

LaboREM: laboratoire flexible pour TP distant instrumentation déportée

*E.A. Petre F. Luthon, B. Larroque,
P. Dibon, J.M. Fiton*

IUT Bayonne-Pays Basque
Dept. Génie Industriel et Maintenance



Université de Pau et Pays de l'Adour,
Anglet, France



Introduction: contexte

- enseignement à distance, e-learning
- technologie web, connectivité => labos en réseau
- englobe tout le processus d'apprentissage:
 - ◆ cours CM, travaux dirigés TD, simulations, **TP**
- 3 types de labos: présentiel, virtuel, distant
- éducation Bac.L2 en signal, circuits et systèmes électriques
 - ◆ mais aussi: robotique, mécanique ...

Etat de l'art des e-labs

- Pour
 - ◆ argent: mutualisation
 - ◆ espace: à domicile, universités à l'Etranger
 - ◆ temps: 24h/24, 7j/7, répétition, autonomie
 - ◆ complémentarité des 3 types de labos
 - ◆ étudiants handicapés, ou non-affiliés
- Contre
 - ◆ prérequis, préparation incomplète
 - ◆ non réaliste : modèle
 - ◆ Communication indirecte, temps-réel ? async.
 - ◆ efficacité pédagogique ? évaluation



Objectifs

- Réduire les coûts: investissement, faciliter la maintenance
- Aider les tuteurs pour ajouter facilement de nouveaux TP
- => extensivité, flexibilité
- étudiants de niveau L (licence)
- coopération internationale
- => démocratisation du savoir technologique



Contribution

- Concept de plug-in :
 - ◆ modèles pour connecter facilement de nouvelles manip (Instruments Virtuels : VIs complexes)
- Approche de type jeu:
 - ◆ « GBL » game-based learning
- Conception d'une séquence de jeu:
 - ◆ étudiant = DUT Device Under Test

Architecture ouverte

- Architecture client-serveur
- 2 serveurs: web + expériences
- Modèle de plug-ins pour expériences: client, serveur

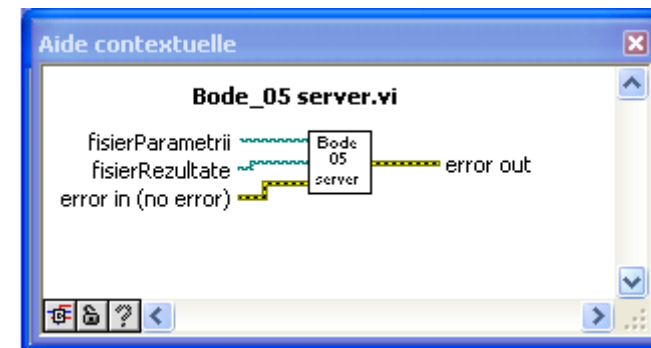
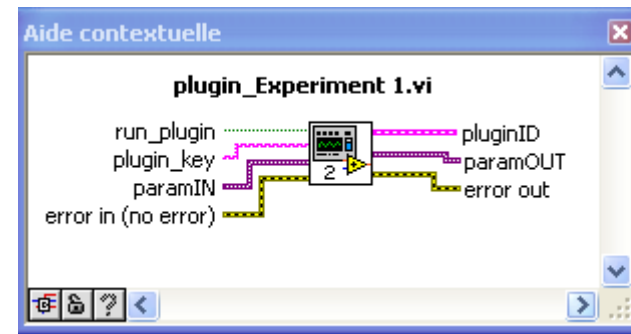
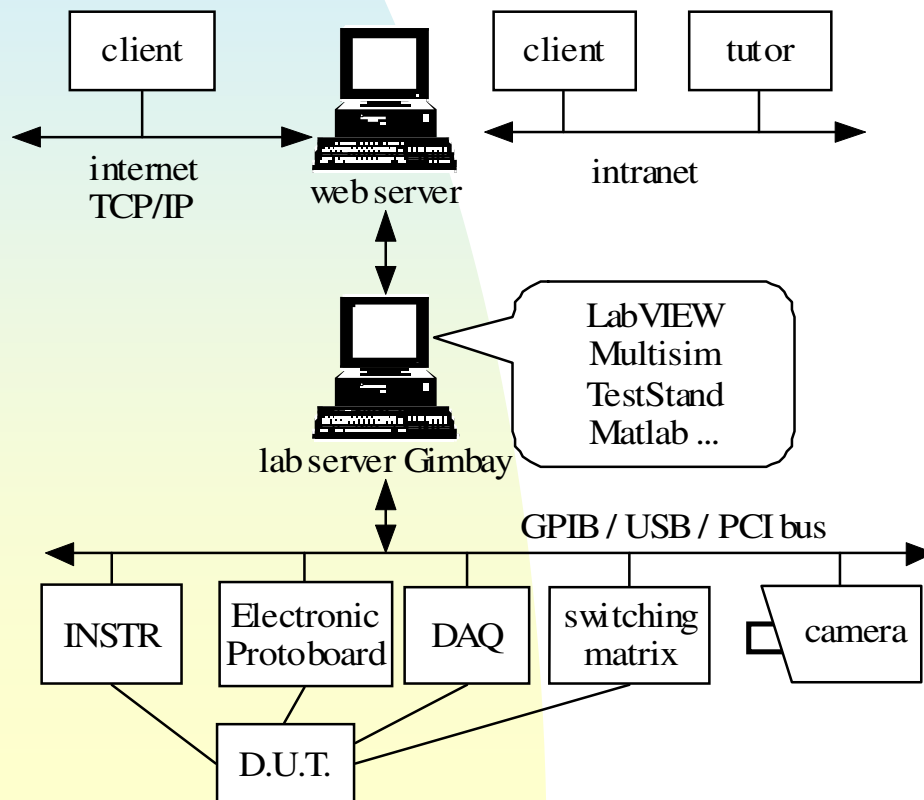


