



Chimie

Carnet d'entraînement



compter les chiffres significatifs

Les chiffres significatifs · Mécanique 1 — des exercices calibrés
concours, du plus simple au plus retors.

44 exercices

3 niveaux

corrigés détaillés

Comment bosser ce carnet

- ✓ Lis d'abord le tutoriel : la mécanique y est expliquée pas à pas
- ✓ Fais chaque niveau en entier **avant** d'ouvrir les corrigés
- ✓ Note à côté de chaque exo : réussi, hésité ou raté — et rejoue les ratés 48 h plus tard



simulationconcours.be

scanne & continue en ligne

Sommaire

- 1 Le tutoriel — la mécanique expliquée
- 2 Les exercices Facile x15 · Moyen x15 · Difficile x14
- 3 Les corrigés détaillés exercice par exercice

Le tutoriel

Ce document est un **carnet d'exercices** : on t'explique d'abord la mécanique, puis tu la travailles sur 44 exercices classés en trois niveaux. Les corrigés détaillés t'attendent en deuxième partie, après la page « Corrigés » — pas avant de l'avoir mérité.

Compter les **chiffres significatifs** (CS) d'un nombre mesuré, c'est lire la précision que ce nombre annonce. C'est une seule mécanique, entièrement gouvernée par le sort du chiffre 0.

À RETENIR *ce qu'est un chiffre significatif*

Les **chiffres significatifs** d'un nombre mesuré sont tous ses chiffres *certain*s, plus le *premier chiffre incertain* (le dernier écrit, celui qu'on a estimé). **Tout chiffre non nul** (1 à 9) est *toujours* significatif : seul le chiffre 0 demande réflexion.

MÉTHODE *compter les CS d'un nombre*

On lit le nombre **de gauche à droite**, en réglant le sort de chaque zéro par trois règles :

- 1 **zéros de tête** (à gauche du premier chiffre non nul) : *jamais* significatifs — ils ne servent qu'à caler la virgule (l'ordre de grandeur) ;
- 2 **zéros captifs** (entre deux chiffres non nuls) : *toujours* significatifs ;
- 3 **zéros de queue après la virgule** : *toujours* significatifs.

Le premier chiffre significatif est donc *toujours* le premier chiffre non nul ; on compte ensuite tous les chiffres jusqu'au dernier écrit.

🔗 **EXEMPLE** le cas qui contient tout : $m = 0,0035070$

zéros de tête
non significatifs
↓
 0,0035070
 ↗ ↘
zéros captif et de queue
significatifs

Lecture : 0,00 = trois zéros de tête (*nonsig.*) ; 3 et 5 non nuls ; le 0 entre 5 et 7 est *captif* (sig.) ; 7 non nul ; le 0 final, de queue *après la virgule*, est sig. Bilan : les chiffres 3, 5, 0, 7, 0 sont significatifs, soit **5 CS**.

⚠ **PIÈGE** deux confusions classiques

- **CS $\neq$ décimales**. 42,5 n'a qu'une décimale mais 3 CS ; 0,007 a trois décimales mais un *seul* CS. On compte à partir du premier chiffre *non nul*.
- **Zéros de queue d'un entier** (sans virgule) : 100 est *ambigu* (1, 2 ou 3 CS). Seule la **notation scientifique** tranche : 1×10^2 (1 CS), $1,0 \times 10^2$ (2 CS), $1,00 \times 10^2$ (3 CS).

🔗 **À RETENIR** nombres exacts : une infinité de CS

Un nombre issu d'un *comptage* (2 atomes de H dans une molécule d' H_2O) ou d'une *définition* ($1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$ exactement) est **exact** : on lui attribue une *infinité* de CS. Il ne limite donc jamais la précision d'un résultat.

📌 **REMARQUE**

Changer d'unité ou passer en notation scientifique ne fait que *déplacer la virgule* : cela ne change **jamais** le nombre de CS. Ainsi $20,96 \text{ mL} = 0,02096 \text{ L} = 2,096 \times 10^{-2} \text{ L}$ ont tous les trois 4 CS.

Les exercices

FACILE 15 exercices**Exo 1 chiffres non nuls**

Aucun de ces nombres ne contient de zéro. Donne, pour chacun, le nombre de chiffres significatifs.

a)

837

b)

42,5

c)

6,1234

d)

128,77

Exo 2 zéros de tête

Ici tous les zéros sont *devant* le premier chiffre non nul. Donne le nombre de chiffres significatifs.

a)

0,007

b)

0,052

c)

0,0035

d)

0,4

Exo 3 zéros captifs

Chaque zéro est ici coincé *entre* deux chiffres non nuls. Combien de chiffres significatifs ?

a)

205

b)

4007

c)

3,05

d)

60, 2

Exo 4**zéros de queue après la virgule**

Attention aux zéros *finaux* placés après la virgule. Donne le nombre de chiffres significatifs.

a)

15, 200

b)

0, 0100

c)

3, 40

d)

8, 000

Exo 5**tous les cas à la fois**

Ces nombres mélangent les trois règles sur les zéros. Compte les chiffres significatifs.

a)

0, 0035070

b)

1030, 0

c)

0, 004080

d)

20, 08

Exo 6**lecture d'étiquettes de réactifs**

Sur les flacons du laboratoire, on relève les valeurs suivantes. Donne, pour chacune, le nombre de chiffres significatifs.

a)

une concentration 0,0250 mol/L

b)

une masse molaire 104,5 g/mol

c)

une masse 6,02 g

d)

une teneur 0,007 g

Exo 7 le rôle de chaque zéro

Pour chaque nombre, précise le rôle de *chaque* zéro (de tête, captif ou de queue) puis donne le nombre total de chiffres significatifs.

a)

0,0400

b)

2003

c)

0,105

d)

6,000

Exo 8 masses molaires atomiques

Voici des masses molaires atomiques lues dans la classification périodique. Combien de chiffres significatifs comporte chacune ?

a)

 $M(\text{C}) = 12,011 \text{ g/mol}$

b)

 $M(\text{O}) = 16,00 \text{ g/mol}$

c)

 $M(\text{Cl}) = 35,45 \text{ g/mol}$

d)

 $M(\text{Na}) = 22,990 \text{ g/mol}$ **Exo 9 comparer deux écritures**

Pour chaque couple, indique quelle écriture porte le **plus** de chiffres significatifs (ou s'il y a égalité).

a)

12,0 ou 12

b)

0,050 ou 0,5

c)

3,00 ou 3,14

d)

0,0207 ou 207

Exo 10 l'affichage d'une balance

Une balance électronique affiche la masse ci-dessous.

