MORAJA3A

MATHS · PHYSIQUE-CHIMIE · SVT

COURS · 1ÈRE ANNÉE BAC SCIENCES MATHS · CHIMIE

Importance de la mesure en chimie

أهمية القياس في الكيمياء

Pourquoi mesurer (informer, surveiller, agir), grandeurs et unités, mesures physiques et chimiques, tests d'identification, normes, verrerie et précision — expliqués simplement, avec des repères en arabe.

Comprends. Entraîne-toi. Réussis.

NIVEAU

1ère Bac — Sciences Mathématiques (BIOF)

CONTENU

Cours · Exemples · Pièges · 16 exercices + corrigés

PLATEFORME

moraja3a.app

Sommaire

فهرس الدرس

01	Pourquoi mesurer en chimie ?	لماذا نقيس في الكيمياء؟
02	Domaines d'application	مجالات تطبيق القياس
03	Grandeurs physiques et unités	المقادير الفيزيائية ووحداتها
04	Mesures physiques et mesures chimiques	القياسات الفيزيائية والقياسات الكيميائية
05	Tests d'identification	روائز الكشف عن الأيونات والجزيئات
06	Comparer un résultat à une norme	مقارنة نتيجة القياس بمعيار
07	Choix du matériel et précision	اختيار الأدوات ودقة القياس
08	Exercices (16 exercices gradués)	تمارين تطبيقية
09	Corrigés détaillés	التصحيح المفصل
10	Fiche résumé et lexique français–arabe	ملخص ومعجم المصطلحات

POURQUOI CE CHAPITRE EST IMPORTANT

Ce premier chapitre de chimie explique **à quoi servent les mesures** : analyses médicales, qualité de l'eau et de l'air, contrôle des aliments et des produits industriels. Il fixe aussi les bons réflexes (unités, conversions, choix de la verrerie, chiffres significatifs) utilisés dans tous les chapitres suivants.

بالعربية 💡

نقيس في الكيمياء لكي **نُخبر** عن تركيب المواد، و**نراقب** جودتها، و**نتدخل** عند الحاجة. هذا الدرس يعلمك الوحدات، والتحويلات، واختيار الأدوات المناسبة للقياس.

Comment utiliser ce cours

- **Définition** (encadré bleu) : ce qu'il faut savoir par cœur.
- **À retenir** (encadré vert) : la loi, la formule ou la méthode clé.
- **Exemple** (encadré doré) : une application corrigée pas à pas.
- **Piège** (encadré rouge) : l'erreur que font beaucoup d'élèves.
- **بالعربية** : une explication courte en arabe pour bien fixer l'idée.
- **Exercices** : énoncés classés APPLICATION APPROFONDISSEMENT TYPE EXAMEN ; tous les corrigés sont regroupés après les exercices.

1 Pourquoi mesurer en chimie ?

لماذا نقيس في الكيمياء؟

Étiquette d'une eau minérale, analyse de sang, qualité de l'air d'une ville, teneur en sucre d'un jus : nous utilisons sans cesse des résultats de mesures chimiques. Le chimiste mesure pour trois grandes raisons.



DÉFINITION — LES TROIS BUTS DE LA MESURE

- **Informer** : connaître la nature et la quantité des espèces chimiques d'un produit (étiquette d'une eau, composition d'un médicament).
- **Surveiller** : contrôler régulièrement qu'une grandeur reste dans des limites fixées (eau potable, pollution de l'air, glycémie).
- **Agir** : intervenir à partir du résultat (corriger le pH d'une piscine, adapter un traitement, amender un sol acide).

EXEMPLE — STATION DE TRAITEMENT DE L'EAU

On **mesure** la concentration du chlore (informer), on la **contrôle** plusieurs fois par jour (surveiller) et on **ajuste** la dose injectée si elle sort de l'intervalle prévu (agir).

💡 بالعربية

نقيس في الكيمياء من أجل ثلاثة أهداف: **الإخبار** (معرفة التركيب)، **المراقبة** (التتبع في الزمن)، و**التدخل** (التصحيح واتخاذ القرار).