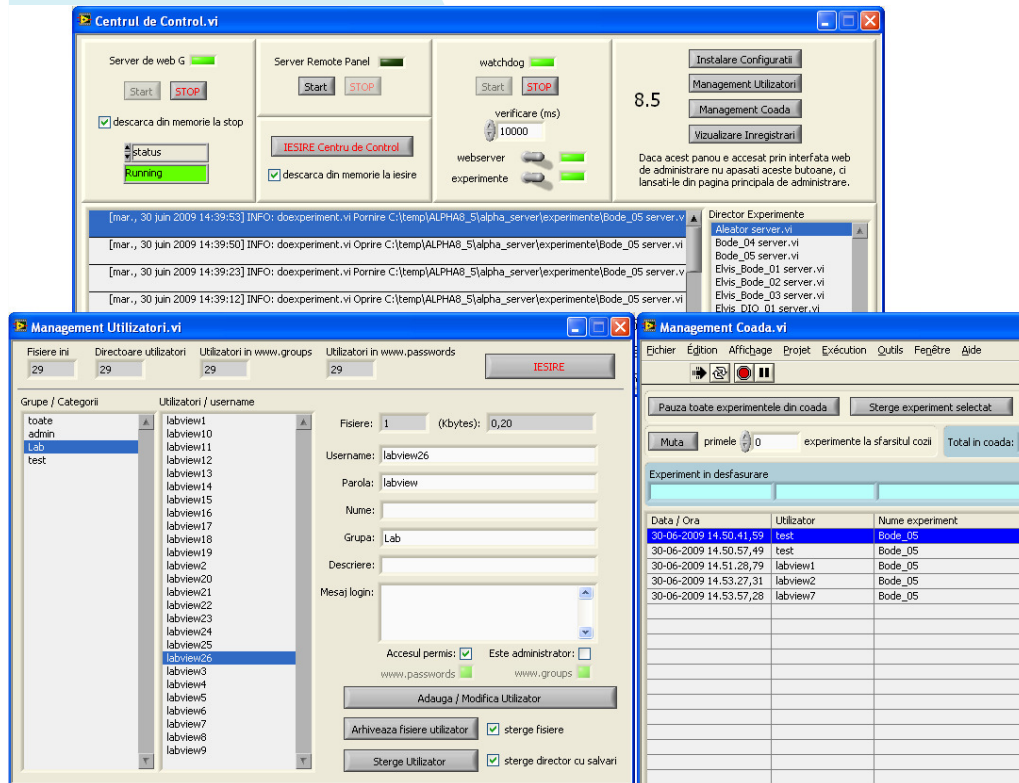


Plate-forme Prototype

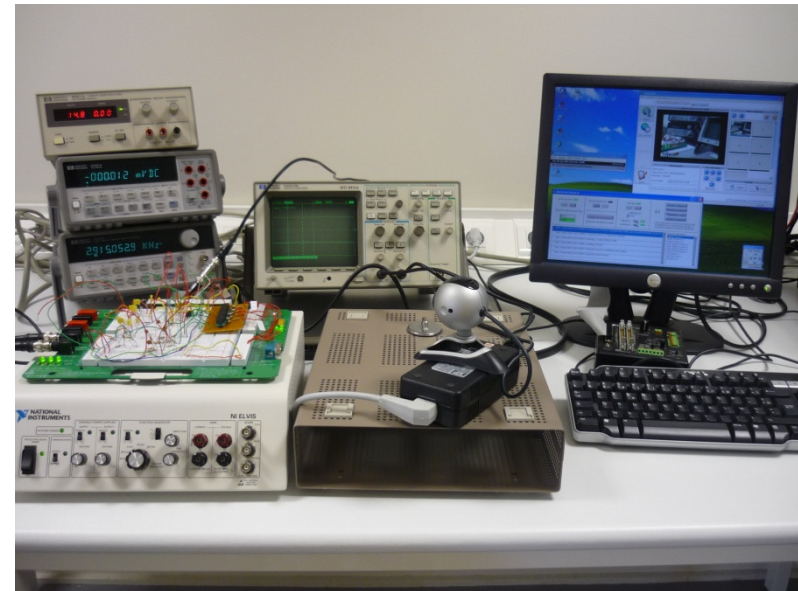
- Implantation: LabVIEW, GPIB, Internet Toolkit lib, TCP/IP
- matériel:
 - ◆ instruments de T&M (oscilloscope...)
 - ◆ Carte DAQ, platine de câblage
 - ◆ Matrice de commutation
- logiciel:
 - ◆ Multisim
 - ◆ TestStand

