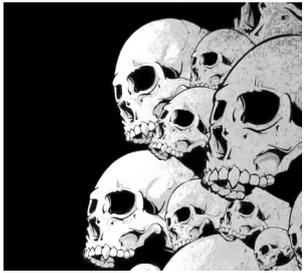


Linux Introduction



Y. Collette (ycollette.nospam@free.fr)
<https://audinux.github.io/>

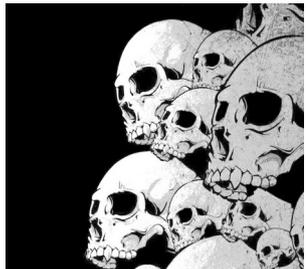




Licenses Code

	Utiliser	Redistribuer	Modifier
Propriétaire			
Shareware			
Freeware			
Logiciel Libre			

	Code source disponible	Utilisation libre du programme	Copie du programme	Distribution du programme	Modification du programme	Paiement de royalties	Obligation de rendre libre toute modification	Compatibilité avec la GPL
BSD	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	non	non
Apache	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	oui	non
Mezilla	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	non	non
Netscape	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	non	non
Sun	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	oui	non
IBM	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	oui	non
PHP	oui	oui	oui	oui	oui	gratuit	oui	non



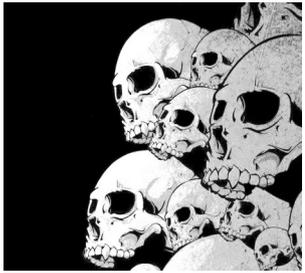
Licenses Creative Commons

Choose a Creative Commons license for this video [\(Learn more\)](#)

- No Creative Commons License
- Attribution
- Attribution Share Alike
- Attribution No Derivatives
- Attribution Non-Commercial
- Attribution Non-Commercial Share Alike
- Attribution Non-Commercial No Derivatives

Licence CC	Bouton	Explications	Partage permis ?	Exploitation permise?	Remix permis?
Attribution		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre est permise. Vous pouvez remixer l'oeuvre. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			
Share Alike Partage à l'identique		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre est permise. Vous pouvez remixer l'oeuvre. Cette licence doit toujours être utilisée sur toutes vos versions dérivées de l'oeuvre originale. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			
No Derivative Modification non permise		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre est permise. Vous NE pouvez PAS remixer l'oeuvre. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			
Non-Commercial Usage commercial non permis		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre n'est PAS permise. Vous pouvez remixer l'oeuvre. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			
Non-Commercial Usage commercial non permis + Share Alike Partage à l'identique		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre n'est PAS permise. Vous pouvez remixer l'oeuvre. Cette licence doit toujours être utilisée sur toutes vos versions dérivées de l'oeuvre originale. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			
Non-Commercial Usage commercial non permis + No Derivative Modification non permise		<ul style="list-style-type: none"> On doit citer QUI est l'auteur de l'oeuvre originale. L'utilisation commerciale de l'oeuvre n'est PAS permise. Vous NE pouvez PAS remixer l'oeuvre. Le partage de l'oeuvre est (toujours) permis. 			





