

Rappels sur les bonnes pratiques en T.P.

MP* 2024-2025 LVH

Plan : I - Bonnes pratiques

- Protocole et principe physique
- Calibre/sensibilité des voies des appareils
- Méthodologie
 - Manipulation "blanche"
 - Répartition des points de mesure
 - Graphiques
- Méthodes particulières
 - Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
 - Déphasage : méthode de base
 - Déphasage : méthode de l'ellipse
- En TP d'électricité, un ennemi est tapi dans l'ombre...
 - Le problème de masse

Définitions

- Le *protocole* est une description précise des conditions et du déroulement d'une expérience, d'un réglage

Exemple

- Redonner aux deux brins d'un lacet une même longueur (= l'objectif)
- Protocole = ?
- Principe physique = ?

Définitions

- Le *protocole* est une description précise des conditions et du déroulement d'une expérience, d'un réglage
- C'est une notion différente de celle de *principe physique* sur lequel s'appuie le protocole,

Exemple

- Redonner aux deux brins d'un lacet une même longueur (= l'objectif)
- Protocole = ?
- Principe physique = ?

Définitions

- Le *protocole* est une description précise des conditions et du déroulement d'une expérience, d'un réglage
- C'est une notion différente de celle de *principe physique* sur lequel s'appuie le protocole,
- et de celle de *l'objectif* recherché.

Exemple

- Redonner aux deux brins d'un lacet une même longueur (= l'objectif)
- Protocole = ?
- Principe physique = ?

Plan : I - Bonnes pratiques

- Protocole et principe physique
- Calibre/sensibilité des voies des appareils
- Méthodologie
 - Manipulation "blanche"
 - Répartition des points de mesure
 - Graphiques
- Méthodes particulières
 - Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
 - Déphasage : méthode de base
 - Déphasage : méthode de l'ellipse
- En TP d'électricité, un ennemi est tapi dans l'ombre...
 - Le problème de masse

Principes généraux

- Toujours faire une mesure dans le **calibre le plus fin, la sensibilité la plus fine** permettant la mesure...

Principes généraux

- Toujours faire une mesure dans le **calibre le plus fin, la sensibilité la plus fine** permettant la mesure...
- ...de manière à augmenter la précision de la mesure.

Principes généraux

- Toujours faire une mesure dans le **calibre le plus fin, la sensibilité la plus fine** permettant la mesure...
- ...de manière à augmenter la précision de la mesure.
- Pour cela on commence par le calibre le plus grossier et on l'affine tant que cela est possible.

Principes généraux

- Toujours faire une mesure dans le **calibre le plus fin, la sensibilité la plus fine** permettant la mesure...
- ...de manière à augmenter la précision de la mesure.
- Pour cela on commence par le calibre le plus grossier et on l'affine tant que cela est possible.
- Ceci est valable pour tous les instruments de mesure, y compris les oscilloscopes, mêmes numériques, et même (surtout) en utilisant les mesures automatiques !

Plan : I - Bonnes pratiques

- Protocole et principe physique
- Calibre/sensibilité des voies des appareils
- **Méthodologie**
 - Manipulation "blanche"
 - Répartition des points de mesure
 - Graphiques
- Méthodes particulières
 - Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
 - Déphasage : méthode de base
 - Déphasage : méthode de l'ellipse
- En TP d'électricité, un ennemi est tapi dans l'ombre...
 - Le problème de masse

Manipulation "blanche"

- Avant de se lancer dans une campagne de mesure, faire une manipulation rapide qui balaye la totalité du domaine que l'on veut explorer...

Manipulation "blanche"

- Avant de se lancer dans une campagne de mesure, faire une manipulation rapide qui balaye la totalité du domaine que l'on veut explorer...
- ...pour s'assurer que l'on pourra effectivement faire toutes les mesures voulues sans avoir à modifier quelque chose...

Manipulation "blanche"

- Avant de se lancer dans une campagne de mesure, faire une manipulation rapide qui balaye la totalité du domaine que l'on veut explorer...
- ...pour s'assurer que l'on pourra effectivement faire toutes les mesures voulues sans avoir à modifier quelque chose...
- ...et devoir tout reprendre à zéro !

Manipulation "blanche"

- Avant de se lancer dans une campagne de mesure, faire une manipulation rapide qui balaye la totalité du domaine que l'on veut explorer...
- ...pour s'assurer que l'on pourra effectivement faire toutes les mesures voulues sans avoir à modifier quelque chose...
- ...et devoir tout reprendre à zéro !
- Exemple : manipulation en optique (banc optique, goniomètre), en électricité (vérifier que le montage fonctionne qualitativement comme attendu...)