Côté Serveur

- Matériel: serveur et appareils de mesure
- logiciel: centre de contrôle
 - ◆ IHM de gestion, chien de garde (watchdog)



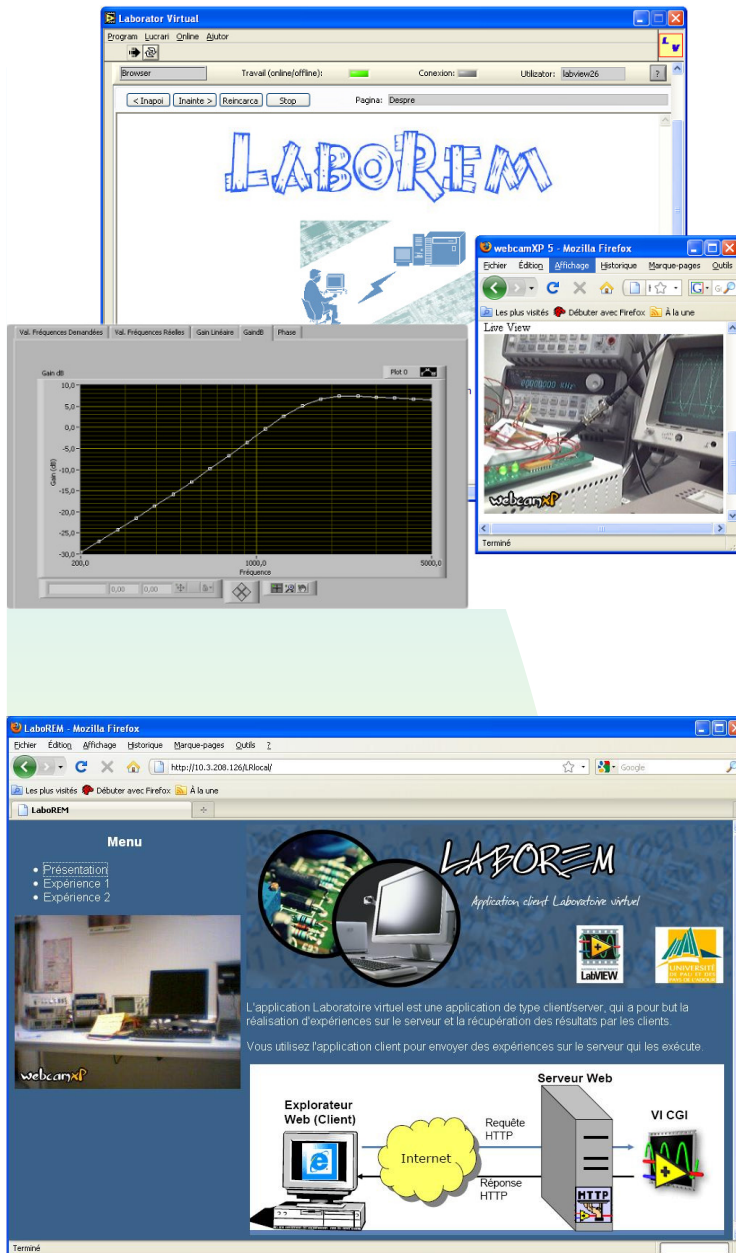
REAL 2010



LaboREM Luthon et al.

8

Côté Client



- IHM (login sur le web)
- Choix de la manip
- Envoi du paramétrage
- Téléchargement des résultats
- Retour vidéo (webcam)
- questionnaires

IHM client : menu d'intro

LaboREM - Mozilla Firefox

Echier Édition Affichage Historique Marque-pages Outils ?

http://10.3.208.126/LRlocal/

Google

Les plus visités Débuter avec Firefox À la une

LaboREM

Menu

- Présentation
- Expérience 1
- Expérience 2

LABOREM
Application client Laboratoire virtuel

LabVIEW

UNIVERSITÉ DE PAU ET DES PAYS DE L'ADOUR

L'application Laboratoire virtuel est une application de type client/serveur, qui a pour but la réalisation d'expériences sur le serveur et la récupération des résultats par les clients.

Vous utilisez l'application client pour envoyer des expériences sur le serveur qui les exécute.

