

Corps purs et mélanges

Corps pur ou mélange, masse volumique, températures de changement d'état, tests chimiques, chromatographie, composition d'un mélange et composition de l'air :

les capacités exigibles des trois rubriques du programme,
capacité mathématique comprise.



1 Quatre parties, une vraie progression

Le cours essentiel, des méthodes pas à pas, un QCM de tête, des exercices corrigés. On démarre par le vocabulaire et les classements d'une ligne, on termine sur deux sujets complets.

2 « Les erreurs qui coûtent des points »

Dans chaque partie, les confusions classiques du chapitre, en X / ✓, avec le réflexe qui les évite. Et le barème d'une question type, décrypté ligne par ligne.

3 Adossé au programme officiel

Les capacités exigibles des trois rubriques, citées au mot près et rattachées à leur partie. **Tu sais pourquoi tu travailles chaque exercice.**

4 L'essentiel pour réviser

Le formulaire des seize cartes, et les pages qui donnent le plan de réponse de chaque type de question. À photographier, à relire dans le bus.

4

parties
progressives

16

exercices corrigés
pas à pas

16

cartes
repères

10

méthodes
pas à pas

Conforme au programme de **physique-chimie de seconde générale et technologique** - annexe de l'arrêté du 17 janvier 2019, B.O. spécial n° 1 du 22 janvier 2019. Thème « Constitution et transformations de la matière », partie « 1. Constitution de la matière de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique », sous-partie « **A) Description et caractérisation de la matière à l'échelle macroscopique** », rubriques « **Corps purs et mélanges au quotidien** », « **Identification d'espèces chimiques dans un échantillon de matière par des mesures physiques ou des tests chimiques** » et « **Composition massique d'un mélange / Composition volumique de l'air** », capacité mathématique comprise. Un test de positionnement en page 3 t'indique par où commencer.

« Un corps pur, une espèce.

Un mélange, plusieurs - et ça se mesure. »

Génies des Sciences

Méthodes & entraînement · Lycée

www.geniesdessciences.com



3 Par quelle partie commencer ?

CORRIGÉ FERMÉ

Seize questions qui balaient les quatre parties de ce pack. Réponds **sur une feuille**, sans regarder les réponses. Ce test ne te note pas : il te dit seulement **par où commencer si tu ne peux pas tout reprendre**.

01 Un corps pur contient :

- a** une seule espèce chimique **b** un seul constituant visible
c de l'eau uniquement

02 L'eau salée limpide est :

- a** un corps pur **b** un mélange homogène
c un mélange hétérogène

03 Un mélange hétérogène :

- a** a un seul aspect uniforme
b laisse voir au moins deux constituants
c est nécessairement liquide

04 Parmi ces trois échantillons, le seul corps pur est :

- a** l'eau minérale **b** le cuivre d'un fil électrique
c le laiton d'une poignée

05 La masse volumique se calcule par :

- a** $\rho = m \times V$ **b** $\rho = m/V$ **c** $\rho = V/m$

06 La masse volumique de l'eau liquide vaut :

- a** $1,00 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ **b** $10,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ **c** $0,100 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

07 Un solide de masse 40 g et de volume 20 cm^3 a pour masse volumique :

- a** $0,50 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ **b** $2,0 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ **c** $800 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

08 Pour mesurer le volume d'un caillou, on se sert :

- a** d'une balance seule **b** d'une éprouvette graduée et d'eau
c d'un thermomètre

09 Pendant qu'un corps pur change d'état, sa température :

- a** reste constante **b** monte sans s'arrêter **c** diminue

10 L'eau de chaux qui se trouble révèle :

- a** le dioxygène **b** le dioxyde de carbone **c** le dihydrogène

11 Le sulfate de cuivre anhydre blanc qui devient bleu révèle :

- a** l'eau **b** le dihydrogène **c** le diazote

12 Un dépôt qui laisse deux taches en chromatographie est :

- a** un corps pur **b** un mélange **c** mal déposé

13 Un pourcentage massique s'obtient en divisant une masse par :

- a** la masse totale de l'échantillon
b la masse de l'autre constituant **c** le volume de l'échantillon

14 La somme des pourcentages massiques des constituants d'un mélange vaut :

- a** 50 % **b** 100 % **c** 200 %

15 Le constituant majoritaire de l'air est :

- a** le dioxygène **b** le diazote **c** l'argon

16 La masse volumique de l'air est de l'ordre de :

- a** $1 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ **b** $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$ **c** $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

QUESTIONS PARTIE SI TU RATES L'UNE D'ELLES...

1 à 4	1	corps pur, mélange homogène et hétérogène, le socle du chapitre
5 à 8	2	la masse volumique : la calculer, la mesurer, la comparer
9 à 12	3	les paliers, les tests chimiques et la chromatographie
13 à 16	4	la composition massique d'un mélange et celle de l'air

★ Comment lire ton résultat

Les réponses sont en tête des corrigés, page 32 : ne les consulte qu'une fois tes seize réponses écrites. Certains mots de ce test ne sont expliqués qu'ensuite, comme « masse volumique » ou « chromatographie » : c'est normal, le test sert à situer ce qui reste à apprendre.

