



NIVEAU 3 SUR 3

Approfondi

Corriger, déduire, identifier, argumenter : le chapitre sans aide.

Sans aucune aide · 60 minutes · sur 20

Constitution de la matière — Atome et tableau périodique

Corrigé du contrôle **niveau 3 · Approfondi**, avec le barème au point près.

❏ RAPPEL

La règle du cours que l'exercice met à l'épreuve, en tête de chaque exercice.

✓ RÉPONSE

Dans le cadre bordé : ce qui rapporte les points.

→ POURQUOI

Sous chaque réponse : la raison, pour comprendre et non recopier.

1

Une copie à corriger

Ⓢ Critiquer une copie

⌚ 12 min

5 pts

RAPPEL DE COURS



Les couches se remplissent dans l'ordre, chacune saturée avant la suivante. La masse molaire porte sur une mole d'entités. Une concentration se rapporte au volume de la solution. Diluer n'ajoute que du solvant. La stabilité des gaz nobles sert de référence à la règle de l'octet.

LA COPIE ANNOTÉE

- 1 L'atome de numéro atomique 14 a pour structure électronique $(K)^2(L)^6(M)^6$.
- 2 Une molécule d'eau pèse 18 g, puisque la masse molaire de l'eau vaut $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- 3 Pour obtenir 250 mL de solution, j'ai dissous le solide dans 250 mL d'eau.
- 4 En ajoutant de l'eau à une solution, on diminue la quantité de soluté qu'elle contient.
- 5 Le néon, un gaz noble, gagne des électrons pour devenir plus stable.

⚠ erreur 1

⚠ erreur 2

⚠ erreur 3

⚠ erreur 4

⚠ erreur 5

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Ligne 1 — la couche M entamée avant que la couche L soit pleine.	$(K)^2(L)^8(M)^4$: L se remplit jusqu'à 8 avant M. → On ne commence une couche que lorsque la précédente est saturée ; le total reste $2 + 8 + 4 = 14$.	1 pt
Ligne 2 — une grandeur molaire lue comme celle d'une seule molécule.	18 g est la masse d'une mole de molécules d'eau, soit $6,02 \times 10^{23}$ molécules ; une seule molécule pèse environ $3,0 \times 10^{-23}$ g. → La masse molaire porte sur un paquet d'Avogadro d'entités : $18 \div (6,02 \times 10^{23}) \approx 3,0 \times 10^{-23}$ g.	1 pt
Ligne 3 — le volume de solvant confondu avec le volume de solution.	Dissoudre dans un peu d'eau, puis compléter la fiole jaugée de 250 mL jusqu'au trait. → Le volume d'une concentration est celui de la solution, pas celui du solvant ajouté.	1 pt
Ligne 4 — une dilution qui ferait disparaître du soluté.	La quantité de soluté ne change pas lors d'une dilution ; c'est sa concentration qui diminue, car le volume augmente. → Diluer ajoute du solvant, pas du soluté : la quantité de matière se conserve, d'où $c_1 V_1 = c_2 V_2$.	1 pt
Ligne 5 — un gaz noble qui chercherait à former un ion.	Le néon a déjà huit électrons externes : il n'a rien à gagner ni à perdre et reste presque inerte. → Les gaz nobles sont déjà stables ; c'est même leur structure que les autres atomes atteignent en formant un ion.	1 pt

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.

Barème : 5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Repérer l'erreur de la ligne 1 sans écrire la structure juste.
- Corriger la ligne 2 par « une molécule d'eau pèse 18 mg » : l'écart n'est pas d'un facteur mille, il est immense.
- Corriger la ligne 4 en disant que la concentration ne change pas : c'est la quantité de soluté qui se conserve.

2 Retrouver un élément d'après sa place

🕒 Transférer une méthode · Argumenter par écrit

🕒 14 min

5 pts

RAPPEL DE COURS



La ligne donne la couche externe en cours de remplissage, la colonne donne le nombre d'électrons de valence : la place d'un élément suffit à reconstituer sa structure, donc son numéro atomique et son ion. Les gaz nobles, en fin de ligne, ont une couche de valence saturée.

a Reconstitue la répartition des électrons de R à partir de sa place, puis donne son Z .

1,5 pt

✓ $(K)^2(L)^8(M)^1$; $Z = 11$

→ **Pourquoi.** Troisième ligne : la couche M est en cours de remplissage, donc K et L sont pleines ; alcalin : un seul électron de valence. $2 + 8 + 1 = 11$.

b Même travail pour T. Quel ion en résulte ?

1,5 pt

✓ $(K)^2(L)^7$; $Z = 9$; T^-

→ **Pourquoi.** Deuxième ligne : seule K est pleine et L se remplit ; halogène : sept électrons de valence, il en manque un pour atteindre huit, qu'il gagne.

c R et T forment des ions de charges opposées. Montre que ces deux ions ont pourtant la même structure électronique.

