

# INSTRUMENTATION



Comprendre le monde,  
construire l'avenir®

Comment bien utiliser certains  
appareils usuels pour transcender  
la physique

Enseignants : Nicolas VERNIER,  
Audrey CHATAIN

# But de cet enseignement

## Physique moderne :

Expériences  $\Rightarrow$  mesures

En pratique : toutes les mesures se ramènent à des mesures d'intensité ou de tensions.

Actuellement : appareils de mesures "intelligents". Comment tirer pleinement profit de ces appareils?

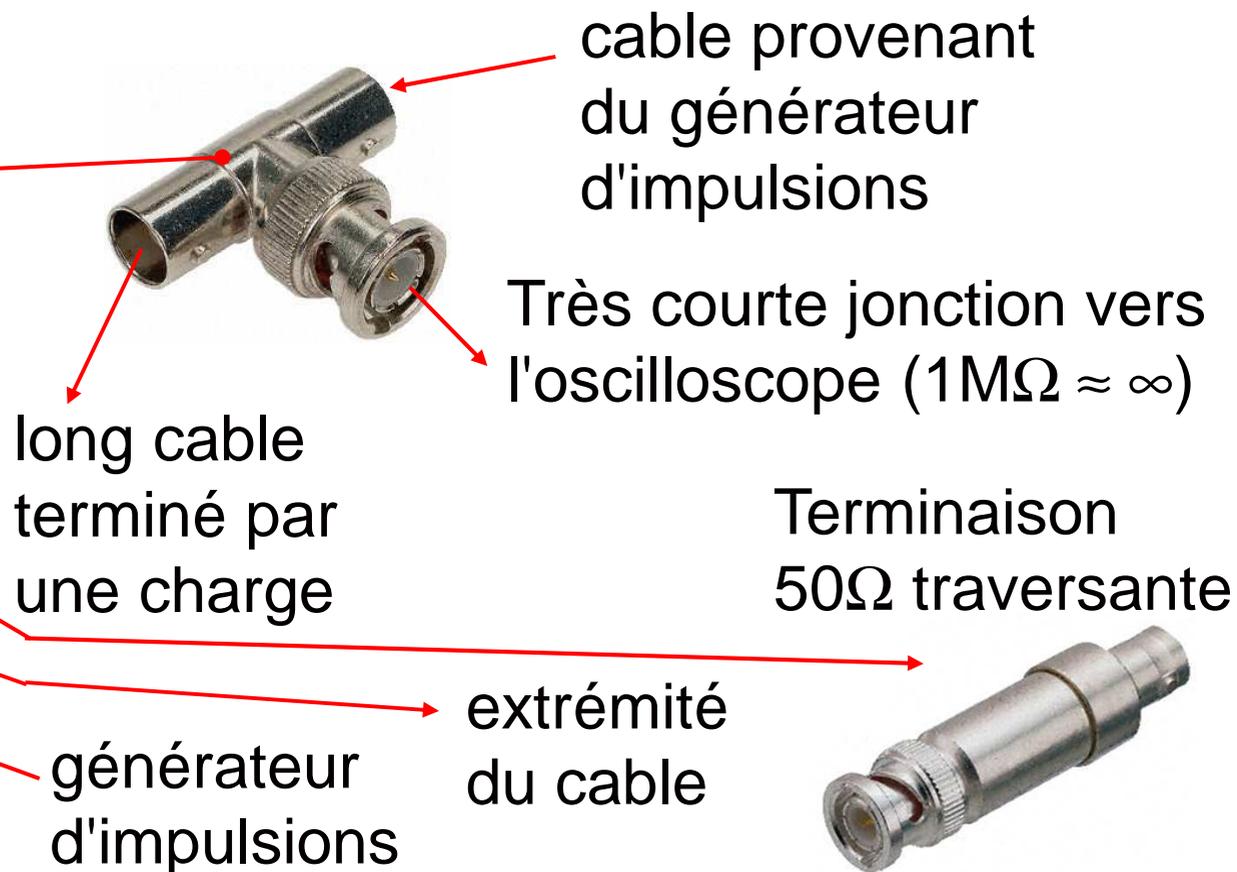
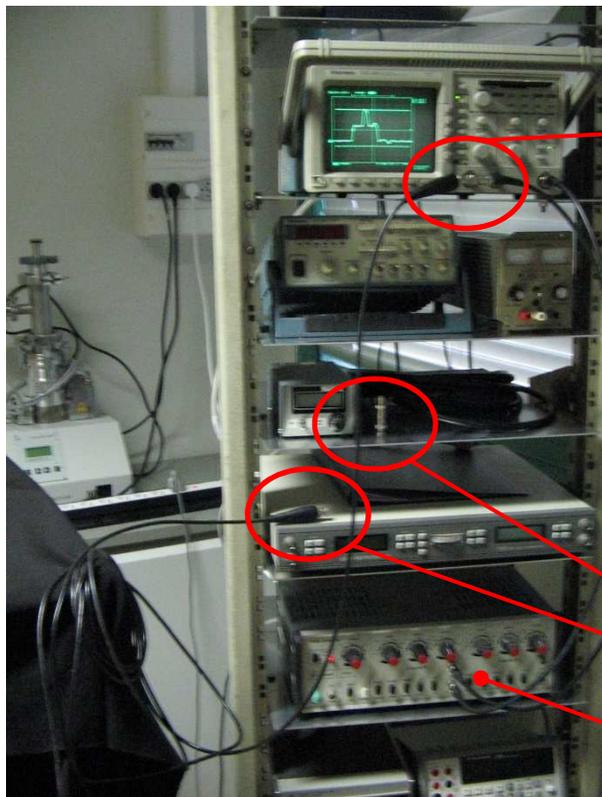
## 2 aspects :

