



## Physique

Terminale C - D

**THEME : mesures et incertitudes**

**T**RAVAUX **D**IRIGES **N° 1**



Température  
ambiante

Échelle	-50 à +150 °C
Type de sonde	Avec câble
Alimentation	3 piles 1,5 V type AAA réf. 283 549 (fournies)
Masse (kg) (digit)	130 g
Résolution	0,1 °C
Dimensions	107 x 59 x 17 mm
Précision	± 0,3°C (-20 à 90°C) ; ± 0,5°C (en de

**CONTACTEZ-NOUS :**

**Tel :653210855 / 695178532**

**Fb :polyvalent corporation**

# TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

## Evaluations des ressources

### Partie A connaissances essentielles du cours

1. Définir : étalon, mesurer une grandeur physique ; incertitude relative ; incertitude absolue, erreur systématique, chiffre significatif ; mesure, erreur de mesure, notation scientifique, grandeur dérivée; grandeur fondamentale; incertitude; mesurande; incertitude élargie; incertitude type de répétabilité, loi scientifique, contrainte d'une loi.
2. Donner 02 unités de base ainsi leurs instruments de mesures.
3. Donner la différence entre grandeur fondamentale et grandeur dérivé.
4. Citer les deux types d'erreur. Pour chaque type d'erreur, donner deux causes et deux méthodes de correction.
5. Etablir l'équation qui met en évidence la loi des gaz parfaits.
6. Citer deux exemples de modèles utilisées en physique et chimie.
7. Enoncer la loi d'Ohm.
8. Réponds par vrai ou faux :
  - a. A chaque grandeur physique correspond une dimension.
  - b. Le SI compte 11 grandeurs fondamentales.
  - c. L'écriture d'un nombre en notation scientifique obéit à la règle suivante : Si le nombre contient des chiffres avant la virgule ou s'il n'a pas de virgule, l'exposant n est négatif.
  - d. Lorsque la virgule est déplacée vers la droite, l'exposant de 10 est positif alors que lorsqu'elle est déplacée vers la gauche l'exposant est négatif.
  - e. Une mesure peut ne pas être accompagnée d'erreur.



# TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

## Exercice 1

1. La période d'un pendule pesant dans le domaine des petites oscillations est donnée par  $T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$  où L est la longueur du Pendule et g l'accélération de la pesanteur. Montrer que T a bien la dimension d'un temps
2. A l'aide des formules relatives à l'énergie vues en Terminale, donner les dimensions d'une résistance, d'une inductance et d'une capacité.
3. Montrer que les expressions RC, L/R,  $\sqrt{LC}$  ont toutes la dimension d'un temps. En déduire que les expressions  $RC\omega$  et  $L\omega/R$  (où la pulsation  $\omega = 2\pi/T$  est homogène à l'inverse d'un temps) sont sans dimension.

## Exercice 2

- 1) On donne l'expression de l'énergie potentielle W d'une sphère uniformément chargée en volume, de rayon R et de densité volumique de charge  $\rho = Q/V$  (charge électrique divisée par un volume) :

$$W = \frac{4\pi\rho^2 R^5}{15\epsilon_0}$$

Sachant que W est homogène à une énergie et s'exprime en Joule ou en N.m,

vérifiez l'homogénéité de la formule donnant W en utilisant l'expression de la force de Coulomb entre deux charges électriques  $q_1$  et  $q_2$  :

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2} \vec{e}_{12}$$

Où  $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$  est une force et s'exprime en Newton.

- 2) On donne l'expression suivante de la pression au centre du soleil :  $p(0) = \mu G M_s / 2R$  où :  $M_s$  est la masse du soleil, R est le rayon du soleil assimilé à une sphère, G est la constante universelle de la gravitation, M est une masse volumique.

Sachant que  $p(0)$  est homogène à une force divisée par une surface, vérifiez l'homogénéité de la formule ci-dessus en utilisant l'expression de la force de gravitation entre deux corps de masses  $m_1$  et  $m_2$ .