2 Domaines d'application

مجالات تطبيق القياس

Domaine	Ce que l'on mesure	Exemple	بالعربية
Santé	Concentrations dans le sang et l'urine	Glycémie, cholestérol, urée	الصحة
Environnement	Polluants dans l'eau, l'air, le sol	Nitrates, ozone, particules	البيئة
Agroalimentaire	Composition, qualité, conservation	Acidité du lait, sucre d'un jus	الصناعة الغذائية
Agriculture	Propriétés du sol et des engrais	pH du sol, azote, phosphore	الفلاحة
Industrie	Pureté des produits	Médicaments, ciment, phosphates	الصناعة

À RETENIR

Un résultat de mesure n'a de sens que s'il est accompagné de son **unité** et comparé à une **référence** (norme, valeur habituelle, valeur attendue).

3 Grandeurs physiques et unités

المقادير الفيزيائية ووحداتها

DÉFINITION — GRANDEUR PHYSIQUE

Une **grandeur physique** est une propriété que l'on peut mesurer. Son résultat s'écrit **valeur numérique + unité** : m = 2,5 g.

Grandeur	Symbole	Unité SI	Unité courante	Instrument
Masse	m	kg	g, mg	Balance
Volume	V	m^3	L, mL	Éprouvette, pipette, fiole, burette
Température	T	K	°C	Thermomètre
Pression	P	Pa	hPa, bar	Manomètre
Quantité de matière	n	mol	mmol	(calculée)
Masse volumique	ρ	$kg \cdot m^{-3}$	$g \cdot mL^{-1}$, $g \cdot L^{-1}$	Balance + verrerie
Concentration massique	C_m	$kg \cdot m^{-3}$	$g \cdot L^{-1}$, $mg \cdot L^{-1}$	(calcul ou dosage)
pH	pH	sans unité	—	pH-mètre, papier pH
Conductance	G	S	mS	Conductimètre

RELATIONS UTILES

- **Masse volumique** : $\rho = m/V$; pour l'eau $\rho_{eau} = 1\ g \cdot mL^{-1} = 1000\ kg \cdot m^{-3}$.
- **Densité** : $d = \rho/\rho_{eau}$ (sans unité).
- **Concentration massique** : $C_m = m_{soluté}/V_{solution}$.
- **Température** : $T(K) = \theta(°C) + 273$.

PIÈGE — LES CONVERSIONS

$1\ L = 1\ dm^3 = 1000\ mL = 1000\ cm^3$; $1\ m^3 = 1000\ L$; $1\ g = 1000\ mg$; $1\ bar = 10^5\ Pa$; $1\ g \cdot L^{-1} = 1000\ mg \cdot L^{-1}$. Toujours mettre les données dans des unités compatibles **avant** de calculer.

بالعربية 💡

الكتلة الحجمية $\rho = m/V$، **الكثافة** $d = \rho/\rho_{eau}$ بدون وحدة، و**التركيز الكتلي** $C_m = m/V$. لا تنسَ تحويل الوحدات قبل الحساب.

4 Mesures physiques et mesures chimiques

القياسات الفيزيائية والقياسات الكيميائية

DÉFINITION — MESURE PHYSIQUE

On mesure une grandeur avec un **appareil**, **sans transformation chimique** : masse, volume, température, pH, conductance... Ces mesures sont souvent rapides, **non destructives** et peuvent se faire en continu.

DÉFINITION — MESURE CHIMIQUE

On utilise une **réaction chimique** pour identifier une espèce (**test caractéristique**) ou déterminer sa quantité (**dosage**). L'échantillon est transformé : la mesure est **destructive**.

	Mesure physique	Mesure chimique
Principe	Appareil de mesure	Réaction chimique
Échantillon	Conservé (non destructive)	Transformé (destructive)
Exemples	Pesée, pH-métrie, conductimétrie	Test des ions chlorure, dosage d'un vinaigre

EXEMPLE

Contrôle d'une eau : le pH au pH-mètre est une mesure **physique** ; le nitrate d'argent pour détecter les ions chlorure est une mesure **chimique**.

💡 بالعربية

القياس الفيزيائي يتم بجهاز دون تحول كيميائي للعينة. **القياس الكيميائي** يستعمل تفاعلاً كيميائياً (رائز أو معايرة) فتتحول العينة.

