



Examen de la matière : Instrumentation et mesure

Questions de cours :

1. Enumérez dans un tableau les grandeurs fondamentales du SI et leurs dimensions.
2. Donner la définition d'une mesure directe et la mesure indirecte.
3. Ecrire l'équation aux dimensions des grandeurs suivantes.
 - La force F
 - Le champ de pesanteur g .
 - Le poids P .
 - Une masse volumique ρ .
 - Une charge électrique Q .
4. Une force permet de modéliser l'action d'un corps sur un autre. Les forces peuvent être distinguées selon deux catégories : les forces à distance et les forces de contact, décrivez le type de ces deux forces.
5. Donner une définition de l'étalonnage.
6. Qu'elle est la différence entre l'incertitude absolue et l'incertitude relative.
7. Calculer l'incertitude absolue pour ces deux lectures $L_i = 0.00113 \pm 0.0009$ m et $L_f = 0.0385 \pm 0.0007$ m.
8. Calculer l'écart type de ces données 1, 2, 2, 4, 6.
9. Qu'elles sont les étapes des plans d'expériences ?



Correction d'examen :

1.

Grandeur		Unité	
Nom	Symbole	Nom	Symbole
Longueur	L	mètre	m
Masse	M	kilogramme	kg
Temps	t	seconde	s
Courant électrique	i	ampère	A
Température	T	kelvin	K
Quantité de matière	n	mole	mol
Intensité lumineuse	Iv	candela	cd

2. **Mesurage direct** qui s'effectue par comparaison directe à une grandeur de même espèce : la mesure d'une longueur par un mètre ruban.

Mesurage indirect qui s'effectue par le biais d'une relation permettant d'obtenir la grandeur : La mesure de l'aire S d'un rectangle de longueur L et de largeur ℓ :
($S = L \cdot \ell$)

3. La force $[F] = M \cdot L \cdot T^{-2}$

Le champ de pesanteur $[g]$ (accélération) = $L \cdot T^{-2}$

Le poids $[P] = M \cdot L \cdot T^{-2}$

La masse volumique $[\rho] = M \cdot L^{-3}$

Une charge électrique $[Q] = I \cdot T$

4.

Les forces à distances	Les forces de contact
La force de	La force de réaction d'une surface
La force magnétique	Les forces de pressions exercées par un gaz ou un liquide
La force électrique	Les forces de frottement exercées par une surface ou par l'air sur un objet en mouvement
Les forces nucléaires	

5. L'étalonnage est l'action de comparer un système ou un dispositif de mesure avec une norme ou un étalon pour déterminer ou ajuster ses propriétés. Il est imposé par la législation pour certains appareils de mesure dont le modèle a été certifié et qui doivent respecter les valeurs prescrites.



6. **L'incertitude absolue Δx** est l'erreur maximale que l'on est susceptible de commettre dans l'évaluation de x . Elle s'exprime donc dans les unités de la grandeur mesurée.

L'incertitude relative $\Delta x/x$ représente l'importance de l'erreur par rapport à la grandeur mesurée. L'incertitude relative n'a pas d'unités et s'exprime en général en % ($100 \Delta x/x$).

7. $\Delta L = L_f - L_i$

$$L_f = 0.0385 \pm 0.0007 \text{ m}$$

$$L_i = 0.0113 \pm 0.0009 \text{ m}$$

$$0.0272 \pm 0.0016 \text{ m}$$

Le résultat final :

$$0.028 \pm 0.002 \text{ m}$$

8.

l'écart type de l'ensemble de données 1, 2, 2, 4, 6.

1. Calculez la moyenne de votre ensemble de données. La moyenne des données est $(1 + 2 + 2 + 4 + 6) / 5 = 15/5 = 3$.
2. Soustrayez la moyenne de chacune des valeurs de données et répertoriez les différences. Soustrayez 3 de chacune des valeurs 1, 2, 2, 4, 6

$$1-3 = -2$$

$$2-3 = -1$$

$$2-3 = -1$$

$$4-3 = 1$$

$$6-3 = 3$$
 Votre liste de différences est -2, -1, -1, 1, 3
3. Mettez au carré chacune des différences par rapport à l'étape précédente et faites une liste des carrés. Vous devez mettre au carré chacun des nombres -2, -1, -1, 1, 3

$$(-2)^2 = 4$$

$$(-1)^2 = 1$$

$$(-1)^2 = 1$$

$$1^2 = 1$$

$$3^2 = 9$$
 Votre liste de carrés est 4, 1, 1, 1, 9
4. Additionnez les carrés de l'étape précédente. Vous devez ajouter $4 + 1 + 1 + 1 + 9 = 16$

5. Soustrayez un du nombre de valeurs de données avec lesquelles vous avez commencé. Vous avez commencé ce processus (cela peut sembler il y a quelque temps) avec cinq valeurs de données. Un de moins que cela est $5-1 = 4$.
6. Divisez la somme de l'étape quatre par le nombre de l'étape cinq. La somme était de 16 et le nombre de l'étape précédente était de 4. Vous divisez ces deux nombres $16/4 = 4$.
7. Prenez la racine carrée du nombre de l'étape précédente. Il s'agit de l'écart type. **Votre écart type est la racine carrée de 4, qui vaut 2.**



9. **les étapes des plans d'expériences :**

1. Poser des objectifs
2. Sélectionner les variables du processus et leurs plages
3. Choisir un plan expérimental
4. Exécuter le plan
5. Vérifier que les données sont cohérentes avec les hypothèses expérimentales
6. Analyser et interpréter les résultats
7. Utiliser / présenter les résultats