## Exercice 3

- 1) La force d'interaction entre deux dipôles électriques varie en fonction de la distance r entre les dipôles, du moment dipolaire p et d'une constante K. Le moment dipolaire a la dimension d'une charge électrique multipliée par une distance, la dimension de K est  $[K] = ML^3 T^{-4} Q^{-2}$ . Etablir l'expression de la force d'interaction
- 2) Un fil métallique de résistivité  $\rho$ , de longueur l et de section s a une résistance  $R = \rho l/s$ . On mesure R, l et diamètre du fil avec une précision de 1%. Avec quelle précision obtient-on  $\rho$  ?

## Exercice 4

Etablir les aux équations aux dimensions en fonction des grandeurs masse, longueur, temps, etc. :



## TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

3

1. De la constante de Planck  $h$  sachant que l'énergie transportée par un photon est donnée par la relation :  $E = h\nu$  Ou  $\nu$  représente la fréquence du rayonnement correspondant.
2. De la constante de Boltzmann  $k$  qui apparait dans l'expression de l'énergie cinétique d'une molécule d'un gaz monoatomique à la température  $T$  ; à savoir :  $E_c = \frac{3}{2}kT$
3. De la permittivité du vide  $\epsilon_0$  qui apparait dans l'expression de la force d'interaction électrique (loi de Coulomb)
4. De la perméabilité magnétique du vide  $\mu_0$  qui, apparait dans la loi de Laplace qui permet de prévoir la force d'interaction entre deux fils conducteurs parallèles de longueur  $L$ , placées dans le vide, séparés par une distance  $d$  et parcourus par des courants  $I$  et  $I'$ .

### Exercice 5

Les formules suivantes sont-elles valides dimensionnellement ? faire une analyse dimensionnelle pour confirmer ou vérifier.

1.  $F = \frac{Gm}{r}$  tels que :  $F$  est une force,  $G$  une constante exprimé en  $m^3/Kg.s^2$   
 $m$  est une unité de mesure de masse et  $r$  une unité de longueur.
2.  $p = \rho \cdot g \cdot h_1 + h_2 \cdot F$  tels que :  $p$  : une pression,  $g$  : l'accélération de la pesanteur,  $h_1$  et  $h_2$  : hauteur,  $F$  : une force
3.  $\theta = \frac{b \sin(a)}{t \cos(c)}$ , tels que :  $b$  et  $t$  des dimensions de longueur.

### Exercice 6

1. Etablir les dimensions et les unités des grandeurs suivantes :  
Vitesse, accélération, force, vitesse angulaire, travail, énergie cinétique, constante de la pesanteur  $g$ .
2. Lorsqu'on laisse tomber un objet de masse  $m$  d'une hauteur  $h$  au-dessus du sol à la latitude  $\lambda$  (angle), l'objet est dévié vers l'est d'une distance  $d$ .  
Parmi les deux expressions proposées ci-dessous, quelle est celle qui est acceptable du point de vue des dimensions ? Justifier

la réponse. a)  $d = \frac{Wh^{3/2}}{3gm} \cos(\lambda)$ , b)  $\frac{W}{3} \sqrt{\frac{2h^3}{g}}$

### Exercice 7

Considérons une planète en orbite autour de son étoile :

- la seule force prise en compte est l'attraction gravitationnelle. On oublie donc le

reste.  $\vec{F} = m_p \vec{A} = Gm_p m_s \frac{\vec{r}}{r^3}$ .

- On suppose que le mouvement est périodique de période  $T_p$  et que sa trajectoire est elliptique de demi-grand axe  $a_p$ . Quelle serait la forme d'une relation



# TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

entre  $a_p$  et  $T_p$  ?

## Exercice 8

1) La fréquence  $f$  de vibration d'une goutte d'eau peut s'écrire sous la forme:  $f = kR^\alpha \rho^\beta \tau^\gamma$ , où  $k$  est une constante sans dimension,  $R$  est le rayon de la goutte,  $\rho$  sa masse volumique,  $\tau$  est la tension superficielle définie par une force par unité de longueur.