- 1) Apprendre à maîtriser les appareils usuels (multimètres, oscilloscopes, GBF, amplificateur, alimentations...)
- 2) Savoir raccorder de manière correcte les instruments entre eux



# Exemple d'éléments de montage

Montage : câble partant sur une charge, visualisation au passage sur l'oscilloscope grâce à un "T"

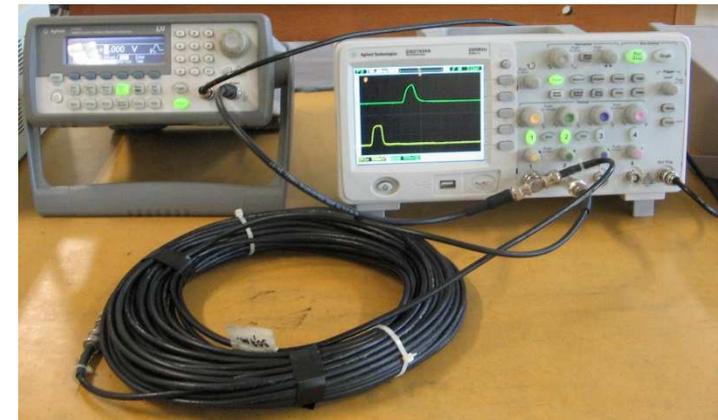
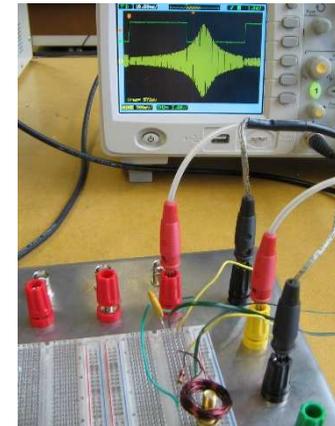
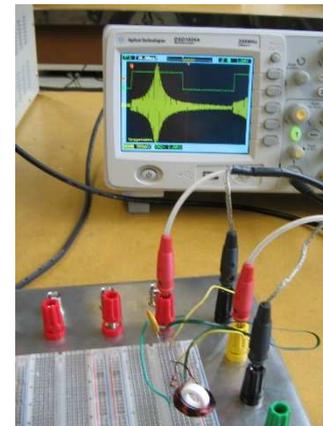


# Applications à la physique

Appareils actuels très performants et conviviaux : de nombreuses expériences deviennent très faciles à mettre en place.

## Quelques exemples d'expériences

- Utilisation d'un circuit RLC pour tester les propriétés magnétiques
- Mesure d'une charge avec un oscilloscope
- Mesure de la longueur d'un câble
- Induction magnétique
- Mesure du champ créé par un dipôle magnétique
- Propagation dans un guide d'onde de grande longueur



# Organisation

Les dates : jeudi après-midi de 14H00 à 16H00

2.5 x 2H de cours

2.5 x 2H de TD

4 x 4H de TP

Contrôle des connaissances :

- Contrôle continu TP
- Contrôle continu en TD : 14 Février et 28 Mars
- Examen final de durée 2 heures
- Examen de TP

Les intervenants : Nicolas VERNIER, Audrey CHATAIN

# Examen TP : exemple

- 1) Mettre en route le générateur multifonction. Le configurer pour qu'il émette une onde sinusoïdale de fréquence  $f = 23243\text{Hz}$  et d'amplitude  $1.23\text{V}$  pic à pic sur  $50\ \Omega$ . Connecter la sortie du générateur à un oscilloscope et visualiser cette onde sur l'oscilloscope.
- 2) Vérifier la fréquence et l'amplitude pic à pic de l'onde à l'aide de l'oscilloscope.
- 3) Configurer le déclenchement de l'oscilloscope de telle sorte qu'il déclenche de manière synchrone avec le signal, et que le déclenchement ait lieu même si l'amplitude de l'onde chute à un niveau très faible.
- 4) Régler le générateur multifonction pour qu'il émette des impulsions de durée  $340\ \text{ns}$ , d'amplitude  $2\text{V}$  sur  $50\ \Omega$  (la tension doit être nulle en dehors des  $340\ \text{ns}$  de l'impulsion), avec une périodicité de  $200\ \text{kHz}$ .
- 5) Vérifier la périodicité de l'émission des impulsions et la durée des impulsions à l'aide de l'oscilloscope.
- 6) Le but est de créer une impulsion de champ magnétique à l'aide d'une bobine et de vérifier le courant circulant réellement dans la bobine à l'aide d'une résistance montée en série avec la bobine et de l'oscilloscope. Vérifier les caractéristiques de la bobine. Choisir une résistance et vérifier ses caractéristiques. Utiliser la plaquette d'essai pour faire le montage requis pour l'expérience.
- 7) Grâce à la loi de l'induction, avec l'aide d'une boucle de détection, vérifier la génération de l'impulsion de champ magnétique. On utilisera un câble assez long pour relier la boucle de détection à l'oscilloscope et on mettra ce qu'il faut pour que le signal ne soit pas distordu par des effets parasites.
- 8) A l'aide de la voie 1 (visualisation de  $I$  dans la bobine) ou de la voie 2 (visualisation de la fém induite dans la boucle), déterminer le temps caractéristique d'établissement du régime permanent. Comparer à ce prédisait la théorie.