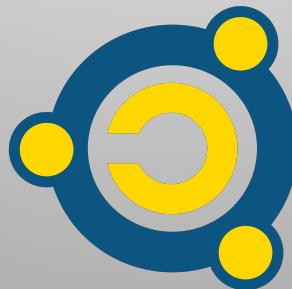


# Manuel de reconditionnement des ordinateurs



Réalisé par le [collectif Emmabuntüs](#)  
sous [licence Creative Commons](#) : Collectif Emmabuntüs BY-SA

# **Manuel de reconditionnement des ordinateurs**

Date de publication : 13-11-2023

Auteur principal : Collectif Emmabuntüs

Le but de ce manuel est de présenter les différentes étapes pour reconditionner du matériel informatique, et en particulier les unités centrales. Ce manuel liste les méthodes de reconditionnement utilisées au sein du collectif Emmabuntüs.

## **Sommaire**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Sommaire.....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>1 - État des lieux du matériel.....</b>                       | <b>3</b>  |
| 1.1 - Inspection visuelle extérieure.....                        | 3         |
| 1.2 - Inspection visuelle intérieure.....                        | 6         |
| 1.3 - Première mise en route.....                                | 7         |
| <b>2 - Installation d'un nouveau système exploitation.....</b>   | <b>9</b>  |
| 2.1 - Installation du système d'exploitation.....                | 9         |
| 2.2 - Tests du bon fonctionnement du système d'exploitation..... | 11        |
| 2.3 - Tests de bon fonctionnement de l'écran.....                | 13        |
| 2.4 - Tests de bon fonctionnement de l'imprimante.....           | 14        |
| <b>3 - Nettoyage du matériel.....</b>                            | <b>15</b> |
| 3.1 - Nettoyage intérieur.....                                   | 15        |
| 3.2 - Nettoyage extérieur.....                                   | 16        |

# 1 - État des lieux du matériel

Avant de faire le reconditionnement du matériel informatique, il y a une étape très importante qui consiste à le trouver, soit par une recherche auprès de votre réseau, soit à la suite d'une proposition de don de matériel.

Cette étape est la plus importante car elle va conditionner la quantité de travail qui vous incombera pour remettre le matériel en l'état, ainsi que le temps passé dans la logistique pour aller à la déchetterie, pour donner ces ordinateurs ou même pour les stocker si vous ne pouvez pas les donner ou les vendre rapidement.

**Donc la première question à se poser avant de prendre en charge du matériel c'est de savoir à qui vous destinez ce matériel,** car si vous ne savez pas comment diffuser ce matériel ce n'est pas la peine de le prendre en charge, car c'est vous-même qui allez avoir des frais pour sa gestion et son stockage à la place du donneur ;)

## 1.1 - Inspection visuelle extérieure

Après avoir identifié à qui vous destinez ce matériel et avoir des personnes qui acceptent celui-ci, **il faut se poser la question de savoir si le matériel informatique que l'on vous propose ou que vous avez trouvé vaut la peine d'être reconditionné.** C'est à dire s'il sera bien adapté aux personnes qui ont besoin de ce matériel.

Avant de vous dire le matériel qu'il faut prendre nous allons vous expliquer le matériel qu'il ne faut surtout pas prendre et vous pourrez vous rendre compte de l'état de celui-ci en demandant quel est le système d'exploitation d'origine des ordinateurs, ou avec des simples photos du matériel car il faut savoir qu'il y a aussi pour les matériels informatiques des modes au niveau de leurs couleurs ;)

Voici un exemple parfait de l'ordinateur et de ses périphériques qu'il ne faut absolument pas prendre à moins que vous vouliez faire un musée de l'informatique :)



Ordino~~s~~aure : même Linux ne peut rien pour lui  
sauf à lui mettre une version Linux obsolète !