Déterminer par une analyse dimensionnelle les valeurs des paramètres  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$

2) La période  $T$  d'un satellite terrestre circulaire peut dépendre de  $m$  la masse de la terre, du rayon  $R$  du cercle décrit et de la constante de la gravitation universelle  $G$ . on peut l'hypothèse que la période  $T$  a pour expression :  $T = Km^a R^b G^c$  où  $K$  est une constante sans dimension. Déterminer par une analyse dimensionnelle, les valeurs de  $a$ ,  $b$  et  $c$ . En déduire l'expression de la période  $T$  sachant que la dimension d'une force est  $[F] = MLT^{-2}$

## Exercice 9

1) On mesure la masse d'une bille par double pesée  $m = m_1 - m_2$ , avec :  $m_1 = (150,00 \pm 0,02)$  g et  $m_2 = (39,73 \pm 0,02)$  g. Calculer  $m$  et son incertitude absolue  $\Delta m$ . On présentera le résultat sous la forme  $m = (\text{valeur} \pm \Delta m)$  g.

2) Aux bornes d'une pile de f.é.m.  $E = (1,50 \pm 0,05)$  V et de résistance interne nulle. On branche une résistance  $R = (1,0 \pm 0,1)$  k $\Omega$ . Quelle est l'intensité du courant  $I$  qui la traverse et son incertitude  $\Delta I$  ?

3) Pour mesurer l'épaisseur  $e$  et le volume  $V$  d'un cylindre creux, on mesure son diamètre intérieur  $d_1$ , son diamètre extérieur  $d_2$  et sa profondeur (hauteur)  $h$  et on obtient  $d_1 = 19.5 \pm 0.1$  mm  $d_2 = 26.5 \pm 0.1$  mm et  $h = 200 \pm 5$  mm.

Donner le résultat de la mesure de  $e$  et  $V$  avec son incertitude absolue puis la précision

## Exercice 10

On souhaite déterminer la masse volumique d'une petite bille d'acier. Dans un premier temps, on cherche à déterminer la masse de la bille. Pour cela, on utilise une balance électronique qui permet de mesurer au gramme près. L'incertitude de la balance est fixe et vaut  $\Delta b = 2$ g.

1. La pesée indique  $m=8$ g. Calculer l'incertitude relative de cette mesure. On effectue maintenant la pesée avec  $N=1000$  billes. La pesée indique 7,512kg.

2. Sachant qu'on a l'incertitude  $\Delta N = 3$  billes sur le nombre de billes. Calculer la masse d'une bille et son incertitude absolue et relative. Conclure.

3. Dans un deuxième temps, on cherche à déterminer le volume  $v$  de la bille

**1) Première approche** : on considère que la bille est parfaite. Rappeler l'expression du volume de la sphère en fonction du rayon. On mesure à l'aide d'un pied à coulisse le diamètre  $d$  de la sphère. On trouve :  $d = 1,08 \pm 0,01$  cm

Donner le volume  $v_b$  de la bille et son incertitude relative. En déduire la masse volumique de l'acier constituant la bille avec son incertitude relative et absolue.



## TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

5

2) **Seconde partie** : On mesure directement le volume de  $N=3000$  billes. Pour cela on le plonge dans une éprouvette graduée contenant un volume  $V_0 = 4000 \pm 50 \text{ cm}^3$  d'eau. On mesure le volume  $V_1$  qu'occupent les billes et l'eau. On trouve :  $V_1 = 5980 \pm 50 \text{ cm}^3$ . Quel est le volume  $v_b^2$  d'une bille sachant qu'on a une incertitude  $\Delta N = 9$  ? Quelle mesure du volume ( $v_b^1$  ou  $v_b^2$ ) est plus faible ? Donner la masse volumique de l'acier qui vous semble la plus fiable avec sa marge d'incertitude ?

### Exercice 11

- Etablir les dimensions et les unités des grandeurs suivantes :  
Vitesse, accélération, force, vitesse angulaire, travail, énergie cinétique, constante de la pesanteur  $g$ .
- Lorsqu'on laisse tomber un objet de masse  $m$  d'une hauteur  $h$  au-dessus du sol à la latitude  $\lambda$ (angle), l'objet est dévié vers l'est d'une distance  $d$ . Parmi les deux expressions proposées cidessous, quelle est celle qui est acceptable du point de vue des dimensions ? Justifier la réponse. a)  $d = \frac{w}{3gm} h^2 \cos(\lambda)$ ,