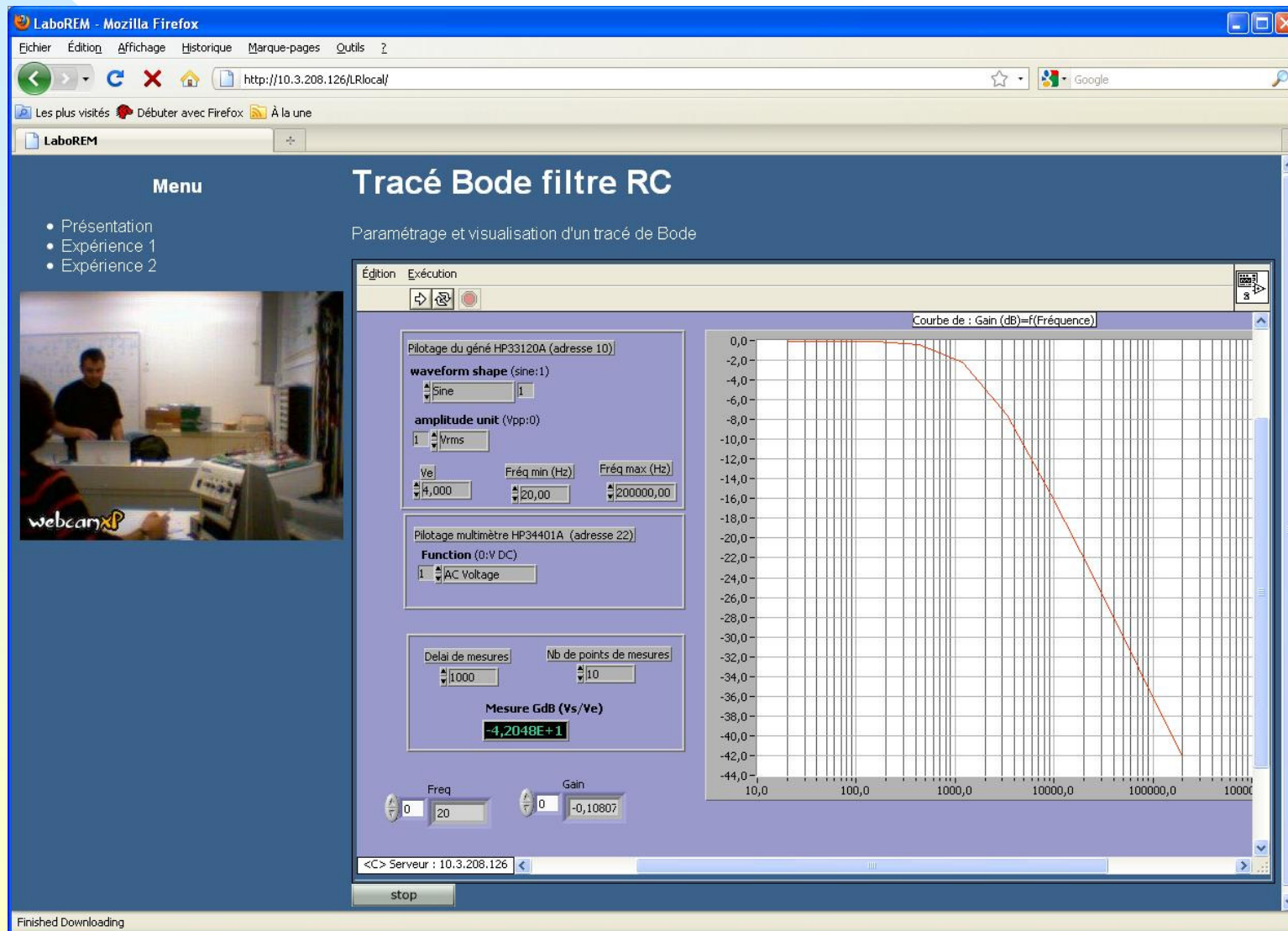
webcamXP

Explorateur Web (Client) → Internet → **Requête HTTP** → **Serveur Web** → **Réponse HTTP** → **Explorateur Web (Client)**