| Critères de non prise en charge   | Explications  |
|---|---|
| Système d'exploitation antérieur à Windows 7, par exemple : 95, 98, NT, XP, Vista             | Ordinateur qui n'aura pas assez de ressources en RAM, disque dur et processeur pour faire fonctionner une version Linux encore maintenue.   |
| Unité centrale ou portable incomplet par exemple pas de RAM, de disque dur, ou de carte vidéo | Cela va nécessiter une étude pour trouver le matériel manquant et des frais supplémentaires, donc être vigilant à ce sujet  |
| <a href="#"><u>Raspberry Pi</u></a>   | Un Raspberry Pi n'est pas comme un ordinateur, il est plus limité et demande une version Linux particulière et aussi une carte SD qui peut ne pas être présente. Donc beaucoup de travail pour mettre en œuvre. En fait cela s'adresse plus à des passionnés. |
| Unité centrale de couleur blanche   | Depuis 2000, toutes les unités centrales sont de couleur noire donc ce matériel a été fabriqué avant et donc trop vieux   |
| <a href="#"><u>Écran à tube cathodique ou CTR</u></a>   | Écran trop volumineux et surtout ayant une résolution trop faible   |
| Souris à boule  | <a href="#"><u>Trop d'entretien et modèle plus fabriqué</u></a>   |
| Clavier ou souris avec un port PS2  | <a href="#"><u>Plus fabriqué depuis 1998</u></a> et les ordinateurs récents n'implémentent plus ces ports   |

| Critères de non prise en charge                         | Explications   |
|---|--|
| Clavier ou souris sans fil                              | Souvent vous n'avez pas l'émetteur sans fil qui va avec ;) Matériel aussi plus fragile que le modèle avec fil, et revient cher à cause des piles |
| <a href="#"><u>Périphérique avec port parallèle</u></a> | Ces ports parallèles ne sont plus implémentés sur les ordinateurs récents et ils ont été remplacés par les ports USB                             |
| <a href="#"><u>Imprimante à jet d'encre</u></a>         | Si l'imprimante n'a pas été utilisée pendant un certain temps l'encre en séchant aura bouché les buses   |
| Carte d'extension en tout genre                         | Ces cartes ont été utilisées dans un matériel spécifique, et il faudrait savoir lequel pour pouvoir éventuellement les réutiliser                |

**Remarque :** Si à l'issue de l'analyse de prise en charge du matériel, vous constatez qu'un "ordinosaure" peut intéresser un collectionneur, un passionné de [rétrocomputing et d'ordinosaures](#), essayez de lui donner celui-ci, car il est préférable de conserver ce matériel que de l'apporter à la déchetterie, et cela fera en plus un heureux. Si vous ne trouvez personne à qui le donner, vous pouvez aussi essayer de le vendre sur [Leboncoin avec les mots ordinateur collection](#), et si c'est un "ordinosaure" recherché, il devrait être vendu rapidement ;)

Le matériel idéal pour le réemploi que nous conseillons est un ordinateur complet de 6 à 8 ans d'âge, max 12 ans, avec écran plat de 18 à 22 pouces. Il doit avoir un disque dur d'une capacité minimale de 120 Go, avoir 4 Go de RAM et un processeur de type [Intel Core i3](#) ou supérieur. Il est bien sûr possible d'utiliser des configurations plus faible comme un [Intel Core 2](#), et 2 Go de RAM mais cela veut dire que l'ordinateur sera plus lent et surtout qu'il aura entre 12 et 17 ans d'âge, ce qui veut dire une machine qui n'a plus trop d'espérance de vie. Le top du top étant un portable :)



[© QW83 / Wikimedia Commons, CC-by-4.0](#)

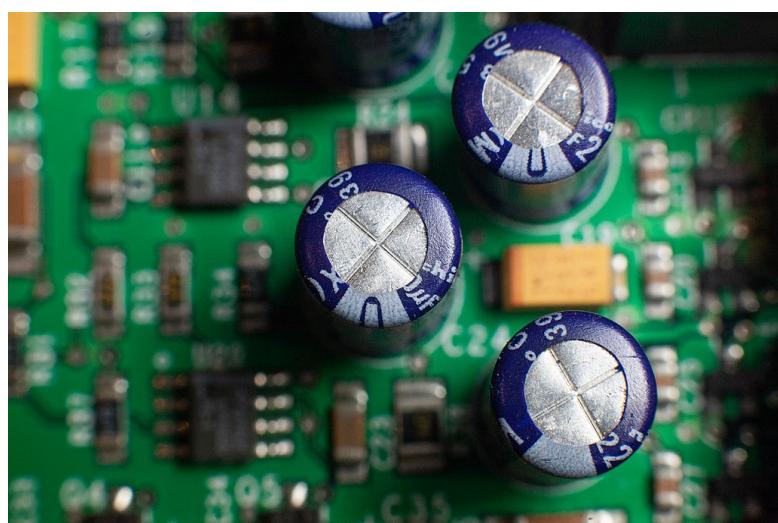
## **1.2 - Inspection visuelle intérieure**