b)  $d = \frac{w}{3} \sqrt{\frac{2h^3}{g}}$

### Exercice 12

- Un voltmètre affiche une tension  $U = 6.1234 \text{ V}$ . Sachant que l'incertitude relative de l'appareil est de 3%, exprimez le résultat de la mesure sous la forme standard  $U \pm \Delta U$ . Combien de chiffres significatifs doit avoir la réponse?
- Soit un voltmètre analogique qui a les caractéristiques suivantes :  $CI=1.5$  et  $N=100$  pour :
  - $Cal=30\text{V}$  et lecture :  $n 80$
  - $Cal=300\text{V}$  et lecture:  $n 8$
  - Calculer pour chaque calibre :
    - La tension  $U$
    - L'incertitude instrumentale absolue
    - L'incertitude de lecture absolue
    - Déduire l'incertitude absolue pour chaque calibre
  - Choisir le calibre adéquat.
- Calculer la masse (en g) de propane dans une bonbonne de 50 litres, à  $25^\circ\text{C}$ , sous une pression de  $7,5 \text{ atm}$ .
- On mesure la pression  $p$  d'un gaz, on trouve  $p=104000 \text{ Pa}$ . Ce gaz est contenu dans une enceinte de volume  $V=3\text{L}$  et à la température  $T=35.85^\circ\text{C}$ . Dans cette exercice on tiendra compte des chiffres significatifs.
  - Convertir le volume  $V$  en  $\text{m}^3$ .
  - Convertir la température en K.
  - En déduire la quantité de la matière (en mol) de ce gaz.
  - Le gaz est du  $\text{Cl}_2$ , calculer sa masse molaire.
  - Déduire des résultats précédents la masse de gaz contenu dans l'enceinte.



## TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

- 5) Un thermomètre à alcool indique une température de  $t = 20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . La résolution du thermomètre est de  $0,5 \text{ }^\circ\text{C}$ , elle correspond une graduation du thermomètre. Calculer l'incertitude type de lecture et l'incertitude élargie.
- 6) On fait varier la valeur de la tension électrique du générateur en ajoutant une pile à chaque mesure. Le circuit étant fermé, on mesure la tension électrique  $U$  aux bornes du résistor et l'intensité  $I$  du courant électrique dans le circuit. On obtient expérimentalement les résultats suivant :

U(V)	0	1,5	3	4,5	6	7,5	9
I(Ma)	0	68	136	205	273	339	409

- Tracer le graphe de la tension  $U$  en fonction de l'intensité  $I$
- Donner la nature de la courbe. Ecrire son équation.
- Calculer la pente puis déduire la valeur de la résistance  $R$  du résistor.

- 7) On réalise une série de pesées d'un échantillon de masse  $m$  avec une balance électronique. Les résultats sont les suivants :

Essai	$n^{\circ}1$	$n^{\circ}2$	$n^{\circ}3$	$n^{\circ}4$	$n^{\circ}5$
$M(g)$	22.85	22.87	22.81	22.79	22.84

- Quelle est la meilleure estimation du résultat de la mesure ?
- Calculer l'incertitude-type  $U_m$  puis l'incertitude élargie pour un niveau de confiance 95%.
- Calculer aussi l'incertitude élargie pour le niveau de confiance 99%.

- 8) Les quatre anneaux de couleur caractérisant la résistance sont Brun, Noir, Noir, Or. La résistance est donc égale à  $R = 10 \Omega \pm 5\%$ .

- Calculer l'incertitude-type associée à cette mesure.
- Calculer l'incertitude élargie sur cette mesure.

- 9) On cherche à mesurer une tension de  $0,9 \text{ V}$  à l'aide d'un voltmètre de classe 2, réglé sur le calibre  $100 \text{ V}$ . Le résultat lu est  $3 \text{ V}$  et reste constant. Le calibre est-il bien choisi ?

- 10) On cherche à mesurer une tension de  $0,9 \text{ V}$  à l'aide d'un voltmètre de classe 2, réglé sur le calibre  $100 \text{ V}$ . Le résultat lu est  $3 \text{ V}$  et reste constant. Le calibre est-il bien choisi ?