0,4020 g

a)

Combien de chiffres significatifs la balance affiche-t-elle ?

b)

Le premier zéro (celui de « 0, ») est-il significatif ?

c)

Le dernier zéro est-il significatif ?

Exo 11 ranger selon le nombre de CS

Compte les chiffres significatifs de chaque nombre, puis range-les du **plus petit** au **plus grand** nombre de CS.

a)

6,02

b)

0,5

c)

6,022

d)

0,50

Exo 12 le chiffre 0 : significatif ou non ?

Pour chaque nombre, dis si le(s) zéro(s) est/sont significatif(s) (en précisant son rôle) et donne le nombre total de chiffres significatifs.

a)

0,7

b)

7,0

c)

70,3

d)

0,07

Exo 13 zéros de queue : information ou décor ?

Ces quatre masses ne diffèrent que par leurs zéros de queue. Donne le nombre de chiffres significatifs de chacune.

a)

2,5 g

b)

2,50 g

c)

2,500 g

d)

2,050 g

Exo 14 tous les cas à la fois

Ces nombres réunissent les trois règles sur les zéros. Compte les chiffres significatifs.

a)

0,08004

b)

120,40

c)

0,000660

d)

9,003

Exo 15 préparer une solution

On lit sur un protocole de préparation les grandeurs suivantes. Donne le nombre de chiffres significatifs de chaque valeur *mesurée*.

a)

4,00 g de NaOH

b)

250,0 mL d'eau

c)

une concentration visée 0,0500 mol/L

d)

une température 18,05 °C

MOYEN 15 exercices**Exo 1** l'ambiguïté des entiers

Ces mesures sont écrites sous forme d'un entier, sans virgule : leur nombre de chiffres significatifs est *ambigu*. Pour chacune, indique les nombres de CS possibles, puis réécris-la en **notation scientifique** pour qu'elle possède exactement la précision demandée.

a)

200 (à écrire avec 3 CS)

b)

4500 (à écrire avec 2 CS)

c)

70 (à écrire avec 2 CS)

Exo 2 lire les CS sur la notation scientifique

En notation scientifique, *tout ce qui est écrit dans la mantisse* est significatif. Donne le nombre de chiffres significatifs.

a) $4,00 \times 10^3$ **b)** $1,0 \times 10^{-7}$ **c)** $6,022 \times 10^{23}$

d)

$$2,50 \times 10^{-2}$$

Exo 3 le changement d'unité ne change pas les CS

Une balance affiche la masse $m = 13,02$ g. On réécrit *cette même masse* dans d'autres unités. Pour chaque écriture, donne le nombre de CS et conclus.

a)

$$1,302 \times 10^4 \text{ mg}$$

b)

$$0,01302 \text{ kg}$$

c)

$$1,302 \times 10^{-5} \text{ t}$$

Exo 4 mesuré ou exact ?

Pour chaque nombre, dis s'il est **mesuré** (nombre *fini* de CS, à préciser) ou **exact** (*infinité* de CS).

a)

les 2 atomes d'hydrogène d'une molécule d' H_2O

b)

un volume lu 24,15 mL sur une burette

c)

la relation $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$

d)

une masse pesée 0,250 g

Exo 5 comparer la précision

Voici trois mesures d'une *même* longueur (environ 45 mm), exprimées dans des unités différentes. Range-les de la **moins** précise à la **plus** précise, en justifiant par le nombre de CS.

a)

$$0,04500 \text{ m}$$

b)

$$4,5 \text{ cm}$$

c)

$$45,0 \text{ mm}$$

Exo 6 extraire et compter dans un protocole

Un compte rendu de titrage indique : « On prélève 20,00 mL d'acide, on ajoute 3 gouttes d'indicateur coloré, puis on verse une solution de soude à 0,1050 mol/L jusqu'à un volume équivalent de 16,7 mL. » Pour chaque grandeur soulignée, donne le nombre de chiffres significatifs (ou signale qu'elle est *exacte*).

a)

le volume prélevé 20,00 mL

b)

les 3 gouttes d'indicateur

c)

la concentration 0,1050 mol/L

d)

le volume équivalent 16,7 mL

Exo 7 lire les CS sur des mantisses délicates

En notation scientifique, tout ce qui est écrit dans la mantisse est significatif, zéros compris. Donne le nombre de chiffres significatifs.

a)

$1,050 \times 10^{-4}$

b)

$9,00 \times 10^5$

c)

$2,0060 \times 10^3$

d)

8×10^{-6}

Exo 8 mettre en notation scientifique sans changer les CS

Réécrit chaque mesure en notation scientifique (mantisse $1 \leq a < 10$) et donne son nombre de chiffres significatifs. Vérifie que ce nombre est le *même* avant et après.

a)

0,004080 g

b)

6500,0 mL

c)

0,250 mol/L

d)

80,70 g

Exo 9 exact ou mesuré : cas subtils

Pour chaque nombre, dis s'il est **exact** (infinité de CS) ou **mesuré** (nombre fini de CS, à préciser).

a)

la constante d'Avogadro prise égale à $6,022 \times 10^{23} \text{ l/mol}$

b)

les coefficients 2 de l'équation $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

c)

le facteur de définition $1 \text{ mol} = 1000 \text{ mmol}$

d)

une masse molaire tabulée $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,02 \text{ g/mol}$