5 Tests d'identification

روائز الكشف عن الأيونات والجزيئات

Un test caractéristique donne un résultat **qualitatif** : il indique si une espèce est présente, pas en quelle quantité.

Espèce recherchée	Réactif	Observation si test positif
Ion chlorure Cl^-	Nitrate d'argent	Précipité blanc qui noircit à la lumière
Ion sulfate SO_4^{2-}	Chlorure de baryum	Précipité blanc
Ion cuivre II Cu^{2+}	Soude	Précipité bleu
Ion fer II Fe^{2+}	Soude	Précipité vert
Ion fer III Fe^{3+}	Soude	Précipité rouille
Dioxyde de carbone CO_2	Eau de chaux	L'eau de chaux se trouble
Eau H_2O	Sulfate de cuivre anhydre	Le blanc devient bleu
Solution acide / basique	Papier pH	pH < 7 acide ; pH > 7 basique (25 °C)

PIÈGE — LE TÉMOIN ET LA SÉCURITÉ

Un test se fait aussi sur un **témoin** (eau distillée) : si le témoin réagit, le résultat n'est pas fiable. Soude et nitrate d'argent se manipulent avec blouse, lunettes et gants.

💡 بالعربية

الرائز يعطي نتيجة **نوعية**: يبين وجود النوع الكيميائي أو غيابه، ولا يعطي كميته. لمعرفة الكمية نحتاج إلى معايرة.

6 Comparer un résultat à une norme

مقارنة نتيجة القياس بمعيار

DÉFINITION — NORME ET VALEURS DE RÉFÉRENCE

Une **norme** fixe une valeur limite (maximale ou minimale) pour qu'un produit soit conforme. Un **intervalle de référence** indique les valeurs habituelles (population en bonne santé, produit de qualité).

EXEMPLES

- **Eau potable** : ions nitrate < 50 $mg \cdot L^{-1}$.
- **Glycémie à jeun** : environ 0,70 à 1,10 $g \cdot L^{-1}$.
- **Piscine** : pH maintenu entre 7,2 et 7,6.

DÉMARCHE

1. Calculer la grandeur à partir des mesures (avec son unité).
2. Convertir dans la **même unité** que la norme.
3. Comparer et conclure : conforme / non conforme.

بالعربية 💡

لكي نحكم على نتيجة قياس، نقارنها **بالمعيار** بعد التعبير عنهما بنفس الوحدة، ثم نستنتج: مطابق أو غير مطابق.

7 Choix du matériel et précision

اختيار الأدوات ودقة القياس

VERRERIE DE PRÉCISION OU APPROXIMATIVE

- **Verrerie jaugée** (un trait) : **pipette jaugée** pour prélever, **fiole jaugée** pour préparer un volume précis. La plus précise.
- **Verrerie graduée** : burette et pipette graduée sont précises ; l'**éprouvette graduée** l'est moins.
- **Bécher, erlenmeyer** : graduations indicatives ; ce sont des récipients.

PIÈGE — LA LECTURE D'UN VOLUME

On lit au **bas du ménisque**, l'œil à la hauteur du trait, le récipient vertical.

TOUTE MESURE A UNE INCERTITUDE

On écrit un résultat avec un nombre de **chiffres significatifs** adapté à l'instrument. Un calcul ne donne pas plus de chiffres significatifs que la donnée la moins précise.

EXEMPLE

m = 12,46 g (4 c.s.) et V = 25 mL à l'éprouvette (2 c.s.).

$\rho = 12{,}46/25 \approx 0{,}50\ g{\cdot}mL^{-1}$ (2 c.s.), et non 0,4984.

💡 بالعربية

للحصول على حجم دقيق نستعمل **الماصة المعيارية** أو **الحوجلة المعيارية**. نقرأ الحجم عند **أسفل الهلالة**، ونكتب النتيجة بعدد مناسب من الأرقام المعبرة.

8 Exercices

تمارين — حاول أولاً قبل قراءة التصحيح!

16 exercices classés par difficulté. Les corrigés sont regroupés dans la partie suivante : cherche d'abord seul !

EXERCICE 1 — INFORMER, SURVEILLER OU AGIR ? APPLICATION

Pour chaque situation, indiquer le but principal de la mesure.