- 11) La mesure de la longueur  $L$  d'une petite tige métallique avec un réglet gradué au mm donne :

$L = 12,2 \text{ cm}$ . Que devient l'incertitude si l'on estime que l'erreur de lecture n'est pas égale à 12 division, mais à 14 de division .

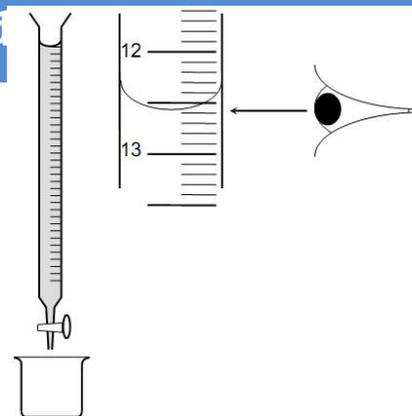


## TD1 mesure s et incertitud

**12)** On mesure le volume d'une solution aqueuse versée avec une burette graduée au  $1/10^{\text{ème}}$  de mL,

selon la procédure suivante : emplissage de la

burette et ajustage du zéro. Ouverture du robinet et fermeture lorsque le volume versé correspond à la graduation  $V = 12,6$  mL;



Donnée du constructeur : précision = 0,05 mL Donnée du constructeur : précision =  $\pm$  0,05 mL Niveau de confiance inconnu.

### Partie B utilisation des acquis

#### Exercice 13

Dans le laboratoire de TP physique de M. PONE, il dispose d'un voltmètre de classe 0,5 qu'il utilise sur un calibre de 100 Volts et d'un ampèremètre sur lequel il visualise la mesure de l'intensité du courant électrique en mA. Ce dernier s'intéresse sur l'estimation des erreurs instrumentales de son voltmètre et de son ampèremètre. Mais pour manque de fidélité de son ampèremètre, il répète 5 fois la mesure de l'intensité du courant électrique en mA qui traverse une résistance R. Les résultats obtenus sont : 101,00 ; 102,30 ; 99,80 ; 100,90 ; 98,50. Aide M. PONE à répondre aux consignes suivantes :

- 1 :** Calculer l'erreur instrumentale que son voltmètre tout en connaissant sa classe et son calibre comme mentionné dans le libellé. Puis donner la nature de cette erreur.
- 2 :** Calculer l'intensité I de son ampèremètre ainsi que son erreur.
- 3 :** Déterminer l'intervalle de confiance de la mesure de son intensité.

#### Exercice 14

Dans un lycée de la ville de Yaoundé, on trouve trois balances numérotées 1, 2 et 3. Les trois balances identiques, permettent de mesurer une masse maximale de 500g et ont 25 divisions.

On effectue une série de trois mesures sur un même morceau de savon sur lequel est marqué 300 g et dans les mêmes conditions respectivement lundi, mardi, et mercredi :

- Avec la balance numéro 1, on trouve 300g lundi, 300g mardi et 300g mercredi.
- Avec la balance numéro 1, on trouve 303g lundi, 303g mardi et 303g mercredi.
- Avec la balance numéro 1, on trouve 301g lundi, 304g mardi et 302g mercredi.

- 1 :** Donner les raisons qui peuvent justifier la différence entre ces résultats.



## TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

8

**2 :** Laquelle des balances est meilleure ? Déduire les qualités d'un bon instrument de mesure.

**3 :** Quelle sont les valeurs de la masse de ce savon, de l'incertitude type et de l'incertitude élargie ? En déduire l'écriture de la masse sous la forme

### Exercice 15

EFFA, élève en classe de 1<sup>ère</sup>D, mesure la tension aux bornes d'une portion de circuit électrique avec un voltmètre digital. L'appareil affiche 1,95V. la précision du constructeur est 1% + 2digits. Son moniteur lui demande de déterminer l'intervalle de confiance avec un niveau de confiance de 99%