Exo 10 trouver l'écriture fautive

Une même masse mesurée $m = 13,0 \text{ g}$ (3 CS) est recopiée dans plusieurs unités. Pour chaque écriture, donne le nombre de CS et dis si elle est **fidèle** à la mesure (c.-à-d. conserve 3 CS) ; sinon, corrige-la.

a)

$1,30 \times 10^4 \text{ mg}$

b)

0,0130 kg

c)

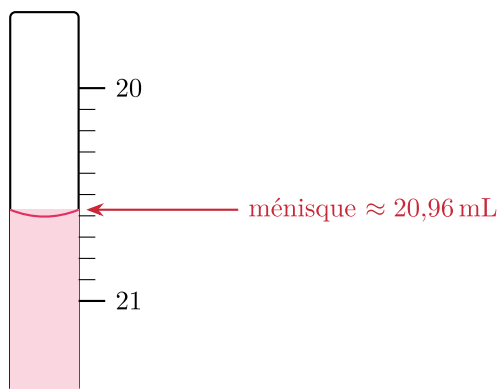
0,013 kg

d)

$1,30 \times 10^{-5} \text{ t}$

Exo 11 lecture d'une burette

Sur la burette ci-dessous, la plus petite graduation vaut 0,1 mL ; on estime la position du ménisque à l'œil.



- a)
Quels chiffres de la lecture $20,96$ mL sont *certain*s, lequel est *estimé*?
- b)
Combien de chiffres significatifs porte cette lecture ?
- c)
Si la plus petite graduation valait 1 mL, combien de CS pourrait-on annoncer au mieux ?

Exo 12 données mesurées sur une molécule

Une étude structurale de la molécule d'eau $\text{H} - \text{O} - \text{H}$ fournit les données mesurées suivantes. Compte les chiffres significatifs de chacune.

- a)
longueur de liaison $\text{O}-\text{H}$: $95,84$ pm
- b)
angle de liaison : $104,50^\circ$
- c)
longueur $\text{O}-\text{H}$ dans l'eau lourde D_2O : $0,09710$ nm
- d)
masse molaire : $18,015$ g/mol

Exo 13 ranger cinq mesures par précision

Ces cinq écritures décrivent des longueurs voisines. Donne le nombre de CS de chacune, puis range-les de la **moins** à la **plus** précise.

- a)
 $0,003700$ m
- b)
 $3,7$ mm

c)

$$3,70 \times 10^{-3} \text{ m}$$

d)

$$0,37 \text{ cm}$$

e)

$$3,700 \text{ mm}$$

Exo 14

le contexte tranche l'ambiguïté

La *même* valeur affichée 2500 est accompagnée d'une précision différente selon le cas. Pour chacun, donne le nombre de chiffres significatifs et écris la mesure en notation scientifique.

a)

une masse 2500 g connue *au gramme près*

b)

une masse 2500 g connue *à la centaine de grammes près*

c)

une masse 2500 g écrite *sans autre précision*

Exo 15

tableau : nombre, CS et règle

Pour chaque nombre, donne le nombre de chiffres significatifs et la (les) règle(s) sur les zéros que tu as utilisée(s).

a)

$$0,03020$$

b)

$$4,0 \times 10^2$$

c)

$$6003,0$$

d)

$$0,000700$$

DIFFICILE

14 exercices

Exo 1

le compte-rendu du laboratoire

Un carnet de manipulation contient les relevés suivants. Pour *chacun*, donne le nombre de chiffres significatifs **et** le chiffre incertain (le dernier écrit d'une mesure).

a)un volume de titrage $V = 18,60 \text{ mL}$ **b)**une pesée $m = 0,04060 \text{ g}$ **c)**

3 pastilles de NaOH comptées une à une

d)une concentration $[\text{H}^+] = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ **Exo 2** lever une ambiguïté en contexte

Un sac de sel de déneigement porte l'indication commerciale « 25 kg de NaCl ». Au laboratoire, une balance de précision affiche pour ce même sac 25,00 kg.

a)

Combien de chiffres significatifs porte chaque écriture ? Qu'apprend-on grâce à la balance ?

b)

On veut noter une pesée de 25 kg connue « au dixième de kilogramme près » (soit $\pm 0,1 \text{ kg}$). Écris-la de façon non ambiguë, puis en notation scientifique.

Exo 3 vrai ou faux, justifié

Indique si chaque affirmation est **vraie** ou **fausse**, et corrige-la si nécessaire.

a)

« 0,0025 possède 4 chiffres significatifs. »

b)

« Passer de 4,50 g à 0,00450 kg change le nombre de CS. »

c)

« Un nombre exact possède une infinité de chiffres significatifs. »

d)

« $3,0 \times 10^2$ et 300 ont forcément le même nombre de chiffres significatifs. »

Exo 4 le zéro qui trahit

Une balance précise au dixième de gramme affiche 7,0 g. Pressé, un étudiant recopie simplement « 7 g » dans son cahier.

a)

Combien de chiffres significatifs dans chaque écriture ?

b)

Quelle information l'étudiant a-t-il perdue en supprimant le zéro ?

c)

Réécris la mesure correcte en notation scientifique.

Exo 5 audit d'un protocole de titrage

Le protocole d'un dosage indique : « On introduit $V_A = 25,00 \text{ mL}$ d'acide et 2 gouttes de phénolphthaléine ; la soude titrante a une concentration $C_B = 0,1000 \text{ mol/L}$; l'équivalence, de stœchiométrie $1 : 1$, est atteinte pour $V_B = 22,4 \text{ mL}$. »

a)

Pour $V_A = 25,00 \text{ mL}$: nombre de CS et chiffre incertain.

b)

Pour $C_B = 0,1000 \text{ mol/L}$: nombre de CS et chiffre incertain.

c)

Pour $V_B = 22,4 \text{ mL}$: nombre de CS et chiffre incertain.

d)

Parmi les « 2 gouttes » et la stœchiométrie « $1 : 1$ », lesquels sont des nombres exacts ?

e)

Des trois mesures V_A , C_B , V_B , laquelle est la moins précise (la limitante) ?