VI CGI

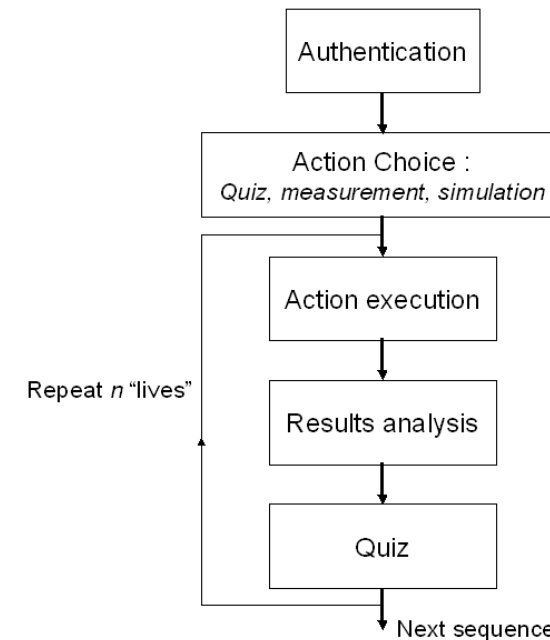
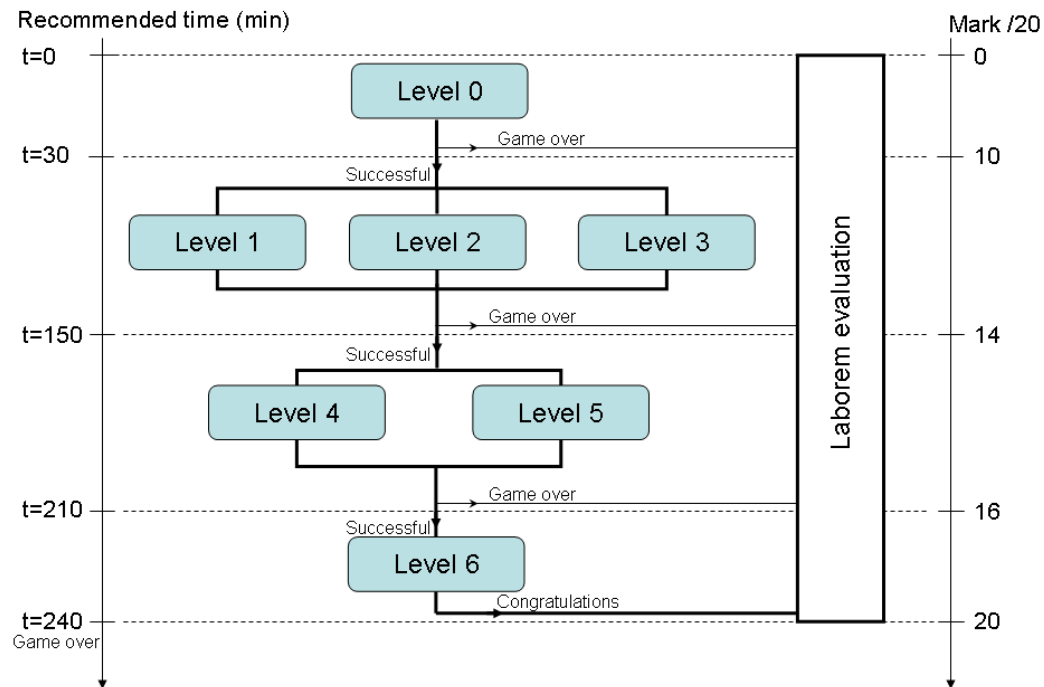
Terminé

Courbe de Bode – Filtre passif



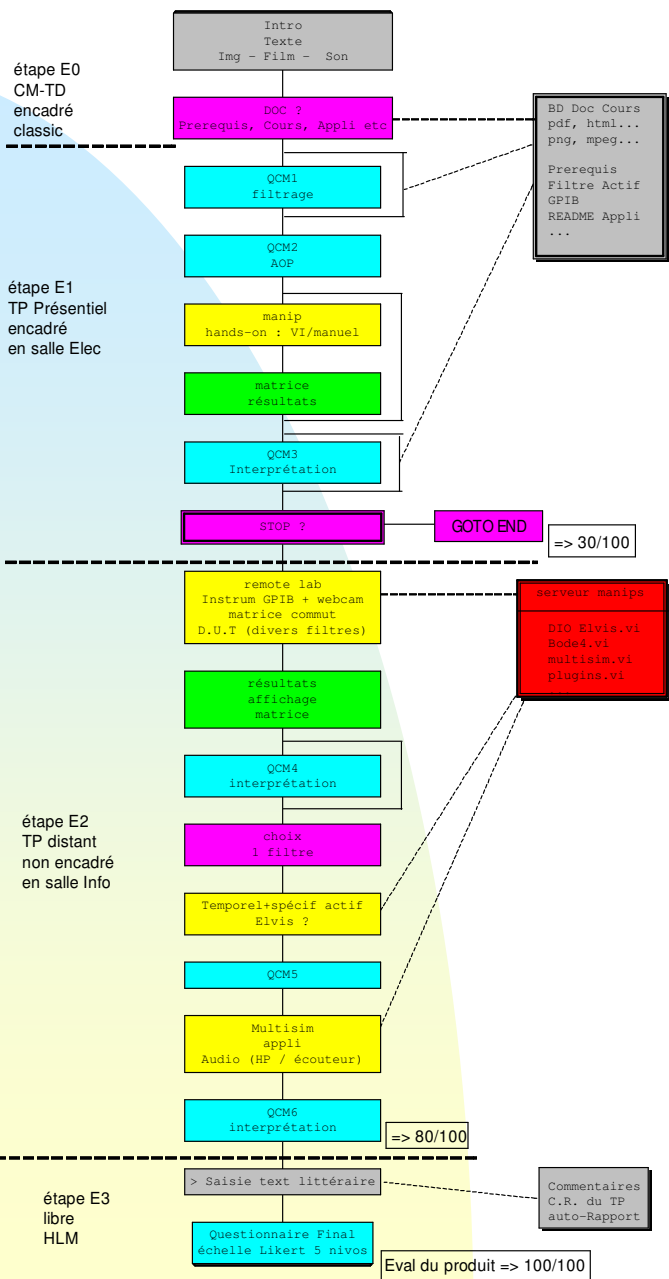
Séquence de labo

- niveaux (difficulté)
- vies (répétitions)
- Temps limité
- score (note /20)

