Mesures et incertitudes – Exercices – Devoirs

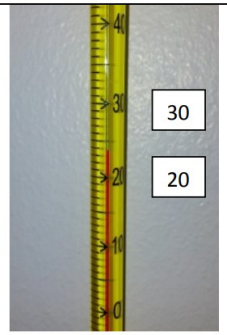
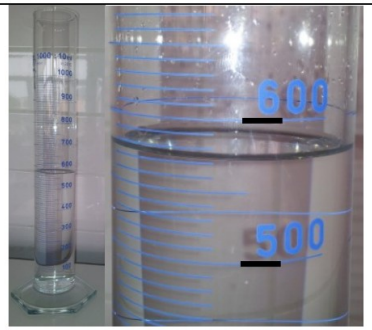
Exercice 1 corrigé disponible

Donner l'écriture scientifique des mesures suivantes :

θ = 37,48 °C	x = 34,323 mm
t = 1234,567 s	i = 0,000 538 A
L = 2257 µg	λ = $5{,}33\times10^{-7}$ m

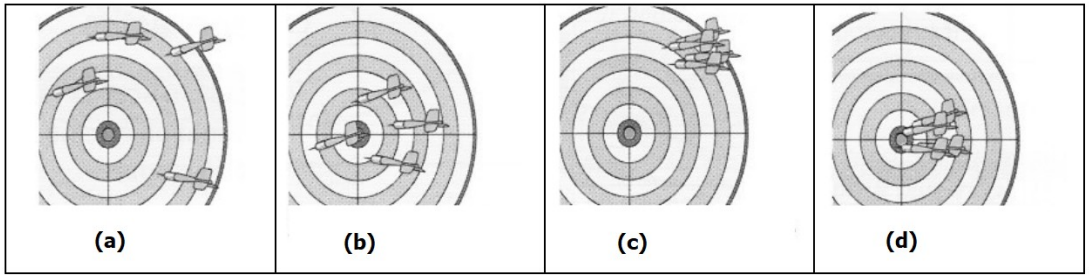
Exercice 2 corrigé disponible

Indiquer les mesures avec leurs incertitudes et préciser les intervalles

		
Thermomètre en °C	Eprouvette de 1000 mL	Thermomètre digital ±1% d'erreur ± 1 digit
$\theta \pm \Delta\theta$ =	V ± ΔV =	$\theta \pm \Delta\theta$ =
< θ <	< V <	< θ <

Exercice 3 corrigé disponible

Compléter chaque figure avec : précis, exact, imprécis, inexact



Exercice 4 corrigé disponible

On dispose de deux balances de cuisine A et B. Une procédure d'étalonnage, dans les conditions de mesure identiques a donné les résultats suivants :

Mesure i	1	2	3	4	5	6	7	8
Balance A (g)	105	104	103	105	107	106	104	102
Balance B (g)	92	107	100	95	105	90	107	98

on arrondira tous les résultats au gramme près

1. Donner une estimation de la masse moyenne m_A de la balance A.
2. Donner une estimation de la masse moyenne m_B de la balance B.
3. Pour chaque colonne du tableau calculer la grandeur $m_i - \overline{m}$

4. Calculer l'écart-type s_A pour la série de mesures de la balance A. En déduire l'incertitude $u(m_A)$ pour un taux de confiance de 95,5 %.
Ecrire la mesure sous la forme $m_A \pm u(m_A)$.
5. Calculer l'écart-type s_B pour la série de mesures de la balance B. En déduire l'incertitude $u(m_B)$ pour un taux de confiance de 95,5 %.
Ecrire la mesure sous la forme $m_B \pm u(m_B)$.

Sachant que la masse mesurée vaut 100g
6. Laquelle des 2 balances est la plus précise ?
7. Laquelle des 2 balances est la plus exacte ?

Exercice 5 corrigé disponible

Effectuer les opérations en tenant compte des chiffres significatifs
a. 6 x 6 =
b. 4,0 + 12 =
c. 54,2 - 53,2 =
d. $4,0 \times 10^2 + 4,0 \times 10^1$ =
e. 100 ÷ 1 =
f. 100 x 100 =
g. 22 ÷ 7 =
h. 72^3 =
i. 2,53 x 4,7 =

Exercice 6 corrigé disponible

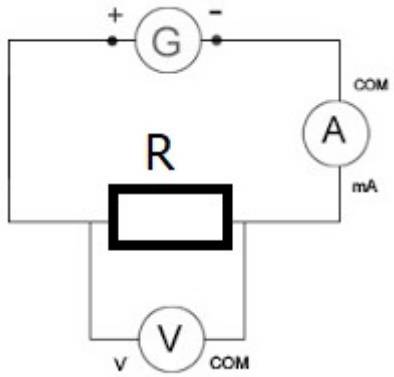
On réalise les mesures suivantes pour une concentration molaire :

Essai n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
c($mmol.L^{-1}$)	10,53	10,49	11,00	10,04	10,14	10,29	10,70	10,87	10,44	10,68

Présenter le résultat de la mesure sous la forme $\overline{C} \pm u(C)$ avec un taux de confiance de 95,5 %

Exercice 7 corrigé disponible

On réalise le montage suivant :