Exo 6 cohérence d'un tableau de conversions

Un même volume mesuré $V = 45,0 \text{ mL}$ (3 CS) est reporté dans cinq unités. Pour chaque écriture, donne le nombre de CS et dis si elle respecte les 3 CS de la mesure ; corrige celles qui ne les respectent pas.

a)

0,0450 L

b)

45,0 mL

c)

$4,50 \times 10^1 \text{ mL}$

d)

0,045 L

e)

$4,5 \times 10^{-2} \text{ L}$

Exo 7 repère et corrige les erreurs

Un étudiant a annoté un exercice. Pour chaque affirmation, dis si son décompte est **correct** ou **faux**, et corrige-le le cas échéant.

a)

« 0,00680 possède 5 CS. »

b)

« 1204 possède 3 CS. »

c)

« $3,00 \times 10^4$ possède 5 CS. »

d)

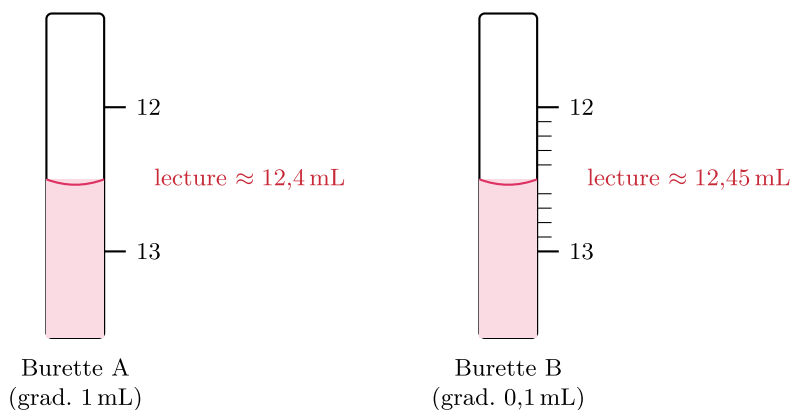
« 50,0 possède 2 CS. »

e)

« 0,4 possède 1 CS. »

Exo 8 deux burettes, deux précisions

On lit le même volume sur deux burettes de graduations différentes.



a)

Sur la burette A, la lecture est 12,4 mL : combien de CS, et quel chiffre est estimé ?

b)

Sur la burette B, la lecture est 12,45 mL : combien de CS ?

c)

Laquelle des deux mesures est la plus précise ? Justifie par le nombre de CS et la finesse de graduation.

Exo 9 le nombre caméléon

La valeur affichée 4800 change de nombre de chiffres significatifs selon son origine. Pour chaque cas, donne le nombre de CS et l'écriture non ambiguë en notation scientifique.

a)

4800 g pesé *au gramme près*

b)

4800 g pesé *à la dizaine de grammes près*

c)

4800 g arrondi *à la centaine de grammes*

d)

4800 atomes *comptés un à un*

Exo 10 mesuré ou compté : la molécule d'éthanol

On étudie l'éthanol, dont la molécule s'écrit $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 - \text{OH}$. Pour chaque grandeur, indique si elle est **exacte** (comptée) ou **mesurée**, et dans ce dernier cas donne son nombre de CS.

a)

le nombre d'atomes de carbone de la molécule : 2

b)

la masse molaire $M = 46,07 \text{ g/mol}$

c)

la masse volumique $\rho = 0,7893 \text{ g/mL}$

d)

la longueur de liaison $\text{C}-\text{C} : 0,1512 \text{ nm}$

Exo 11 reconstruction inverse

Une masse mesurée s'écrit avec *exactement* 4 chiffres significatifs et vaut, une fois arrondie, 0,04060 g.

a)

Quels chiffres de 0,04060 sont significatifs ?

b)

Quels zéros ne le sont pas, et pourquoi ?

c)

Écris la masse en notation scientifique.

d)

Combien ce nombre a-t-il de *décimales*? Pourquoi ce total diffère-t-il du nombre de CS?

Exo 12 dossier d'instruments

Quatre balances pèsent le même objet et affichent les valeurs ci-dessous.

a)

balance de cuisine : 25 g

b)

balance de poche : 25,4 g

c)

balance de laboratoire : 25,40 g

d)

balance analytique : 25,4062 g

Donne le nombre de CS de chaque affichage, range les balances de la moins à la plus précise, puis indique lesquelles conviennent pour un protocole exigeant au moins 4 CS.

Exo 13 chiffres significatifs et décimales

Pour chaque nombre, donne *séparément* son nombre de **décimales** (chiffres après la virgule) et son nombre de **chiffres significatifs**. Commente l'écart.

a)

0,00250

b)

12,00

c)

305,0

d)

0,101

e)

7000,0

Exo 14 audit d'un cahier de laboratoire

Voici une page de cahier de manipulation. Pour chaque entrée, donne le nombre de CS, dis si le nombre est **mesuré** ou **exact**, et signale toute écriture **ambiguë** (à réécrire en notation scientifique).

a)volume d'une fiole jaugée : $V = 100,0 \text{ mL}$ **b)**

nombre d'éprouvettes utilisées : 6

c)masse pesée : $m = 0,0730 \text{ g}$ **d)**concentration commerciale annoncée : $C = 500 \text{ mg/L}$ (sans autre précision)**e)**concentration en ions : $[\text{H}^+] = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$



DEUXIÈME PARTIE

Corrigés

Chaque exercice repris pas à pas, niveau par niveau.
Compare ta démarche, pas seulement ton résultat.





Une seconde – avant d'ouvrir le corrigé...



Si ce carnet t'aide, rends-nous la pareille : parle de simulationconcours.be à quelqu'un qui prépare le concours. C'est comme ça qu'on peut continuer.

Ce qu'on a préparé pour toi

- ✓ Ce carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les cours complets, chapitre par chapitre – gratuits
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Des fiches de révision à imprimer

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles – chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse – puis reviens vérifier tes réponses

Les corrigés

FACILE 15 exercices

Exo 1 chiffres non nuls

Tout chiffre non nul est toujours significatif : on compte simplement les chiffres.

a)

837 : **3** CS.

b)

42, 5 : **3** CS (la virgule ne compte pas).

c)

6, 1234 : **5** CS.

d)

128, 77 : **5** CS.