---

Avant d'intervenir sur une unité centrale ou tout équipement informatique, il est nécessaire de faire un état des lieux visuel avant de mettre cet équipement sous tension. Concernant les unités centrales, nous conseillons d'ouvrir le boîtier, et de faire une inspection visuelle pour voir si tous les composants internes sont présents : disque dur, barrettes mémoires, ensemble processeur avec son système de refroidissement, et de s'assurer aucun élément métallique comme les réglettes qui masquent les ouvertures des cartes d'extension de l'ordinateur ne traînent pas dans le boîtier.

Pour un ordinateur portable, il faut s'assurer que les différentes trappes à l'arrière de celui-ci non pas été ouvertes, et cela se voit au niveau de l'état des vis. Si celles-ci ont été ouvertes, il faut les rouvrir pour voir si le composant interne sous cette trappe est toujours présent.

**Remarque :** Une inspection visuelle pourra aussi être faite au niveau de l'ensemble des condensateurs chimiques présents sur la carte mère afin de vérifier qu'aucun d'entre eux ne fuit. Ce problème se caractérise par le dessus du condensateur bombé ou pire par des traces de rouille, ce qui a terme entraînera des problèmes de fonctionnement de l'ordinateur. Nous conseillons de ne plus utiliser les cartes mères ayant ce problème, bien que celles-ci puissent être réparées mais cela va rajouter un long travail de démontage de la carte mère, et de remplacement de l'ensemble de ces condensateurs.



Condensateurs chimiques en bon état

[© Giovanna 27 / Wikimedia Commons, CC-by-4.0](#)

Avant de déposer l'ordinateur et sa carte mère à la déchetterie, pensez à récupérer le disque dur, les barrettes mémoires, le bloc d'alimentation, les ventilateurs et éventuellement le processeur qui est plus difficile à changer car très spécifique d'une carte mère à l'autre.

**Remarque :** Si l'ordinateur a des cartes extensions supplémentaires autre que la carte graphique, ou plusieurs disques durs, il est préférable d'enlever celles-ci et de ne laisser qu'un seul disque dur, si l'on pense que ces matériels supplémentaires ne sont pas nécessaire à l'utilisateur final. Cela évite des problèmes de mise en œuvre de pilotes logiciels pour ces cartes d'extension et cela réduit la consommation électrique.

## 1.3 - Première mise en route

---

Cette première mise en route va permettre de faire l'état des lieux fonctionnel de l'ordinateur, par exemple de voir si celui-ci démarre correctement sur l'ancien système d'exploitation. Si celui-ci démarre correctement, il vous suffit de l'éteindre puis de passer à l'étape suivante pour installer un nouveau système d'exploitation.

Si celui-ci ne démarre pas correctement, il y a plusieurs cas de figure à envisager :

- Absence d'un composant interne, alors il faudra le remplacer par un composant équivalent, d'où l'intérêt quand une carte mère est potentiellement défectueuse de récupérer les composants encore fonctionnels sur celle-ci ;
- L'ordinateur affiche l'écran du [BIOS](#) ou [UEFI](#), dans ce cas il est fort probable que la pile dite CMOS soit vide. Alors, il suffit d'éteindre l'ordinateur et de débrancher la prise électrique de celui-ci (2 sécurités valent mieux qu'une !), puis de remplacer la pile par une neuve souvent une [pile bouton de type CR2032](#). Il sera ensuite nécessaire dans le menu du BIOS ou l'UEFI de mettre à jour la date de l'ordinateur et de l'enregistrer, puis de redémarrer, voir [plus d'explications ici](#).
- L'ordinateur n'affiche rien, ou émet plusieurs bips, dans ce cas il est fort probable qu'un composant l'ordinateur soit défectueux ou qu'il y ait un faux contact, et pour ce dernier essayer en première approche de démonter les barrettes mémoires. Pour faire cela, éteignez l'ordinateur et débranchez la prise électrique de celui-ci (2 sécurités valent mieux qu'une !), puis enlevez chacune des barrettes mémoires et essuyez celle-ci avec un mouchoir en papier avant de les remettre dans leurs emplacements.



