



# Réseau pour expériences mobiles


Serge Bordères

Centre d'Etude Nucléaires de Bordeaux-Gradignan

Journées JoSy - 14 et 15 octobre 2010 - ASR pour la sciences - Bordeaux

# Origines de Mobilnet

 Des équipes de recherche qui se **déplacent** sur d'autres sites pour mener des expériences

 Elles emportent **de plus en plus** de matériels  
(Postes de travail, systèmes d'acquisition, stockage, imprimantes...)

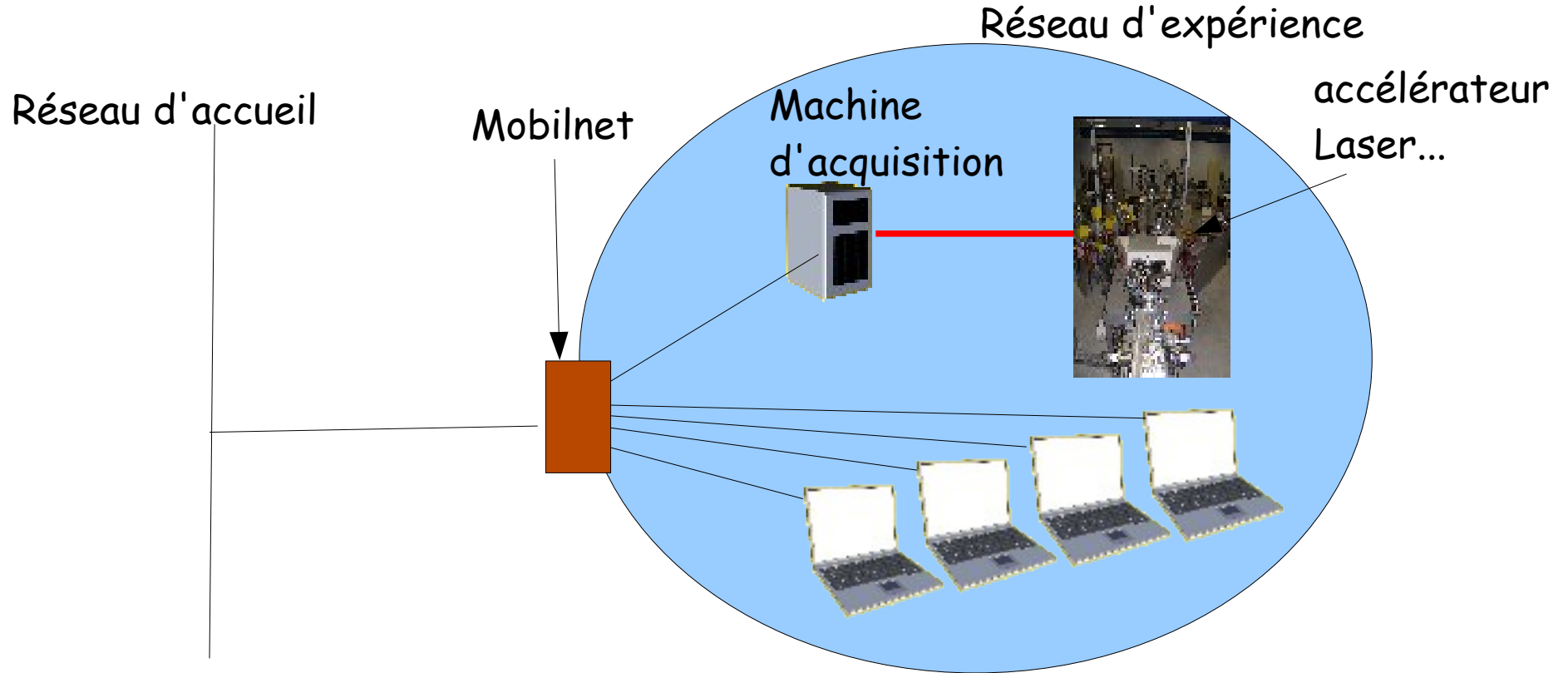
 Tout doit être **connecté** en réseau sur le site distant

# Origines de Mobilnet (suite)

- Une **perte de temps** importante pour être connecté au réseau d'accueil
- Une **perte de temps** pour rétablir leur environnement de travail
- Parfois des **interférences** avec l'activité du réseau d'accueil
- Des **contraintes** de déploiement physique

# Le principe de Mobilnet


Fournir aux chercheurs un moyen pour rendre mobile leur réseau d'expérience



# Mobilnet dans GLAST/FERMI


Le groupe **Astro-particules** du CENBG fut le premier utilisateur de Mobilnet dans le cadre de la collaboration GLAST


Gamma-Ray Large  
Area Space Telescope


 Objectif : Etudier les phénomènes violents de l'univers (fin de vie des étoiles, pulsar, quasars, trous noirs) dans le domaine des rayons Gamma au moyen d'un télescope gamma en orbite terrestre.



