



Chapitre B1

Corps purs et mélanges

Activité 1 Corps purs, espèces chimiques...

En chimie, que ce soit dans l'industrie ou au lycée, on utilise des **corps purs**, qui sont sous forme solide, liquide ou gazeuse : ce sont des échantillons qui ne contiennent quasiment que des **entités microscopiques** identiques (au niveau macroscopique, on dit qu'il n'y a qu'une **espèce chimique**).

Les *corps purs* sont stockés dans des récipients fermés et étiquetés.

1. Indiquer le sens du mot *pur* dans la phrase publicitaire suivante « cette eau minérale est l'eau pure de vos cellules » ou sur l'étiquette ci-contre d'une eau minérale d'Ardèche.



2. Expliquer pourquoi ce sens n'est pas le même que dans l'expression "corps pur" du texte ci-dessus.

En chimie, une espèce chimique désigne un ensemble d'entités microscopiques toutes identiques : c'est donc un corps qui serait parfaitement pur, si cela pouvait exister.

Le corps pur désigne quelque chose de concret, l'espèce chimique désigne quelque chose d'idéal, de théorique : c'est une sorte de *modèle du corps pur*.

3. Souligner le passage qui n'est pas correcte du point de vue chimique dans la phrase :
« Le Toplexil contient entre autres les espèces chimiques eau, acide citrique et E150 ; comme il s'agit d'un médicament buvable, ces espèces chimiques ont été purifiées avant d'être mélangées pour constituer le sirop » ?



Activité 2 Corps pur ou mélange : une simple observation suffit-elle ?

En chimie, on parle de **mélange** lorsque plusieurs espèces chimiques sont présentes dans un même échantillon. Vous disposez de plusieurs échantillons de matière de la vie courante. Par simple observation, vous devez procéder à un premier classement en vous posant les questions suivantes :

- ① corps pur ou mélange ?
- ② mélange homogène ou hétérogène ?

Vous pouvez également proposer le nom de l'échantillon quand il n'est pas précisé.

Échantillons	① corps pur ou mélange	② Si mélange, homogène ou hétérogène ?
N°1 Solide blanc n°1	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°2 Solide blanc n°2	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°3 Grenadine	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°4 Sérum physiologique	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°5 Eau minérale	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°6 Eau gazeuse	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°7 Eau déminéralisée	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	
N°8 Morceau de cuivre	<input type="checkbox"/> Corps pur <input type="checkbox"/> mélange <input type="checkbox"/> ?	

**Activité 3 Comment identifier un corps pur ?**

On dispose de plusieurs méthodes pour identifier une espèce chimique. On étudie ici deux méthodes physiques particulières.

Deux échantillons de corps purs qui ont l'aspect de solides blancs sont disposés sur la paillasse du laboratoire sans autre indication. On dispose tout de même de matériel de mesure et de valeurs de référence.



Votre objectif : Identifier ces corps purs (sans y goûter évidemment !).

Document 1 : Masse volumique d'un solide

La masse volumique d'un solide ρ s'obtient en divisant la masse m d'un échantillon de cette espèce par son volume V . Elle s'exprime en $kg \cdot m^{-3}$ mais on utilise souvent le $g \cdot cm^{-3}$. C'est une donnée caractéristique d'une espèce chimique.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

**Document 2 : Extrait d'une table de données**

Espèce chimique	Masse volumique (en $g \cdot cm^{-3}$)	Température de fusion (en $^{\circ}C$)
Chlorure de sodium	2,2	800
Phosphore	1,8	44
Saccharose	1,6	186
Aspirine	1,4	135
Paracétamol	1,3	170
Naphtalène	1,1	80

1. En utilisant les documents 1 et 2, rédiger un protocole expérimental détaillé comportant une liste de matériel et d'actions à réaliser afin de répondre à la mission proposée.



Appeler le professeur pour validation ou en cas de difficulté

2. Réaliser ce protocole en respectant les consignes données et **noter** les résultats expérimentaux obtenus en complétant le tableau suivant :

Échantillon solide		Solide 1	Solide 2
Masse m (en g)			
Volume (en cm^3)	V_{eau}		
	$V_{\text{eau} + \text{solide}}$		
	V_{solide}		
Masse volumique ρ (en $g \cdot cm^{-3}$)			

3. Identifier les deux espèces chimiques composant ces corps purs.



Appeler le professeur pour vérification ou en cas de difficulté

Pour aller plus loin :

Expliquer pourquoi il peut y avoir un écart entre vos mesures et les valeurs théoriques du document 2.

Déterminer expérimentalement la masse volumique du métal cuivre. Noter vos mesures et votre calcul.

4. Une autre méthode peut consister à utiliser un banc Kofler

Utilisation du banc Kofler : <https://ladigitale.dev/digiview/#/v/6524663c7bffb>

a. Après avoir regardé la vidéo, indiquer la grandeur mesurée qui permet l'identification.

b. Donner un avantage et un inconvénient de cette méthode par rapport à celle que vous avez mise en œuvre.





Activité 4 Comment analyser un mélange ?

Problème à résoudre :

les colorants alimentaires qu'on trouve dans le commerce sont-ils des corps pur ou des mélanges ?

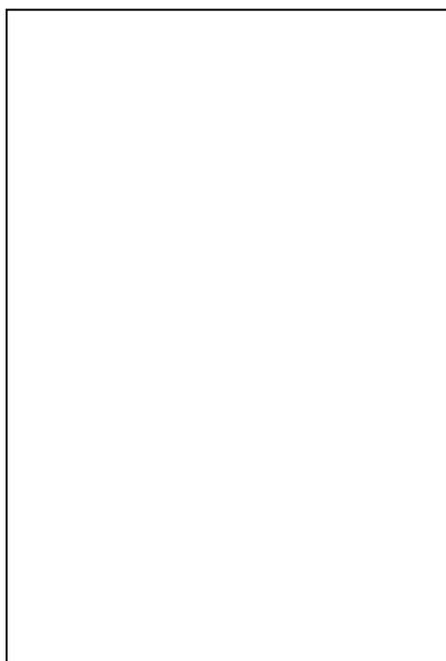
On se propose ici de résoudre ce problème en suivant le protocole indiqué.

