Série N°1 : Les espèces chimiques

Exercice 1 – Vérifier ses connaissances Niveau : ⋆

Indiquer si les propositions sont vraies ou fausses et corriger celles qui sont fausses.

1. Une espèce chimique rassemble des entités chimiques identiques.
2. Une molécule, un atome et un ion sont des exemples d'entités chimiques.
3. Un corps pur contient nécessairement plusieurs espèces chimiques.
4. L'air est un corps pur.
5. Un mélange homogène présente une seule phase observable.
6. L'eau et l'huile constituent toujours un mélange homogène.
7. Une observation visuelle suffit toujours à identifier une espèce chimique.
8. Le sulfate de cuivre anhydre devient bleu en présence d'eau.
9. L'eau de chaux se trouble en présence de dioxyde de carbone.

Exercice 2 – Espèces et entités chimiques Niveau : ⋆

Dans un laboratoire, on dispose de cuivre, de soufre, de chlorure de sodium, d'eau et de dioxyde de carbone.

1. Rappeler ce qu'on appelle *espèce chimique*.
2. Donner un exemple d'espèce chimique constituée d'atomes et un exemple constitué de molécules.
3. Pour chacune des écritures Cu, H_2O, Na^+, Cl^- et CO_2, préciser si l'entité décrite est un atome, une molécule ou un ion.
4. Expliquer pourquoi deux échantillons qui ont le même aspect ne contiennent pas nécessairement la même espèce chimique.

Exercice 3 – Corps purs et mélanges Niveau : ⋆

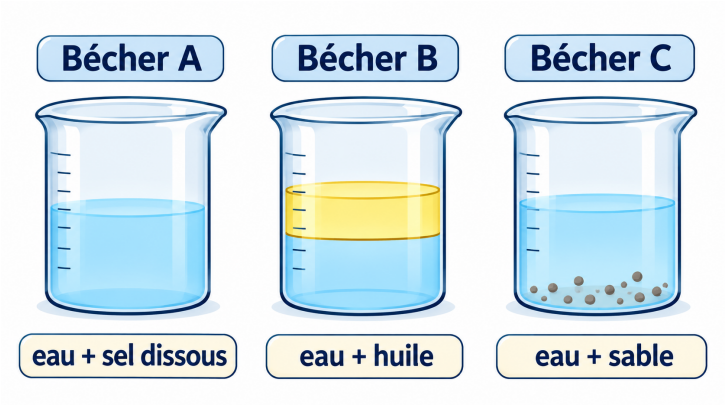
Compléter le tableau et justifier les choix.

Échantillon	**Corps pur / mélange**	**Homogène / hétérogène si mélange**
Eau distillée		
Air		
Eau + huile après décantation		
Cuivre pur		
Eau salée limpide		
Eau + sable		

1. Donner le critère permettant de distinguer un corps pur d'un mélange.
2. Expliquer pourquoi le nombre de phases observables ne donne pas directement le nombre d'espèces chimiques.

Exercice 4 – Observer des mélanges Niveau : ⋆⋆

On verse dans trois béchers les constituants suivants :



1. Indiquer pour chaque bécher le nombre de phases visibles.
2. Classer les mélanges en homogènes ou hétérogènes.
3. Pourquoi le bécher A n'est-il pas un corps pur, même si une seule phase est visible ?
4. Proposer un moyen simple de séparer les phases du mélange B.

Exercice 5 – Mise en évidence de l'eau Niveau : ⋆

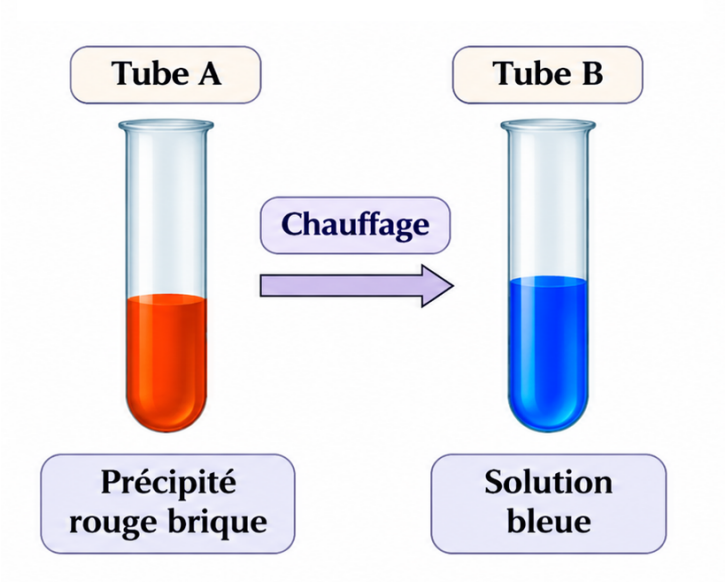
Une poudre de sulfate de cuivre anhydre, initialement blanche, est déposée sur trois coupelles. On ajoute sur chaque coupelle quelques gouttes d'un liquide inconnu :

