Dr RAHMANI Fathia
Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana

FICHE DE SYNTHÈSE

Sédimentation

Ressource d'aide et de remédiation

1. Définition

La sédimentation est une opération unitaire de séparation qui permet de séparer des particules solides en suspension dans un fluide sous l'effet de la gravité. Les particules plus denses que le fluide se déposent progressivement au fond du récipient ou du décanteur.

2. Principe de la sédimentation

Lorsqu'une suspension est laissée au repos, les particules solides se déplacent vers le bas sous l'action de leur poids. La séparation conduit à la formation d'un dépôt solide appelé sédiment et d'une phase liquide clarifiée appelée surnageant. Cette opération dépend de la différence de densité entre les particules et le fluide, ainsi que de la résistance du fluide au déplacement des particules.

Exemple : clarification d'une eau trouble, séparation de boues dans un décanteur ou dépôt de particules solides dans une suspension industrielle.

3. Vocabulaire essentiel

Terme	Définition
Suspension	Mélange contenant des particules solides dispersées dans un fluide.
Sédiment	Dépôt solide formé au fond après la décantation des particules.
Surnageant	Phase liquide clarifiée située au-dessus du sédiment.
Décantation	Séparation progressive des phases par dépôt des particules sous l'effet de la gravité.
Floculation	Regroupement de fines particules en agrégats plus gros appelés flocs.

4. Facteurs influençant la vitesse de sédimentation

Les principaux paramètres à retenir :

- La taille des particules : les particules grosses se déposent généralement plus rapidement.
- La densité des particules : une densité élevée favorise le dépôt.
- La différence de densité entre les particules et le fluide : plus elle est importante, plus la sédimentation est rapide.
- La viscosité du fluide : un fluide très visqueux ralentit le mouvement des particules.
- La température : elle peut modifier la viscosité du fluide et influencer la vitesse de dépôt.
- La floculation : elle permet de former des flocs plus gros et donc plus faciles à décanter.

5. Loi de Stokes

La loi de Stokes permet d'estimer la vitesse de chute d'une particule sphérique dans un fluide visqueux, lorsque l'écoulement autour de la particule est laminaire. Elle montre que la vitesse de sédimentation augmente avec le diamètre des particules et avec la différence de densité entre la particule et le fluide, tandis qu'elle diminue lorsque la viscosité du fluide augmente.

Cette loi explique pourquoi les particules fines ou peu denses restent plus longtemps en suspension, alors que les particules grosses et denses se déposent plus rapidement.

6. Étapes générales d’une sédimentation

Déroulement simplifié :

- Introduction de la suspension dans un récipient ou un décanteur.
- Repos du mélange pendant un temps suffisant.
- Dépôt progressif des particules solides au fond.
- Formation d’un surnageant clarifié au-dessus du dépôt.
- Récupération séparée du surnageant et du sédiment si nécessaire.

7. Applications

Domaines d’utilisation :

- Traitement des eaux potables et des eaux usées.
- Clarification de suspensions industrielles.
- Séparation des boues et matières en suspension.
- Industrie chimique : prétraitement avant filtration ou centrifugation.
- Industrie agroalimentaire : clarification de jus ou de suspensions.
- Laboratoire : observation du dépôt naturel des particules.

8. À retenir

- La sédimentation est une séparation par dépôt des particules sous l’effet de la gravité.
- Le dépôt solide formé au fond est appelé sédiment.
- Le liquide clarifié situé au-dessus est appelé surnageant.
- La vitesse de dépôt augmente avec la taille et la densité des particules.
- Une viscosité élevée du fluide ralentit la sédimentation.
- La floculation peut améliorer la sédimentation des particules fines.

9. Mots-clés

Sédimentation, suspension, gravité, sédiment, surnageant, décantation, densité, viscosité, taille des particules, loi de Stokes, floculation, traitement des eaux, séparation solide-liquide.