

## Devoir de STBI n°3

La société *Deltalab* met au point un protocole de fabrication d'une crème de beauté dans un malaxeur. L'objectif de l'opération est de produire 5 litres de crème de beauté.

Quelques caractéristiques techniques du malaxeur vous sont données : capacité totale de 12 litres, capacité utile de 7,5 litres, capacité minimale de 1,5 litres ; l'émulseur possède trois vitesses d'agitation : 2800, 3500 et 4200 tr/min et il peut permettre d'atteindre des finesses d'émulsion de l'ordre de 5 à 15  $\mu\text{m}$ .

1. Rappeler la définition d'une dispersion et donner ses principales caractéristiques. Préciser alors ce qu'est une émulsion.

Le mélange des différents constituants liposoluble se fait sous faible agitation à 70-80 °C. On ajoute ensuite l'eau préchauffée et les différents additifs solubles. Une fois l'ensemble à température de 70°C, on procède à l'émulsification à 4200 tr/min pendant 10 minutes. Après refroidissement sous agitation lente, on observe un phénomène de coalescence puis de rupture d'émulsion.

2. Caractériser physiquement ce phénomène et en donner une explication.

On décide alors d'augmenter la concentration du tensioactif.

3. Définir un tensioactif et donner ses principales caractéristiques.

On obtient alors une émulsion stable et à l'aide d'un ohmmètre, on mesure la conductivité d'un courant traversant la crème. En effet, les émulsions de type eau dans huile ne conduisent pas le courant alors que celles du type huile dans l'eau la conduisent. On observe alors une bonne conductivité du courant.

4. Schématiser une émulsion de ce type.

La société procède alors à divers essais dans le but d'obtenir des particules les plus petites possibles. Pour cela, il tente de faire varier la vitesse de l'émulsification et sa durée. La taille des particules est mesurée au microscope micrométrique.

Pour un volume de 5 litres, on observe les résultats suivants :

Taille des particules (en $\mu\text{m}$ ) après différentes durées d'émulsification (min)	Vitesse de rotation (tr/min)		
	2800	3500	4200
2	100	80	55
3	90	70	45
4	75	55	35
5	60	40	30
6	50	30	25
7	45	20	20
8	40	15	15
9	35	15	10
10	30	10	10

5. Sachant que pour cette crème, on espère obtenir des particules de diamètres inférieurs à 20  $\mu\text{m}$  et que le coût en énergie lors de la fabrication est d'autant plus important que le malaxeur fonctionne longtemps et à grande vitesse, quel choix de vitesse et de durée proposeriez-vous pour la fabrication de cette crème ? justifier.

Dans le cas d'émulsions dont la taille des particules est inférieure à 15  $\mu\text{m}$ , il est possible de ré-

émulsionner cette crème dans une nouvelle phase huileuse. On peut alors obtenir une émulsion multiple.

6. Schématiser cette émulsion multiple. Indiquer l'intérêt d'une telle émulsion.

Le conservateur de la crème est dosé par chromatographie en phase gazeuse. 15 échantillons de 5 g chacun sont prélevés à différents endroits dans le mélangeur. Les résultats du dosage sont donnés dans le tableau suivant :

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Quantité de conservateur en mg	0,46	0,44	0,43	0,45	0,45	0,44	0,42	0,46	0,45	0,41	0,44	0,45	0,44	0,41	0,44

7. Calculer la moyenne, l'écart type et le coefficient de variant de ce dosage.

Parallèlement à ce dosage, on contamine volontairement la crème avec  $10^6$  *E.coli*. Quelques jours après, on dénombre  $10^8$  *E.coli* dans la crème.

8. Que peut-on conclure de ces résultats ?

9. De nombreux tests de tolérance doivent être réalisés sur une crème. Indiquer le principe de celui réalisé dans le but de déceler une éventuelle allergie et le principe et l'intérêt de celui réalisé sur des œufs embryonnés.

10. A quels organismes la société doit-elle déposer un dossier dans le but de la commercialisation de cette crème ?