Exemple de barrettes mémoires présentes dans une unité centrale

[© Cyberdex / Wikimedia Commons, Domaine Public](#)

Si la solution pour résoudre ce problème de démarrage ne vous prend pas moins de 5 minutes, nous vous conseillons de mettre cet ordinateur de côté en mettant une étiquette sur celui-ci pour décrire en quelques mots le problème puis de traiter un autre ordinateur. Le but étant de reconditionner les ordinateurs fonctionnels en premier, puis dans un deuxième temps de traiter les ordinateurs non fonctionnels ou en panne.

## 2 - Installation d'un nouveau système exploitation

Dans le cadre du reconditionnement d'un ordinateur, il est préférable d'installer un nouveau système d'exploitation et en particulier Linux, afin de donner une deuxième jeunesse à l'ordinateur et de gagner du temps sur la maintenance informatique en comparaison d'un nettoyage de l'ancien système d'exploitation.

### 2.1 - Installation du système d'exploitation

Pour installer Linux sur l'ordinateur, deux options sont possibles, soit on utilisera l'installateur fourni par la distribution, soit on fera au préalable un clone de la distribution Linux en question puis on se servira de notre [\*\*clé de réemploi\*\*](#) qui a été justement faite pour cela. L'intérêt du clonage est de permettre un gain de temps sur l'installation du nouveau système, qui en plus peut-être personnalisé au niveau de la réalisation du clone. Nous considérons qu'au-delà du reconditionnement de 5 ordinateurs, la méthode par clonage est la plus efficace, même en tenant compte du temps nécessaire pour réaliser le clone.

**Remarque :** Quelque soit la méthode utilisée pour installer Linux, nous conseillons d'utiliser une clé USB pour faire cela au lieu d'un DVD, car c'est la technique la plus rapide et la plus sûre si la clé USB est de bonne qualité, voir les clés USB 3.x que nous utilisons sur cette [page](#).

**Remarque :** Toutes les clés USB ne valent pas bien sûr en terme de vitesse, mais aussi au niveau du support de la fonction de démarrage sur un ordinateur (boot). Nous vous conseillons pour minimiser les problèmes de prendre des clés de marques et d'éviter les clés USB de petites dimensions.

**Remarque :** Afin d'avoir l'installation la plus rapide possible, nous conseillons d'utiliser les ports USB présents sur la face arrière de l'ordinateur et en priorité les connecteurs USB ayant un détrompeur de couleur bleu ainsi que les clés USB ayant ce détrompeur de couleur bleu, qui indique que l'équipement en question est au format USB 3.x, voir sur cette [page de Wikipédia les différents symboles présents à côté des ports USB pour les décrire](#).



Ports USB au format USB 3.x

[© Amin / Wikimedia Commons, CC-by-4.0](#)

**Remarque :** Avant de procéder à l'installation, nous vous conseillons de désactiver le Secure Boot ([voir comment faire cela ici](#)) et aussi l'UEFI afin d'avoir une meilleure prise en charge par l'ordinateur des systèmes d'exploitation Linux, et aussi d'utiliser d'un seul clone pour le reconditionnement de vos ordinateurs, sinon vous aurez besoin de plusieurs clones : un Legacy, un UEFI et/ou un Secure Boot. Voir sur cette [page](#) les clones de l'Emmabuntüs disponibles.

