

MINISTER DES TRANSPORTS

ECOLE TECHNIQUE DE FORMATION ET D'INSTRUCTION MARITIME

SECTION PATRON A LA NAVIGATION COTIERE

PNC

Année scolaire 2020 - 2021

Matière :

ELECTROTECHNIQUE



Enseignant TAYEB WAIL.

NB : Le cours a des références bibliographiques.

Erreur et incertitude

1. INTRODUCTION

Aucune mesure n'est parfaite. Quelque soit le soin apporté à sa mise en œuvre,

la précision de l'appareil, la compétence de l'opérateur, le respect des règles de manipulation et de contrôle sévère de tous les paramètres d'influence, il restera toujours une incertitude sur la mesure. Tous les efforts accomplis dans le domaine de l'instrumentation visent à faire tendre cette incertitude vers une valeur de plus en plus faible, tout en sachant qu'il ne sera jamais possible de l'annuler. C'est pourquoi toute mesure, pour être complète, doit comporter la valeur mesurée et les limites de l'erreur possible sur la valeur donnée.

Erreur ?

L'erreur est la différence entre la valeur mesurée et la valeur vraie de la grandeur que l'on mesure.

a. Les différents types d'erreurs

Pour qu'il soit valorisé, tout résultat expérimental doit être suivi d'une estimation sur l'ordre de grandeur de l'erreur globale que l'on a pu commettre. On peut distinguer deux types d'erreurs :

Erreurs systématiques : elles sont dues à une cause bien déterminée et se produisent dans un même sens qui n'est pas toujours connu. Elles sont répétitives et constantes. Les erreurs systématiques doivent être traquées et éliminées.

Exemple : l'utilisation d'une règle dont il manque le premier centimètre : toutes les mesures seraient surévaluées ou si une balance indique déjà quelques grammes lorsque le plateau n'est pas chargé, toutes les mesures fourniront une valeur trop élevée.

Erreurs aléatoires : elles sont mal définies, varient dans le temps et se produisent de part et d'autre de la valeur vraie. Les erreurs aléatoires ne peuvent pas être éliminées mais on peut les limiter. Il faut donc savoir les évaluer.

Exemple : la mesure de la longueur d'un objet par une règle ; l'erreur aléatoire est inévitable liée à l'ajustement de la règle sur l'objet, à la vision de l'expérimentateur et à la précision de la règle. La valeur mesurée peut être

surévaluée ou sous-évaluée et une répétition des mesures puisse atténuer l'erreur aléatoire.

Incertitude

Évaluer l'incertitude équivaut à estimer l'erreur aléatoire commise lors d'une mesure. Elle donne accès à un intervalle autour de la valeur mesurée dans lequel est supposée appartenir la valeur vraie.

b. Expression d'erreurs

L'erreur peut être exprimée sous forme de :

***Erreur absolue** : c'est la valeur absolue de l'écart entre la valeur vraie X_v et la valeur mesurée X_m . La valeur vraie X_v étant inconnue, l'erreur absolue l'est également.

Erreur absolue = $|X_v - X_m|$ = inconnue

***L'incertitude absolue ΔX** est la limite supérieure de l'erreur absolue :

Incertitude absolue = limite supérieure de l'erreur absolue = ΔX

* **Erreur relative** : c'est le rapport de l'erreur absolue à la valeur mesurée. Elle n'est pas connue.

$$\text{Erreur relative} = \frac{\text{Erreur absolue}}{\text{Valeur mesurée}} = \frac{|X_v - X_m|}{X_m} = \text{Inconnue}$$

***L'incertitude relative** est le quotient de l'incertitude absolue ΔX par la valeur mesurée X_m .

$$\text{Incertitude relative} = \text{limite sup. de l'erreur relative} = \frac{\text{Incertitude absolue}}{\text{Valeur mesurée}} = \frac{\Delta X}{X_m}$$

Elle nous donne la précision de la mesure et s'exprime par le rapport :

$$\varepsilon (\%) = \frac{\Delta X}{X} \cdot 100$$