1 pt

✓ **Dix électrons chacun : $(K)^2(L)^8$ pour R^+ comme pour T^- .**

→ **Pourquoi.** R^+ garde $11 - 1 = 10$ électrons, T^- en compte $9 + 1 = 10$: l'un perd, l'autre gagne, mais tous deux atteignent la même couche de valence saturée, conformément à la règle de l'octet.

d Un camarade affirme : « Les gaz nobles ne servent à rien en chimie, puisqu'ils ne réagissent presque pas. » Réfute cette affirmation à l'aide de ce que tu viens de montrer.

1 pt

✓ **Leur couche de valence saturée sert de référence : $(K)^2(L)^8$, la structure atteinte par R^+ et T^- , est celle du gaz noble de la deuxième ligne. Leur stabilité explique la règle de l'octet.**

→ **Pourquoi.** Ce qui rend les gaz nobles peu réactifs est précisément ce que les autres atomes recherchent en formant un ion.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Une structure juste donnée sans lien avec la ligne et la colonne : la moitié des points de la question.

Barème : 5 points — 1,5 + 1,5 + 1 + 1.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Écrire pour R une structure à trois électrons de valence parce qu'il est sur la troisième ligne : la ligne donne la couche, pas la valence.
- Donner le bon ion sans compter ses électrons, ce qui ne prouve rien sur sa structure.
- Répondre à l'affirmation finale par « les gaz nobles sont stables » sans dire en quoi ils servent aux autres éléments.

RAPPEL DE COURS

- 📖 Les relations de la mole se lisent dans tous les sens : $n = c \times V$, puis $M = m / n$. Une masse molaire porte sur une mole d'entités ; la masse d'une entité s'en déduit en divisant par la constante d'Avogadro.

a Quelle quantité de soluté la fiole renferme-t-elle ?

1 pt

✓ $0,05 \times 0,5 = 0,025 \text{ mol}$

→ **Pourquoi.** La concentration et le volume de la solution, 0,500 L, sont connus : $n = c \times V$ donne la quantité de matière.

b Quelle est la nature du solide ? Concluez par le calcul de M .

1,5 pt

✓ $4 \div 0,025 = 160 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$: sulfate de cuivre.

→ **Pourquoi.** On retourne $n = m / M$ pour isoler $M = m / n$; le résultat coïncide avec la masse molaire du sulfate de cuivre.

c Montre par un calcul que l'hypothèse du chlorure de sodium est incompatible avec les données.

1,5 pt

✓ Avec du chlorure de sodium, $n = 4 \div 58,5 \approx 0,068 \text{ mol}$ et $c \approx 0,068 \div 0,5 \approx 0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, presque trois fois la valeur connue : l'hypothèse est exclue.

→ **Pourquoi.** Une hypothèse s'écarte en montrant qu'elle conduit à un résultat contraire aux données, ici la concentration.

d Un élève en conclut qu'une entité de sulfate de cuivre pèse 160 g. Critique cette conclusion et calcule la masse d'une entité.

1,5 pt

✓ 160 g est la masse d'une mole, soit $6,02 \times 10^{23}$ entités. Une entité pèse $160 \div (6,02 \times 10^{23}) \approx 2,7 \times 10^{-22} \text{ g}$.

→ **Pourquoi.** La masse molaire porte sur un paquet d'Avogadro d'entités, pas sur une seule : on divise par la constante.

e Évalue le nombre d'entités présentes dans la fiole.

0,5 pt

✓ $0,025 \times 6,02 \times 10^{23} \approx 1,5 \times 10^{22}$

→ **Pourquoi.** Le nombre d'entités est la quantité de matière multipliée par la constante d'Avogadro.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

L'identité donnée sans écarter l'autre hypothèse par un calcul : 0 sur 1,5 pour la question 3c.

Barème : 6 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 0,5.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Calculer $n = m / M$ avec l'une des deux masses molaires, au lieu de partir de la concentration connue.
- Conclure sur l'identité du soluté sans écarter l'autre hypothèse par un calcul.
- Prendre 160 g pour la masse d'une entité de sulfate de cuivre.

RAPPEL DE COURS



Les entités sont invisibles et innombrables ; la balance n'affiche que des grammes. La mole, paquet de $6,02 \times 10^{23}$ entités, et la masse molaire font le lien entre ces deux mondes ; pour une solution, la concentration molaire prolonge ce lien.