Logiciels libres



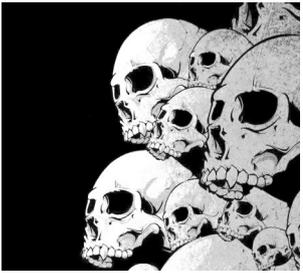
Le bon



La brute

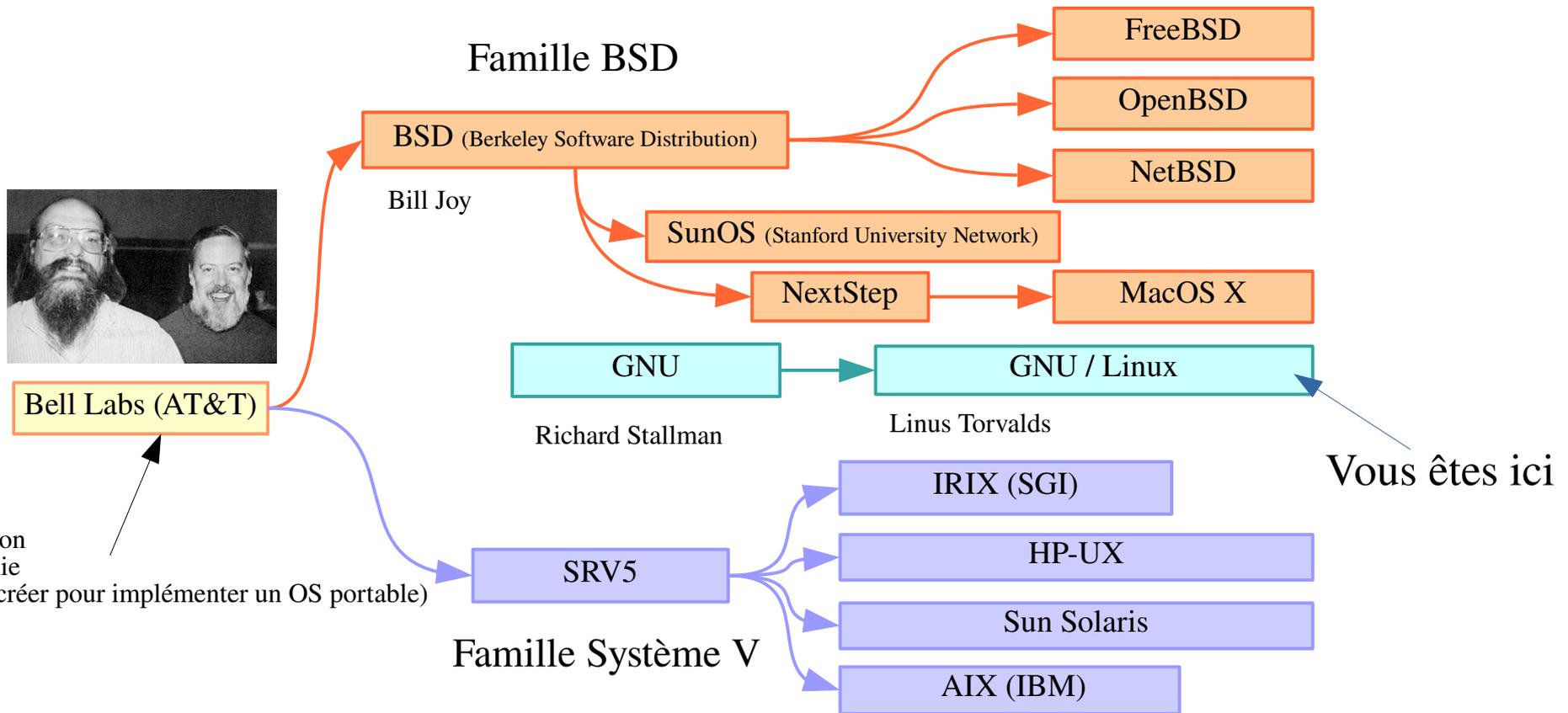


Les truands

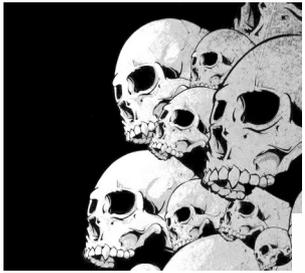


Arbre généalogique d'Unix

1970 1980 1990 2000 Time →



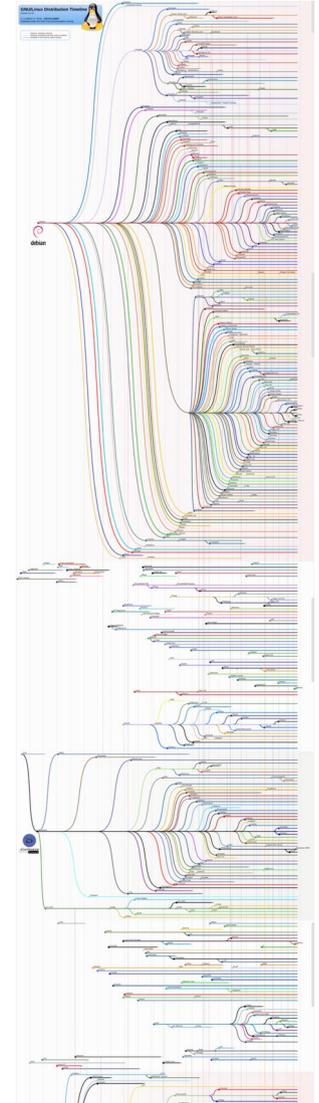
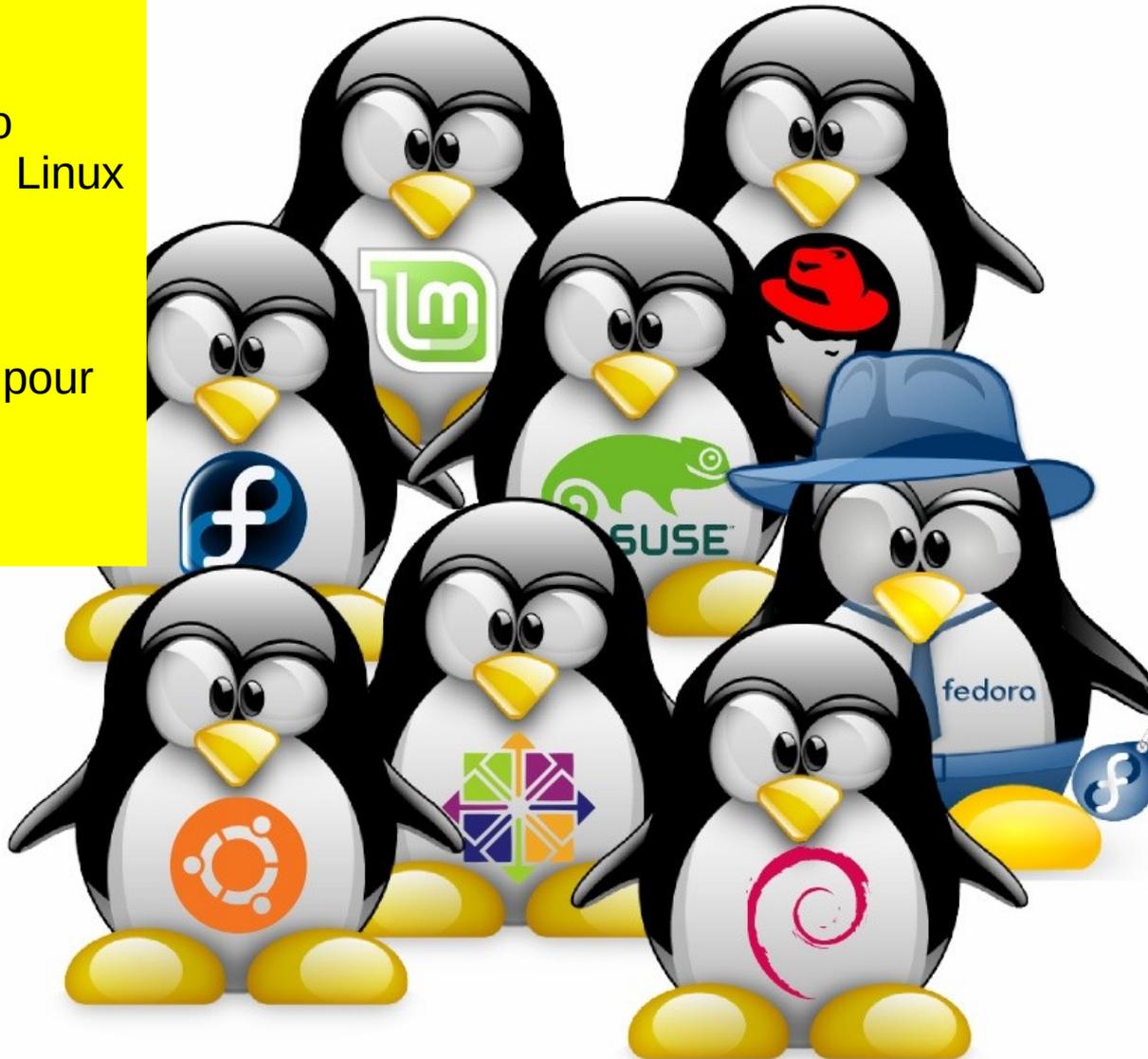
Ken Thompson
Dennis Ritchie
(langage C créer pour implémenter un OS portable)