14 à 16 : enchaîne les quatre parties dans l'ordre. **9 à 13 :** commence par les parties où tu as raté une question, puis reprends les autres.

8 ou moins : fais les quatre parties dans l'ordre, sans en sauter une seule : le pack est construit pour ce parcours complet.



Le conseil du prof

Quand une question demande « corps pur ou mélange ? », ne réponds pas « homogène ». Ce sont deux questions différentes, et une réponse qui n'en traite qu'une laisse l'autre sans réponse. Écris les deux à la suite : « c'est un mélange, et ce mélange est homogène ». Tu réponds ainsi à la question posée **et** à celle qui suit presque systématiquement.



3 Les exemples du quotidien à savoir citer

COURS

Le programme demande explicitement de **citer des exemples courants**. Une question de contrôle peut donc se réduire à « citez deux mélanges hétérogènes » : c'est une question de cours, qui se prépare. Voici une liste courte, qui couvre les situations du chapitre.

F3 LA LISTE D'EXEMPLES À CONNAÎTRE

PAR CŒUR

CATÉGORIE	TROIS EXEMPLES À SAVOIR CITER	CE QUI LES RANGE LÀ
Corps purs	l'eau distillée · le cuivre d'un fil électrique · le dioxygène d'un flacon de laboratoire	une seule espèce chimique dans l'échantillon
Mélanges homogènes	l'eau salée · l'air · le laiton d'une poignée de porte	plusieurs espèces, un seul aspect à l'œil nu
Mélanges hétérogènes	l'eau et l'huile · l'eau boueuse · le jus d'orange avec sa pulpe	plusieurs espèces, plusieurs constituants visibles

Deux exemples méritent un mot de plus. L'**air** est un mélange homogène **gazeux** : un mélange n'est pas forcément liquide, et la partie 4 en donne la composition chiffrée. Le **laiton** est un mélange homogène **solide** : c'est un **alliage** de cuivre et de zinc, c'est-à-dire un mélange solide obtenu en fondant ensemble plusieurs métaux, et son aspect uniforme ne dit rien du nombre d'espèces qu'il contient. Retiens donc qu'un mélange homogène peut être solide, liquide ou gazeux.

4 Les méthodes, pas à pas

MÉTHODE

1 Ranger un échantillon parmi les trois catégories

1 Je compte les espèces chimiques que l'énoncé m'annonce.

Une composition, une liste d'ingrédients ou un mode de préparation les donne. Une seule espèce : c'est un corps pur, et je m'arrête là.

2 S'il y en a plusieurs, je regarde l'aspect décrit.

Un seul aspect uniforme à l'œil nu : mélange homogène. Au moins deux constituants visibles : mélange hétérogène.

3 Je rédige les deux réponses à la suite.

La catégorie, puis la raison qui l'a décidée, en nommant les espèces présentes.

L'EXEMPLE RÉDIGÉ

Une eau minérale parfaitement limpide.

Une eau minérale contient de l'eau **et** des espèces dissoutes, que son étiquette énumère : il y a donc plusieurs espèces chimiques, et **ce n'est pas un corps pur, c'est un mélange.**

Son aspect est uniforme à l'œil nu : on n'y distingue aucun constituant. **C'est donc un mélange homogène.** Sa limpidité n'entre en jeu qu'à cette seconde étape.



Exercice 1 Le tri du placard



On dispose de dix échantillons : **(a)** de l'eau distillée, **(b)** de l'air, **(c)** du sel de cuisine solide, c'est-à-dire du chlorure de sodium, **(d)** du jus d'orange avec sa pulpe, **(e)** du dioxygène pris dans un flacon de laboratoire, **(f)** de l'eau minérale limpide, **(g)** une vinaigrette faite d'huile et de vinaigre, **(h)** le cuivre d'un fil électrique, **(i)** le laiton d'une poignée de porte, alliage de cuivre et de zinc, **(j)** de l'eau boueuse.

1. Classer ces dix échantillons en trois catégories : **corps purs, mélanges homogènes, mélanges hétérogènes.**
2. L'eau minérale **(f)** est parfaitement limpide. Expliquer pourquoi ce n'est pourtant pas un corps pur.
3. Le laiton **(i)** est un solide d'aspect uniforme. Indiquer sa catégorie et justifier en nommant les espèces qu'il contient.
4. Citer, en dehors de cette liste, un exemple de corps pur, un exemple de mélange homogène et un exemple de mélange hétérogène.

Exercice 2 Trois étiquettes à lire



Voici ce qu'indiquent trois récipients d'une même cuisine.