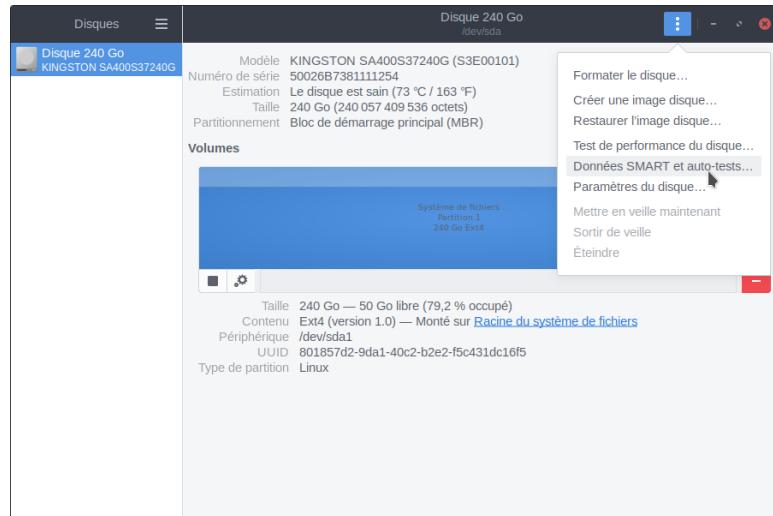
Donc pour installer le nouveau système Linux, nous vous conseillons en fonction de la méthode que vous désirez utiliser les tutoriels suivants :

- Installation classique grâce à [Calamares](#) ou à [l'installeur classique de Debian](#)
- [\*\*Clonage grâce à la clé de réemploi\*\*](#)

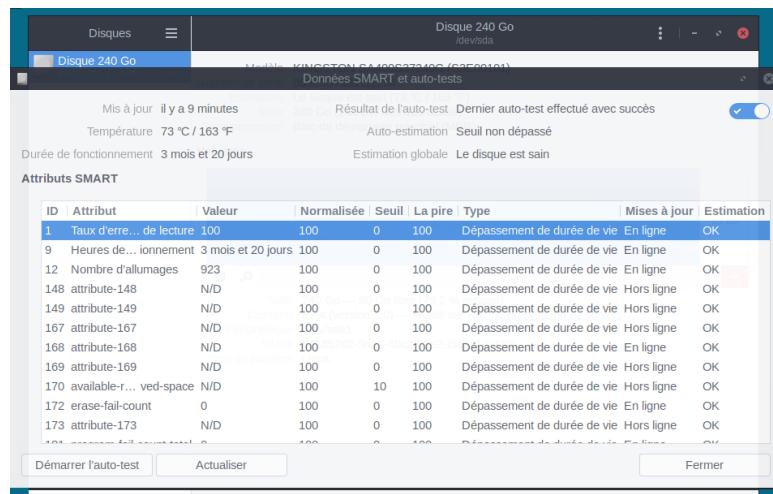
## 2.2 - Tests du bon fonctionnement du système d'exploitation

Après l'installation du nouveau système d'exploitation, il est nécessaire de faire les contrôles suivants :

- Lancer l'outil « Disques » (connu sous le nom de [gnome-disk-utility](#)), afin de contrôler l'état du disque dur grâce aux données de type [SMART](#). Si ces données révèlent une future défaillance du disque dur, il faudra remplacer celui-ci ;

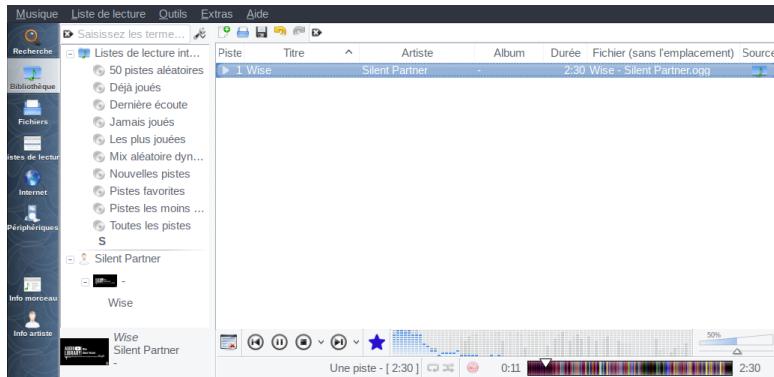


Utilitaire Disques



Données SMART de l'utilitaire Disques

- Lancer un utilitaire de lecture de musique par exemple [Clementine](#), afin de tester les sorties audio ;