On obtient $U = 5,45 \pm 0,12\,V$ et $I = 150 \pm 10\,mA$; en déduire R
On présentera le résultat sous la forme $R \pm \Delta R$

Exercice 8 corrigé disponible

Huit groupes d'élèves ont mesuré la largeur de la salle de classe de TP.
Ils ont obtenu la série de mesures suivante :

longueur L (en m)	5,1	4,9	4,7	5,5	6,0	4,8	5,9	5,2

1. Calculer la valeur moyenne de la série $\overline{L}$ ainsi que l'écart type expérimental s_{n-1}
2. Calculer l'incertitude type $u(L)$ avec un taux de confiance à 95,5 %
3. Présenter le résultat sous la forme $\overline{L} \pm u(L)$

Exercice 9

Lors d'une expérience, il s'agit de déterminer la vitesse d'un objet. Pour cela, on a mesuré la distance D = 6,50 m à l'aide d'un mètre ruban gradué en centimètres et la durée $\Delta t = 3,12\,s$ du parcours à l'aide d'un chronomètre qui utilise un affichage de 4 digits (la notice indique « 0,1 % + 2 Digits »).

1. Calculer la valeur de la vitesse
2. Calculer les incertitudes-types $u(D)$ et $u(\Delta t)$ avec un taux de confiance de 95,5 %
3. En utilisant la relation : $\frac{u(v)}{v} = \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(\Delta t)}{\Delta t}\right)^2}$ calculer $u(v)$
4. Présenter le résultat sous la forme $\overline{v} \pm u(v)$

Exercice 10

Le service de contrôle est un département clé dans une usine de production. Un employé contrôle le diamètre d'une pièce qui vient d'être usinée. Ce pied à coulisse électronique mesure en millimètres.

1. Quel est le diamètre D de cette pièce ?
2. Quelle la résolution r de cet appareil de mesure ?
3. En déduire l'incertitude-type $u(D)$
4. Présenter le résultat de la mesure sous la forme $D \pm u(D)$

Exercice 11

Effectuer les calculs suivants en tenant compte des chiffres significatifs :

1. $\Delta t = 3,42\,s + 0,7\,s.$
2. $\Delta t = 103,037\,s - 0,52\,s.$
3. $S = 7,2\,m \times 1,43\,m.$
4. $v = 9,25\,m/4,0\,s.$

Exercice 12

Écrire chaque nombre en utilisant la notation scientifique et en tenant compte des chiffres significatifs.

1. 76 567
2. 0,000 450
3. 4 634,86
4. 0,000 000 000 000 000 000 012 570 0
5. 89 000

Exercice 13

On utilise une éprouvette mesurant le volume à $\pm 0,1\,mL$ près et une balance électronique donnant la masse à $\pm 0,1\,g$ près ; on réalise la série de mesures suivantes :

Volume en mL	**15,1**	**14,3**	**15,1**	**15,3**	**14,0**	**16,1**	**15,4**	**13,8**	**15,9**	**15,1**
Masse en g	15,1	14,4	15,3	14,8	13,7	15,9	15,4	14,2	16,1	14,8

1. Calculer la concentration massique pour chaque mesure
2. Calculer la concentration massique moyenne
3. Présenter le résultat sous la forme $C_m \pm u(C_m)$ pour un taux de confiance de 95,5 %

Exercice 14

Le poêle à granulés est un appareil de chauffage exploitant l'énergie thermique issue de la combustion de granulés de bois. Il est employé en chauffage principal ou d'appoint.
En plus du voltmètre et de l'ampèremètre, on ajoute un wattmètre afin de mesurer la puissance électrique consommée par le poêle. Les mesures effectuées pour un cycle de fonctionnement sont indiquées ci-dessous

	Durée (en min)	P (en W)	U (en V)	I (en A)
Phase 1	4	335	234	1,44
Phase 2	480	48,1	234	2.05
Phase 3	20	58,0	234	1.55

La notice du wattmètre indique une précision de $\pm$ 0,5% + 10 digits
1. Déterminer la précision Δ de la mesure de la puissance lors de la phase 1 ainsi que l'incertitude-type : $u(P)$
Exprimer cette mesure sous la forme $P \pm \Delta u(P)$
2. Calculer le produit $U \times I$ lors de la phase 1.
3. Estimer l'écart entre ce produit et la valeur de P en nombre d'incertitudes-types. Conclure et interpréter.
4. Indiquer pourquoi le produit $U \times I$ est très différent de la puissance P mesurée lors des deux autres phases.

Exercice 15

On mesure la puissance surfacique avec un solarimètre
Unité de mesure : $W \cdot m^{-2}$
Plage de mesure : jusqu'à 1999 $W \cdot m^{-2}$
Précision : ± 5 % de la valeur lue.
Cette précision indiquera l'incertitude-type u(P) de la mesure

La puissance surfacique P_S mesurée au début de l'expérience vaut 985 $W \cdot m^{-2}$.
1. Calculer l'incertitude-type sur cette mesure.
2. Écrire le résultat de la mesure avec son incertitude-type.

À la fin de l'expérience, une deuxième mesure de la puissance surfacique donne 992 $W \cdot m^{-2}$.
3. Justifier qu'on peut considérer que la puissance surfacique est la même pour ces deux mesures.