# Mobilnet dans GLAST/FERMI

 Dans la phase de mise au point du télescope le rôle du groupe était de faire la **caractérisation du calorimètre** du télescope au moyen de faisceau de particules

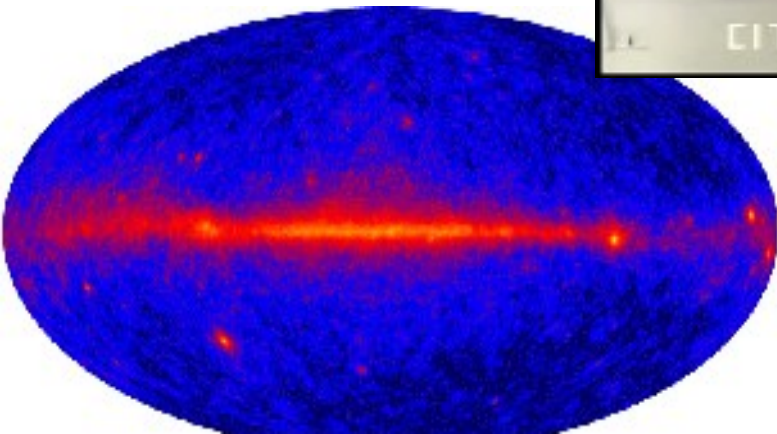
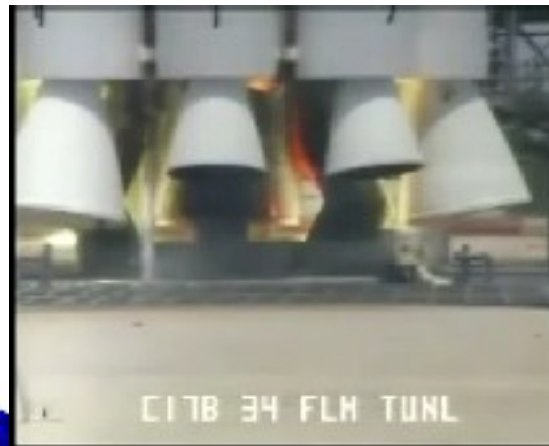
 De nombreux déplacements au CERN ou au GSI (Darmstadt) pour utiliser leur accélérateur de particules pour simuler ce que le télescope aura à mesurer une fois en orbite.

 Ces expériences impliquaient tout le groupe plus d'autres membres de la collaboration (jusqu'à une trentaine de personnes)



# Mobilnet dans GLAST/FERMI

Le télescope a été lancé avec succès le 11 juin 2008



# Mobilnet dans NATALIE

Nuclear Activation Techniques for Analysis of Laser Inducted Energy particules

Le groupe **Excitation Nucléaires par Laser** est le nouvel utilisateur de Mobilnet à partir de fin octobre 2010

Développement d'un système d'acquisition autonome pour caractériser des faisceaux de protons et d'électrons



contract n° ANR-07-JCJC-0158



# Mobilnet dans NATALIE

Nuclear Activation Techniques for Analysis of Laser Inducted Energy particules

Déplacements prévus sur les sites de lasers intenses :

📄 LULI (Palaiseau)

📄 RAL (Rutherford Appleton Laboratory, Angleterre) : Laser VULCAN

📄 NIF (National Ignition Facility, USA)



# Principes généraux

 **Ré-utilisation** des briques déjà utilisées au CENBG

 **Rapidité** et **facilité** de mise en station

 **Re-productibilité**

- Mêmes conditions de fonctionnement sur le site d'accueil et en test au CENBG (même adressage IP)
- Après un reboot pas d'influence de ce qui s'est passé avant (remise au conditions initiales)
- Zéro-configuration en cas d'extinction/réallumage

 **Robustesse**

- Réduction des risques de panne
- Solutions de secours

# Rôle de la machine Mobilnet

- 📌 Définir le réseau d'expérience (adressage privée)
- 📌 Gateway par défaut du réseau d'expérience/vers le réseau d'accueil
- 📌 Translation d'adresse réseau privée/ réseau d'accueil
- 📌 Filtrage vers/depuis le réseau d'accueil

# Ré-utilisation de l'existant

- 📁 **Linux/Netfilter** comme routeur/ garde-barrière
- 📁 Configuration (routage et filtrage) générée par **Labwall**
- 📁 Pas de disque dans la machine, boot sur un CDROM généré par **RAMUX/CDNIX**
  - Le système est généré sous forme d'image ISO à partir d'une machine mère normalement installée.
  - Au boot le système est chargé entièrement en mémoire

# Acquisition des paramètres réseau

Si le site d'accueil propose DHCP



Il faut simplement booter la machine Mobilnet

- Configuration automatique de la patte externe avec DHCP
- Configuration de la patte interne pour un réseau 172.16.100.0/24
- Serveur DHCP pour le réseau d'expérience
- Serveur DNS = forward vers un DNS externe (dans la 1ère génération)

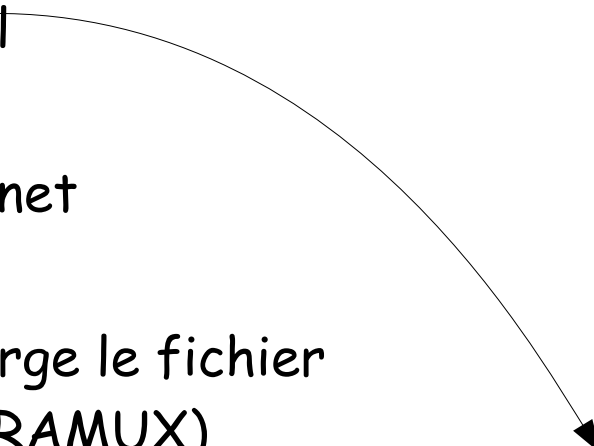
# Acquisition des paramètres réseau

Si DHCP n'est pas disponible sur le réseau d'accueil

✚ L'utilisateur édite un fichier sur clé USB dans lequel il inscrit les paramètres réseau fourni par le site d'accueil

