

Fiche méthode 03 : Exploiter un graphique de CMC

Objectif de la fiche

Cette fiche méthode a pour objectif d'apprendre à :

- **analyser un graphique expérimental** (conductivité, tension superficielle, etc.),
- **identifier une rupture de comportement**,
- **déterminer la concentration micellaire critique (CMC)**,
- **interpréter scientifiquement et professionnellement** le résultat.

👉 Il ne s'agit **pas** de faire un calcul,

👉 mais de **raisonner à partir de documents scientifiques**, comme en E2.

Contexte scientifique rappelé

Un **tensioactif** (ex. SDS) se comporte différemment en solution aqueuse selon sa concentration :

- **à faible concentration** : molécules **libres en solution**,
- **au-delà d'une concentration seuil (CMC)** : formation de **micelles**.

Ce changement d'organisation moléculaire se traduit par une **rupture de pente** sur certains graphiques expérimentaux.

Type de graphique étudié

On étudie un graphique représentant par exemple :

- en ordonnée : une **grandeur physico-chimique mesurée* (conductivité σ , tension superficielle, absorbance...)
- en abscisse : la **concentration en tensioactif**.

Méthode en 5 étapes

à appliquer **systematiquement!!**

Étape 1 – Identifier les axes

Avant toute analyse, il faut préciser :

- la **grandeur mesurée** (ordonnée),
- la **grandeur étudiée** (abscisse),
- les **unités** utilisées.

 *Exemple de formulation attendue :*

« Le graphique représente l'évolution de la conductivité σ en fonction de la concentration en SDS. »

Étape 2 – Décrire l'allure générale de la courbe

On observe la forme globale de la courbe :

- est-elle **linéaire** ?
- observe-t-on un **changement de pente** ?
- peut-on distinguer **plusieurs zones** ?

 *Formulation attendue :*

« La courbe présente deux zones de comportement distinctes, séparées par un changement de pente. »

Étape 3 – Identifier la rupture de comportement

La **rupture de pente** correspond à un changement dans le comportement du tensioactif.

 Cette rupture est associée à la **formation de micelles**.

On repère graphiquement :

- l'abscisse du point de rupture,
- ou l'intersection de deux droites d'ajustement.

 *Formulation attendue :*

« La rupture de pente est observée pour une concentration voisine de ... »

Étape 4 – Déterminer la CMC

La **concentration correspondant à la rupture de pente** est la **CMC**.

 *Formulation attendue :*

« La concentration micellaire critique (CMC) du tensioactif est donc d'environ ... »

 En E2, une **valeur approchée et justifiée** est attendue, pas une valeur exacte.

Étape 5 – Interpréter scientifiquement

Il faut expliquer **POURQUOI** la courbe change de comportement :

- en dessous de la CMC :
 - les ions / molécules sont **libres**,
 - la grandeur mesurée varie proportionnellement à la concentration,
- au-dessus de la CMC :
 - les molécules s'assemblent en **micelles**,
 - la concentration en espèces libres n'augmente plus de la même façon.

 *Formulation attendue :*

« Au-delà de la CMC, les molécules supplémentaires forment des micelles, ce qui modifie l'évolution de la grandeur mesurée. »

Interprétation professionnelle (logique E2)

En cosmétologie, la CMC permet de :

- déterminer la **concentration minimale efficace** d'un tensioactif,

- éviter une **surdosage inutile**,
- limiter les **effets irritants**,
- optimiser le **rapport efficacité / tolérance**.

 *Formulation attendue en E2 :*

« En formulation cosmétique, il est pertinent de se placer légèrement au-dessus de la CMC afin d'assurer l'efficacité lavante tout en maîtrisant la tolérance cutanée. »

À retenir (E2)

- ✓ on **décrit** le graphique
- ✓ on **repère** une rupture
- ✓ on **identifie** la CMC
- ✓ on **explique** avec l'organisation moléculaire
- ✓ on **argumente** avec un raisonnement professionnel
- ✗ on ne récite pas le cours
- ✗ on ne fait pas de calcul inutile
- ✗ on ne donne pas une valeur sans justification

Phrase-type finale (sécurisante pour l'examen)

« L'analyse du graphique met en évidence une rupture de pente correspondant à la concentration micellaire critique du tensioactif. Cette valeur traduit un changement d'organisation moléculaire avec formation de micelles, ce qui explique l'évolution différente de la grandeur mesurée. »