Correction et feedback

Test de prérequis – Opérations unitaires fluide-solide

Enseignante	Dr RAHMANI Fathia
Établissement	Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana
Type d'évaluation	Test de prérequis

Objectif du document : ce corrigé permet à l'étudiant de vérifier ses réponses, de comprendre les erreurs éventuelles et de consolider les notions de base nécessaires avant d'aborder les opérations fluide-solide : filtration, décantation, sédimentation, centrifugation et séchage.

Tableau récapitulatif des bonnes réponses

Question	Bonne réponse	Question	Bonne réponse
1	c. Pa·s	**2**	a. kg/m³
3	d. Re = ρvD/η	**4**	b. Pa
5	c. Un solide dispersé dans un fluide	**6**	b. Séparer solide-liquide par un milieu poreux
7	b. La différence de pression ΔP	**8**	b. Sa porosité / taille des pores
9	c. La chute des particules sous l'effet de la gravité	**10**	b. Augmenter la différence de densité
11	d. Laisser reposer puis soutirer la phase claire	**12**	a. Est multipliée par 4
13	d. ω²r	**14**	d. Les particules sont fines et la sédimentation est lente
15	b. Éliminer l'humidité / le solvant résiduel	**16**	a. Dégradation thermique / perte d'activité
17	c. Les produits thermosensibles	**18**	b. Agglomération / mauvaise stabilité /

			risque microbien
19	c. Des conditions de l'air (T°, humidité relative)	**20**	a. Un transfert de matière (évaporation)

Correction détaillée et feedback par question

Question 1 : La viscosité dynamique (η) s'exprime en :	
Bonne réponse	**c. Pa·s**
Feedback	La viscosité dynamique s'exprime en Pascal-seconde (Pa·s), équivalent à $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$. Elle traduit la résistance d'un fluide à l'écoulement.

Question 2 : La densité / masse volumique (ρ) s'exprime en :	
Bonne réponse	**a. kg/m^3**
Feedback	La masse volumique correspond à la masse par unité de volume. Son unité SI est le kilogramme par mètre cube (kg/m^3).

Question 3 : Le nombre de Reynolds pour un écoulement en conduite est :	
Bonne réponse	**d. $Re = \rho vD/\eta$**
Feedback	Le nombre de Reynolds compare les forces d'inertie aux forces visqueuses. Il permet d'identifier le régime d'écoulement : laminaire, transitoire ou turbulent.

Question 4 : La pression s'exprime en :	
Bonne réponse	**b. Pa**
Feedback	L'unité SI de la pression est le Pascal (Pa), équivalent à N/m^2. Elle représente une force exercée par unité de surface.

Question 5 : Une suspension est :	
Bonne réponse	**c. Un solide dispersé dans un fluide**
Feedback	Une suspension est un système hétérogène constitué de particules solides dispersées dans un fluide, généralement un liquide.

Question 6 : Le rôle principal de la filtration est :	
Bonne réponse	**b. Séparer solide-liquide par un milieu poreux**
Feedback	La filtration consiste à faire passer une suspension à travers un milieu

	filtrant qui retient les solides et laisse passer le fluide.

Question 7 : La force motrice de la filtration est principalement :	
Bonne réponse	**b. La différence de pression ΔP**
Feedback	La filtration est favorisée par une différence de pression entre les deux côtés du milieu filtrant. Plus ΔP est adaptée, plus le passage du fluide est facilité.

Question 8 : En filtration, un média filtrant se choisit notamment selon :	
Bonne réponse	**b. Sa porosité / taille des pores**
Feedback	La taille des pores et la porosité conditionnent la rétention des particules et le passage du filtrat. Le filtre doit retenir les solides sans bloquer totalement l'écoulement.

Question 9 : La sédimentation correspond à :	
Bonne réponse	**c. La chute des particules sous l'effet de la gravité**
Feedback	La sédimentation est une séparation par dépôt des particules solides plus denses que le fluide, sous l'action de la pesanteur.