1. On lit la teneur en calcium sur l'étiquette d'une eau minérale.
2. Un capteur mesure toutes les heures la concentration d'ozone dans l'air d'une ville.
3. Un agriculteur ajoute de la chaux à son champ après avoir mesuré un pH du sol de 5.
4. Un patient diabétique contrôle sa glycémie chaque matin.
5. Une usine arrête une chaîne de production après un contrôle de pureté non conforme.
6. Un pharmacien lit la composition d'un médicament sur sa notice.

EXERCICE 2 — MESURE PHYSIQUE OU CHIMIQUE ? APPLICATION

Classer les opérations suivantes en mesures physiques et mesures chimiques : peser un échantillon de sel ; ajouter de la soude à une solution pour rechercher les ions Cu^{2+} ; mesurer la conductance d'une eau ; doser l'acide d'un vinaigre ; mesurer la température d'un bain ; tester la présence de CO_2 avec l'eau de chaux ; mesurer le pH avec un pH-mètre.

EXERCICE 3 — CONVERSIONS D'UNITÉS APPLICATION

Convertir :

1. 0,35 L en mL ; 250 mL en L ; 2 m^3 en L.
2. 2,5 $g \cdot L^{-1}$ en $mg \cdot L^{-1}$; 80 $mg \cdot L^{-1}$ en $g \cdot L^{-1}$.
3. 1013 hPa en Pa et en bar.
4. 37 °C en K ; 250 K en °C.
5. 0,92 $g \cdot mL^{-1}$ en $kg \cdot m^{-3}$.

EXERCICE 4 — EAU DE PUITS ET NITRATES APPLICATION

L'analyse d'un échantillon de V = 250 mL d'eau d'un puits révèle la présence de 15 mg d'ions nitrate. Cette eau est-elle potable vis-à-vis des nitrates (limite : 50 $mg \cdot L^{-1}$) ?

EXERCICE 5 — LIRE UNE ÉTIQUETTE D'EAU MINÉRALE APPLICATION

L'étiquette d'une eau minérale indique : calcium 80 $mg \cdot L^{-1}$; magnésium 26 $mg \cdot L^{-1}$; sodium 12 $mg \cdot L^{-1}$.

1. Quelle masse de calcium contient une bouteille de 1,5 L ?
2. Un adolescent a besoin d'environ 1200 mg de calcium par jour. Quel pourcentage de ce besoin apporte la bouteille ?
3. Quel volume de cette eau contient 13 mg de magnésium ?

EXERCICE 6 — CONCENTRATION D'UNE SOLUTION SUCRÉE APPLICATION

On dissout 5,0 g de sucre dans de l'eau pour obtenir 200 mL de solution.

1. Calculer la concentration massique en $g \cdot L^{-1}$.
2. Quelle masse de sucre faut-il pour préparer 500,0 mL de solution à la même concentration ?
3. Quel matériel faut-il utiliser pour préparer précisément cette solution ?

EXERCICE 7 — MASSE VOLUMIQUE ET DENSITÉ APPLICATION

On pèse une éprouvette vide : 62,0 g. On y verse 20,0 mL d'huile d'olive et on pèse à nouveau : 80,4 g.

1. Calculer la masse volumique de l'huile en $g \cdot mL^{-1}$ puis en $kg \cdot m^{-3}$.
2. Calculer sa densité. L'huile flotte-t-elle sur l'eau ?

EXERCICE 8 — CHOISIR LA VERRERIE APPLICATION

On dispose d'un bécher de 100 mL, d'une éprouvette graduée de 50 mL, d'une pipette jaugée de 10,0 mL, d'une burette de 25 mL et d'une fiole jaugée de 100,0 mL. Quel matériel choisir pour :

1. prélever précisément 10,0 mL d'une solution ;
2. préparer précisément 100,0 mL d'une solution ;
3. verser environ 40 mL d'eau pour rincer ;
4. verser goutte à goutte un réactif en lisant le volume versé (dosage) ?

EXERCICE 9 — IDENTIFIER UN MÉTAL APPROFONDISSEMENT

Un morceau de métal de 54 g est plongé dans une éprouvette contenant 50 mL d'eau : le niveau monte à 70 mL.