- 1- On veut déterminer l'incertitude type de lecture
  - 1.1- Quelle est la plus petite valeur possible  $a_{lect}$  que ce voltmètre peut afficher ? **0,5pt**
  - 1.2- En déduire l'incertitude type de lecture **1pt**
- 2- Détermination l'incertitude  $U_{const}$  liée à la précision du voltmètre
  - 2.1- Déterminer la précision P du voltmètre, sachant que la précision P de X% + n digits est P  $\frac{X \cdot lecture + n}{100}$  **0,5pt**
  - 2.2- Calculer la valeur de l'incertitude  $U_{const}$  **0,5pt**
- 3- En déduire l'incertitude globale U de la mesure **1pt**
- 4- Supposons que  $U = 0,0230V$ 
  - 4.1- calculer l'incertitude élargie avec un niveau de confiance de 99% **0,5pt**
  - 4.2- En déduire l'intervalle de confiance avec le même niveau de confiance **1pt**

### Exercice 16

Soit un thermomètre dont on considère les résultats de mesurage ci-contre :

N°	1	3	3	4	5	6	7	8	9
$\theta(^{\circ}C)$	99,61	100,1	96,56	101,34	98,87	99,01	97,65	98,64	100,8

1. Calculer la moyenne arithmétique de la durée
2. Calculer l'écart type expérimentale sur la mesure de la durée  $\theta$
3. Calculer l'incertitude type de la moyenne.
4. Calculer l'incertitude type élargie pour un niveau de confiance de 95%
5. Déterminer l'intervalle de confiance

# Evaluations des compétences

Situation problème 1

D'après seq 1 groupe polyvalent corporation



Polycop's Cameroun harmonisation nationale de la préparation aux examens officiels

Participation gratuite :fiche de TD ,devoir surveille harmonise

Tel : 653210855 /698941345. [WWW.polyvalentcorporation.com](http://WWW.polyvalentcorporation.com)

# TD1 mesures et incertitudes Tlc et D

Ali pour les vacances travaille dans un atelier électronique de la place pour faire des opérations de maintenance sur un appareil il lui ai demandé l'intervalle de confiance de la tension due dit appareil .pour parvenir à cette fin il utilise un multimètre MX24B et lit une tension de 54,2mV.il consulte ensuite la notice suivantes extrait du carton du multimètre.

## documentation du constructeur pour un appareil numérisé

**Exemple : Je mesure une tension continue avec un voltmètre modèle MX 22**



TECHNICAL CHARACTERISTICS	MX 26	MX 24B	MX 23	MX 22
<b>- DC voltages</b>				
Ranges	0.5 - 5 - 50 - 500 1,000 V	0.5 - 5 - 50 - 500 1,000 V	0.5 - 5 - 50 - 500 1000 V	40 - 400 mV 4 - 40 - 400 - 600 V
Resolution	0.1 mV to 1 V	0.1 mV to 1 V	0.1 mV to 1 V	0.01 mV to 1 V
Basic accuracy*	0.3% rdg + 2 digits	0.3% rdg + 2 digits	0.3% rdg + 2 digits	0.3% rdg + 2 digits
Input impedance	10 MΩ (11 MΩ/ 5V)	10 MΩ (11 MΩ/ 5V)	10 MΩ (11 MΩ/ 5V)	1.5 MΩ (40 mV) 40 MΩ (400 mV) 8 MΩ
Protection	±1,100 VPEAK 775 VRMS	±1,100 VPEAK (600 VRMS/0.5 V)	±1,100 VPEAK (600 VRMS/0.5 V)	600 VRMS

1. J'identifie le modèle de mon instrument de mesure
2. Je repère la grandeur mesurée
3. Je lis la valeur affichée avec son unité
4. Je recherche dans la notice, la formule d'évaluation de la précision ou demi-étendue de la tension

1. Modèle : MX 22
2. Grandeur mesurée : le commutateur est sur VDC. C'est une tension continue
3. Valeur affichée : **14,84 V**
4. Formule d'évaluation de l'incertitude :

<b>0,3 % L ou rdg + 2D</b>	
Rdg ou L : Valeur lue L = 14,84 V 0,3 % L = 0,3/100 × 14,84 = 0,04452  <i>Pas d'arrondi pendant la phase de calcul</i>	D : Digit ou quantum. Il s'agit de la plus petite variation possible de l'affichage. D = 0,01 V  <i>Certains constructeurs utilisent d'autres termes tels que : UR, q, d, ...</i>
Précision constructeur = <b>0,04452 + 2 × 0,01 = 0,06452 V</b>	
<b>Incertitude-type de tension</b> $u(U) = \frac{\text{precision construc de } U}{\sqrt{3}} = \frac{0,06452}{\sqrt{3}} = 0,03725064 \text{ V}$	
<b>Incertitude élargie U(U) = 2 × 0,0372 V = 0,0744 V</b> (avec pourcentage de confiance de 95%) soit arrondi au sup 0,08V	
Expression du résultat de mesure <b>U = 14,84 ± 0,08 V</b>	