Exo 2 zéros de tête

Les zéros de tête (à gauche du premier chiffre non nul) ne servent qu'à caler la virgule : ils ne sont *jamais* significatifs. On compte à partir du premier chiffre non nul.

a)

0, 007 : **1** CS.

b)

0, 052 : **2** CS.

c)

0, 0035 : **2** CS.

d)

0, 4 : **1** CS.

Exo 3 zéros captifs

Un zéro captif (entre deux chiffres non nuls) est *toujours* significatif.

a)

205 : **3** CS.

b)

4007 : **4** CS (les deux zéros sont captifs).

c)

3,05 : **3** CS.

d)

60,2 : **3** CS.**Exo 4 zéros de queue après la virgule**

Un zéro de queue placé après la virgule est *toujours* significatif : on ne l'écrit pas s'il n'était pas le fruit d'une mesure.

a)

15,200 : **5** CS (les deux zéros finaux comptent).

b)

0,0100 : **3** CS (zéros de tête non sig. ; les deux zéros de queue le sont).

c)

3,40 : **3** CS.

d)

8,000 : **4** CS.**Exo 5 tous les cas à la fois**

On lit de gauche à droite en appliquant les trois règles sur les zéros.

a)

0,0035070 : tête non sig. ; captif et queue sig. $\Rightarrow$ **5** CS.

b)

1030,0 : la présence de la virgule rend *tous* les chiffres significatifs (captif et zéro de queue) $\Rightarrow$ **5** CS.

c)

0,004080 : tête non sig. ; le 0 captif et le 0 de queue sont sig. $\Rightarrow$ **4** CS.

d)

20,08 : **4** CS (le 0 captif et le 0 après la virgule comptent).**Exo 6 lecture d'étiquettes de réactifs**

On compte à partir du premier chiffre non nul, en réglant le sort de chaque zéro.

a)

0,0250 mol/L : tête non sig. ; le 0 de queue compte $\Rightarrow$ **3** CS.

b) $104,5 \text{ g/mol}$: le 0 est captif $\Rightarrow$ **4** CS.**c)** $6,02 \text{ g}$: **3** CS.**d)** $0,007 \text{ g}$: les zéros de tête ne comptent pas $\Rightarrow$ **1** CS.**Exo 7** le rôle de chaque zéro

On classe chaque zéro selon sa position, puis on additionne les chiffres significatifs.

a) $0,0400$: le 0 après la virgule (avant le 4) est un zéro de tête (*non sig.*) ; les deux 0 finaux sont des zéros de queue (*sig.*) $\Rightarrow$ **3** CS.**b)** 2003 : deux zéros captifs (*sig.*) $\Rightarrow$ **4** CS.**c)** $0,105$: un zéro captif (*sig.*) $\Rightarrow$ **3** CS.**d)** $6,000$: trois zéros de queue après la virgule (*sig.*) $\Rightarrow$ **4** CS.**Exo 8** masses molaires atomiques

Tout chiffre non nul compte ; on n'a plus qu'à régler le sort des zéros.

a) $12,011 \text{ g/mol}$: le 0 est captif $\Rightarrow$ **5** CS.**b)** $16,00 \text{ g/mol}$: les deux 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **4** CS.**c)** $35,45 \text{ g/mol}$: **4** CS.**d)** $22,990 \text{ g/mol}$: le 0 de queue après la virgule compte $\Rightarrow$ **5** CS.**Exo 9** comparer deux écritures

On compte les CS de chaque écriture, puis on compare.

a)

12, 0 (3 CS) porte **plus** de CS que 12 (2 CS).

b)

0, 050 (2 CS) porte **plus** de CS que 0, 5 (1 CS).

c)

3, 00 et 3, 14 ont **autant** de CS (3 chacun).

d)

0, 0207 et 207 ont **autant** de CS (3 chacun : les zéros de tête de 0, 0207 ne comptent pas).

Exo 10 l'affichage d'une balance

La balance affiche 0, 4020 : on compte à partir du premier chiffre non nul (4).

a)

0, 4020 : le 0 captif (entre 4 et 2) et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **4** CS.

b)

Non : le premier zéro est un zéro de tête (il ne fait que caler la virgule).

c)

Oui : le dernier zéro est un zéro de queue après la virgule, il est significatif.

Exo 11 ranger selon le nombre de CS

On compte d'abord, puis on ordonne.

a)

6, 02 : **3** CS.

b)

0, 5 : **1** CS.

c)

6, 022 : **4** CS.

d)

0, 50 : **2** CS.

Ordre du plus petit au plus grand nombre de CS : b) (1) < d) (2) < a) (3) < c) (4).

Exo 12 le chiffre 0 : significatif ou non ?

Le sort d'un zéro dépend uniquement de sa position.

a)

0, 7 : le 0 est un zéro de tête, *non* significatif $\Rightarrow$ **1** CS.

b)

7, 0 : le 0 est un zéro de queue après la virgule, *significatif* $\Rightarrow$ **2** CS.

c)

70, 3 : le 0 est captif (entre 7 et 3), *significatif* $\Rightarrow$ **3** CS.

d)

0, 07 : les deux zéros sont des zéros de tête, *non* significatifs $\Rightarrow$ **1** CS.

Exo 13 zéros de queue : information ou décor ?

Chaque zéro de queue ajouté après la virgule est un chiffre significatif de plus.

a)

2,5 g : **2** CS.

b)

2,50 g : **3** CS.

c)

2,500 g : **4** CS.

d)

2,050 g : le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **4** CS.

Exo 14 tous les cas à la fois

On lit de gauche à droite en appliquant les trois règles sur les zéros.

a)

0, 08004 : tête non sig. ; les deux 0 captifs comptent $\Rightarrow$ **4** CS.

b)

120, 40 : le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **5** CS.

c)

0, 000660 : tête non sig. ; le 0 de queue compte $\Rightarrow$ **3** CS.

d)

9, 003 : deux 0 captifs $\Rightarrow$ **4** CS.