Coupelle	Observation
A	La poudre devient bleue.
B	La poudre reste blanche.
C	La poudre devient bleue.

1. Identifier le réactif utilisé pour mettre en évidence l'eau.
2. Indiquer les coupelles dans lesquelles on peut conclure à la présence d'eau.
3. Peut-on affirmer que les liquides A et C sont constitués d'eau pure ? Justifier.
4. Expliquer l'intérêt d'effectuer le même test sur un échantillon d'eau distillée témoin.

Exercice 6 – Test du glucose à la liqueur de Fehling Niveau : ⋆⋆

Deux tubes à essai contiennent des solutions aqueuses inconnues. On ajoute de la liqueur de Fehling bleue puis on chauffe prudemment les mélanges.



1. Décrire les observations dans les deux tubes après chauffage.
2. Dans quel tube le test du glucose est-il positif ?
3. Quel rôle joue la liqueur de Fehling dans cette expérience ?
4. Pourquoi faut-il chauffer les solutions en respectant les consignes de sécurité ?

Exercice 7 – Caractère acide, neutre ou basique Niveau : ⋆

Un pH-mètre mesure les valeurs suivantes à 25 °C :

Solution	pH	Nature de la solution
A	3,0	
B	7,0	
C	10,5	
D	6,0	
E	13,0	

Compléter le tableau : solution acide, neutre ou basique.

Exercice 8 – Le papier pH Niveau : ⋆⋆

On trempe brièvement une bandelette de papier pH dans trois solutions : S_1, S_2 et S_3. La comparaison au couleur donne respectivement pH = 2, pH = 7 et pH = 11.

1. Décrire le principe du papier pH.
2. Classer les trois solutions selon leur caractère acide, neutre ou basique.
3. Parmi le papier pH et le pH-mètre, lequel fournit généralement la mesure la plus précise ?
4. Pourquoi ne faut-il pas plonger une même bandelette dans plusieurs solutions successives ?

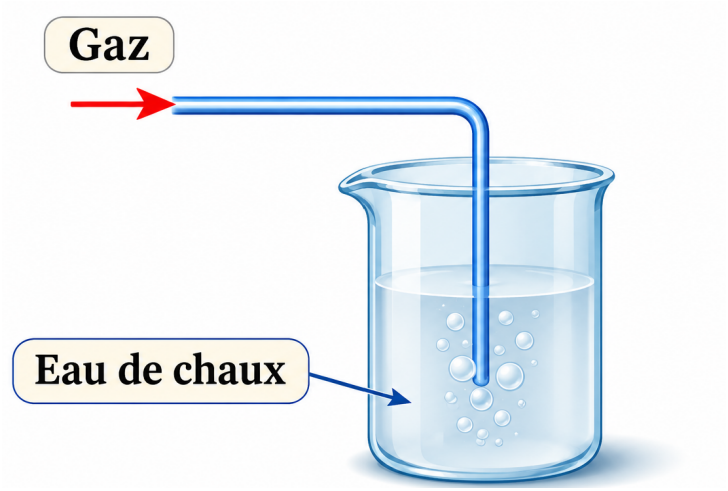
Exercice 9 – Recherche de l'amidon Niveau : ⋆⋆

Une goutte d'eau iodée marron-brun est ajoutée à deux échantillons : une solution d'empois d'amidon (A) et une solution inconnue (B).
Avec A, une coloration bleu-noir apparaît ; avec B, la coloration reste marron-brun.

1. Quel est le réactif utilisé pour rechercher l'amidon ?
2. Quelle observation indique un test positif ?
3. Interpréter les observations obtenues pour A et B.
4. Peut-on conclure à la présence d'amidon dans l'échantillon B ? Justifier.