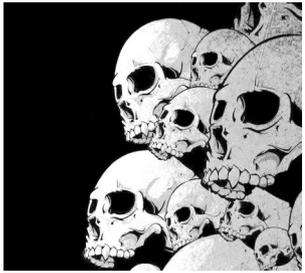


Des distributions par dizaines

Et ...
KXStudio
DreamStudio
Apodio GNU Linux
Librazik

Des tas de
distributions pour
la Musique
Assistée par
Ordinateur





Comment tester Linux ?

Soit on installe directement Linux sur le PC (en remplacement de Windows ou en dual boot)

Soit on utilise une machine virtuelle :

C'est un PC dans le PC

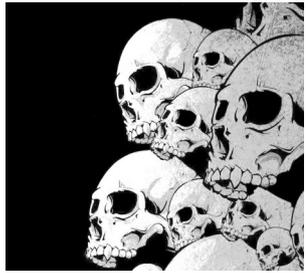
Presque les mêmes performances qu'un PC standard

Mais pas adapté pour la MAO (trop de latence)

Mais ça suffira pour tester ...



VirtualBox



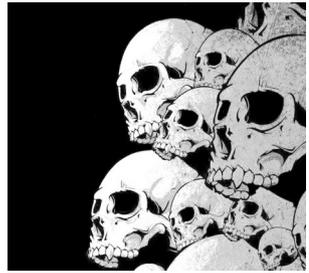
The screenshot shows the Oracle VM VirtualBox 'Gestionnaire de machines' window. The interface includes a menu bar with 'Fichier', 'Machine', and 'Aide'. Below the menu are buttons for 'Nouvelle', 'Configuration', 'Démarrer', and 'Oublier'. A red box highlights the 'Configuration' and 'Démarrer' buttons. To the right of these buttons are 'Détails' and 'Instantanés' buttons. The main area is divided into a left sidebar and a right main panel. The sidebar, also highlighted with a red box, contains a list of virtual machines: 'Windows 7 64' (Éteinte) and 'MacOS' (Éteinte). The main panel shows the configuration for the selected 'MacOS' machine, with sections for 'Général', 'Système', 'Affichage', 'Stockage', and 'Son'. The 'Prévisualisation' window on the right shows a black screen with the text 'MacOS'.