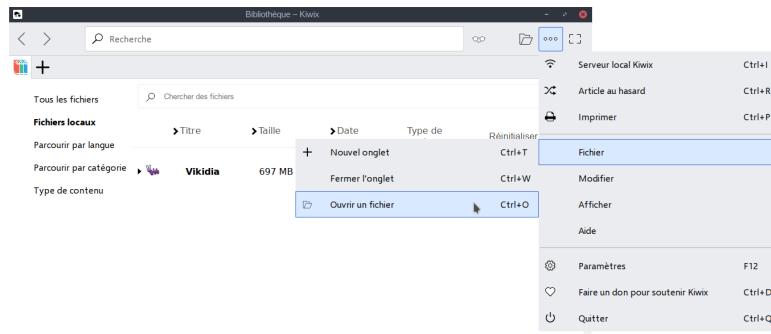


### Lecture d'une musique dans l'utilitaire Clementine

- Lancer un navigateur Internet pour tester les connexions Ethernet, WiFi si présentes sur l'ordinateur.
- Insérer un DVD dans le lecteur DVD, afin de vérifier le bon fonctionnement de celui-ci. Cela n'est pas forcément nécessaire de le faire si vous pensez que le DVD ne sera pas utilisé par les futurs utilisateurs ;
- Laisser fonctionner au minimum 30 minutes, dans l'idéal une heure, l'ordinateur pour détecter des éventuels problèmes de surchauffe de certains composants de celui-ci.

**Remarque :** Si lors de l'utilisation de l'ordinateur, vous constatez des problèmes d'arrêt de logiciels ou des blocages du système d'exploitation, nous vous conseillons de tester la mémoire vive en utilisant l'utilitaire [MemTest86+](#), qui est par exemple présent dans [la boîte à outil de notre clé de réemploi](#). Nous ne conseillons pas de test systématique de la RAM, car celui-ci peut-être très long pour au final ne détecter aucun défaut de celle-ci.

**Remarque :** Si vous utilisez un clone que nous nommons [FreeCulture](#), nous conseillons après le clonage d'installer une version du [Wikipédia hors-ligne disponible ici](#) et de faire le couplage de ce Wikipédia avec l'application [Kiwix](#). D'abord copier votre fichier ayant l'extension .zim dans le dossier /FreeCulture/Wikipedia, puis quand la copie de celui-ci est terminée, ouvrez Kiwix, puis faire « Ouvrir un fichier » comme dans l'image ci-dessous pour sélectionner le fichier Kiwix à importer dans l'application :

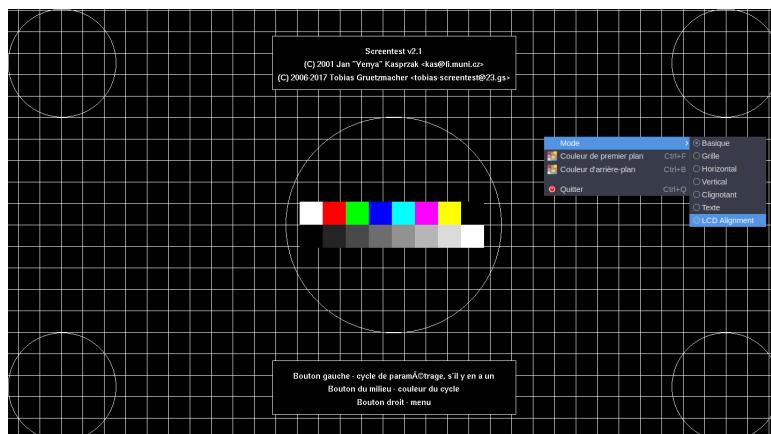


**Attention :** Si vous utilisez une nouvelle version d'un fichier .zim, nous vous conseillons de tester celle-ci avant de la déployer sur plusieurs ordinateurs, car il peut y avoir eu un problème dans l'extraction de la base de Wikipédia pour générer ce fichier ou bien dans le téléchargement de celui-ci.