Question 10 : Pour augmenter la vitesse de sédimentation, on peut :	
Bonne réponse	**b. Augmenter la différence de densité**
Feedback	Selon le principe de Stokes, la sédimentation est favorisée par une différence de densité plus élevée entre les particules et le fluide.

Question 11 : La décantation consiste surtout à :	
Bonne réponse	**d. Laisser reposer puis soutirer la phase claire**
Feedback	La décantation repose sur le repos du mélange afin de permettre la séparation des phases, puis la récupération de la phase claire.

Question 12 : Selon Stokes, si le diamètre des particules double (d → 2d), la vitesse de sédimentation :	
Bonne réponse	**a. Est multipliée par 4**
Feedback	La vitesse de sédimentation est proportionnelle au carré du diamètre des particules. Si le diamètre double, la vitesse est multipliée par 2^2, donc par 4.

Question 13 : En centrifugation, l'accélération centrifuge est proportionnelle à :	
Bonne réponse	**d. $\omega^2 r$**
Feedback	L'accélération centrifuge dépend du carré de la vitesse angulaire ω et du rayon r. Cela explique pourquoi l'augmentation de la vitesse de rotation améliore fortement la séparation.

Question 14 : La centrifugation est particulièrement utile quand :	
Bonne réponse	**d. Les particules sont fines et la sédimentation est lente**
Feedback	La centrifugation accélère la séparation lorsque la gravité seule est insuffisante, notamment pour les particules fines ou les suspensions stables.

Question 15 : Le séchage a pour objectif principal :	
Bonne réponse	**b. Éliminer l'humidité / le solvant résiduel**
Feedback	Le séchage vise à retirer l'eau ou un solvant afin d'améliorer la stabilité, la conservation et la qualité du produit.

Question 16 : Un séchage trop chaud peut entraîner en pharmaceutique :	
Bonne réponse	**a. Dégradation thermique / perte d'activité**
Feedback	Une température excessive peut altérer les principes actifs ou les excipients sensibles, entraînant une perte d'activité ou une dégradation du produit.

Question 17 : Le séchage sous vide est particulièrement utile pour :	
Bonne réponse	**c. Les produits thermosensibles**
Feedback	Le séchage sous vide permet de diminuer la température d'évaporation, ce qui protège les produits sensibles à la chaleur.

Question 18 : Un risque important si l'humidité résiduelle reste trop élevée est :	
Bonne réponse	**b. Agglomération / mauvaise stabilité / risque microbien**
Feedback	Une humidité résiduelle élevée peut favoriser l'agglomération, l'instabilité du produit et le développement microbien.

Question 19 : L'humidité d'équilibre d'un produit dépend surtout :	
Bonne réponse	**c. Des conditions de l'air (T°, humidité relative)**
Feedback	L'humidité d'équilibre dépend des échanges entre le produit et l'air ambiant, notamment de la température et de l'humidité relative.

Question 20 : Le séchage d'un solide humide correspond principalement à :	
Bonne réponse	**a. Un transfert de matière (évaporation)**
Feedback	Le séchage implique l'évaporation de l'humidité, donc un transfert de matière. Il s'accompagne aussi d'un transfert de chaleur nécessaire à l'évaporation.

Feedback global

Résultat satisfaisant : L'étudiant maîtrise les notions de base : unités SI, pression, viscosité, densité, principe de suspension, filtration, sédimentation, centrifugation et séchage.

Difficultés à revoir : Si plusieurs erreurs sont observées, il est conseillé de revoir les unités fondamentales, le nombre de Reynolds, la loi de Stokes, la différence entre sédimentation et centrifugation, ainsi que les notions liées au séchage pharmaceutique.

Conseil de remédiation : Relire la fiche de synthèse du chapitre correspondant, refaire le quiz d'autoévaluation, puis consulter les corrigés et feedbacks avant de passer aux activités suivantes.