Répartition des points de mesure

- Il faut profiter de la manipulation "blanche" pour se faire une idée grossière du comportement du système, et donc déterminer pour quelles valeurs des paramètres il se passe quelque chose d'intéressant (fréquence de résonance par exemple)

Répartition des points de mesure

- Il faut profiter de la manipulation "blanche" pour se faire une idée grossière du comportement du système, et donc déterminer pour quelles valeurs des paramètres il se passe quelque chose d'intéressant (fréquence de résonance par exemple)
- On fera alors des mesures plus rapprochées à ces endroits-là, de manière à avoir suffisamment de données exploitables pour la suite.

Graphiques : Principe général

- Avant de commencer à placer l'origine, les axes et de choisir l'échelle, attendre de disposer de toutes les mesures.

Graphiques : Principe général

- Avant de commencer à placer l'origine, les axes et de choisir l'échelle, attendre de disposer de toutes les mesures.
- Choisir ensuite l'échelle de manière à ce que le graphique représente la totalité des données intéressantes, de la manière la plus "dilatée possible".

Graphiques : Principe général

- Avant de commencer à placer l'origine, les axes et de choisir l'échelle, attendre de disposer de toutes les mesures.
- Choisir ensuite l'échelle de manière à ce que le graphique représente la totalité des données intéressantes, de la manière la plus "dilatée possible".
- L'origine n'est alors par forcément en bas à gauche

Plan : I - Bonnes pratiques

- Protocole et principe physique
- Calibre/sensibilité des voies des appareils
- Méthodologie
 - Manipulation "blanche"
 - Répartition des points de mesure
 - Graphiques
- Méthodes particulières
 - Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
 - Déphasage : méthode de base
 - Déphasage : méthode de l'ellipse
- En TP d'électricité, un ennemi est tapi dans l'ombre...
 - Le problème de masse

Fréquence de coupure

- Rappel : ω_c telle que $G(\omega_c) = \frac{G_{max}}{\sqrt{2}}$
- Or $\frac{7}{\sqrt{2}} \simeq 5$.
- En mode XY on envoie sur l'entrée 2 de l'oscilloscope la sortie du filtre et rien sur la voie 1
- On se place dans un domaine de fréquences pour lequel on sait que le gain est maximal et on trouve expérimentalement une amplitude du signal d'entrée telle que le trait vertical à l'oscilloscope ait une hauteur de 7 carreaux
- On fait varier la fréquence jusqu'à ce que le trait ne fasse plus que 5 carreaux de haut. La fréquence qui convient est la fréquence de coupure recherchée.

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de base

- Compter le nombre N de divisions correspondant à la période

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de base

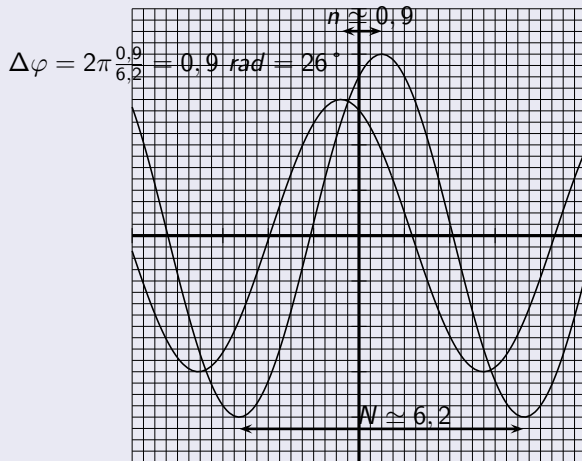
- Compter le nombre N de divisions correspondant à la période
- Compter le nombre n de divisions séparant deux points de même nature sur les deux signaux (2 maxima, 2 minima, 2 passages par 0 DANS LE MÊME SENS)

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de base

- Compter le nombre N de divisions correspondant à la période
- Compter le nombre n de divisions séparant deux points de même nature sur les deux signaux (2 maxima, 2 minima, 2 passages par 0 DANS LE MÊME SENS)
- On a alors

$$\Delta\varphi = 2\pi \frac{n}{N}$$

Exemple



Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de l'ellipse

- Se placer en mode $X - Y$ et choisir les sensibilités des deux voies pour avoir la plus "grosse" ellipse entièrement visible en veillant à ce que le zéro soit bien au centre de l'écran (se mettre en couplage masse pour cela sur les deux voies).