Aide Ali a résoudre cette situation

Situation problème 1

D'après seq 4 lycée Leclerc février 2020



Polycop's Cameroun harmonisation nationale de la préparation aux examens officiels  
Participation gratuite :fiche de TD ,devoir surveille harmonise  
Tel : 653210855 /698941345. [WWW.polyvalentcorporation.com](http://WWW.polyvalentcorporation.com)

# TD1 mesure s et incertitudes Tle c et D

Un boutiquier désire choisir une balance appropriée pour son commerce afin de respecter les recommandations du ministère du commerce. Il dispose de 4 balances ayant des caractéristiques nominales identiques permettant de mesurer une boîte de NIDO de 900g. Ces balances numérotées 1, 2, 3 et 4 mesurent une masse maximale de 1500g et ont 25 divisions, on effectue une série de trois mesures sur la boîte avec chaque balance. Il pèse cette boîte avec ces balances, les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

N° balance	1			2			3			4		
Masse (g)	899,5	899,7	899,8	900,1	900,3	899,2	900	900	900	899,1	900,4	899,3

**Tâche 1 :** Aider le à choisir la bonne balance et déduire les qualités d'une bonne balance. *0,75pt*

**Tâche 2 :** Après avoir calculer la valeur moyenne de la masse de cette boîte, calculer l'incertitude-type  $u_x$  ainsi que l'incertitude élargie.

*2,75 pts*

**Tâche 3 :** Exprimer le résultat du mesurage sous la forme :  $M = \bar{m} \pm \Delta M$ , unité, niveau de confiance. On prendra un niveau de confiance de 95%. *1 pt*

**Tâche 4 :** Un de vos camarades arrive en retard, il désire lui aussi participer à la séance, mais le professeur vous demande de lui expliquer que le résultat de sa mesure est prévisible. Pour cela, il suffit de traduire par une phrase le résultat de la **tâche 3**) ci-dessus. Que lui diriez-vous ? *0,5 pt*

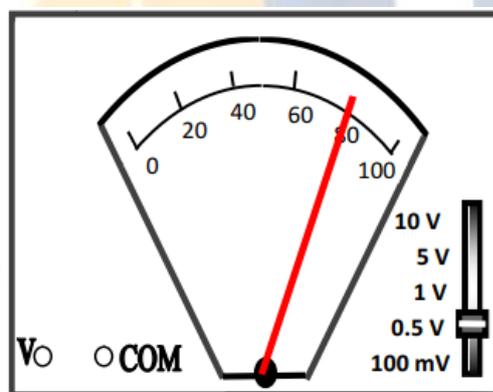
**Rappels mathématiques :**

$$u_x = \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \text{ et } \Delta M = k u_x. \text{ Avec } \{u_x : \text{incertitude - type}$$

## Situation problème 3

D'après seq 1 lycee bilingue de djombe

**TATIANA** souhaite mesurer la tension aux bornes d'un dipôle, pour cela, elle connecte convenablement un voltmètre analogique de classe 2 aux bornes de ce dipôle. L'image ci-contre Nous donne la configuration du voltmètre pendant l'opération. **Consigne :** En vous servant de vos connaissances et de vos cours, aider **TATIANA** à présenter le résultat de cette mesure



**Son ami TAMO** élève de 1ère D réalise la mesure de la l'intensité du courant dans un circuit à l'aide d'un ampèremètre numérique. Il obtient en mA la valeur obtenue ci-dessous.

145 ,04

Sur l'appareil de mesure on peut lire :

*Précison du constructeur 0,5% valeur moyenne +2digit*

*Niveau de confiance 95%*

*Loi de distribution utilisée rectangulaire*

**Consigne :** En vous servant de vos connaissances et de vos cours, écrire le résultat de la mesure et déterminer l'intervalle de confiance