Exo 15 préparer une solution

Chaque valeur est une mesure : on compte ses chiffres significatifs.

a)

4,00 g : **3** CS.

b)

250,0 mL : le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **4** CS.

c)

0,0500 mol/L : tête non sig. ; les deux 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **3** CS.

d)

18,05 °C : le 0 est captif $\Rightarrow$ **4** CS.

MOYEN

15 exercices

Exo 1

l'ambiguïté des entiers

Un entier terminé par des zéros est ambigu : on ne sait pas si ces zéros résultent d'une mesure. La notation scientifique lève l'ambiguïté, car la mantisse ne contient que les CS.

a)

200 : 1, 2 ou 3 CS possibles. À 3 CS : $2,00 \times 10^2$.

b)

4500 : 2, 3 ou 4 CS possibles. À 2 CS : $4,5 \times 10^3$.

c)

70 : 1 ou 2 CS possibles. À 2 CS : $7,0 \times 10^1$.

Exo 2

lire les CS sur la notation scientifique

On compte simplement les chiffres de la mantisse ; la puissance de dix n'apporte aucun CS.

a)

$4,00 \times 10^3$: **3** CS.

b)

$1,0 \times 10^{-7}$: **2** CS.

c)

$6,022 \times 10^{23}$: **4** CS.

d)

$2,50 \times 10^{-2}$: **3** CS.

Exo 3

le changement d'unité ne change pas les CS

Passer d'une unité à l'autre ne fait que déplacer la virgule : le nombre de CS est conservé.

a)

$1,302 \times 10^4 \text{ mg}$: 4 CS.

b)

0,01302 kg : 4 CS (les deux zéros de tête ne comptent pas).

c)

$1,302 \times 10^{-5} \text{ t}$: 4 CS.

Conclusion. Les trois écritures ont 4 CS, comme 13,02 g : la précision de la mesure n'a pas changé, seule l'écriture a changé.

Exo 4 mesuré ou exact ?

Un nombre *compté* ou *défini* est exact (infinité de CS) ; un nombre *lu sur un instrument* est mesuré (nombre fini de CS).

a)

Exact (comptage d'atomes) : infinité de CS.

b)

Mesuré : 24,15 mL a 4 CS.

c)

Exact (définition) : infinité de CS.

d)

Mesuré : 0,250 g a 3 CS (le zéro de queue après la virgule compte).

Exo 5 comparer la précision

La précision se lit sur le nombre de CS, indépendamment de l'unité. On compte :

a)

0,04500 m : 4 CS.

b)

4,5 cm : 2 CS.

c)

45,0 mm : 3 CS.

Ordre de la moins à la plus précise : b)(2CS) < c)(3CS) < a)(4CS). Bien que ce soit la *même* longueur, c'est l'écriture qui affiche le plus de CS qui traduit la mesure la plus fine.

Exo 6 extraire et compter dans un protocole

On isole chaque grandeur, puis on distingue les nombres mesurés (CS finis) des nombres comptés (exacts).

a)

20,00 mL : les deux 0 de queue comptent $\Rightarrow$ 4 CS.

b)

3 gouttes : nombre *compté*, donc **exact** (infinité de CS).

c)

0,1050 mol/L : tête non sig. ; le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ 4 CS.

d)

16,7 mL : 3 CS.

Exo 7 lire les CS sur des mantisses délicates

On compte tous les chiffres de la mantisse ; la puissance de dix n'en apporte aucun.

a)

$1,050 \times 10^{-4}$: 4 CS (le 0 captif et le 0 de queue comptent).

b)

$9,00 \times 10^5$: 3 CS.

c)

$2,0060 \times 10^3$: 5 CS (deux 0 captifs et un 0 de queue).

d)

8×10^{-6} : 1 CS.

Exo 8 mettre en notation scientifique sans changer les CS

On place la virgule après le premier chiffre non nul ; la mantisse ne garde que les CS. Le nombre de CS est conservé.

a)

$0,004080 \text{ g} = \boxed{4,080 \times 10^{-3} \text{ g}}$: 4 CS (avant comme après).

b)

$6500,0 \text{ mL} = \boxed{6,5000 \times 10^3 \text{ mL}}$: 5 CS (la virgule rend tous les chiffres sig.).

c)

$0,250 \text{ mol/L} = \boxed{2,50 \times 10^{-1} \text{ mol/L}}$: 3 CS.

d)

$$80,70 \text{ g} = \boxed{8,070 \times 10^1 \text{ g}} : 4 \text{ CS.}$$

Exo 9

exact ou mesuré : cas subtils

Un nombre *compté* ou *défini* est exact ; une valeur *issue d'une mesure* (même une constante déterminée expérimentalement, même une masse molaire tabulée) est mesurée.

a)

Mesuré : la valeur $6,022 \times 10^{23} \text{ l/mol}$ est une valeur *approchée* de la constante d'Avogadro, avec 4 CS.

b)

Exacts : les coefficients stœchiométriques sont des nombres comptés (infinité de CS).

c)

Exact : $1 \text{ mol} = 1000 \text{ mmol}$ est une relation de définition (le 1000 est exact).

d)

Mesuré : une masse molaire provient de masses atomiques mesurées ; $18,02 \text{ g/mol}$ a 4 CS.

Exo 10

trouver l'écriture fautive

Changer d'unité ne fait que déplacer la virgule : le nombre de CS doit rester égal à 3.

a)

$1,30 \times 10^4 \text{ mg}$: 3 CS. **Fidèle.**

b)

$0,0130 \text{ kg}$: tête non sig. ; le 0 de queue compte $\Rightarrow$ 3 CS. **Fidèle.**

c)

$0,013 \text{ kg}$: seulement 2 CS. **Fautive** : un CS a été perdu. Correction : $0,0130 \text{ kg}$.

d)

$1,30 \times 10^{-5} \text{ t}$: 3 CS. **Fidèle.**

Exo 11

lecture d'une burette

La graduation garantit les chiffres jusqu'au dixième de mL ; le chiffre suivant est estimé.

a)

Chiffres *certain*s : 2, 0 et 9 (lus sur la graduation) ; chiffre *estimé* : le 6.

b)

$20,96 \text{ mL}$: 3 certains + 1 estimé $\Rightarrow$ 4 CS.

c)

Avec une graduation de 1 mL, on ne lit sûrement que les unités et on estime le dixième : une lecture comme 21,0 mL, soit **3** CS au mieux.

