

# 08 – Propriétés des tensioactifs en solution

## Trace écrite

Comportement en solution aqueuse – Micelles – Concentration micellaire critique (CMC)

### 1 Tensioactifs en solution aqueuse

Lorsqu'un tensioactif est introduit dans l'eau, son comportement dépend de sa **concentration en solution**.

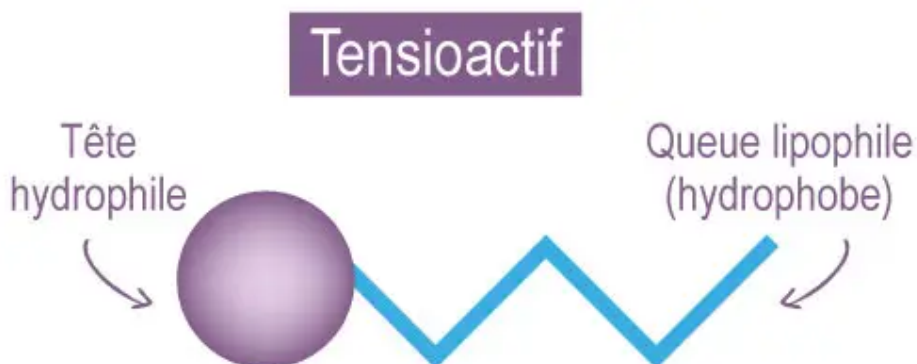
À faible concentration, les molécules de tensioactif sont **dispersées individuellement** dans l'eau et peuvent se positionner aux interfaces.

Les propriétés physico-chimiques de la solution évoluent alors progressivement en fonction de la concentration en tensioactif.

### 2 Organisation moléculaire des tensioactifs

Un tensioactif est une **molécule amphiphile**, possédant :

- une **partie hydrophile**, attirée par l'eau,
- une **partie hydrophobe**, attirée par les corps gras.



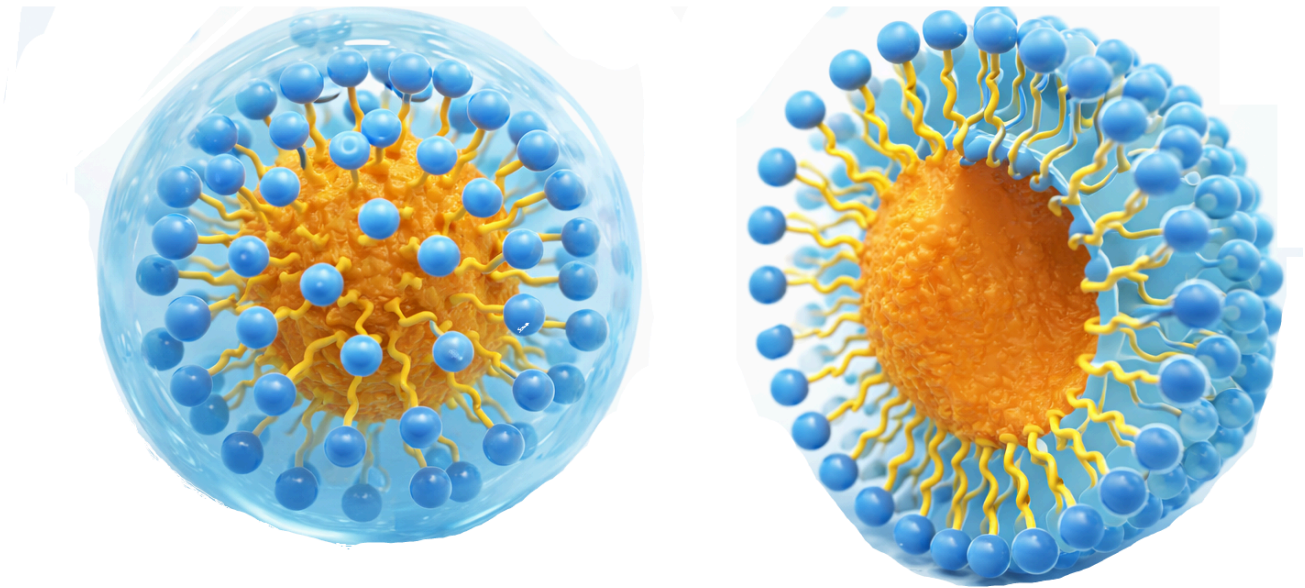
Lorsque la concentration en tensioactif augmente, les molécules ne restent pas indéfiniment dispersées : elles peuvent s'auto-organiser en structures particulières.

