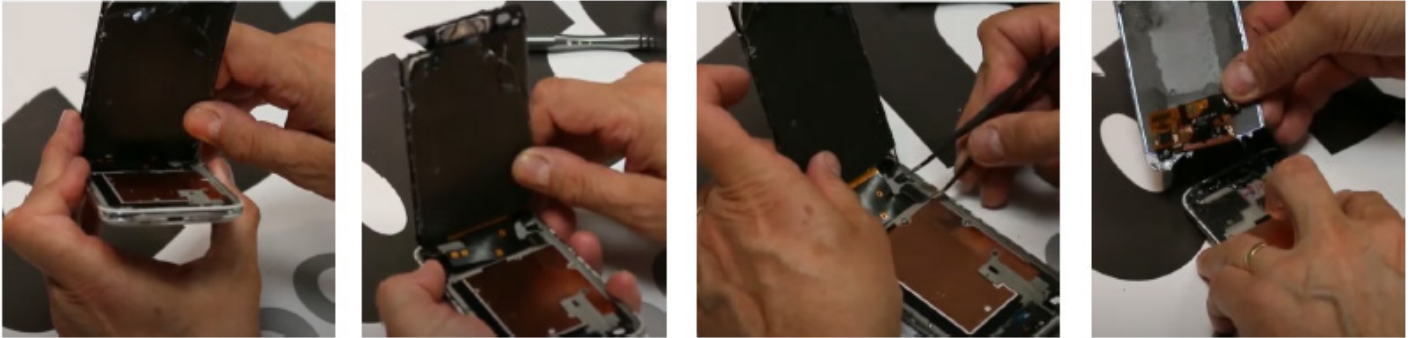
ÉTAPE 3 : LANCER L'EXPÉRIENCE

RETIRER L'ÉCRAN POUR LE REMPLACER

Phase 1 :

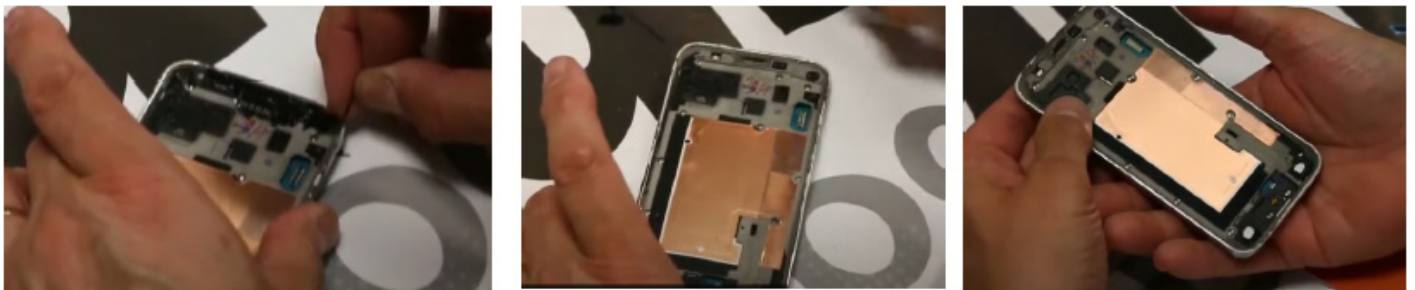
Pour retirer le cache, il faut débrancher les connecteurs minutieusement.

Il peut y en avoir un seul, comme plusieurs. A l'aide d'une pince à épiler par exemple, vous pouvez les déconnecter sans les abîmer.



Phase 2 :

Une fois le cache retiré en entier, il faut nettoyer en grattant le tour du téléphone afin d'enlever tous les résidus, restes de colle et les éventuels morceaux d'écran restants. Le sèche-cheveux peut aussi aider à retirer les petits morceaux qui se seraient recollés. La surface doit être parfaitement propre.



Phase 3 :

C'est le moment de venir positionner le nouvel écran. Pour cela, il faut ôter les protections en plastique à l'arrière de celui-ci, protégeant les connecteurs.