Exo 12**données mesurées sur une molécule**

Chaque donnée est une mesure : on compte ses chiffres significatifs.

a)

95,84 pm : **4** CS.

b)

104,50° : le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ **5** CS.

c)

0,09710 nm : tête non sig. ; le 0 de queue compte $\Rightarrow$ **4** CS.

d)

18,015 g/mol : le 0 est captif $\Rightarrow$ **5** CS.

Exo 13**ranger cinq mesures par précision**

La précision se lit sur le nombre de CS, indépendamment de l'unité ou de l'écriture.

a)

0,003700 m : **4** CS.

b)

3,7 mm : **2** CS.

c)

$3,70 \times 10^{-3} \text{ m}$: **3** CS.

d)

0,37 cm : **2** CS.

e)

3,700 mm : **4** CS.

Ordre de la moins à la plus précise : b) = d) (2CS) < c) (3) < a) = e) (4).

Exo 14**le contexte tranche l'ambiguïté**

Le zéro de queue d'un entier n'est fiable que si le contexte le garantit ; la notation scientifique fige alors le nombre de CS.

a)

« au gramme près » : les quatre chiffres sont fiables $\Rightarrow$ 4 CS, soit $2,500 \times 10^3 \text{ g}$.

b)

« à la centaine de grammes près » : seuls 2 et 5 sont fiables $\Rightarrow$ 2 CS, soit $2,5 \times 10^3 \text{ g}$.

c)

sans précision : écriture **ambiguë** (2, 3 ou 4 CS) ; il faut préciser le contexte ou passer en notation scientifique.

Exo 15 tableau : nombre, CS et règle

a)

0,03020 : 4 CS — zéros de tête non sig. ; le 0 captif et le 0 de queue sig.

b)

$4,0 \times 10^2$: 2 CS — on compte la mantisse ; le 0 de queue est sig.

c)

6003,0 : 5 CS — deux 0 captifs sig. ; le 0 de queue après la virgule sig.

d)

0,000700 : 3 CS — zéros de tête non sig. ; les deux 0 de queue sig.

DIFFICILE 14 exercices

Exo 1 le compte-rendu du laboratoire

Une mesure a un nombre *fini* de CS et son dernier chiffre écrit est l'incertain ; un nombre compté est exact (infinité de CS, aucun chiffre incertain).

a)

18,60 mL : 4 CS ; chiffre incertain = le 0 final.

b)

0,04060 g : zéros de tête non sig. ; le 0 captif et le 0 de queue comptent $\Rightarrow$ 4 CS ; chiffre incertain = le 0 final.

c)

3 pastilles *comptées* : nombre **exact**, infinité de CS, *pas* de chiffre incertain.

d)

$5,0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$: 2 CS ; chiffre incertain = le 0 de 5,0.

Exo 2 lever une ambiguïté en contexte

a)

« 25 kg » est une indication ambiguë (au mieux 2 CS) : le zéro final d'un entier n'est pas fiable. « 25,00 kg » affiche 4 CS. La balance nous apprend que la masse est en réalité connue *au centième de kilogramme* ($\pm 0,01$ kg), soit une précision bien supérieure.

b)

« au dixième de kilogramme près » signifie que le dernier chiffre fiable est celui des dixièmes : on écrit 25,0 kg (3 CS), soit en notation scientifique $2,50 \times 10^1 \text{ kg}$.

Exo 3 vrai ou faux, justifié

a)

Faux. 0,0025 a 2 CS : les zéros de tête ne comptent pas.

b)

Faux. 4,50 g et 0,00450 kg ont *tous deux* 3 CS : changer d'unité ne change jamais le nombre de CS.

c)

Vrai. Un nombre exact (comptage ou définition) possède une infinité de CS.

d)

Faux. $3,0 \times 10^2$ a 2 CS, tandis que 300 est *ambigu* (1, 2 ou 3 CS) : ils n'ont pas forcément le même nombre de CS. C'est justement pourquoi on préfère la notation scientifique.

Exo 4 le zéro qui trahit

a)

7,0 g : 2 CS ; 7 g : 1 CS.

b)

L'étudiant a perdu l'information « mesure fiable au dixième de gramme » : le zéro de queue était *porteur d'information*. « 7 g » ne promet plus qu'une précision à ± 1 g.

c)

Mesure correcte : $7,0 \times 10^0 \text{ g}$ (soit 7,0 g, 2 CS).

Exo 5 audit d'un protocole de titrage

Le dernier chiffre écrit d'une mesure est l'incertain ; un nombre compté ou défini est exact.

a)

$V_A = 25,00 \text{ mL}$: 4 CS ; chiffre incertain = le dernier 0.

b)

$C_B = 0,1000 \text{ mol/L}$: tête non sig. ; captif et queue sig. $\Rightarrow$ **4** CS ; chiffre incertain = le dernier 0.

c)

$V_B = 22,4 \text{ mL}$: **3** CS ; chiffre incertain = le 4.

d)

Les deux sont exacts : les « 2 gouttes » sont un comptage, et la stœchiométrie « 1 : 1 » est une relation de définition (infinité de CS, aucun chiffre incertain).

e)

La moins précise est V_B (3 CS, contre 4 CS pour V_A et C_B) : c'est elle qui limiterait la précision d'un résultat.