### 3 Formation des micelles

À partir d'une certaine concentration, les molécules de tensioactif s'organisent en **micelles**.

Une **micelle** est une structure dans laquelle :

- les parties hydrophobes des molécules sont regroupées vers l'intérieur,
- les parties hydrophiles sont orientées vers l'extérieur, au contact de l'eau.



La formation de micelles modifie le comportement global de la solution.

### 4 Concentration micellaire critique (CMC)

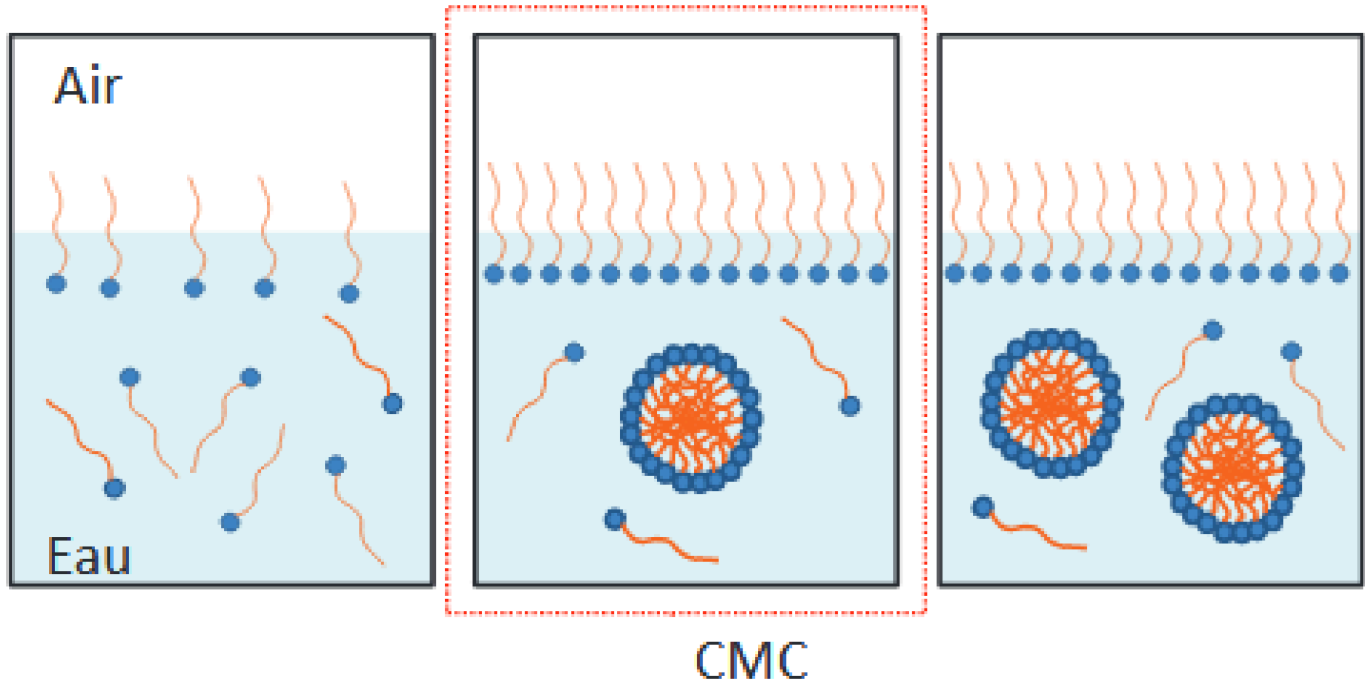
La **concentration micellaire critique (CMC)** correspond à la **concentration minimale en tensioactif à partir de laquelle les micelles commencent à se former** en solution aqueuse.