Section	Paramètre	Valeur
Général	Nom :	MacOS
	Système d'exploitation :	Mac OS X 10.8 Mountain Lion (64 bit)
Système	Mémoire vive :	2048 Mo
	Ordre d'amorçage :	Disque CD/DVD, Disque dur
	Accélération :	VT-x/AMD-V, Pagination imbriquée, PAE/NX
Affichage	Mémoire vidéo :	64 Mo
	Accélération :	3D
	Serveur bureau distant :	Désactivé
	Capture vidéo :	Désactivée
Stockage	Contrôleur :	SATA
	Port SATA 0 :	MacOS.vdi (Normal, 50,00 Gio)
	Port SATA 1 :	[CD/DVD] Vide
Son	Pilote hôte :	PulseAudio
	Contrôleur :	Intel Audio HD

Démarrage

Configuration

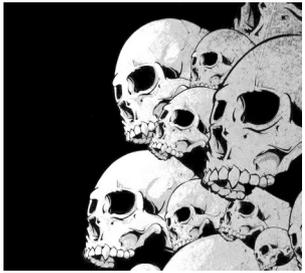
Liste des machines
virtuelles



Mise à jour

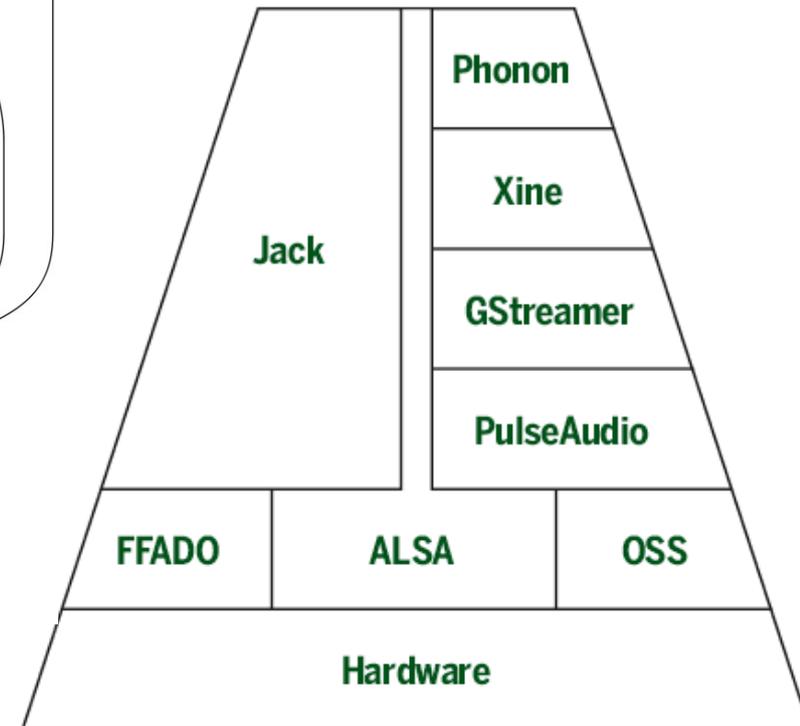
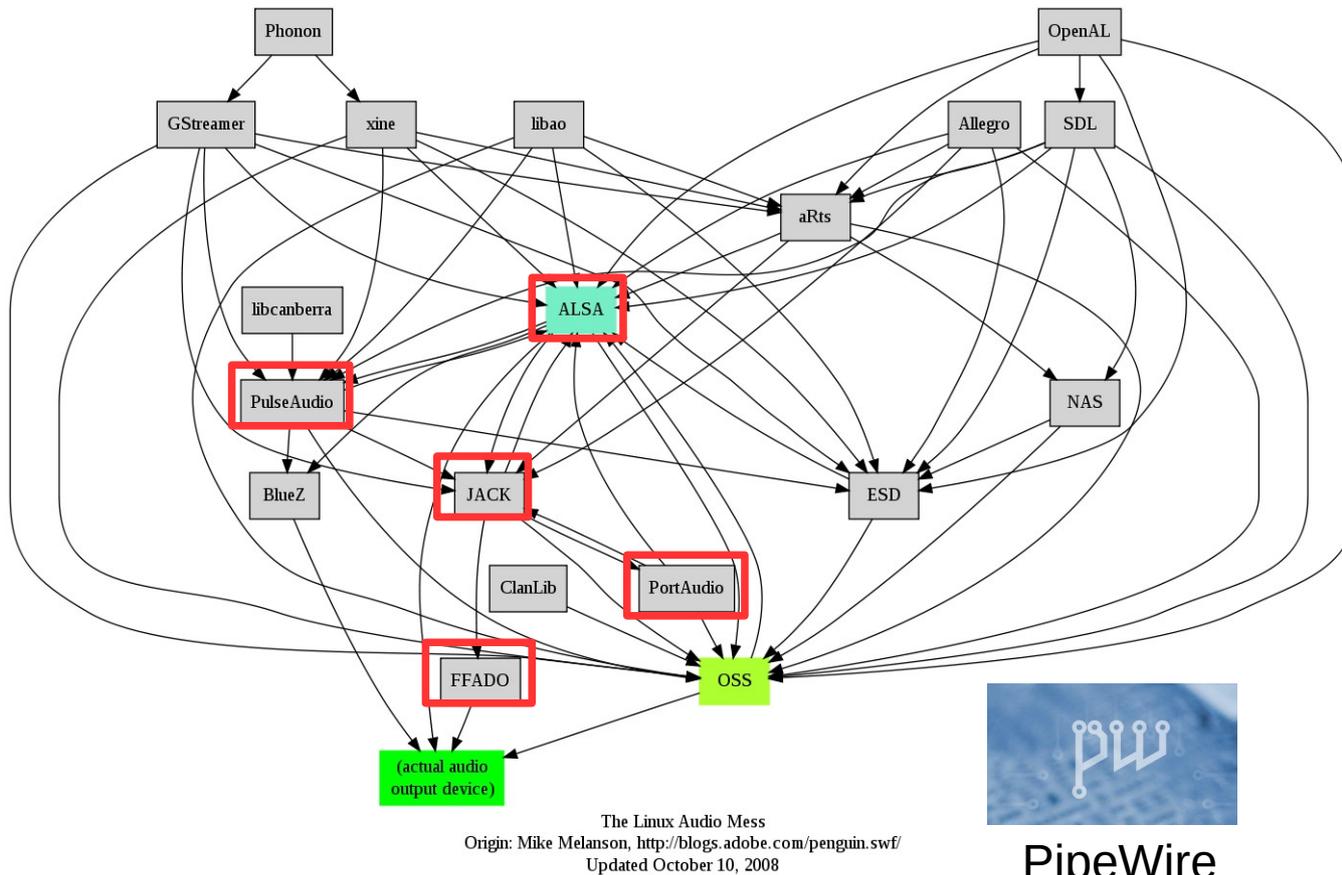
Lorsque le kernel linux est mis à jour, il faut remettre à jour les VirtualBox Linux additions.
Sous le Linux hôte, il faut monter le cdrom, puis aller dans le répertoire /run/media/.../Vbox...

