

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**.

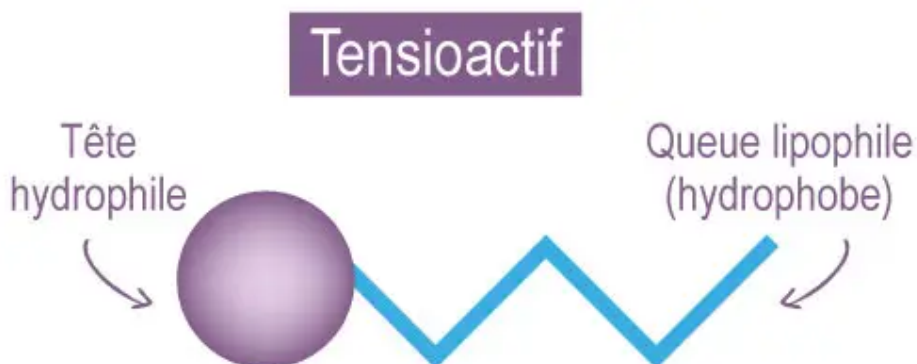
À faible concentration, les molécules de tensioactif sont **dispersées individuellement** dans l'eau et peuvent se positionner aux interfaces.

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.



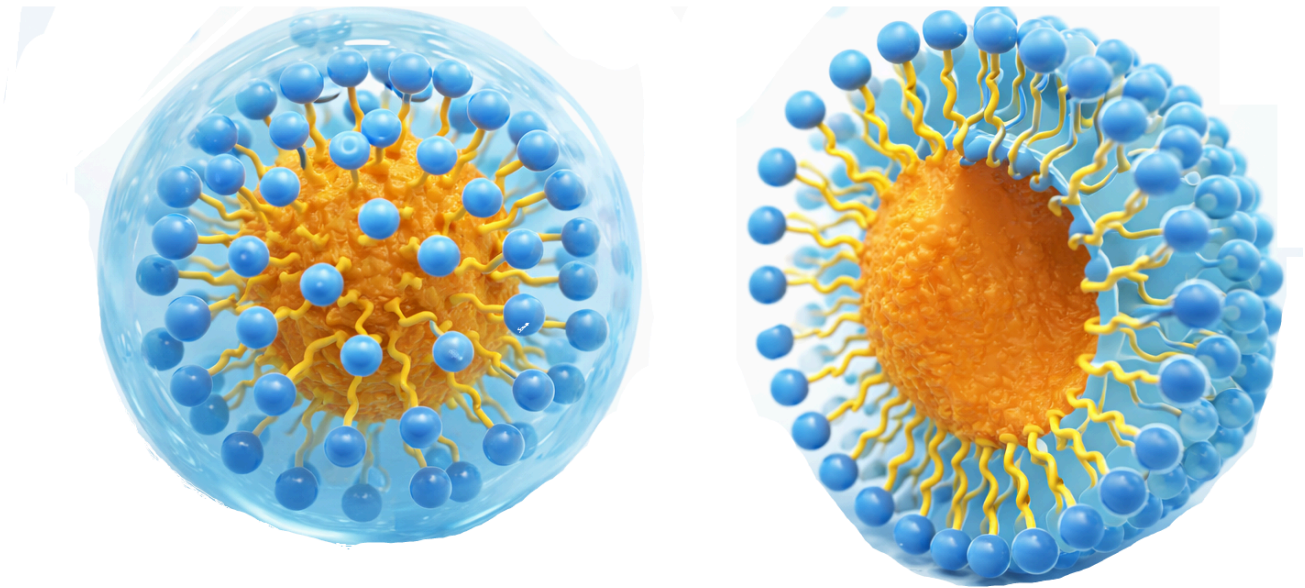
Lorsque la concentration en tensioactif augmente, les molécules ne restent pas indéfiniment dispersées : elles peuvent s'auto-organiser en structures particulières.

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)

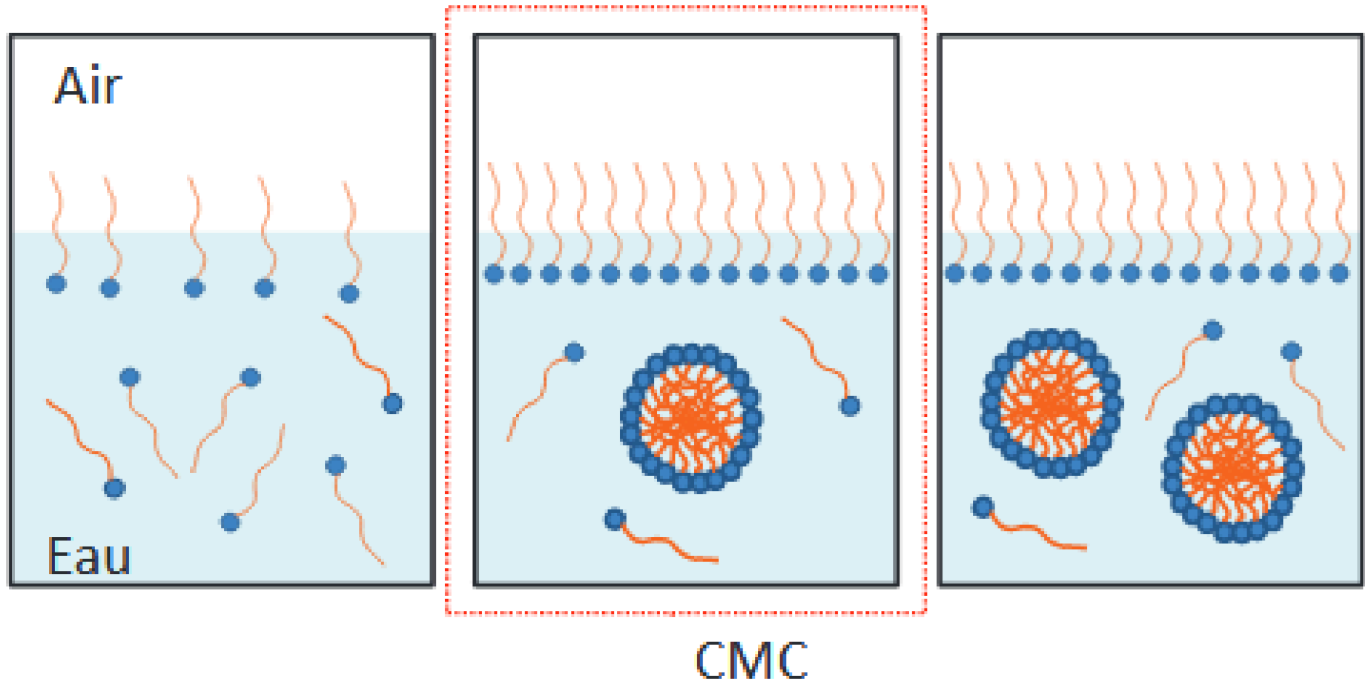
La **concentration micellaire critique (CMC)** correspond à la **concentration minimale en tensioactif à partir de laquelle les micelles commencent à se former** en solution aqueuse.

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**.