**A savoir :**

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

Phase 4 :

Décollez les connecteurs qui ont besoin d'être branchés avec l'intérieur du téléphone. Puis retirez le film protecteur sur tout l'arrière du téléphone.

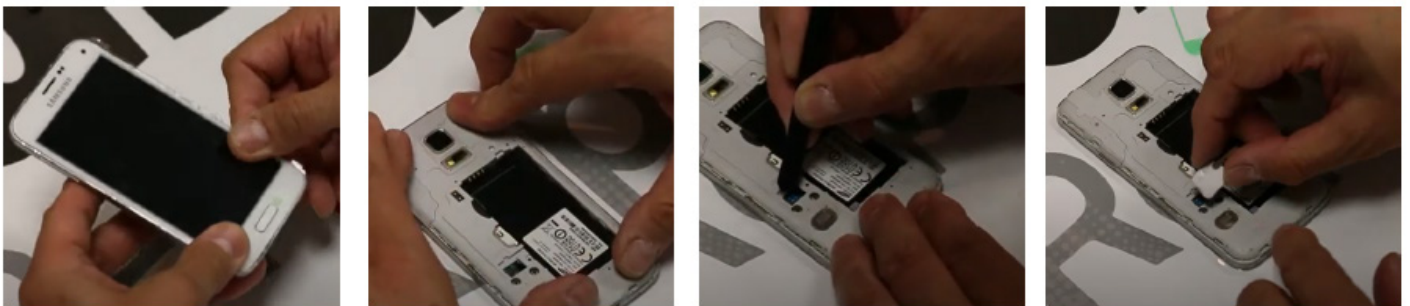
Attention à ne pas mettre les doigts dessus sinon l'effet collant va être amoindri et l'écran pourrait se décoller.

**Phase 5 :**

Rebranchez les connecteurs entre eux, en amenant les deux pièces l'une contre l'autre. Vérifiez que tout est bien positionné, car une fois que c'est collé, on ne peut pas recommencer ! Le connecteur doit repasser dans la fente, comme lors du démontage de l'écran cassé.

**Phase 6 :**

Appuyez fortement pour coller le nouvel écran et s'assurer que le connecteur est bien branché à sa place. Remettez le cache qui le protège.



Phase 7 :

Revissez le cache, puis le fond du téléphone. Il ne reste plus qu'à rallumer le téléphone, avec son nouvel écran !



BRAVO !



UN TÉLÉPHONE RÉPARÉ, C'EST UN TÉLÉPHONE SAUVÉ DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUS LES TÉLÉPHONES DU MONDE !

L'EXTRACTION DE MÉTAUX STRATÉGIQUES ÉVITÉE ET 150€ ÉCONOMISÉS !



FICHE 6

APPRENDRE À RÉPARER UN PORTABLE

AVEC PLAQUE ARRIÈRE NON DÉMONTABLE



DIFFICULTÉ



TEMPS À PRÉVOIR

2 heures

OUTILS NÉCESSAIRES

Un sèche-cheveux, des outils fins pour smartphone et un ruban adhésif très fin, des bandes adhésives.

PANNES COURANTES

Plus de la moitié des pannes viennent d'un problème d'affichage de l'écran. **Donc nous allons apprendre à changer l'écran.**

ÉTAPE 1: SUSCITER L'INTÉRÊT

COMMENT ÇA MARCHE ?

Question : A votre avis qu'est-ce qui compose votre téléphone portable ?

Réponse : Les technologies de fabrication ont beaucoup évolué ces dernières années. On sait fabriquer des téléphones extra plats et très sophistiqués, avec de plus en plus de fonctionnalités. Aujourd'hui, on trouve plus de 70 matériaux différents dans un smartphone. Ces matériaux sont présents en petite quantité et leur alliage parfois complexe rend nombre d'entre eux difficiles à recycler. Une cinquantaine de métaux sont nécessaires pour fabriquer un smartphone, soit deux fois plus que pour un téléphone portable ancienne génération. Or, ces métaux deviennent de plus en plus complexes à exploiter dans le monde.