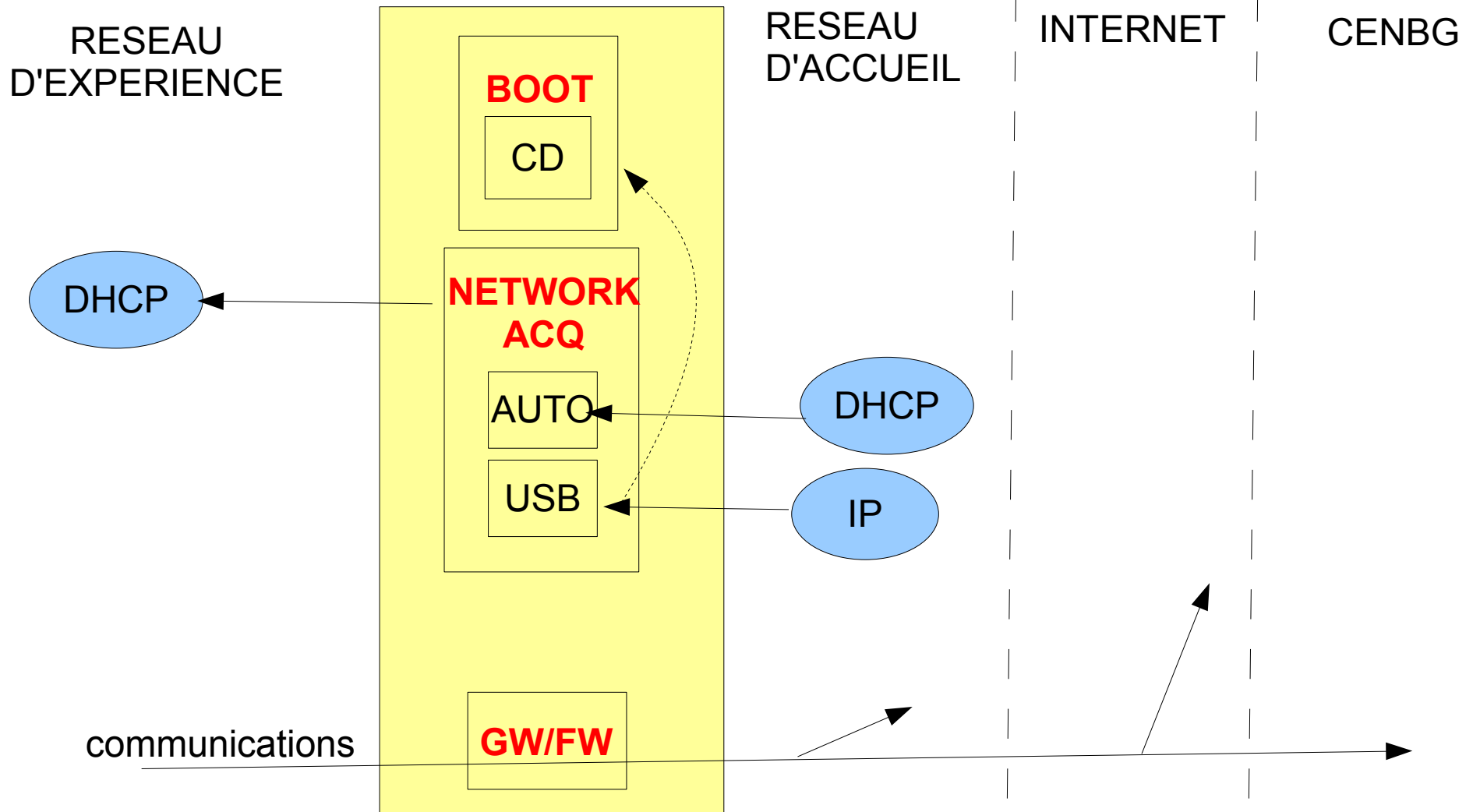
✚ La clé est connectée sur la machine Mobilnet

✚ La machine Mobilnet est démarrée et charge le fichier au début du boot (fonction existante de RAMUX)