Exo 6 cohérence d'un tableau de conversions

Changer d'unité ne fait que déplacer la virgule : chaque écriture doit garder **3** CS.

a)

0,0450 L : tête non sig. ; le 0 de queue compte $\Rightarrow$ **3** CS. **Correcte.**

b)

45,0 mL : **3** CS. **Correcte.**

c)

$4,50 \times 10^1 \text{ mL}$: **3** CS. **Correcte.**

d)

0,045 L : **2** CS. **Incohérente** (un CS perdu) $\rightarrow$ corriger en 0,0450 L.

e)

$4,5 \times 10^{-2} \text{ L}$: **2** CS. **Incohérente** $\rightarrow$ corriger en $4,50 \times 10^{-2} \text{ L}$.

Exo 7 repère et corrige les erreurs

On recompte chaque nombre en appliquant les trois règles sur les zéros.

a)

Faux. 0, 00680 a **3** CS (chiffres 6, 8 et le 0 de queue) : les zéros de tête ne comptent pas.

b)

Faux. 1204 a **4** CS (le 0 est captif).

c)

Faux. $3,00 \times 10^4$ a **3** CS : on ne compte que la mantisse.

d)

Faux. 50, 0 a **3** CS : la virgule rend le 0 des dizaines et le 0 de queue significatifs.

e)

Correct. 0, 4 a bien 1 CS.

Exo 8 deux burettes, deux précisions

Le nombre de CS reflète la finesse de la graduation : plus elle est fine, plus il y a de chiffres certains.

a)

12,4 mL : **3** CS (1 et 2 certains, lus au mL près) ; chiffre estimé = le 4 (dixième de mL).

b)

12,45 mL : **4** CS (1, 2, 4 certains, 5 estimé).

c)

La **burette B** est la plus précise : sa graduation au dixième de mL permet une lecture à 4 CS, contre 3 CS pour A.

Exo 9 le nombre caméléon

Le contexte fixe combien de chiffres sont fiables ; la notation scientifique fige ensuite le nombre de CS.

a)

« au gramme près » : **4** CS $\Rightarrow$ $4,800 \times 10^3 \text{ g}$.

b)

« à la dizaine près » : **3** CS $\Rightarrow$ $4,80 \times 10^3 \text{ g}$.

c)

« à la centaine » : **2** CS $\Rightarrow$ $4,8 \times 10^3 \text{ g}$.

d)

4800 atomes *comptés* : nombre **exact**, *infinité* de CS (pas de notation scientifique nécessaire).

Exo 10 mesuré ou compté : la molécule d'éthanol

On compte les atomes (exact) mais on mesure masses, densités et longueurs (nombre fini de CS).

a)

2 atomes de carbone : nombre **exact** (comptage), *infinité* de CS.

b)

$M = 46,07 \text{ g/mol}$: **mesuré**, 4 CS.

c)

$\rho = 0,7893 \text{ g/mL}$: **mesuré**, 4 CS (zéro de tête non sig.).

d)liaison C—C = 0,1512 nm : **mesuré**, 4 CS.**Exo 11****reconstruction inverse****a)**Significatifs : les chiffres **4**, **0** (captif), **6** et **0** (de queue) — soit 4 CS.**b)***Non* significatifs : les deux zéros de tête (0, 0) qui précèdent le 4 ; ils ne servent qu'à caler la virgule.**c)**Notation scientifique : $4,060 \times 10^{-2} \text{g}$.**d)**Le nombre a **5** décimales (les cinq chiffres après la virgule) mais seulement 4 CS : les deux zéros de tête sont des décimales *non* significatives. On ne compte pas la même chose (CS $\neq$ décimales).**Exo 12****dossier d'instruments**

On compte les CS de chaque affichage ; plus de CS = instrument plus fin.

a)25 g : **2** CS.**b)**25,4 g : **3** CS.**c)**25,40 g : **4** CS.**d)**25,4062 g : **6** CS.Ordre de la moins à la plus précise : a) (**2**) < b) (**3**) < c) (**4**) < d) (**6**). Pour un protocole exigeant au moins 4 CS, seules la balance de **laboratoire** (c) et la balance **analytique** (d) conviennent.**Exo 13****chiffres significatifs et décimales**Les décimales se comptent *après la virgule* ; les CS se comptent *à partir du premier chiffre non nul*.**a)**0,00250 : **5** décimales, **3** CS (les trois zéros de tête sont des décimales non sig.).**b)**12,00 : **2** décimales, **4** CS.

c) $305,0$: **1** décimale, **4** CS.**d)** $0,101$: **3** décimales, **3** CS (ici les deux comptes coïncident par hasard).**e)** $7000,0$: **1** décimale, **5** CS (la virgule rend tous les chiffres sig.).**Exo 14****audit d'un cahier de laboratoire**

Pour chaque entrée : on compte les CS, on distingue mesuré/exact, on signale l'ambiguïté.

a) $V = 100,0 \text{ mL}$: **mesuré**, **4** CS (la virgule rend les trois zéros significatifs).**b)**6 éprouvettes : nombre **exact** (comptage), infinité de CS.**c)** $m = 0,0730 \text{ g}$: **mesuré**, **3** CS (tête non sig. ; le 0 de queue compte).**d)** $C = 500 \text{ mg/L}$: écriture **ambiguë** (1, 2 ou 3 CS). À lever en notation scientifique, p. ex. **2** CS $\Rightarrow 5,0 \times 10^2 \text{ mg/L}$ selon la précision réelle.**e)** $[\text{H}^+] = 2,00 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$: **mesuré**, **3** CS.



Tous les exos cochés ? Passe au niveau réel.

+

Ce carnet est un extrait de notre bibliothèque d'entraînement — la suite se joue en ligne.

Sur simulationconcours.be

- ✓ Le même carnet en interactif, avec correction en un clic
- ✓ Les autres mécaniques de la fiche, niveau par niveau
- ✓ 3100 QCM type concours, corrigés et expliqués
- ✓ Les cours complets — gratuits — et les fiches de révision

Tous les jeudis : simulation du concours en ligne

En conditions réelles — chrono, QCM type concours et score immédiat.



Rejoins-nous sur simulationconcours.be

scanne le QR ou tape l'adresse — les cours complets sont gratuits