1. Quel est le volume du métal ? Justifier.
2. Calculer sa masse volumique et identifier le métal : aluminium 2,7 $g \cdot mL^{-1}$; fer 7,9 $g \cdot mL^{-1}$; cuivre 8,9 $g \cdot mL^{-1}$.
3. Quelle serait la masse d'un morceau de cuivre de même volume ?

EXERCICE 10 — IDENTIFIER DES IONS APPROFONDISSEMENT

Une solution inconnue est répartie dans deux tubes. Dans le tube 1, quelques gouttes de soude donnent un précipité rouille. Dans le tube 2, le nitrate d'argent donne un précipité blanc qui noircit à la lumière. Un tube témoin d'eau distillée ne réagit avec aucun des deux réactifs.

1. Quels ions sont présents ? Proposer le nom de la solution.
2. À quoi sert le tube témoin ?
3. Ces tests permettent-ils de connaître la concentration de la solution ?

EXERCICE 11 — QUEL EST CE FLACON ? APPROFONDISSEMENT

Trois flacons sans étiquette contiennent une solution de sulfate de cuivre II, une solution de chlorure de sodium et une solution de sulfate de fer II. On dispose de soude, de nitrate d'argent et de chlorure de baryum.

1. Proposer un protocole qui permet d'identifier chaque flacon avec le moins de tests possible.
2. Écrire les résultats attendus pour chaque flacon.

EXERCICE 12 — CHIFFRES SIGNIFICATIFS APPROFONDISSEMENT

1. Donner le nombre de chiffres significatifs de : 12,46 g ; 0,050 L ; 250 mL ; $3{,}0 \times 10^{-2}$ mol ; 1000,0 mL.
2. On pèse $m = 12{,}46$ g d'un liquide dont le volume, mesuré à l'éprouvette, vaut $V = 25$ mL. Écrire correctement la masse volumique.
3. Pourquoi est-il incorrect d'écrire $\rho = 0{,}4984$ g·mL^{-1} ?

EXERCICE 13 — CONTRÔLE D'UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE APPROFONDISSEMENT

L'étiquette d'un sérum physiologique indique une concentration en chlorure de sodium de 9 g·L^{-1}. Pour vérifier, on prélève 10,0 mL de sérum à la pipette jaugée, on les verse dans une coupelle de masse 25,312 g, et on fait évaporer toute l'eau. La coupelle et le sel pèsent alors 25,403 g.

1. Calculer la masse de sel récupérée et la concentration massique du sérum.
2. Calculer l'écart relatif avec la valeur de l'étiquette. Le sérum est-il conforme si la tolérance est de 5 % ?
3. Cette mesure est-elle physique ou chimique ? Destructive ou non ?

EXERCICE 14 — RÉSULTATS D'UNE ANALYSE DE SANG APPROFONDISSEMENT

Voici un extrait d'une analyse de sang à jeun :

Paramètre	Résultat	Valeurs de référence
Glycémie	1,35 g·L^{-1}	0,70 – 1,10 g·L^{-1}
Cholestérol total	1,80 g·L^{-1}	< 2,00 g·L^{-1}
Urée	0,30 g·L^{-1}	0,15 – 0,45 g·L^{-1}

1. Quels résultats sont dans les valeurs de référence ?
2. Le corps d'un adulte contient environ 5 L de sang. Quelle masse de glucose contient-il ?
3. Certains laboratoires donnent la glycémie en mmol·L^{-1}. Sachant que la masse molaire du glucose est M = 180 g·mol^{-1} et que C = C_m/M, convertir le résultat.
4. Quel est l'intérêt de cette analyse (informer, surveiller, agir) ?

EXERCICE 15 — ENTRETIEN D'UNE PISCINE TYPE EXAMEN

Une piscine contient 50 m³ d'eau. Les normes d'une eau de baignade sont : pH entre 7,2 et 7,6 ; chlore libre entre 1 et 2 mg·L^{-1}. Les mesures du jour donnent : pH = 8,1 ; chlore libre = 0,4 mg·L^{-1}.