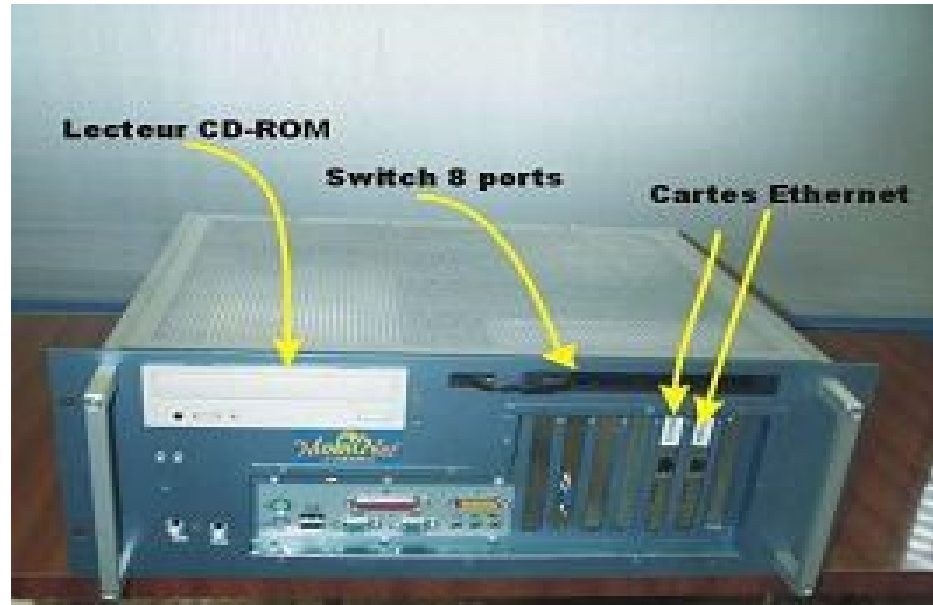


IP	adresse IP
GW	gateway par défaut
MASK	netmask

# Schéma de fonctionnement 1ère génération



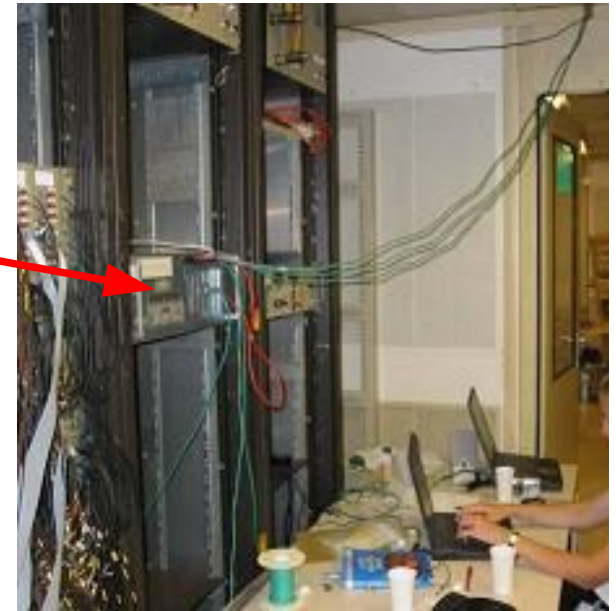
# Première génération



# Contraintes de déploiement

Parfois tous les matériels ne peuvent être installés dans une même salle

Un câble RJ45 femelle/femelle de 50m permet de relier deux parties de la manip



# Amélioration - deuxième génération

- Utilisation d'un rack pas toujours possible.
- Améliorer la facilité de transport
- Nécessité de disposer de plus de ports sur le commutateur
- Disposer de solutions de secours
- Remontée d'informations jusqu'au laboratoire (télémétrie)
- Faciliter la répartition géographique des postes clients

# Utilisation d'un netbook

## Avantages

- Pas très cher
- Plus de portabilité
- Visualisation du démarrage sur l'écran

## Inconvénients

- En général une seule carte Ethernet filaire (quand il y en a une)
- Pas de lecteur de CDROM interne
- Quid de la puissance ?

Comment faire évoluer Mobilnet et l'améliorer en utilisant un Netbook ?

# Utilisation d'un netbook

Test avec un Netbook DELL latitude 2110

 Processeur ATOM N470 1,83 Ghz

 Mémoire 2 Go

 1 carte RJ 45

 3 ports USB

 Pas de lecteur CD interne (mais achat d'un externe en secours)

 1 disque SSD

# Utilisation du SSD

Le disque SSD peut-il être avantageusement utilisé sans rompre les principes déjà évoqués ?

## Constat :

- ✚ Un SSD c'est un peu comme une grosse clé USB
- ✚ RAMUX sait générer un système pour booter sur une clé USB

## L'idée :

- ✚ Générer un système avec RAMUX pour le booter à partir du SSD
- ✚ Au lieu de charger l'image du système à partir du CD elle est chargée depuis le SSD

# Utilisation du SSD

## Conséquences du boot sur SSD



- Plus besoin de lecteur de CD externe
- Seulement un fichier sur le disque SSD (l'image du système booté)
- Ce fichier n'est pas facilement accessible depuis le système lancé
  - => peu de risques de destruction/modification
  - => principe de reproductibilité conservé

# Connexion au(x) réseau(x)

## Problème de la carte Ethernet




Le Netbook n'a qu'une seule carte Ethernet

### Deux solutions possibles :

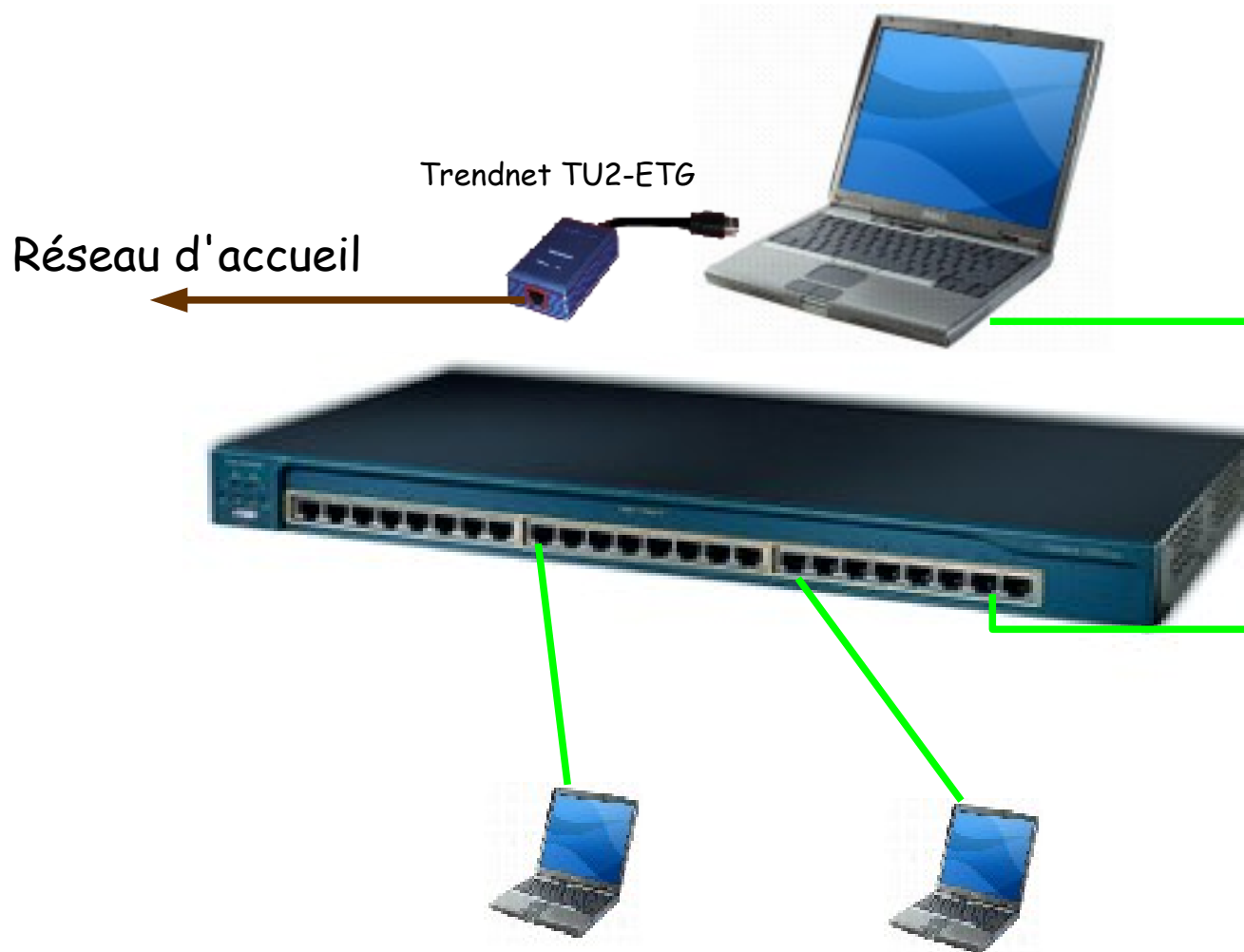
-  Ajout d'une carte Ethernet externe sur port USB
-  Utilisation d'une seule carte Ethernet et 802.1Q