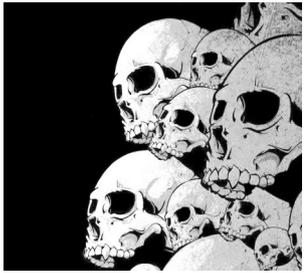
```
$ su  
# Aller vers le répertoire /run/media/.....  
$ ./VBoxLinuxAdditions
```



L'organisation Audio Linux

Le problème Audio Linux





Linux Audio : Le matériel

Avant d'acheter du matériel, ayez le réflexe Google.

Il y a aussi <http://linuxmao.org>

Vérifiez que votre matériel est compatible AVANT de faire votre achat.

Surtout si vous achetez une carte audio interface firewire :

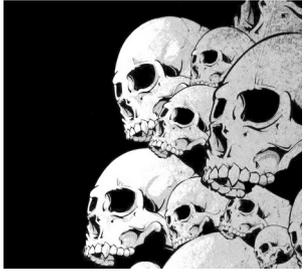
<http://www.ffado.org>

Pour les cartes sons USB, le mieux :

USB Class Compliant

Ces cartes ont un support générique sous Linux





Linux Audio : Le matériel

Pourquoi acheter une bonne carte audio préamplifiée ?

Réponse de [wikipedia](#) :

Lorsque qu'on fait suivre un premier amplificateur par un second, ce dernier amplifie le signal et le bruit que le premier lui envoie et il y ajoute le bruit qu'il fabrique lui-même.

Si la chaîne d'amplification comporte n éléments, le bruit généré par le premier étage est amplifié par les étages 2, 3...n

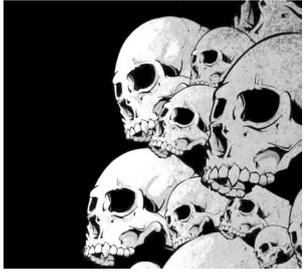
Formule de Friis :
$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1} + \frac{F_3 - 1}{G_1 \cdot G_2} + \frac{F_4 - 1}{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3} + \dots + \frac{F_n - 1}{G_1 \cdot G_2 \cdot G_3 \dots G_{n-1}}$$

où F_i est le facteur de bruit (linéaire et non en dB) du $i^{\text{ème}}$ élément et G_i le gain (linéaire et non en dB) du $i^{\text{ème}}$ élément.

La formule nous indique que c'est le facteur de bruit du 1er élément de la chaîne qui détermine en grande partie le facteur de bruit total. C'est notamment pour cette raison que l'on utilise un **amplificateur faible bruit** en premier étage des chaînes de réception de signaux faibles. Ceci permet de récupérer un signal de niveau suffisant sans trop dégrader le rapport signal sur bruit, généralement faible en entrée de la chaîne.