CRITÈRE	CE QUI EST ATTENDU	POINTS
Le problème posé : on ne peut pas compter les entités, on ne sait que peser.	Les entités sont invisibles et innombrables : impossible de les compter une à une. Le chimiste ne dispose que de la balance. → Un argument commence par le besoin auquel il répond : sans ce problème, la mole n'a pas de raison d'être.	1 pt
La réponse : compter par paquets, la mole.	Une mole est un paquet de $6,02 \times 10^{23}$ entités, comme une douzaine en est un de douze : c'est un nombre, ni une masse ni un volume. → C'est la règle d'or du chapitre : la mole est un nombre d'entités.	1 pt
Le pont entre la balance et les entités, illustré par un exemple chiffré.	Avec $n = m / M$, 18 g d'eau ($M = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) font une mole, soit $6,02 \times 10^{23}$ molécules. → L'exemple chiffré prouve que le pont fonctionne : d'un nombre de grammes, on tire un nombre d'entités.	1 pt
Le prolongement aux espèces dissoutes.	$c = n / V$ donne la quantité de matière par litre de solution : on prépare une solution en pesant la masse calculée. → La mole sert aussi à décrire et à préparer les solutions : la concentration en dépend.	0,5 pt
La construction : une réponse annoncée, des connecteurs logiques, une conclusion nette.	Ouverture : « Le chimiste a besoin de la mole parce que... » ; conclusion sur le pont entre entités et balance. → Un texte argumenté répond dès la première phrase et finit par une conclusion qui répond à la question posée.	0,5 pt

UN EXEMPLE DE TEXTE ARGUMENTÉ

Le chimiste a besoin de la mole parce qu'il ne peut pas compter les entités qu'il manipule : invisibles, elles sont si nombreuses qu'un verre d'eau en contient un nombre immense. Il ne dispose que de la balance, qui affiche des grammes.

La mole résout ce problème en comptant par paquets. Comme une douzaine est un paquet de douze, une mole est un paquet de $6,02 \times 10^{23}$ entités, la constante d'Avogadro : c'est un nombre, ni une masse ni un volume. La masse molaire fait alors le pont avec la balance : puisque $n = m / M$, 18 g d'eau, de masse molaire $18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, représentent une mole, soit $6,02 \times 10^{23}$ molécules. Pour une espèce dissoute, $c = n / V$ donne la quantité de matière par litre, ce qui permet de préparer une solution en pesant la masse calculée.

Ainsi, la mole relie le monde des entités à celui de la balance : sans elle, la chimie ne pourrait pas devenir quantitative.

⚠ CE QUI COÛTE DES POINTS

Aucun exemple chiffré : 0 sur 1 pour le critère du pont.

Barème : 4 points — 1 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5.

🔍 ERREURS FRÉQUENTES

- Réciter les formules sans dire quel problème elles résolvent.
- Oublier l'exemple chiffré, qui fait la preuve de l'argument.
- Définir la mole comme une masse ou comme un volume.



Barème de notation

Ce que le correcteur regarde, exercice par exercice.

20 pts

CE QUI EST ATTENDU	EXERCICE	POINTS	CE QUI FAIT PERDRE LE POINT
Les erreurs de la copie repérées et corrigées	1	5 points — 1 par erreur : 0,5 pour la repérer, 0,5 pour la corriger	Une erreur repérée mais non corrigée : 0,5 sur 1.
Les éléments retrouvés d'après leur place	2	5 points — 1,5 + 1,5 + 1 + 1	Une structure juste donnée sans lien avec la ligne et la colonne : la moitié des points de la question.
Le soluté identifié et les hypothèses discutées	3	6 points — 1 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 0,5	L'identité donnée sans écarter l'autre hypothèse par un calcul : 0 sur 1,5 pour la question 3c.
Le texte argumenté	4	4 points — 1 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5	Aucun exemple chiffré : 0 sur 1 pour le critère du pont.
Total		20 points	



Que faire de ta note ?

Le contrôle ne s'arrête pas au chiffre : voici la suite selon ton score.



Niveau 1 · Essentiel



Niveau 2 · Standard



Niveau 3 · Approfondi — tu es ici



16 à 20

NIVEAU MAÎTRISÉ

C'est le niveau le plus élevé, et tu le maîtrises. Pour aller plus loin, reprends la méthode « Préparer une solution par dissolution » de la fiche et entraîne-toi à concevoir seul un protocole complet, de la pesée à la dilution.



10 à 15

REFAIRE CE NIVEAU

Relis la correction de l'exercice où tu as perdu le plus de points. Réécris ton texte argumenté en suivant les critères du corrigé, puis refais le niveau 3 dans une semaine.



moins de 10

NIVEAU INFÉRIEUR

Repasse par le niveau 2 — Standard : il entraîne la lecture du tableau, l'analyse d'un protocole et les chaînes de calculs dont ce niveau a besoin.

✓ COMPARE AVEC TA PRÉVISION

- Reprends la grille « Avant de rendre ta copie » : là où tu avais coché « acquis » et perdu des points, relis le rappel de cours de l'exercice.
- Refaire un contrôle quelques jours plus tard, sans regarder le corrigé, mesure ce que tu as retenu, et non ce dont tu te souviens.
- La fiche de cours du chapitre reprend chaque notion : ProgresSchool · Physique-Chimie Seconde · Constitution de la matière — Atome et tableau périodique.