Exercice 10 – Identifier le dioxyde de carbone Niveau : ⋆⋆

Un gaz inconnu est envoyé à l'aide d'un tube dans de l'eau de chaux initialement limpide.



1. Préciser le rôle de l'eau de chaux dans cette expérience.
2. Quelle observation caractérise la présence de dioxyde de carbone ?
3. Si l'eau de chaux reste limpide, peut-on affirmer que le gaz est du dioxyde de carbone ?
4. Rédiger une conclusion si l'eau de chaux devient trouble.

Exercice 11 – Choisir le test approprié Niveau : ⋆⋆

Compléter le tableau suivant .

Espèce recherchée	**Réactif ou instrument**	**Observation attendue**
Eau		
Glucose		
Amidon		
Dioxyde de carbone		
Solution acide		

Exercice 12 – Sécurité au laboratoire Niveau : ⋆

1. Citer quatre équipements de protection individuelle recommandés dans le document de cours.
2. Indiquer les risques signalés par les pictogrammes : inflammable, explosif, corrosif et toxique.
3. Expliquer pourquoi il est interdit de goûter un produit chimique ou d'en respirer directement les vapeurs.
4. Un flacon comporte un pictogramme de danger pour l'environnement aquatique. Quelle précaution prendre avant d'éliminer son contenu ?
5. Énoncer deux règles à respecter avant de chauffer un tube à essai contenant une solution à tester.

Exercice 13 – Analyse de résultats expérimentaux Niveau : ⋆⋆⋆

Trois échantillons inconnus X, Y et Z subissent les tests du tableau. Le symbole « – » signifie qu'aucun changement caractéristique n'est observé.

Test	X	Y	Z
Sulfate de cuivre anhydre	Blanc → bleu	–	Blanc → bleu
Eau iodée	–	Bleu-noir	–
Eau de chaux	–	–	Trouble

1. Déterminer les espèces chimiques mises en évidence dans chaque échantillon.
2. L'échantillon X est-il nécessairement constitué d'eau pure ? Justifier.
3. Une analyse supplémentaire est-elle utile pour identifier complètement les trois échantillons ? Expliquer.

Problème 1 – Enquête sur des boissons Niveau : ⋆⋆⋆

On dispose de trois boissons anonymes A, B et C. Après les tests :

— du sulfate de cuivre anhydre devient bleu au contact des trois boissons ;

— la liqueur de Fehling, après chauffage, forme un précipité rouge brique pour A et C, mais pas pour B ;

— le papier pH donne $\text{pH}(A) = 3$, $\text{pH}(B) = 7$ et $\text{pH}(C) = 5$.

1. Quelles observations montrent la présence d'eau ?
2. Quelles boissons donnent un test positif pour le glucose ?
3. Classer les boissons selon leur caractère acide ou neutre.

Problème 1 – Suite

4. Peut-on identifier sans ambiguïté la composition complète des boissons à l'aide de ces seuls résultats ? Justifier.

Problème 2 – Identifier un gaz et une poudre Niveau : ⋆⋆⋆

Une manipulation fournit un gaz G et une poudre blanche P de composition inconnue. Le gaz G trouble l'eau de chaux. Quelques gouttes d'eau ajoutées à la poudre P provoquent une coloration bleue.

1. Identifier le gaz mis en évidence par le premier test.
2. Quel réactif de reconnaissance de l'eau peut expliquer la coloration de la poudre ?
3. Ces deux observations suffisent-elles à déterminer la composition complète des échantillons ? Justifier.

Problème 3 – Préparer un protocole d'identification Niveau : ⋆⋆⋆

On vous confie quatre échantillons étiquetés 1, 2, 3 et 4. On sait qu'ils sont susceptibles de contenir de l'eau, du glucose ou de l'amidon ; l'un peut aussi libérer du dioxyde de carbone. On dispose de sulfate de cuivre anhydre, de liqueur de Fehling, d'eau iodée, d'eau de chaux, d'un pH-mètre et du matériel courant de laboratoire.

1. Choisir le test à réaliser pour rechercher chacune des quatre espèces indiquées.
2. Préciser, pour chaque test, une observation qui permet une conclusion positive.
3. Expliquer comment éviter de contaminer les différents échantillons lors des manipulations.
4. Proposer un ordre raisonnable de réalisation des tests en tenant compte de la sécurité.