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de l'ellipse

- Se placer en mode $X - Y$ et choisir les sensibilités des deux voies pour avoir la plus "grosse" ellipse entièrement visible en veillant à ce que le zéro soit bien au centre de l'écran (se mettre en couplage masse pour cela sur les deux voies).
- L'ellipse est inscrite dans un rectangle de hauteur H

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de l'ellipse

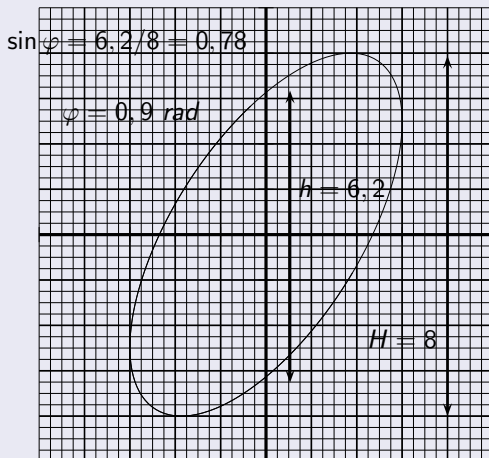
- Se placer en mode $X - Y$ et choisir les sensibilités des deux voies pour avoir la plus "grosse" ellipse entièrement visible en veillant à ce que le zéro soit bien au centre de l'écran (se mettre en couplage masse pour cela sur les deux voies).
- L'ellipse est inscrite dans un rectangle de hauteur H
- Elle intercepte l'axe vertical en deux points distants de h

Déphasage entre deux signaux sinusoïdaux : méthode de l'ellipse

- Se placer en mode $X - Y$ et choisir les sensibilités des deux voies pour avoir la plus "grosse" ellipse entièrement visible en veillant à ce que le zéro soit bien au centre de l'écran (se mettre en couplage masse pour cela sur les deux voies).
- L'ellipse est inscrite dans un rectangle de hauteur H
- Elle intercepte l'axe vertical en deux points distants de h
- Alors

$$\sin \Delta\varphi = \frac{h}{H}$$

Exemple



Plan : I - Bonnes pratiques

- Protocole et principe physique
- Calibre/sensibilité des voies des appareils
- Méthodologie
 - Manipulation "blanche"
 - Répartition des points de mesure
 - Graphiques
- Méthodes particulières
 - Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
 - Déphasage : méthode de base
 - Déphasage : méthode de l'ellipse
- En TP d'électricité, un ennemi est tapi dans l'ombre...
 - Le problème de masse

Qu'est-ce que c'est ?

- En général les appareils utilisés sont reliés par leur alimentation électrique à un même potentiel : la terre
- Et en sortie de ces appareils (GBF et oscilloscope en particulier) une des bornes des câbles coaxiaux est reliée aussi à la terre
- Conséquences : on ne mesure à l'oscilloscope que des tensions entre un point quelconque du circuit ET LA MASSE
- Conséquences : il ne peut y avoir qu'une seule masse dans le circuit.
- Une aide méthodologique possible : on n'utilise les câbles noirs uniquement pour relier des points du circuit à la masse qui permet d'identifier l'UNIQUE masse du circuit.

Plan : II - Mise en oeuvre : résonance en intensité d'un circuit RLC série

- Manipulation "blanche"
- Répartition des points de mesure
- Graphiques
- Fréquence de coupure d'un filtre : méthode des 5 carreaux
- Déphasage : méthode de base
- Déphasage : méthode de l'ellipse
- Le problème de masse
- Protocole et principe physique

- $L=100\text{mH}$ connue, C inconnue, R (boîte à décades 100 200 ou $300\ \Omega$ au choix)

- $L=100\text{mH}$ connue, C inconnue, R (boîte à décades 100 200 ou $300\ \Omega$ au choix)
- Établir protocole permettant de relever la courbe de résonance en intensité.

- $L=100\text{mH}$ connue, C inconnue, R (boîte à décades 100 200 ou $300\ \Omega$ au choix)
- Établir protocole permettant de relever la courbe de résonance en intensité.
- Tracer la courbe

- $L=100\text{mH}$ connue, C inconnue, R (boîte à décades 100 200 ou $300\ \Omega$ au choix)
- Établir protocole permettant de relever la courbe de résonance en intensité.
- Tracer la courbe
- L'exploiter pour déterminer ω_0 , Q , C et R_{total} .

- $L=100\text{mH}$ connue, C inconnue, R (boîte à décades 100 200 ou $300\ \Omega$ au choix)
- Établir protocole permettant de relever la courbe de résonance en intensité.
- Tracer la courbe
- L'exploiter pour déterminer ω_0 , Q , C et R_{total} .
- Rappels $\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$, $Q = \frac{L\omega_0}{R} = \frac{1}{RC\omega_0}$, $\frac{\Delta f}{f_0} = \frac{1}{Q}$.