

S02 – Formuler une solution cosmétique stable



Évaluation formative – CORRIGÉ

Exercice 1 – Vocabulaire scientifique (4 points)

A) Compléter les définitions (2 points)

1. Une **solution** est un mélange **homogène** constitué d'un **solvant** et d'un ou plusieurs **solutés**.
2. La **solubilité** est la quantité **maximale** de soluté que l'on peut dissoudre dans un volume donné de solvant à une **température** donnée.

1 point par définition complète

B) Vrai ou Faux (2 points)

1. « Le solvant est toujours le constituant minoritaire d'une solution. »

Vrai Faux

Correction : *Le solvant est le constituant **majoritaire** d'une solution, pas minoritaire.*

2. « Lors de la dissolution, le soluté disparaît définitivement. »

Vrai Faux

Correction : *Lors de la dissolution, le soluté ne disparaît pas, il se **disperse** parmi les molécules de solvant. Il est toujours présent et peut être récupéré par évaporation du solvant.*

1 point par réponse correcte avec correction

Exercice 2 – Identifier solvant et solutés (4 points)

1. Solvant : L'eau purifiée (1,5 pt)

Justification : L'eau purifiée représente 92% de la formulation, c'est donc le constituant majoritaire. Par définition, le solvant est le constituant présent en plus grande quantité dans une solution.

Critères : Identification correcte (0,5 pt) + Justification avec % ou "majoritaire" (1 pt)

2. Deux solutés : (1 pt)

Réponses acceptées (0,5 pt chacun) :

- Glycérine
- Extrait de rose
- Acide citrique
- Conservateur

3. Est-ce une solution ? (1,5 pt)

Oui, cette lotion est une solution. En effet, c'est un mélange homogène (une seule phase visible, produit uniforme) constitué d'un solvant (eau, majoritaire) et de plusieurs solutés (glycérine, extrait de rose, acide citrique, conservateur). Cette composition correspond à la définition d'une solution.

Critères : Réponse "oui" (0,5 pt) + Utilisation de la définition (1 pt)

Exercice 3 – Facteurs de solubilité (4 points)

1. Évolution de la solubilité : (1 pt)

La solubilité de l'acide citrique augmente lorsque la température augmente. Elle passe de 590 g/L à 20°C à 1050 g/L à 80°C.

2. Peut-on dissoudre 700 g à 20°C ? (1,5 pt)

Non, on ne peut pas dissoudre 700 g d'acide citrique dans 1 L d'eau à 20°C. En effet, la solubilité à 20°C est de 590 g/L, ce qui signifie qu'on ne peut dissoudre que 590 g maximum. La quantité de 700 g dépasse cette limite.

Critères : Réponse "non" (0,5 pt) + Comparaison avec la valeur de solubilité (1 pt)

3. Que se passe-t-il ? (1,5 pt)

Si on ajoute 700 g d'acide citrique dans 1 L d'eau à 20°C, seuls 590 g se dissoudront (limite de solubilité). Les 110 g restants ne pourront pas se dissoudre et formeront un dépôt (précipité) au fond du récipient. La solution sera saturée et le mélange ne sera plus homogène.

Critères : Notion de dépôt/précipité (0,5 pt) + Explication de la saturation (0,5 pt) + Calcul ou logique correcte (0,5 pt)

Exercice 4 – Miscibilité (4 points)

1. **Eau et huile miscibles ?** (0,5 pt)

Oui Non

2. **Observation après mélange :** (1,5 pt)

Si on mélange directement le parfum huileux et la lotion aqueuse, on observera une séparation de phases : deux couches distinctes apparaîtront (la phase huileuse au-dessus de la phase aqueuse). Le mélange sera hétérogène et instable. Même après agitation, les deux phases se sépareront à nouveau après quelques minutes.