1. L'eau est-elle conforme ? Justifier pour chaque paramètre.
2. Faut-il rendre l'eau plus acide ou plus basique ?
3. Quelle masse de chlore libre faut-il ajouter pour atteindre 1,4 mg·L^{-1} ?
4. Montrer, sur cet exemple, les trois buts de la mesure.

EXERCICE 16 — SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR TYPE EXAMEN

Une station mesure la concentration en ozone de l'air d'une ville pendant une journée d'été :

Heure	8 h	10 h	12 h	14 h	16 h	18 h	20 h
Ozone (µg·m^{-3})	60	110	170	205	190	140	90

Le seuil d'information du public est 180 µg·m^{-3} et le seuil d'alerte 240 µg·m^{-3}.

1. Pendant quelle période le seuil d'information est-il dépassé ? Le seuil d'alerte est-il atteint ?
2. Exprimer le maximum en mg·m^{-3}, puis calculer la masse d'ozone contenue dans une salle de classe de 150 m³ ayant le même air.
3. Pourquoi la concentration est-elle maximale en début d'après-midi ?
4. Quelles actions les autorités peuvent-elles prendre ?

9 Corrigés détaillés

التصحيح المفصل للتمارين

CORRIGÉ 1 — INFORMER, SURVEILLER OU AGIR ?

1. Informer. 2. Surveiller. 3. Agir (la chaux, basique, corrige l'acidité du sol). 4. Surveiller (puis agir en adaptant le traitement si besoin). 5. Agir. 6. Informer.

CORRIGÉ 2 — MESURE PHYSIQUE OU CHIMIQUE ?

Physiques (appareil, pas de réaction, échantillon conservé) : pesée, conductance, température, pH au pH-mètre.

Chimiques (une réaction transforme l'échantillon) : test à la soude, dosage du vinaigre, test à l'eau de chaux.

CORRIGÉ 3 — CONVERSIONS D'UNITÉS

1. 0,35 L = 350 mL ; 250 mL = 0,250 L ; 2 m^3 = 2000 L.

2. 2,5 $g \cdot L^{-1}$ = 2500 $mg \cdot L^{-1}$; 80 $mg \cdot L^{-1}$ = 0,080 $g \cdot L^{-1}$.

3. 1013 hPa = 101 300 Pa = 1,013 bar.

4. 37 °C = 37 + 273 = 310 K ; 250 K = 250 − 273 = −23 °C.

5. 0,92 $g \cdot mL^{-1}$ = 0,92 $kg \cdot L^{-1}$ = 920 $kg \cdot m^{-3}$.

CORRIGÉ 4 — EAU DE PUITS ET NITRATES

$C_m = m/V$ = 15 mg / 0,250 L = 60 $mg \cdot L^{-1}$.

60 $mg \cdot L^{-1}$ > 50 $mg \cdot L^{-1}$: l'eau **n'est pas conforme** et ne doit pas être bue sans traitement (surtout par les nourrissons et les femmes enceintes).

CORRIGÉ 5 — LIRE UNE ÉTIQUETTE D'EAU MINÉRALE

1. $m = C_m \times V$ = 80 × 1,5 = 120 mg.

2. 120/1200 = 0,10, soit 10 % du besoin journalier.

3. $V = m/C_m$ = 13/26 = 0,5 L = 500 mL.

CORRIGÉ 6 — CONCENTRATION D'UNE SOLUTION SUCRÉE

1. $C_m = m/V = 5{,}0/0{,}200 = 25\ g{\cdot}L^{-1}$.

2. $m = C_m \times V = 25 \times 0{,}5000 = 12{,}5\ g$.

3. Balance (avec coupelle et spatule) pour peser le sucre, entonnoir, **fiole jaugée de 500,0 mL**, eau distillée : on dissout, on complète jusqu'au trait de jauge, puis on homogénéise.

CORRIGÉ 7 — MASSE VOLUMIQUE ET DENSITÉ

1. $m = 80{,}4 - 62{,}0 = 18{,}4\ g$; $\rho = 18{,}4/20{,}0 = 0{,}920\ g{\cdot}mL^{-1} = 920\ kg{\cdot}m^{-3}$.

2. $d = 0{,}920/1{,}00 = 0{,}920 < 1$: l'huile est moins dense que l'eau, elle flotte (et ne s'y mélange pas).