Question : Vous avez probablement déjà cassé l'écran de votre téléphone portable ?

Réponse : Nous allons apprendre ensemble à le réparer en changeant l'écran au lieu d'acheter un nouveau téléphone.



À savoir :
Il a deux typologies de téléphones : ceux qui s'ouvrent, avec une plaque arrière démontable et ceux qui ne s'ouvrent pas, dont la plaque arrière n'est pas démontable.
Selon les modèles, la réparation sera différente (fiche 3/fiche 4)

Le tuto complet à retrouver sur la chaîne Youtube Spareka



ÉTAPE 2 : LANCER L'EXPÉRIENCE

RETIRER L'ÉCRAN CASSÉ

Phase 1 :

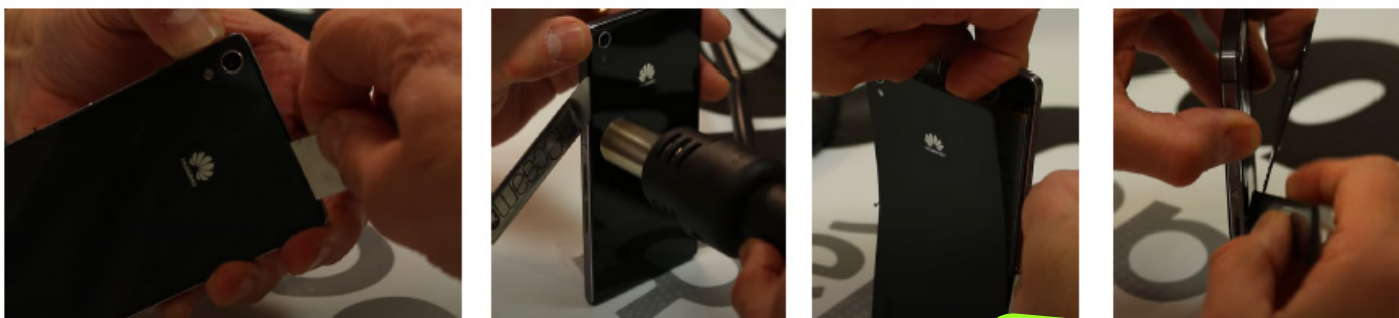
Éteignez le téléphone, retirez la carte SD si existante et la carte SIM.

Phase 2 :

Grâce au sèche-cheveux, chauffez le contour du téléphone durant quelques minutes, pour ramollir la colle.

Phase 3 :

Glissez l'outil plat entre la plaque et le téléphone. En même temps, continuez à chauffer l'arrière du téléphone avec un sèche-cheveux pour assurer le décolllement de la plaque.



Attention :
Ne faites pas chauffer trop longtemps pour éviter tout risque avec la batterie. Bien encadrer cette manipulation.

Phase 4 :

Décolllez la plaque arrière lentement à l'aide de l'outil plat.

Phase 5 :

Retirez la petite vis, retirez le cache grâce à une pince fine. Déconnectez les câbles et nappes connectés.



Phase 6 :

Chauffez l'avant du téléphone avec le sèche-cheveux. La colle va se ramollir petit à petit et permettre de décoller doucement la vitre cassée. Pour la retirer sans abimer le téléphone, il faut utiliser un outil très fin, type «languette», qu'il faut glisser doucement sous l'écran, entre la vitre et le reste du téléphone tout en faisant attention aux touches. Il peut être difficile de détacher l'écran de la nappe de connexion quand il est cassé en petits morceaux.

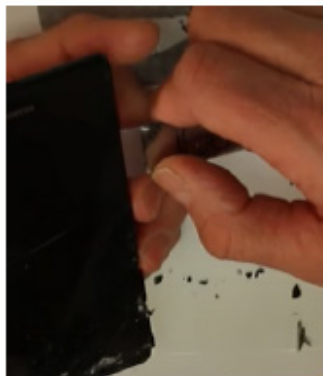


A savoir :

Prendre des photos à chaque étape du démontage. Cela vous aidera à remonter l'appareil et le remettre en état de fonctionnement.