1) Dépôt des colorants.

- ✓ Verser de l'eau salée dans la cuve sur environ 0,5 cm de haut, la couvrir avec le couvercle en verre pour saturer en vapeurs.
- ✓ Prendre un bout de papier filtre, tracer un trait fin au crayon papier à 1 cm du bas et marquer 3 petits traits également espacés sous lesquels vous inscrirez la première lettre de la couleur.
- ✓ Déposer à l'aide d'un "pic apéro" une petite goutte de chaque colorant sur les 3 points. Laisser sécher.

2) Éluion.

- ✓ Après avoir donné au papier une forme de cylindre (pour qu'il tienne bien verticalement), placer le papier dans la cuve et la couvrir à nouveau.
- ✓ Sortir le papier (devenu un *chromatogramme*) lorsque l'éluant arrive à 2 ou 3 cm environ du bord supérieur
- ✓ Repérer par un trait au crayon papier la hauteur atteinte par l'éluant (ce trait est appelé le *front de solvant*).
- ✓ Sécher la plaque. (sèche-cheveux éventuellement)
- ✓ **Représenter ci-contre le chromatogramme que vous obtenez (ou le coller), puis interpréter le plus précisément possible.**



Questions :

1. Pour quel colorant l'eau salée a-t-elle le plus d'affinité ?
2. Pour quel colorant le papier a-t-il le plus d'affinité ?
3. Répondre au problème posé initialement.

Compléter le texte suivant :

La chromatographie sur couche mince est une technique d'analyse permettant :

- de..... les espèces chimiques d'un mélange

et

- d'..... certaines des espèces chimiques présentes (si présence de témoins).

**Activité 5 Comment identifier une espèce chimique avec une méthode chimique ?**

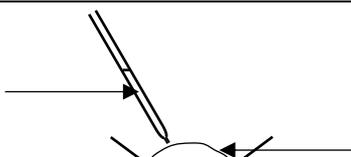
On cherche dans cette activité à illustrer comment on peut identifier une espèce chimique à l'aide d'un **test chimique caractéristique** : il s'agit cette fois de faire réagir l'espèce chimique recherchée. Si elle est présente, on fait une observation caractéristique et on peut conclure.

Test 1 - Test de présence de l'eau

Le corps pur sulfate de cuivre anhydre se présente sous la forme d'une poudre blanche.

Expérience : Placer une pointe de spatule de sulfate de cuivre anhydre dans une coupelle. À l'aide de la pissette d'eau déminéralisée, ajouter 1 ou 2 gouttes d'eau.

Observations : Noter les observations en complétant les schémas ci-dessous

Observations avant l'ajout d'eau	Observations après l'ajout d'eau
	

Réalisation du test : Utiliser ce test pour savoir s'il y a de l'eau dans l'huile, dans le vinaigre, puis dans l'alcool.

Échantillon	Résultat du test au sulfate de cuivre anhydre (entourer <i>positif</i> ou <i>négatif</i>)	Présence ou absence d'eau dans l'échantillon
Huile	<i>positif</i> <i>négatif</i>	
Vinaigre	<i>positif</i> <i>négatif</i>	
Alcool (éthanol)	<i>positif</i> <i>négatif</i>	

Test 2 - Test de présence des ions chlorure

Expérience : dans un tube à essais, verser environ 2 mL de la solution à tester puis verser quelques gouttes de la solution de nitrate d'argent.

Observation dans le cas d'un test positif : un précipité blanc apparaît.

Procéder à ce test en tubes à essais sur les solutions suivantes :

Vinaigre - huile - solution d'acide chlorhydrique – éthanol – sérum physiologique – eau distillée – eau minérale.

Noter vos observations dans le tableau ci-dessous.

Échantillon testé	Résultat du test au nitrate d'argent (écrire <i>positif</i> ou <i>négatif</i>)	Présence ou absence d'ions chlorure dans l'échantillon
Huile		
Vinaigre		
solution d'acide chlorhydrique		
Alcool absolu (éthanol)		
sérum physiologique		
Eau distillée		
Eau minérale		

Test 3 - Test de présence du dihydrogène

On cherche ici à trouver l'observation correspondant au test positif de présence du dihydrogène. Pour ceci nous allons réaliser une expérience qui permet de créer ce gaz.

Expérience : Mettre environ 3 mL d'eau du robinet dans un tube à essai ; reposer le tube sur le porte-tube. Introduire dans le tube un morceau de calcium métallique et boucher le tube.

1. Noter vos observations.

Quand la transformation semble terminée, ou si le bouchon saute du fait de la surpression, approcher une allumette enflammée de l'embouchure du tube à essai. Noter vos observations.

2. Déduire de vos observations ce qu'il faut observer pour pouvoir conclure à la présence du dihydrogène.

Test 4 - Test de présence du

On cherche ici à trouver l'observation correspondant au test positif de présence du gaz que nous expirons.

1. Indiquer le gaz qui sort de notre bouche lorsque nous soufflons et compléter le titre ci-dessus.

Expérience : Mettre 3 mL d'eau de chaux dans tube à essai et, sans oublier de porter des lunettes de protection, souffler **doucement** dans la solution à l'aide d'une paille.

2. Déduire de vos observations ce qu'il faut observer pour pouvoir conclure à la présence du gaz que nous expirons.