RÉCIPIENT	CE QUE DIT L'ÉTIQUETTE
A flacon de laboratoire	« eau distillée » : aucune autre espèce n'est mentionnée
B bouteille d'eau de source	« eau de source naturelle ». Composition annoncée, par litre d'eau : calcium 80 mg, magnésium 26 mg, sodium 6,5 mg, sulfate 12 mg, bicarbonate 360 mg
C bouteille de sirop	« sirop de menthe ». Ingrédients : eau, sucre, colorants E102 et E131, arôme naturel de menthe. Le liquide est limpide et vert

1. Pour chacun des trois récipients, dire s'il contient un corps pur ou un mélange, en citant ce qui, sur l'étiquette, permet de trancher.
2. Pour chacun des trois, préciser s'il s'agit d'un échantillon homogène ou hétérogène.
3. Combien d'espèces dissoutes l'étiquette du récipient B nomme-t-elle ?
4. Le récipient B porte la mention « naturelle ». Expliquer pourquoi ce mot ne signifie pas « corps pur » au sens de la chimie.
5. Un élève écrit : « le sirop est limpide, donc c'est un corps pur ». Récrire cette phrase correctement, en deux phrases complètes.

Exercice 3 Cinq affirmations à trancher



Voici cinq phrases relevées dans des copies. Pour chacune, dire si elle est correcte ou non, puis écrire la phrase juste, en nommant les espèces en présence quand c'est utile. Donnée : le laiton est un alliage de cuivre et de zinc ; observé au microscope, le lait laisse voir des gouttelettes de matière grasse en suspension dans l'eau.

1. « L'eau du robinet est un corps pur puisqu'elle est transparente. »
2. « L'air est un corps pur puisqu'on n'y voit rien. »
3. « Le lait est un mélange homogène puisqu'il a un aspect uniforme. »
4. « L'eau est une espèce chimique, donc tout échantillon d'eau est un corps pur. »
5. « Le fer d'un clou et le laiton d'une poignée sont deux corps purs, puisque ce sont deux métaux. »



✓ Les corrigés détaillés

La rédaction modèle est à gauche, les remarques du correcteur à droite. Compare **ta rédaction**, pas seulement tes résultats : le correcteur note le raisonnement qu'il peut suivre, pas seulement la valeur finale.

✓ Les réponses du test de positionnement (page 3)

1. a - 2. b - 3. b - 4. b - 5. b - 6. a - 7. b - 8. b - 9. a - 10. b - 11. a - 12. b - 13. a - 14. b - 15. b - 16. a

Comment lire un corrigé

Chaque réponse est écrite comme sur une copie : la relation utilisée, puis l'application numérique avec l'unité après chaque valeur, puis une phrase qui répond à la question posée. **Ce n'est pas du remplissage** : le correcteur note ce qu'il peut suivre, et un résultat posé seul ne se suit pas.

Quand ta réponse diffère de la mienne, cherche d'abord **où** les deux chemins se séparent. C'est ce point précis qu'il faut retravailler, pas l'exercice entier. Avant de comparer, relis ta copie avec la check-list de la page 47.



Les valeurs intermédiaires sont imprimées avec un chiffre significatif de plus que le résultat final : refaire chaque calcul avec les seuls nombres imprimés redonne le même résultat. Les écarts relatifs et les rapports frontaux sont donnés avec deux chiffres significatifs, comme l'annoncent les cartes F8 et F13.

Exercice 1 Le tri du placard

1. On compte d'abord les espèces de chaque échantillon, puis on regarde l'aspect de ceux qui en contiennent plusieurs (**F1**, **F2**). Ne contiennent qu'une seule espèce chimique :

les corps purs sont (a) l'eau distillée, (c) le sel de cuisine, (e) le dioxygène et (h) le cuivre.

Contiennent plusieurs espèces sans qu'on les distingue à l'œil nu :

les mélanges homogènes sont (b) l'air, (f) l'eau minérale et (i) le lait.

Laissent voir au moins deux constituants :

les mélanges hétérogènes sont (d) le jus d'orange avec sa pulpe, (g) la vinaigrette et (j) l'eau boueuse.

2. Une eau minérale contient de l'eau **et** les espèces dissoutes que son étiquette énumère : elle contient donc plusieurs espèces chimiques, et
- ce n'est pas un corps pur mais un mélange.** Sa limpidité n'intervient qu'ensuite, pour dire que ce mélange est homogène : l'aspect ne compte pas les espèces (**F2**).
3. Le lait est un alliage de cuivre et de zinc : il contient deux espèces chimiques, donc
- c'est un mélange.** Son aspect est uniforme à l'œil nu :
- c'est un mélange homogène, et il est solide.** Un mélange homogène n'est pas nécessairement liquide (**F3**).
4. Trois exemples possibles, en dehors de la liste :

le sucre est un corps pur, le vinaigre blanc un mélange homogène, une soupe de légumes non mixée un mélange hétérogène.

Tout autre exemple correctement justifié convient : la question demande de citer, donc de nommer et de classer (**F3**).

Deux questions, pas une

« Corps pur ou mélange ? » compte les espèces ; « homogène ou hétérogène ? » décrit l'aspect. On répond aux deux, dans cet ordre, et la seconde ne se pose que si la réponse à la première est « mélange ».

Le cas du lait

C'est le seul solide d'aspect uniforme de ce chapitre qui soit un mélange : c'est pour cela qu'il sert d'exemple de mélange homogène solide, en F3 et à l'exercice 6.