CORRIGÉ 8 — CHOISIR LA VERRERIE

1. Pipette jaugée de 10,0 mL. 2. Fiole jaugée de 100,0 mL. 3. Éprouvette graduée de 50 mL (la précision n'est pas nécessaire). 4. Burette de 25 mL. Le bécher sert seulement de récipient.

CORRIGÉ 9 — IDENTIFIER UN MÉTAL

1. Le métal déplace un volume d'eau égal à son propre volume : $V = 70 - 50 = 20\ mL$.

2. $\rho = 54/20 = 2{,}7\ g{\cdot}mL^{-1}$: c'est de l'**aluminium**.

3. $m = \rho_{Cu} \times V = 8{,}9 \times 20 = 178\ g$.

CORRIGÉ 10 — IDENTIFIER DES IONS

1. Précipité rouille avec la soude : ions **fer III** Fe^{3+}. Précipité blanc noircissant avec le nitrate d'argent : ions **chlorure** Cl^-. C'est une solution de **chlorure de fer III** ($Fe^{3+} + 3Cl^-$).

2. Il montre que l'eau seule ne donne pas de précipité : la réaction observée est bien due aux ions de la solution, le test est fiable.

3. Non : ces tests sont **qualitatifs**. Pour la concentration, il faut un dosage ou une mesure physique (conductimétrie par exemple).

CORRIGÉ 11 — QUEL EST CE FLACON ?

1. On prélève un peu de chaque solution dans trois tubes et on ajoute quelques gouttes de **soude** : ce seul test suffit à les distinguer. On peut confirmer avec deux autres tests.

2. Avec la soude : précipité **bleu** → sulfate de cuivre II (Cu^{2+}) ; précipité **vert** → sulfate de fer II (Fe^{2+}) ; **pas de précipité** → chlorure de sodium.

Confirmations : le chlorure de baryum donne un précipité blanc avec les deux sulfates (SO_4^{2-}) et rien avec le chlorure de sodium ; le nitrate d'argent donne un précipité blanc noircissant avec le chlorure de sodium (Cl^-).

CORRIGÉ 12 — CHIFFRES SIGNIFICATIFS

1. 12,46 : 4 ; 0,050 : 2 (les zéros de gauche ne comptent pas, celui de droite oui) ; 250 : 3 ; $3{,}0 \times 10^{-2}$: 2 ; 1000,0 : 5.

2. $\rho = 12{,}46/25 = 0{,}4984\ldots$: on garde 2 chiffres significatifs (comme la donnée la moins précise, V) : $\rho \approx 0{,}50\ \text{g·mL}^{-1}$.

3. Cette écriture fait croire à une précision de 4 chiffres, alors que le volume n'est connu qu'à environ 1 mL près.

CORRIGÉ 13 — CONTRÔLE D'UN SÉRUM PHYSIOLOGIQUE

1. $m = 25{,}403 - 25{,}312 = 0{,}091$ g ; $C_m = 0{,}091/0{,}0100 = 9{,}1\ \text{g·L}^{-1}$.

2. Écart relatif : $|9{,}1 - 9|/9 \approx 0{,}011$, soit 1,1 % < 5 % : le sérum est **conforme**.

3. C'est une mesure **physique** (évaporation et pesée, sans réaction chimique), mais elle est **destructive** pour l'échantillon de sérum, qui n'est plus utilisable.

CORRIGÉ 14 — RÉSULTATS D'UNE ANALYSE DE SANG

1. Cholestérol et urée sont normaux. La glycémie ($1{,}35\ \text{g·L}^{-1}$) dépasse la valeur haute de référence.

2. $m = C_m \times V = 1{,}35 \times 5 \approx 6{,}8$ g de glucose.

3. $C = 1{,}35/180 = 7{,}5 \times 10^{-3}\ \text{mol·L}^{-1} = 7{,}5\ \text{mmol·L}^{-1}$.

4. Elle **informe** sur l'état de santé, permet de **surveiller** la glycémie (nouvelle analyse) et d'**agir** : le médecin peut proposer un régime ou un traitement.