# Connexion au(x) réseau(x)

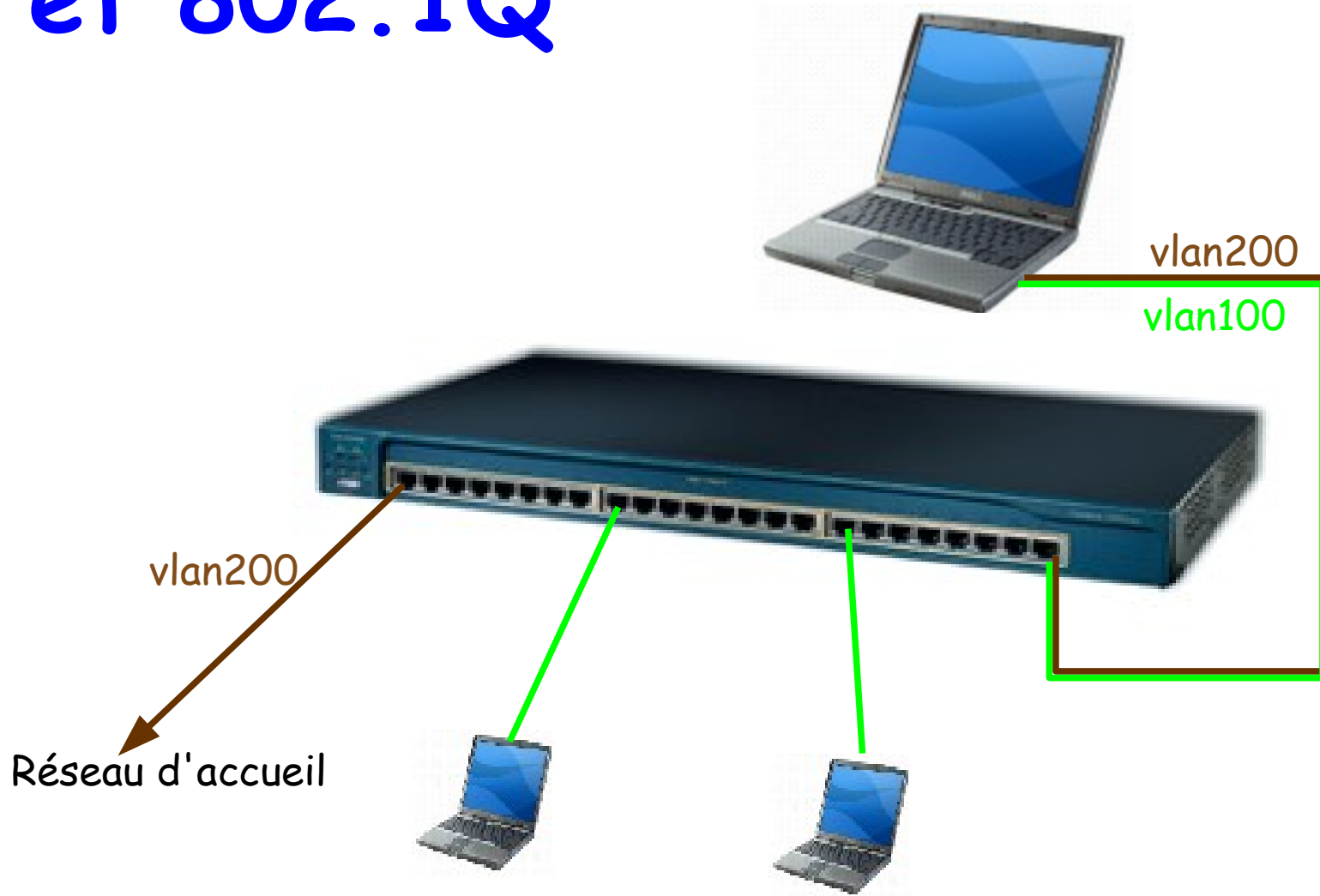
## Nouveau commutateur

-  L'augmentation du nombre de ports ne permet plus une intégration dans la machine
-  Suite au renouvellement du parc de commutateurs du CENBG en 2008/2009, les anciens (CISCO 2924) sont disponibles.
-  Configuration minimale, zéro config pour l'utilisateur

