

Évaluation n°1 – Physique-Chimie appliquée

BTS MECP – 1re année

 **Durée** : 1h30

 **Séances évaluées** : S01 à S05

 **Barème** : /20

Consignes générales

- **Calculatrice autorisée**
- Répondre directement sur le sujet ou sur copie selon les indications
- **Détailler tous les calculs** en utilisant la méthode D.U.C.I.
- **Justifier toutes les réponses** en utilisant les mots de liaison appropriés
- Soigner la présentation et utiliser le **vocabulaire scientifique**

Contexte professionnel

Vous êtes technicien(ne) au **laboratoire de contrôle qualité** de la société **BioCosmétiques**.

Un nouveau lot de **sérum hydratant à l'acide hyaluronique** vient d'être fabriqué. Avant sa commercialisation, vous devez effectuer plusieurs contrôles pour vérifier sa conformité au cahier des charges.

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Document 1 – Fiche technique du sérum

Caractéristique	Valeur
Nom commercial	Sérum Hydra+
Actif principal	Acide hyaluronique (Sodium Hyaluronate)
Concentration annoncée	2%
Forme galénique	Gel aqueux transparent
Volume du flacon	50 mL
Conservation	À l'abri de la lumière, T < 25°C

Document 2 – Liste INCI

AQUA, SODIUM HYALURONATE, GLYCERIN, PENTYLENE GLYCOL,
XANTHAN GUM, PHENOXYETHANOL, ETHYLHEXYLGLYCERIN,
CITRIC ACID, SODIUM HYDROXIDE

Document 3 – Cahier des charges du sérum

Paramètre	Spécification
Concentration en acide hyaluronique	18 à 22 g/L
Aspect	Gel transparent, sans particules
pH	5,5 à 7,0
Viscosité	Fluide à légèrement visqueux

Document 4 – Résultats d'analyse du lot n°2025-042

Paramètre	Résultat
Volume de sérum analysé	25,0 mL
Masse d'acide hyaluronique dosée	0,48 g
Aspect observé	Gel transparent homogène
pH mesuré	6,2

Document 5 – Solubilité de l'acide hyaluronique

Solvant	Solubilité
Eau	Très soluble (> 50 g/L)
Éthanol	Peu soluble (< 1 g/L)
Huile végétale	Insoluble

Facteurs influençant la solubilité :

- La solubilité dans l'eau augmente légèrement avec la température
- L'acide hyaluronique est une molécule polaire et hydrophile

Document 6 – Tableau de conversion

Volume (mL)	Volume (L)
10	0,010
25	0,025
50	0,050
100	0,100
250	0,250

QUESTIONS

Partie A – Analyse du produit (5 points)

Question A.1 (1,5 point)

À partir du **Document 2** (liste INCI), répondez aux questions suivantes :

- a) Quel est l'ingrédient **majoritaire** de ce sérum ? Justifiez votre réponse.
- b) Identifiez **deux catégories d'ingrédients** présentes dans cette formule (exemples : actif, conservateur, agent de texture, régulateur de pH...).

Ingrédient INCI	Catégorie

Question A.2 (1,5 point)

- a) Le sérum est décrit comme un "gel aqueux transparent". S'agit-il d'un **corps pur** ou d'un **mélange** ? Justifiez.
- b) Ce mélange est-il **homogène** ou **hétérogène** ? Justifiez en vous appuyant sur le Document 4.

Question A.3 (2 points)

En considérant le sérum comme une solution aqueuse :

- a) Identifiez le **solvant** et justifiez votre choix.
- b) Citez **deux solutés** présents dans cette solution.
- c) À partir du **Document 5**, expliquez pourquoi l'acide hyaluronique est soluble dans l'eau mais pas dans l'huile.

Partie B – Calcul de concentration (6 points)

Question B.1 (3 points)

À partir du **Document 4**, calculez la **concentration massique** en acide hyaluronique du lot n°2025-042.

Utilisez la méthode D.U.C.I. :

D – Données :

U – Unités :

C – Calcul :

I – Interprétation :

Question B.2 (1,5 point)

a) Convertissez la concentration calculée en **pourcentage** (approximation pour solution aqueuse diluée).

b) Cette valeur est-elle cohérente avec l'étiquette qui annonce "2%" ? Justifiez.

Question B.3 (1,5 point)

À partir du **Document 3** (cahier des charges), concluez sur la **conformité** du lot n°2025-042 concernant la concentration en acide hyaluronique.

Votre réponse doit contenir :

- Le rappel de l'intervalle de conformité
- La comparaison avec votre résultat
- Une conclusion claire et justifiée

Partie C – Préparation d'une solution diluée (5 points)

Contexte

Pour effectuer d'autres analyses, vous devez préparer une **solution diluée** d'acide hyaluronique.

Vous disposez d'une **solution mère** d'acide hyaluronique à **$C_m = 50 \text{ g/L}$** .

Vous devez préparer **$V_f = 100 \text{ mL}$** d'une solution fille à **$C_f = 10 \text{ g/L}$** .

Question C.1 (2 points)

Calculez le **volume V_m** de solution mère à prélever.

Utilisez la méthode **D.U.C.I.** :

D – Données :

C – Calcul :

Vérification par le facteur de dilution :

I – Interprétation :

Question C.2 (1,5 point)

Rédigez le **protocole** de dilution en 5-6 étapes.

Question C.3 (1,5 point)

a) Quelle **verrerie** utilisez-vous pour cette dilution ? Justifiez votre choix.

Opération	Verrerie choisie	Justification
Prélèvement de V_m		
Volume final V_f		

b) Pourquoi est-il important d'utiliser de la verrerie **jaugée** plutôt que graduée pour cette préparation ?

Partie D – Synthèse professionnelle (4 points)

Question D.1 (4 points)

 **Compétence E2 : Communiquer – Argumenter**

Vous devez rédiger un **rapport de contrôle qualité** pour votre responsable.

En **8 à 10 lignes**, rédigez une synthèse qui présente :

1. L'objectif du contrôle effectué
2. Les résultats obtenus (concentration, aspect, pH)
3. La comparaison avec le cahier des charges
4. Votre conclusion sur la conformité du lot
5. Votre recommandation professionnelle (libérer le lot ou non)

Barème récapitulatif

Partie	Points	Compétences E2
A – Analyse du produit	/5	Analyser, Mobiliser
B – Calcul de concentration	/6	Mobiliser, Interpréter
C – Préparation dilution	/5	Mobiliser, Argumenter
D – Synthèse professionnelle	/4	Communiquer, Argumenter
TOTAL	/20	

Fin du sujet – Bonne évaluation !