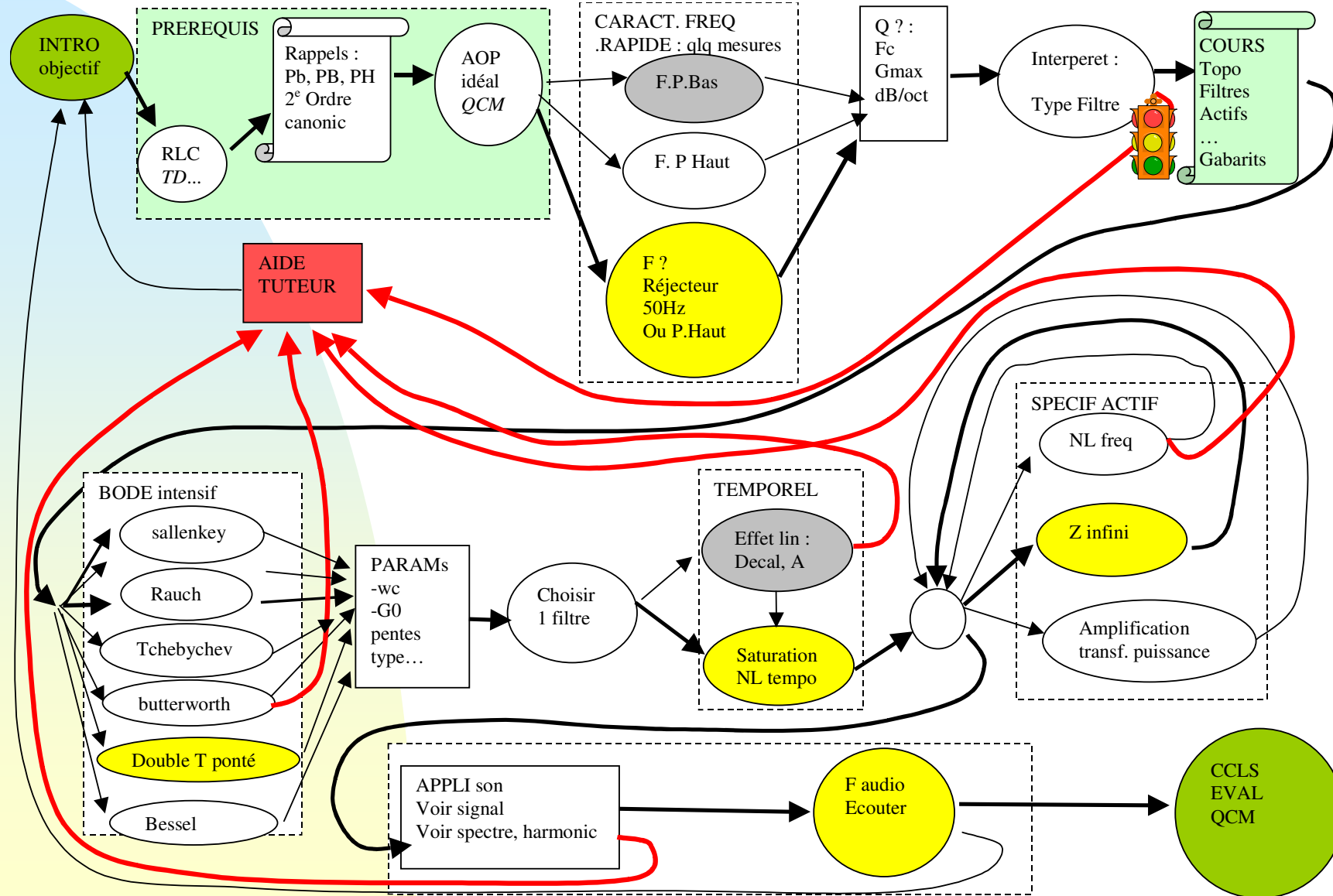


Organigramme de séquence

Organigramme du TP

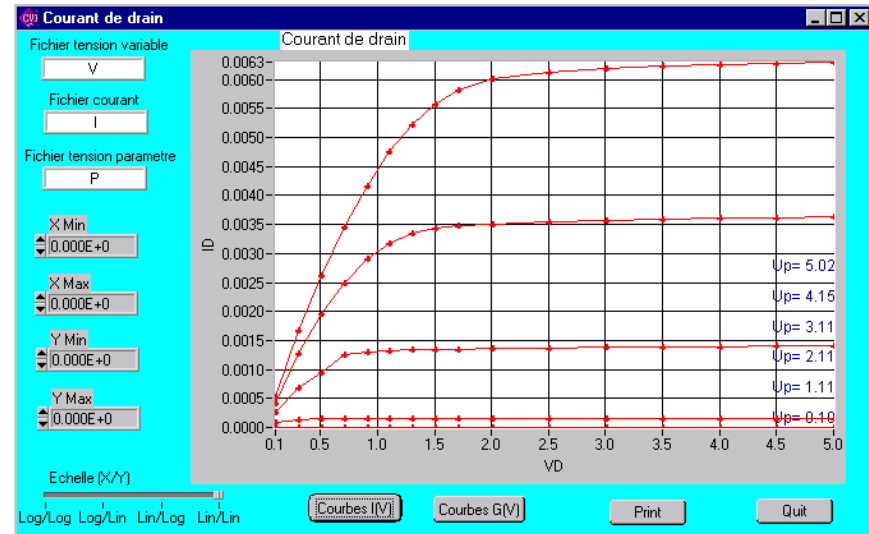
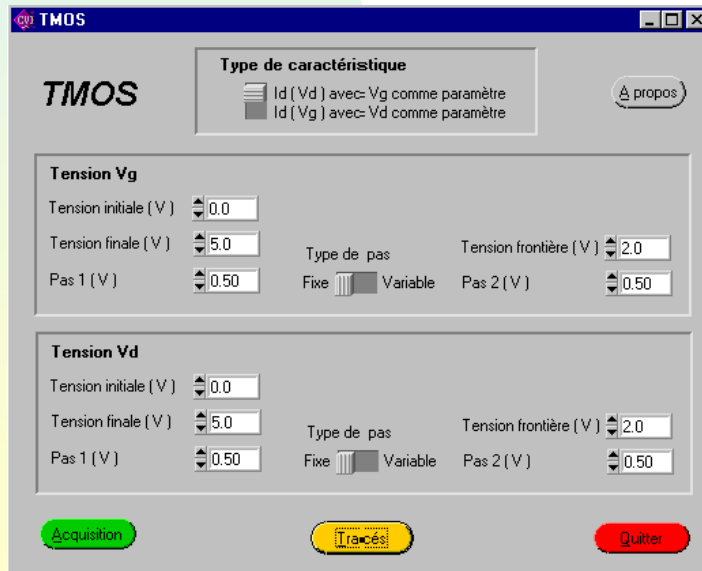
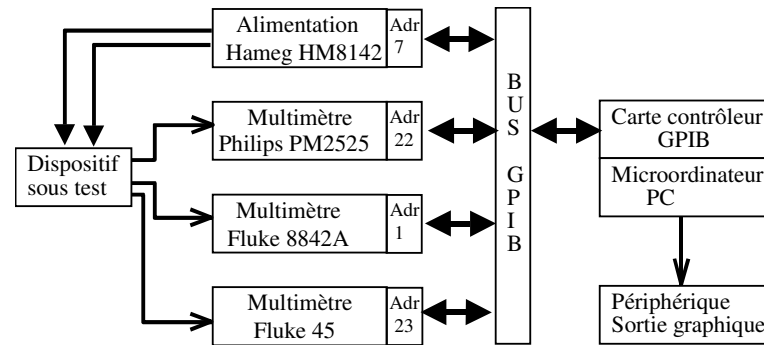