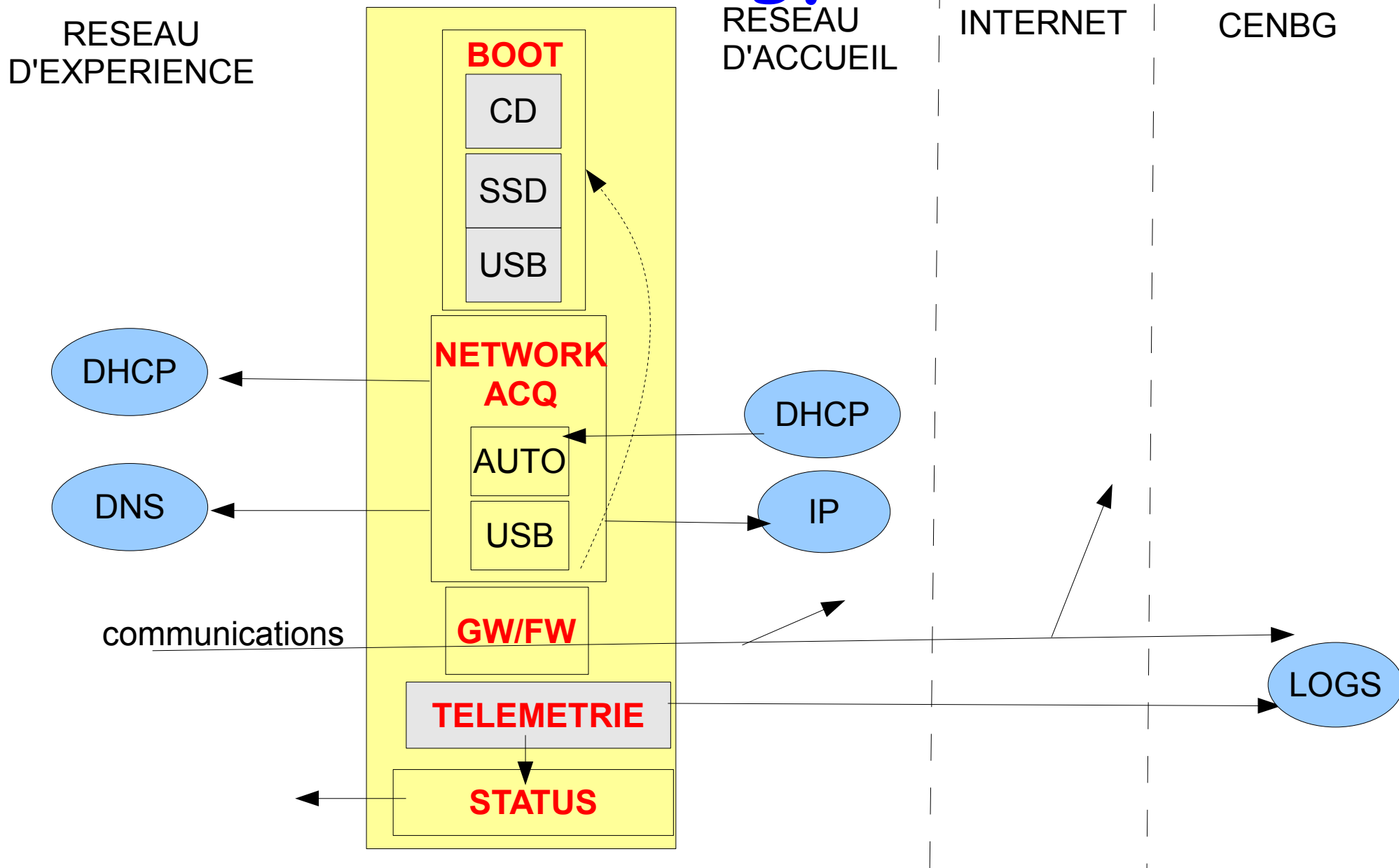
# Configuration avec 2 cartes réseau



# Configuration avec 1 carte réseau et 802.1Q



# Schéma de fonctionnement Advanced Technology







# Ecran de boot



# Status

C'est la possibilité d'interroger la machine Mobilnet avec un navigateur pour :

-  Connaître le résultat de l'acquisition réseau sur le réseau d'accueil
-  Connaître les paramètres du réseau d'expérience
-  Connaître les plages d'adresses fixes utilisables sur le réseau d'expérience
-  Connaître les machines connectées sur le réseau d'expérience depuis le boot (nom, adresse Mac, adresse IP)

# Status



## MOBILNET STATUS

Mise a jour: Friday 10 September 2010 15H38 (heure Mobilnet)




	Parametres du reseau d'accueil		Parametres du reseau Mobilnet
Adresse IP de Mobilnet	192.168.23.10		172.16.100.1
Netmask	255.255.255.0		255.255.255.0
Gateway par défaut	192.168.23.254		172.16.100.1
DNS	192.168.25.123		172.16.100.1

Adresses IP fixes utilisables sur le reseau d'experience : 172.16.100.100-172.16.100.120

Nom de la machine	Date	Adresse IP	Adresse MAC
(win48A)	Sep 10 11:27:44	172.16.100.20	00:1c:1a:24:48:ce
-	Sep 10 14:48:09	172.16.100.21	00:19:45:a5:ce:28

# Signe de vie (heartbeat)

Toutes les 15 minutes un script est exécuté pour :

-  Envoyer un message dans le log contenant les paramètres réseau (signe de vie)
-  Ce message est envoyé dans la télémétrie
-  Récupérer dans le log les messages DHCP pour établir la liste des machines qui se sont connectées et mettre à jour le « STATUS »

# Téléométrie

Comment connaître l'activité de Mobilnet lorsqu'il est en dehors du labo ?