## 2.3 - Tests de bon fonctionnement de l'écran

Pour tester le bon fonctionnement d'un écran, nous vous conseillons d'installer le logiciel ScreenTest, disponible [ici](#), sur un ou plusieurs ordinateurs afin de faire des postes de tests des écrans, qu'il faut laisser fonctionner au moins une demie heure voir plus longtemps afin de voir si l'écran fonctionne correctement quand il est chaud.

Cet utilitaire permet de voir les défauts de l'écran en basculant d'un mode à l'autre via un clic sur le bouton du milieu de la souris, ou en cliquant sur le bouton de droite de la souris pour faire apparaître les différentes options du logiciel comme la fonction « LCD Alignement » qui permet de voir si l'écran scintille :



Utilitaire ScreenTest avec affichage menu d'option via un clic droit sur la souris

## **2.4 - Tests de bon fonctionnement de l'imprimante**

---

Dans le cadre du reconditionnement, nous n'encourageons pas le réemploi des imprimantes en particuliers celles à jet d'encre, car leur durée de vie a été limitée volontairement par les fabricants, et si en plus l'imprimante est restée hors tension trop longtemps l'encre a séché aux niveaux des buses.

Pour les imprimantes laser, celles-ci sont de meilleures qualités et il n'y a pas le problème de séchage de l'encre. Donc pour voir si l'imprimante fonctionne correctement, allumer celle-ci puis chercher dans son menu comment imprimer une page de test et lancez un diagnostic pour avoir l'état de l'imprimante.

## 3 - Nettoyage du matériel

Nous conseillons de faire le nettoyage du matériel dans la dernière étape du reconditionnement, car cela ne sert à rien de nettoyer le matériel s'il s'avère que pendant la phase de reconditionnement informatique nous n'arriverons pas à remettre ce matériel en état opérationnel.

### 3.1 - Nettoyage intérieur

Pour nettoyer une unité centrale nous conseillons utiliser d'un souffleur électrique pour PC, ou à défaut un sèche-cheveux manuel avec un mode air froid. Ne surtout pas prendre un souffleur de feuilles, qui est trop volumineux et sûrement trop puissant ;)

Nous conseillons pour dépoussiérer l'ordinateur de faire cela à l'extérieur, sinon en ouvrant les fenêtres du local technique et de porter un masque chirurgical.

**Remarque :** Lors de l'utilisation du souffleur électrique pour PC, il faut penser à envoyer l'air au travers des ouvertures du bloc d'alimentation et sur la face avant de l'unité centrale.

**Remarque :** Nous déconseillons l'emploi de bombes à air pour nettoyer l'intérieur des ordinateurs, car cela revient très cher à l'utilisation si plus de trois ordinateurs sont à nettoyer et c'est aussi une aberration écologique pour des personnes désireuses de faire du réemploi ;)

**Remarque :** Pour les ordinateurs portables nous vous encourageons à effectuer un changement de la pâte thermique au niveau du processeur et de son système de refroidissement, car ces équipements sont très sensibles à la chaleur du fait de leur miniaturisation. Ce type de maintenance s'adresse à des personnes méticuleuses, et très patientes.

## **3.2 - Nettoyage extérieur**

---

Après avoir enlever la poussière de l'ordinateur, il faut penser à enlever les éventuelles étiquettes mises par le donateur sur son matériel. Pour cela nous conseillons pour les étiquettes papiers de les imbiber d'eau, afin d'enlever la partie papier, puis ensuite d'utiliser du white-spirit en portant des gants pour enlever la colle. Nous conseillons aussi de faire cela à l'extérieur, sinon en ouvrant les fenêtres du local technique et de porter un masque chirurgical.

Après avoir enlever les étiquettes, il peut être bien de nettoyer la surface externe de l'unité centrale d'abord avec un chiffon sec pour la poussière et après avec un chiffon humide avec un peu de produit vaisselle au besoin.

**Remarque :** Le clavier est un des périphériques qui est souvent le plus sale, donc nous vous conseillons de remplacer celui-ci si vous voyez quand passant une lingette vous n'arriverez pas à le nettoyer.