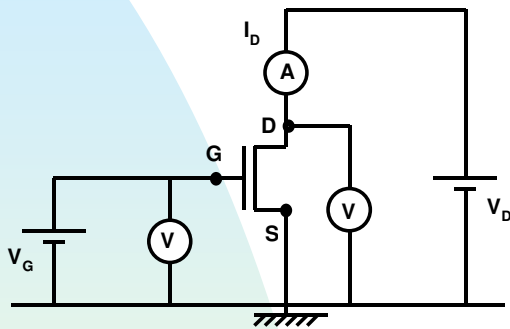


TP conçu comme Jeu de piste

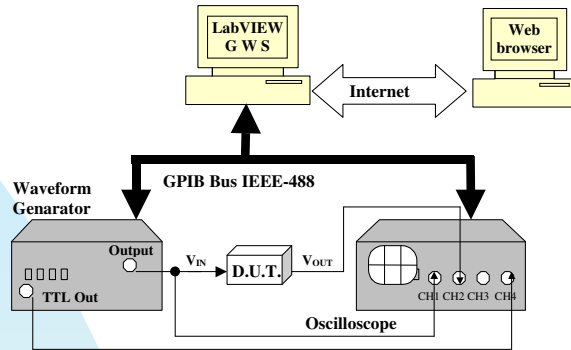


Exemple 1: test de circuit

- caractérisation d'un transistor MOS
 - ◆ Pour activité de recherche ou d'enseignement