- A t'il été démarré ?
- Est-ce qu'il fonctionne correctement ?
- Résultat de l'acquisition réseau ?
- Recevoir les logs... en direct si possible ?

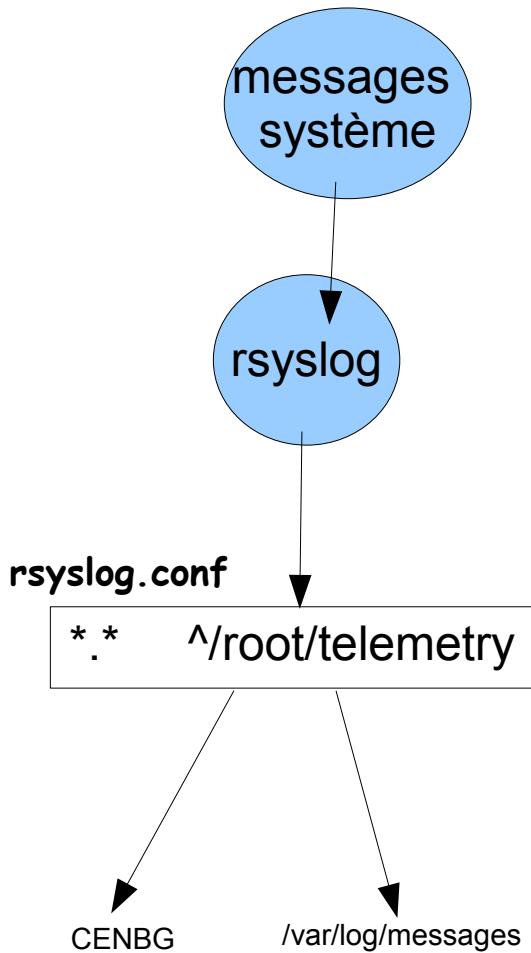


Sans créer des problèmes de sécurité côté CENBG

# Téléométrie

- ✏ Pour chaque ligne envoyée dans le log de Mobilnet une requête est réalisée sur une page d'un serveur Web du labo en passant la ligne de log derrière le nom de la page.
- ✏ Le serveur web distant log la requête qu'il reçoit (comme n'importe qu'elle requête) et donc la ligne de log de la machine Mobilnet.
- ✏ La ligne de log est chiffrée avant transfert

# Télémetrie



## /root/telemetry

```
./tmp/netconfig
if [[ -z $NETOK ]]
then
ping -c 1 -w 1 $TELEMETRY_SERVER &>/dev/null
if [[ $? = 0 ]]
then
echo "NETOK=1" >> /tmp/netconfig
else
echo "$@" >> /var/log/messages
exit
fi
fi
```

Test la connectivité

Chiffrement et envoi du message



```
echo "$@" | openssl enc -aes256 -a -out /tmp/enc -pass pass:$PASS
encline=`cat /tmp/enc`
wget -q http://$TELEMETRY_SERVER/"$TELEMETRY_STRING $encline"
echo "$@" >> /var/log/messages
```

```
if [[ !-z `echo "$@" | grep "http://mobilnet.mobilnet.fr/"` ]]
then
/root/mobilnet_heartbeat
fi
```

Mise à jour de la page de « STATUS »

# Utilisation des courants porteurs

Les conditions d'installation dans les laboratoires d'accueil ne sont pas toujours idéales d'un point de vue disposition.