Phase 7 :

Une fois la languette passée entre la vitre et la nappe du téléphone, il faut faire tout le tour de l'écran pour décoller l'écran dans son ensemble. Une fois que l'écran est décollé de partout, vous pouvez le retirer délicatement. N'hésitez pas à chauffer de nouveau avec le sèche-cheveux, si la colle résiste.



Phase 8 :

Décollez l'écran cassé.

Phase 9 :

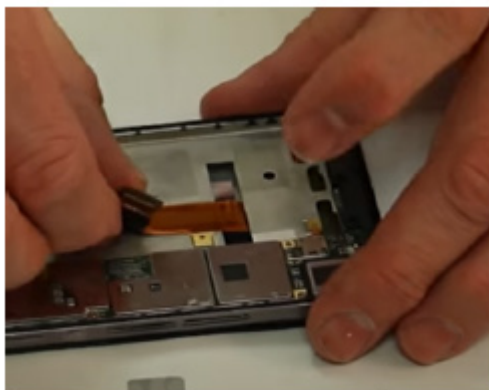
Une fois l'écran enlevé, chauffez la batterie pour la décoller à son tour.

Attention :
Ne faites pas chauffer trop longtemps
pour éviter tout risque avec la batterie.
Bien encadrer cette manipulation.



Phase 10 :

Une fois la batterie retirée, vous pouvez déconnecter et décoller entièrement la nappe car une nouvelle sera fournie avec le nouvel écran. La partie du téléphone qui ne fonctionne plus est maintenant libre d'être retirée et mise de côté.



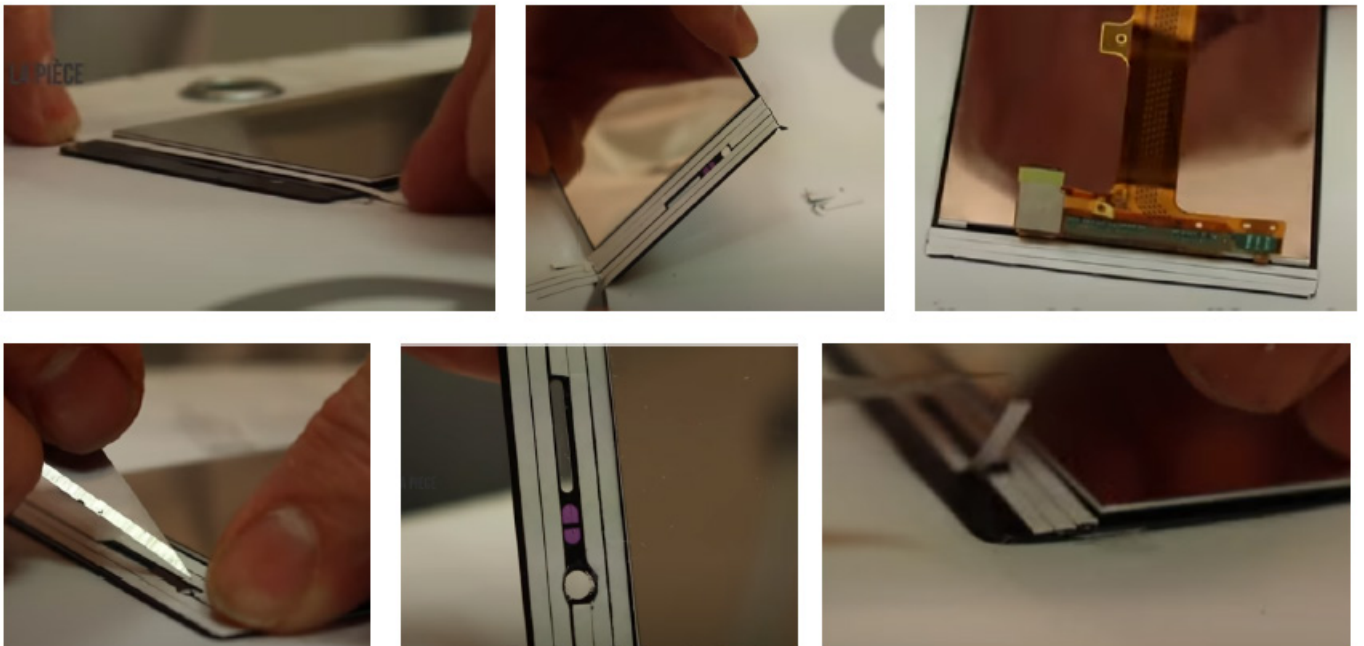
Phase 11 :