Exemple 2: TP Filtrés actifs - AOP



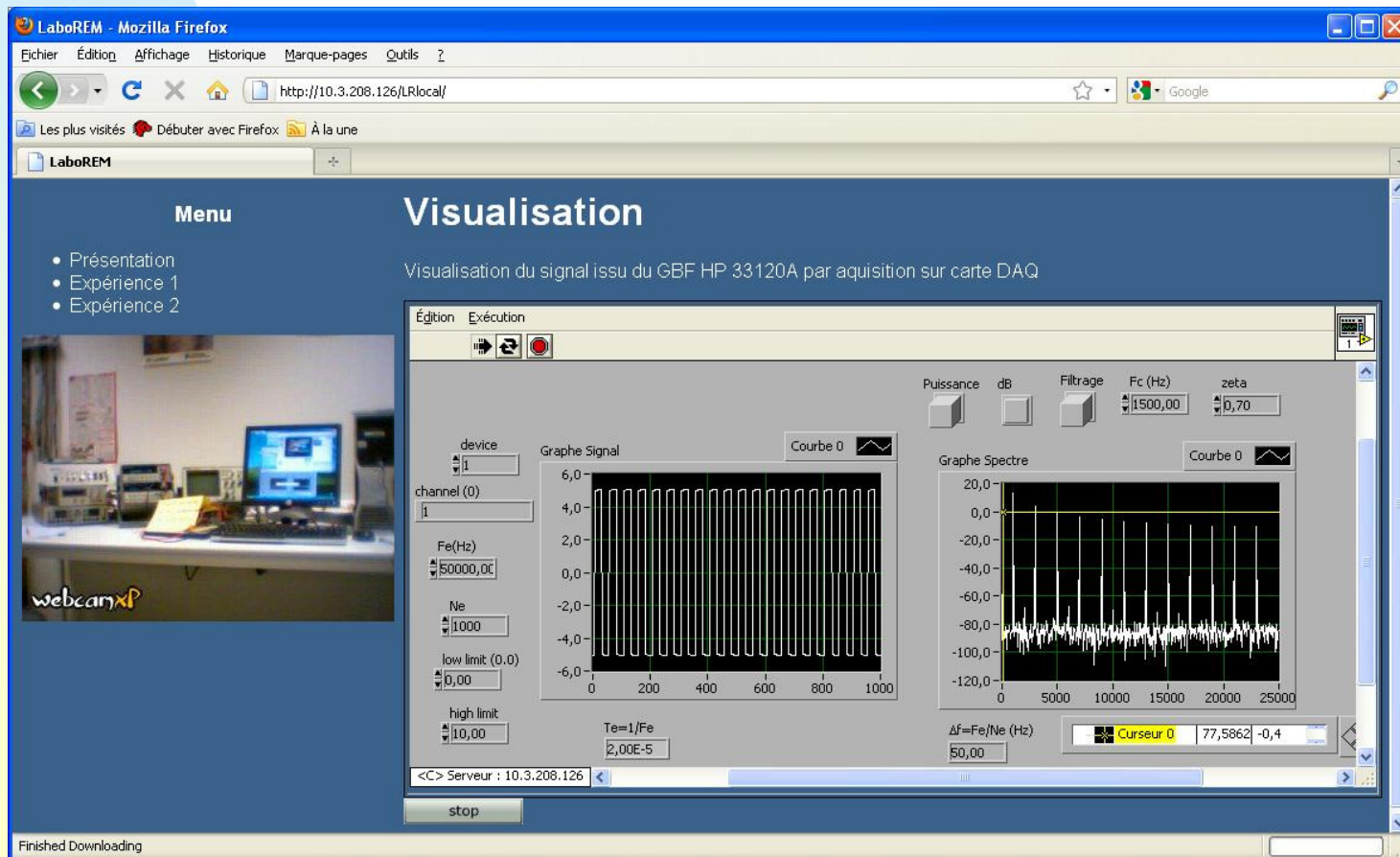
- Pilotage à distance des appareils de mesure
 - ◆ Courbe de Bode de filtres actifs
- quiz en temps limité
- simulation:
 - ◆ Multisim (conception de circuit)
 - ◆ Matlab (traitement de signal)
- En présentiel: comparer



Exemple 3: acquisition de données

- Analyse spectrale

- Acquisition Temps-réel



Evaluation statistique

Exemple of questions					
I liked to do labwork from anywhere and anytime	1	2	3	4	5
I liked to control remotely real instruments	1	2	3	4	5
I was motivated by the game-like lab sequence	1	2	3	4	5
I need more preparation to LaboREM	1	2	3	4	5
I need a remote control of the camera	1	2	3	4	5

(1=tout à fait, 2=d'accord, 3=neutre, 4=pas d'accord, 5=pas du tout)

Evaluated issue	Mean	Std.dev	Assessment
Technical quality of platform	2.9	2.67	±
Preparation, Docs & Prerequisites	3	2.67	±
Interest of game concept	2.3	2.16	+
Quality of interaction with HMI	2.3	1.96	+
Interest for remote control of devices	2.2	3.57	+
Release from space-time constraints	1.9	2.9	++

Evaluation des résultats

- technique:
 - ◆ 30 connections simultanées
 - ◆ IHM: richesse du media non critique
- pédagogique
- questionnaire: échelle à 5 niveaux
 - ◆ + n'importe où ni quand, répétable
 - ◆ + comme un jeu, caméra, contrôle distant
 - ◆ - besoin de plus de préparation
 - ◆ - plus de travail collaboratif

Discussion

- intégration dans un LMS (Moodle, Dokeos)
- Technologie web : VPN au lieu de reverse proxy
- Travail collaboratif:
 - ◆ media riche, *chat*, audio, communication synchrone
- Pilotage d'une caméra motorisée (selon requête du client) + caméra fixe grand angle sur le labo
- Application en mécanique : analyse vibratoire, robotique, traitement d'image etc.
- Projet ouvert à la collaboration internationale ...
- ***Muchas gracias por su atencion***