Exemple de calcul du rapport signal / bruit :

<http://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO/RM/RM04/RM04c04.html>



Réglages initiaux

Configuration du dépôt COPR Audinux

Définition des priorités, des appartenances aux groupes

Installation d'un Noyau temps réel (optionnel)



Fedora

Configuration des dépôts

Fedora : distribution généraliste

Dépôt CCRMA : une source d'applications MAO pour Fedora

CCRMA = Center for Computer Research in Music and Acoustics - Stanford

Installation de ces dépôts :

```
dnf install --nogpgcheck
```

```
http://mirrors.ircam.fr/pub/planetccrma/mirror/fedora/linux/planetccrma/21/x86\_64/planetccrma-repo-1.1-3.fc21.ccrma.noarch.rpm
```

```
dnf install --nogpgcheck
```

```
http://mirrors.ircam.fr/pub/planetccrma/mirror/fedora/linux/planetccrma/21/x86\_64/planetccrma-repo-testing-1.1-3.fc21.ccrma.noarch.rpm
```

RPM Fusion Composante libre :

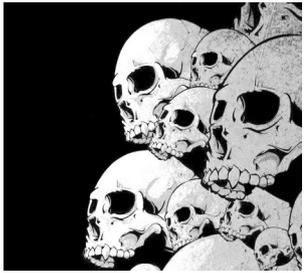
```
dnf install --nogpgcheck
```

```
http://fr2.rpmfind.net/linux/rpmsfusion/free/fedora/rpmsfusion-free-release-stable.noarch.rpm
```

RPM Fusion Composante non libre :

```
dnf install --nogpgcheck
```

```
http://fr2.rpmfind.net/linux/rpmsfusion/nonfree/fedora/rpmsfusion-nonfree-release-stable.noarch.r  
pm
```



Fedora

Configuration des dépôts

Outils MAO en version développement ou non présents dans les autres dépôts :

Version Fedora 38, 39, 40, rawhide:

```
$ dnf copr enable ycollet/audinux
```

Adresse du dépôt COPR Audinux:

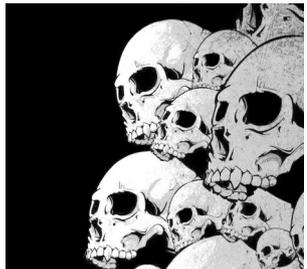
<https://copr.fedorainfracloud.org/coprs/ycollet/audinux/>

Où reporter les bugs liés au dépôt COPR Audinux:

<https://github.com/audinux/fedora-spec>

Site Web Audinux :

<https://audinux.github.io/>



Fedora

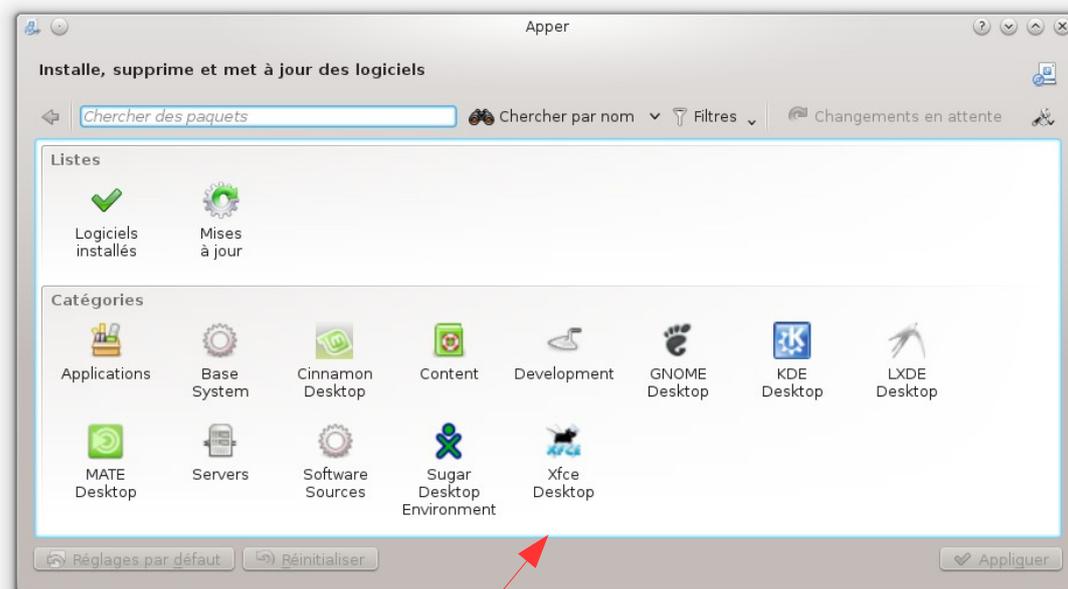
Installation de paquets :

- menu démarrer → Gestion des logiciels
- Ou via la commande 'dnf' :

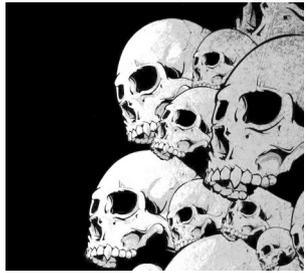
```
$ dnf search <application>  
$ dnf install <application>  
$ dnf remove <application>  
$ dnf list installed | grep <application>
```

Mise à jour :

```
$ dnf --refresh update
```



On peut utiliser **Apper** comme interface graphique



Fedora

Quelques réglages

Installer le noyau temps réel (kernel-rt – optionnel).