Il faut maintenant nettoyer les contours du téléphone, en grattant la colle, pour que le nouvel écran colle parfaitement.



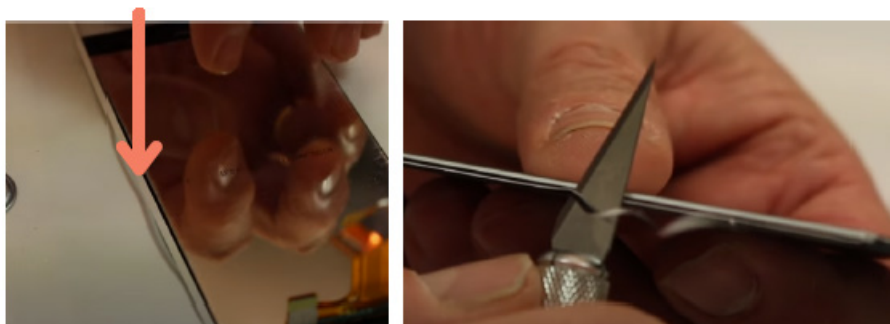
Phase 12 :

Préparez le nouvel écran, en appliquant les bandes adhésives double face minutieusement sur l'espace prévu en haut et en bas. Ce qui dépasse de l'écran doit être découpé. L'appareil photo et les autres éléments doivent pouvoir fonctionner. Les bandes adhésives doivent en faire le tour sans les recouvrir, ainsi il faut une découpe très précise des bandes. Décollez le film blanc pour rendre les bandes collantes. Cette étape peut prendre plus de 15 minutes.



Phase 13 :

Les dernières bandes adhésives sont à rajouter sur les côtés de l'écran. Coupez l'adhésif qui dépasse et retirez les films protecteurs pour rendre les bandes collantes.



Phase 14 :

Votre nouvel écran est prêt à être remonté. C'est le moment de rapprocher les deux faces du téléphone, pour les coller l'une à l'autre. Faites attention à la nappe, qui doit retrouver son emplacement, pour s'introduire dans le téléphone, et apparaître de l'autre côté de celui-ci. Une fois parfaitement positionné, appuyez sur celui-ci pour bien le coller. Tournez le téléphone et reconnectez la nappe sur son connecteur, ainsi que tous les connecteurs débranchés au démontage (deux ou trois habituellement).



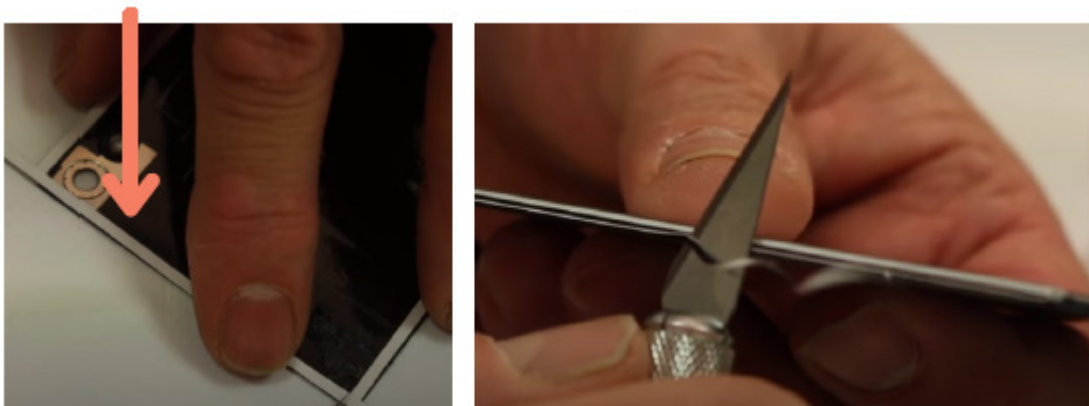
Phase 15 :

C'est le remontage. Remettez la batterie à sa place, rebranchez le connecteur de la batterie. Revissez le petit cache qui protège ce connecteur.