Sur un graphique représentant l'évolution d'une propriété physico-chimique en fonction de la concentration en tensioactif, la CMC se traduit par une **rupture de comportement** ou un **changement de pente**.

## 5 Comportement de la solution avant et après la CMC

- **En dessous de la CMC** : les molécules de tensioactif sont principalement dispersées individuellement dans l'eau.
- **Au-dessus de la CMC** : les molécules s'organisent majoritairement en micelles.

Ce changement d'organisation explique l'évolution différente des propriétés physico-chimiques de la solution.



## 5 bis – Propriétés liées à la CMC

### Pouvoir moussant

Le **pouvoir moussant** d'une solution de tensioactif est directement lié à la CMC :

- **Sous la CMC** : mousse faible et instable.
- **Au-dessus de la CMC** : mousse abondante et stable.

La mousse est un **critère sensoriel** apprécié par les consommateurs, mais elle n'est pas un indicateur fiable de l'efficacité de nettoyage.

## Solubilisation des corps gras

Au-dessus de la CMC, les **micelles** peuvent piéger les corps gras dans leur cœur hydrophobe. Ce mécanisme, appelé **solubilisation**, permet :

- de décrocher les salissures grasses de la peau,
- de les disperser dans la phase aqueuse,
- de les éliminer au rinçage.

Sous la CMC, il n'y a pas de micelles, donc **pas de solubilisation**.

## CMC comparées de quelques tensioactifs

| Tensioactif            | Famille     | CMC (g/L) |
|------------------------|-------------|-----------|
| SLS                    | Anionique   | 2,4       |
| SLES                   | Anionique   | 0,4       |
| Cocamidopropyl Betaine | Amphotère   | 0,01      |
| Decyl Glucoside        | Non ionique | 0,7       |

La CMC varie fortement selon la famille et la structure du tensioactif. Cela influence le choix de la concentration en formulation.

## 6 Intérêt de la CMC en cosmétologie

La notion de CMC est essentielle en cosmétologie car elle permet :

- d'assurer une **efficacité lavante optimale**,
- de **maîtriser la concentration en tensioactif** dans un produit,
- d'éviter une concentration inutilement élevée,
- de **limiter les risques d'irritation cutanée**.

La CMC constitue donc un **outil de raisonnement en formulation cosmétique**.

## Enjeux professionnels et lien avec l'épreuve E2

La compréhension du comportement des tensioactifs en solution est indispensable :

- en **formulation cosmétique**,
- en **contrôle qualité**,
- lors de l'analyse de **résultats expérimentaux fournis**,
- pour la **justification des choix de concentration**.

À l'épreuve **E2 – Expertise scientifique et technologique**, le candidat doit être capable de :

- interpréter un **graphique scientifique**,
- identifier une **rupture de comportement**,
- relier un résultat expérimental à une **explication moléculaire**,
- argumenter de manière **scientifique et professionnelle**.

### À retenir

- Le comportement d'un tensioactif dépend de sa **concentration en solution**
- Les molécules peuvent s'organiser en **micelles**
- La **CMC** correspond à une concentration seuil
- La CMC est un **outil clé en formulation cosmétique**
- Une concentration trop élevée n'est pas nécessairement plus efficace

## Transition vers la suite

Ces notions seront réinvesties pour :

- l'analyse de **graphiques et résultats expérimentaux**,
- la compréhension des **choix de formulation cosmétique**,
- la préparation progressive à l'épreuve **E2 – Expertise scientifique et technologique**.

## Outils méthodologiques associés

 **Fiche méthode 03 – Interpréter un graphique ou un tableau**