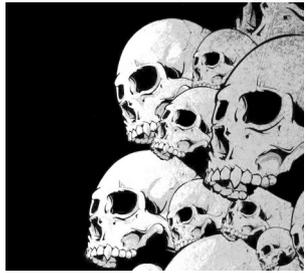
Le noyau temps réel permet de diminuer la latence, mais n'est pas obligatoire. Le noyau standard peut avoir une latence suffisamment faible pour la MAO.

Désactiver la gestion d'énergie :

```
# Devenir « super utilisateur »  
$ dnf install kernel-tools  
$ cpupower frequency-set -g performance
```

Lister les services actifs :

```
# Devenir « super utilisateur »  
$ su  
# Lister tous les services  
$ systemctl list-unit-files  
# Lister uniquement les services actifs  
$ systemctl list-unit-files | grep enabled  
# Désactiver certains services  
$ systemctl {stop|disable} <service>
```



Fedora

Installer l'outil `realTimeConfigQuickScan` qui permet de vérifier la configuration MAO de votre installation Linux

```
$ dnf install realTimeConfigQuickScan  
$ realTimeConfigQuickScan
```

```
== GUI-enabled checks ==  
Checking if you are root... no - good  
Checking filesystem 'noatime' parameter... found - warning  
/ does not have the 'noatime' parameter set  
/boot does not have the 'noatime' parameter set  
/home does not have the 'noatime' parameter set  
/vm does not have the 'noatime' parameter set  
  
...  
...  
  
time_kernel  
Checking if kernel system timer is set to 1000 hz... found - good  
Checking kernel support for tickless timer... found - good  
== Other checks ==  
Checking filesystem types... ok.  
ok.  
** Set $SOUND_CARD_IRQ to the IRQ of your soundcard to enable more checks.  
Find your sound card's IRQ by looking at '/proc/interrupts' and lspci.
```



Fedora

Installer `rtirq` : (via <http://linuxmao.org>)

`rtirq` est un script bash, destiné à être démarré automatiquement lors de l'initialisation du système (on appelle ce type de programme un « service »).

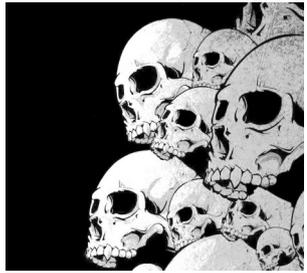
Il s'utilise en conjonction avec un noyau temps-réel pour augmenter la priorité temps-réel des threads IRQ, afin d'optimiser la latence des périphériques (interfaces-son).

Augmenter la priorité des threads IRQ est une étape obligatoire lorsque l'on utilise un noyau temps-réel avec jack.

Il faut ajouter l'option `threadirqs` en option lors du démarrage du kernel.

On installe et on démarre `rtirq` avant chaque session audio :

```
$ su
# Installer rtirq
$ dnf install rtirq
# Démarrer rtirq
$ systemctl {start|enable} rtirq.service
# 1er choix : Démarrage au coup par coup
$ systemctl start rtirq.service
# 2nd choix: activation du service rtirq
$ systemctl enable rtirq.service
```



Fedora

Désactiver packagekit

Packagekit est un système qui permet de vérifier la présence de mises à jour.

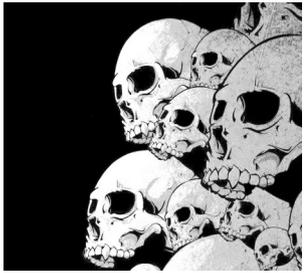
Le soucis : quand il tourne, il fait beaucoup appel au disque dur (reconstruction de la base de données).

Autre soucis : la commande `systemctl disable packagekit.service` ne fonctionne pas après le reboot.

Astuce : on va le masquer ...

```
$ su  
$ systemctl mask packagekit.service
```

Brancher la carte son sur un port USB 2.0



Fedora

Pour les utilisateurs de Jack

Modifier les priorités du groupe jack :

```
$ su
$ cat /etc/security/limits.d/95-jack.conf
# Default limits for users of jack-audio-connection-kit

@jackuser - rtprio 90
@jackuser - nice -10
@jackuser - memlock unlimited
#@jackuser - memlock 4194304

#@pulse-rt - rtprio 10
#@pulse-rt - nice -20
```

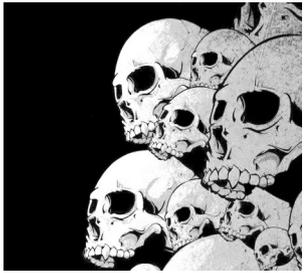
Si on utilise
VCVRack, laisser
de la mémoire
pour la vidéo

Ces deux lignes
sont à supprimer
impérativement

S'ajouter au groupe **jackuser** via :

```
$ usermod -a -G jackuser <username>
```

Puis on se déconnecte et on se reconnecte sur sa session



Fedora

Pour les utilisateurs de Pipewire / Jack

Modifier les priorités du groupe jack :

```
$ su
$ cat /etc/security/limits.d/25-pw-rlimits.conf

@pipewire - rtprio 70
@pipewire - nice -19
@pipewire - memlock unlimited
#@pipewire - memlock 4194304
```