Phase 16 :

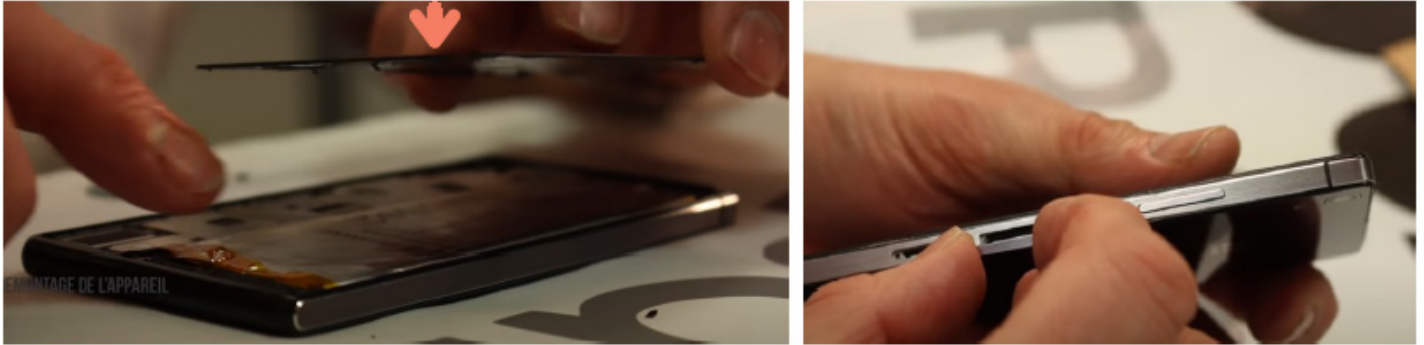
Préparez le cache arrière en le nettoyant, en grattant avec le pouce, puis en positionnant des bandes adhésives pour qu'il colle à nouveau.



Phase 17 :

Vous pouvez maintenant rapprocher les deux éléments pour coller l'arrière du téléphone, sur le téléphone. Replacer les cartes SD et SIM.

Le remontage est terminé, et le nouvel écran est en place !



BRAVO !



UN TÉLÉPHONE RÉPARÉ, C'EST UN TÉLÉPHONE SAUVÉ DE LA POUBELLE MAIS C'EST AUSSI UN SUPER POUVOIR : DONNER UNE DEUXIÈME VIE À TOUS LES TÉLÉPHONES DU MONDE !

**L'EXTRACTION DE MÉTAUX STRATÉGIQUES ÉVITÉE
ET 150€ ÉCONOMISÉS !**





DIPLÔME DU REPAIR HERO

NOM : PRENOM : CLASSE :



DIPLÔME DU REPAIR HERO

NOM : PRENOM : CLASSE :





MERCI ET À BIENTÔT

#GénérationRéparation



JANVIER 2023

Pour toute demande : <https://generationreparation.com>

Vos données personnelles ne seront en aucun cas transmises à d'autres entreprises à des fins commerciales et publicitaires.

Pour découvrir d'autres informations et tutos sur la réparation,
consultez www.spareka.fr

Pour plus d'information sur les grands enjeux environnementaux,
découvrez le site de l'ADEME pour les jeunes : www.mtaterre.fr

Découvrez une sélection de formations et de ressources
développées par l'ADEME pour les acteurs de l'éducation sur [https://
agirpoulatransition.ademe.fr/acteurs-education/](https://agirpoulatransition.ademe.fr/acteurs-education/)