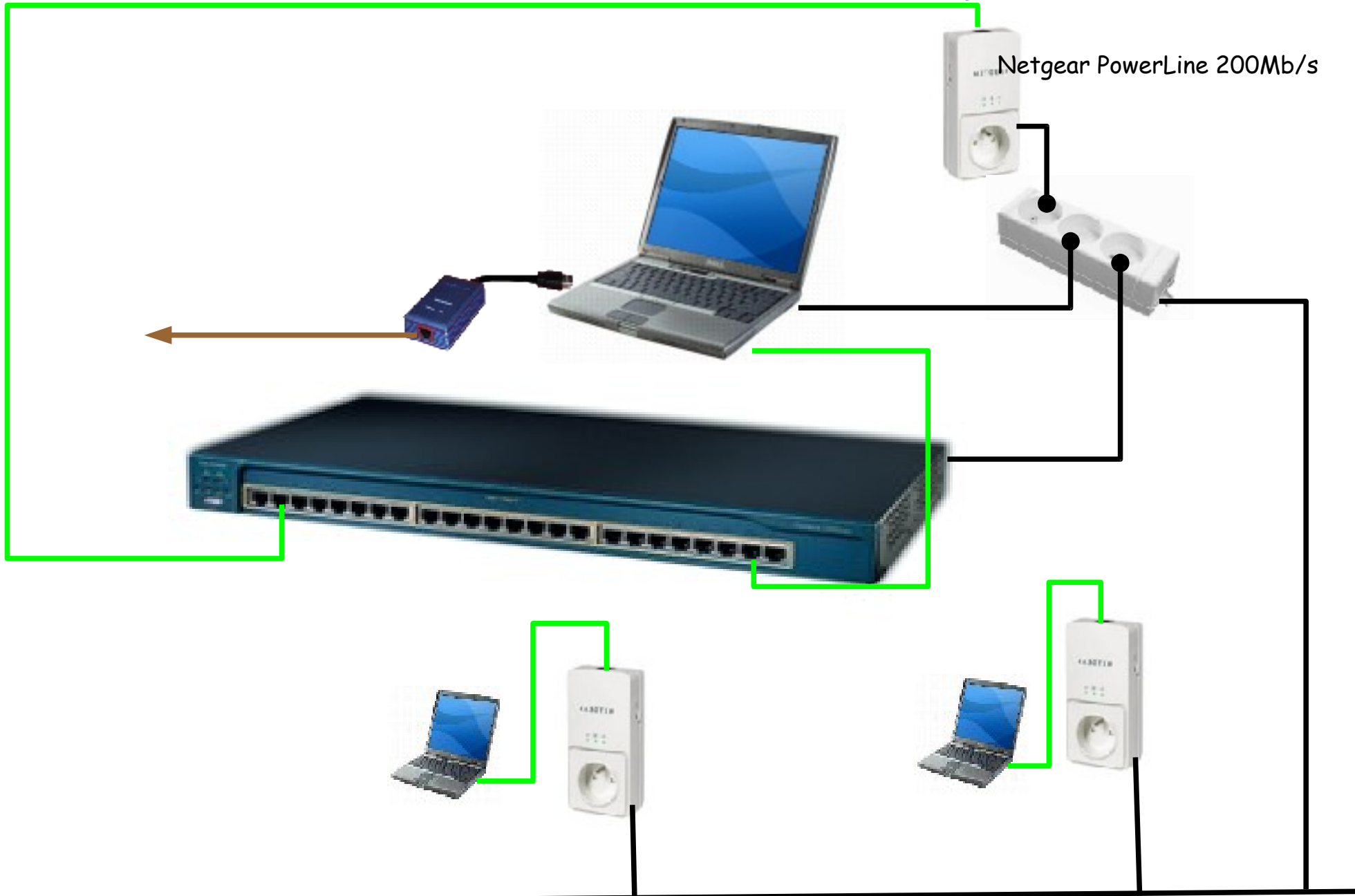
-  Machine d'acquisition dans une pièce le reste dans une autre
-  Parfois difficulté pour tirer un câble du commutateur vers chaque poste de travail

Solution : Utiliser les courants porteurs


Conditions :


- Demander l'accord de l'administrateur réseau local
- Accepter le risque que cela ne marche pas suivant la « qualité » du circuit électrique local.

# Utilisation des courants porteurs



# Solution de secours

 Panne du disque SSD => BOOT sur CD ou clé USB

 Panne carte Ethernet USB => Utilisation méthode 802.1Q

 Panne du PC

- Avant le départ => remplacement immédiat par un autre
- Après le départ
  - => Possibilité d'utiliser n'importe quel PC du groupe
  - => Retour à la méthode traditionnelle

 Panne du commutateur

- Avant le départ => remplacement
- Après le départ => Utilisation des courants porteurs ou méthode traditionnelle

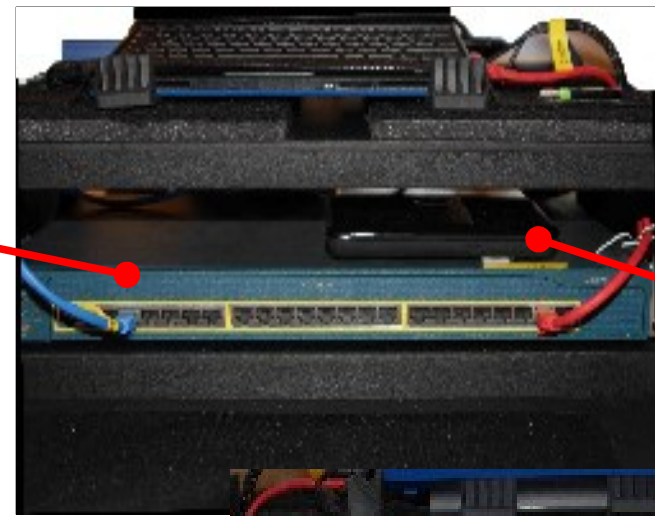
# Conditionnement



# Conditionnement



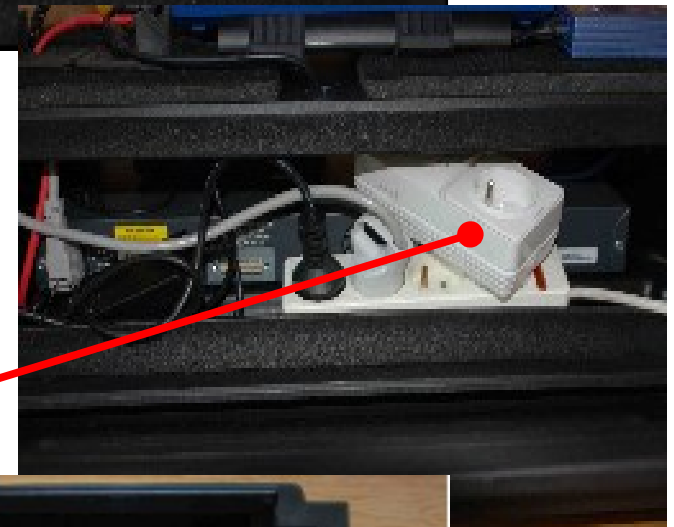
carte  
Ethernet USB



Vue de face

commutateur

Lecteur CD



Vue de arrière

module  
courant porteur



Vue de  
dessus



Questions ?