Si on utilise
VCVRack, laisser
de la mémoire
pour la vidéo

S'ajouter au groupe **pipewire** via :

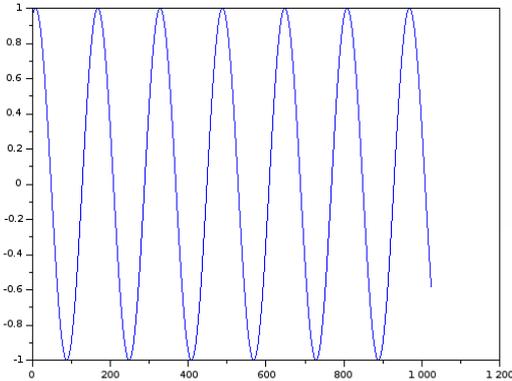
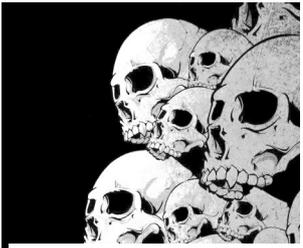
```
$ usermod -a -G pipewire <username>
```

Puis on se déconnecte et on se reconnecte sur sa session

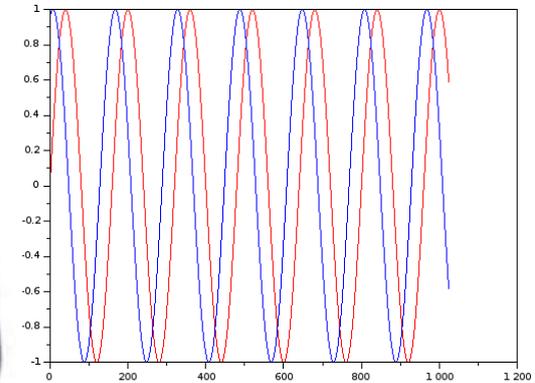
```
$ pw-metadata -n settings 0 clock.force-quantum 256
$ pw-metadata -n settings 0 clock.force-rate 44100
$ systemctl --user restart pipewire.service
$ pw-top
```

Quelques
commandes
pratiques

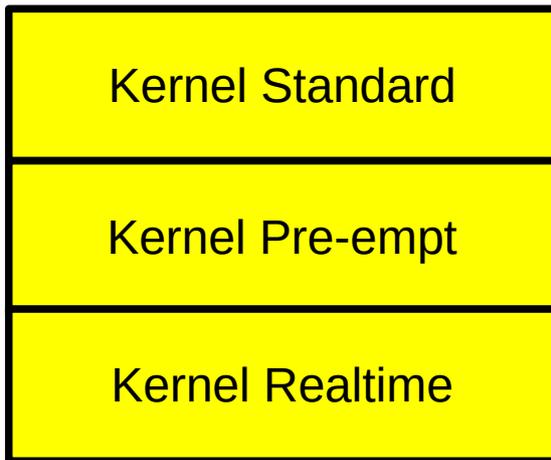
Kernel la latence



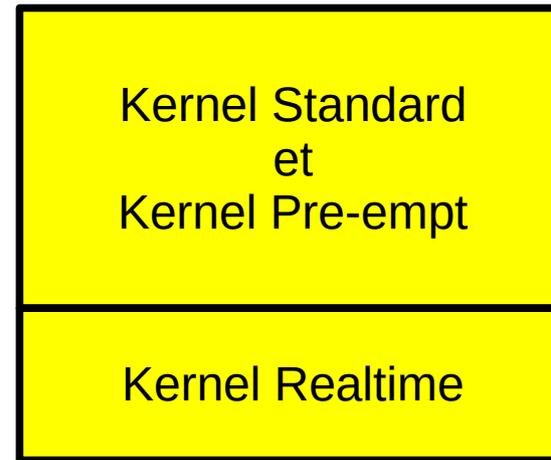
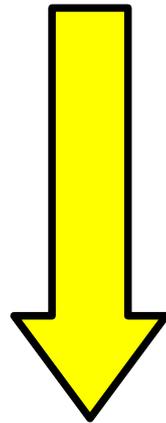
Avant



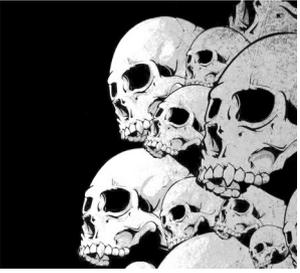
Aujourd'hui



Latence décroissante



La latence est tolérable à l'oreille en dessous de 10 ms



Kernels Alternatives

Kernel liquorix (Intel Only) - <https://liquorix.net/>:

```
$ dnf install kernel-lqx-mao
```

Kernel XanMod - <https://xanmod.org/>:

```
$ dnf install kernel-xan-mao
```

Kernel Real Time - <https://wiki.linuxfoundation.org/realtime/start>:

```
$ dnf install kernel-rt-mao # Based on the last Kernel
```

```
$ dnf install kernel-rt-stable-mao # Based on Kernel 5.10
```

Boot time options (select the kernel to boot and press 'e' and add the following options):

```
preempt=full threadirqs
```