CORRIGÉ 15 — ENTRETIEN D'UNE PISCINE

1. Non. pH = 8,1 > 7,6 : l'eau est trop basique. Chlore libre $0{,}4\ \text{mg·L}^{-1} < 1\ \text{mg·L}^{-1}$: désinfection insuffisante.

2. Il faut **diminuer le pH**, donc rendre l'eau plus acide (produit « pH moins »).

3. $V = 50\ \text{m}^3 = 50\,000$ L ; il faut augmenter la concentration de $1{,}4 - 0{,}4 = 1{,}0\ \text{mg·L}^{-1}$: $m = 1{,}0 \times 50\,000 = 50\,000$ mg = 50 g de chlore libre.

4. **Informer** : on connaît le pH et le chlore de l'eau. **Surveiller** : on compare aux normes, chaque jour. **Agir** : on ajoute du « pH moins » et du chlore.

CORRIGÉ 16 — SURVEILLANCE DE LA QUALITÉ DE L'AIR

1. Le seuil d'information (180) est dépassé aux relevés de 14 h (205) et 16 h (190), donc environ entre 13 h et 17 h. Le seuil d'alerte (240) n'est pas atteint.

2. 205 $\mu g \cdot m^{-3}$ = 0,205 $mg \cdot m^{-3}$; m = 0,205 × 150 ≈ 31 mg d'ozone.

3. L'ozone se forme à partir des polluants (gaz d'échappement) sous l'action du rayonnement solaire, qui est le plus intense en début d'après-midi.

4. Informer la population (éviter les efforts physiques en plein air, protéger les personnes fragiles), réduire la vitesse des véhicules, limiter la circulation ou certaines activités industrielles. C'est le rôle « agir » de la mesure.

10 Fiche résumé

ملخص الدرس — للمراجعة السريعة

Quel outil pour quelle question ?

Je dois…	Outil / formule	بالعربية
identifier le but d'une mesure	informer / surveiller / agir	الإخبار، المراقبة، التدخل
classer une mesure	appareil → physique ; réaction → chimique	فيزيائي أو كيميائي
calculer une masse volumique	$\rho = m/V$	الكتلة الحجمية
calculer une concentration massique	$C_m = m/V$; $m = C_m \times V$	التركيز الكتلي
détecter un ion	test caractéristique + témoin	رائز الكشف
juger la conformité	même unité que la norme, puis comparer	المقارنة بالمعيار
prélever / préparer un volume précis	pipette jaugée / fiole jaugée	الماصة / الحوجلة المعيارية

LES FORMULES ET CONVERSIONS CLÉS

$$\rho = m / V$$

$$d = \rho / \rho_{eau}$$

$$C_m = m_{soluté} / V_{solution}$$

$$T(K) = \theta(°C) + 273$$

$$1\ L = 1000\ mL\ ;\ 1\ m^3 = 1000\ L$$

$$1\ g \cdot L^{-1} = 1000\ mg \cdot L^{-1}$$

TOP 5 DES ERREURS

- Donner un résultat sans unité.
- Comparer à une norme exprimée dans une autre unité.
- Utiliser le bécher pour mesurer un volume précis.
- Croire qu'un test d'identification donne une concentration.
- Écrire trop de chiffres significatifs.

Lexique français — arabe معجم المصطلحات

Français	العربية	Français	العربية
Mesure	القياس	Précipité	راسب
Informer, surveiller, agir	الإخبار، المراقبة، التدخل	Dosage	المعايرة
Grandeur physique	مقدار فيزيائي	Norme	المعيار
Unité	وحدة	Pipette jaugée	الماصة المعيارية
Masse volumique	الكتلة الحجمية	Fiole jaugée	الحوجلة المعيارية
Densité	الكثافة	Éprouvette graduée	المخبار المدرج
Concentration massique	التركيز الكتلي	Burette	السحاحة
Test d'identification	رائز الكشف	Chiffres significatifs	الأرقام المعبرة

Besoin d'aide sur ce chapitre ? Séance d'essai 100 % gratuite.

Cours en direct sur Google Meet · Petits groupes de 8 élèves max · Programme marocain · moraja3a.app · WhatsApp +212 617 638 536

احجز حصتك التجريبية المجانية على موقع moraja3a.app — افهم، تدرّب، انجح.