Critères : Séparation de phases (0,5 pt) + Deux couches/hétérogène (0,5 pt) + Instabilité mentionnée (0,5 pt)

3. **Solutions techniques :** (2 pts, 1 pt par solution)

Réponses acceptées :

- **Ajouter un tensioactif / solubilisant** : permet de solubiliser les molécules huileuses dans la phase aqueuse
- **Utiliser un co-solvant** (éthanol) : l'éthanol est miscible avec l'eau ET avec l'huile
- **Réaliser une émulsion** : disperser la phase huileuse dans la phase aqueuse avec un émulsifiant
- **Encapsuler le parfum** dans des cyclodextrines ou des liposomes
- **Changer de forme galénique** : formuler une huile parfumée au lieu d'une lotion aqueuse

Exercice 5 – Mini-synthèse rédigée (4 points)

Exemple de réponse attendue :

Pour garantir que la vitamine C sera bien dissoute et que le produit restera stable, il faut d'abord vérifier que la concentration souhaitée (2%) ne dépasse pas la limite de solubilité de la vitamine C dans l'eau. La solubilité dépend notamment de la température : elle augmente généralement quand la température augmente. On peut donc chauffer légèrement lors de la préparation pour faciliter la dissolution. Cependant, pour assurer la stabilité du produit dans le temps, il faut s'assurer que la vitamine C reste soluble même à température ambiante de stockage. Si la solubilité est dépassée, un dépôt ou un trouble pourrait apparaître, rendant le produit instable et invendable.

Grille de correction :

Critère	Points
Notion de solubilité mentionnée (limite à ne pas dépasser)	/1
Au moins un facteur de solubilité cité (température)	/1
Lien avec la stabilité du produit (dépôt, trouble, instabilité)	/1
Rédaction fluide, vocabulaire scientifique correct	/1
TOTAL	/4



Barème récapitulatif

Exercice	Points	Compétences E2
Exercice 1 – Vocabulaire	/4	Mobiliser
Exercice 2 – Solvant et solutés	/4	Analyser, Mobiliser
Exercice 3 – Facteurs de solubilité	/4	Interpréter
Exercice 4 – Miscibilité	/4	Argumenter
Exercice 5 – Mini-synthèse	/4	Communiquer, Argumenter
TOTAL	/20	

Analyse des erreurs fréquentes

Erreur 1 : Confusion solvant/soluté

Fréquence : Fréquente

Exemple : "La glycérine est le solvant car c'est un liquide"

Remédiation : Insister sur le critère QUANTITATIF (majoritaire/minoritaire), pas sur l'état physique

Erreur 2 : Confusion dissolution/fusion

Fréquence : Très fréquente

Exemple : "Le sel fond dans l'eau"

Remédiation : Exercice comparatif dissolution vs fusion (glaçon qui fond ≠ sucre qui se dissout)

Erreur 3 : Confusion miscibilité/solubilité

Fréquence : Fréquente

Exemple : "L'huile n'est pas soluble dans l'eau"

Remédiation : Rappeler que solubilité = solide dans liquide, miscibilité = liquide + liquide

Erreur 4 : Oubli de la notion de limite de solubilité

Fréquence : Moyenne

Exemple : "On peut dissoudre autant qu'on veut"

Remédiation : Expérience de saturation (ajouter du sel jusqu'au dépôt)



Seuils d'alerte

Score	Interprétation	Action
< 8/20	Notions non acquises	Remédiation individuelle sur le vocabulaire de base
8-12/20	Notions fragiles	Exercices supplémentaires sur les facteurs de solubilité
12-16/20	Notions acquises	Poursuivre normalement vers S03 (concentrations)
> 16/20	Très bonne maîtrise	Proposer des exercices d'approfondissement

Lien avec les séances suivantes

Les notions de cette séance seront directement réinvesties dans :

- **S03** : Concentration massique (quantifier les solutés)
- **S04** : Dilution (modifier la concentration)
- **S05 (TP1)** : Dissolution et dilution expérimentales
- **S14** : Interactions moléculaires et solubilité (niveau microscopique)