

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

PREMIÈRE PARTIE : GÉNIE INDUSTRIEL ET GENIE DES PROCÉDES

1 – Étude générale du procédé : (13,5 points)

1.1. Voir Annexe 2 Corrigée (7,5 pts)

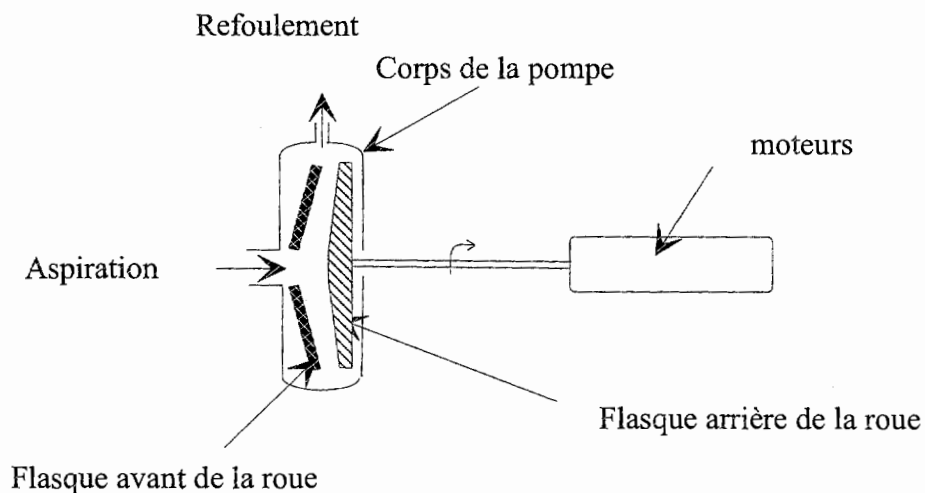
1.2. - pour le fondoir : pôle ajourée à mouvement planétaire avec racloir ou ancre à mouvement axial lent (2 pts : 1 pt par type de mélangeur)

- pour la cuve de mélange des composés hydrophiles : agitateur à hélice ou agitateur tripales à mouvement axial rapide permettant la dissolution

- pour le mélange final : système combiné avec émulseur en fond de cuve ou turbine à mouvement axial rapide, pâles et contre pâles

1.3. Schéma annexe 3: (6 x 0,5 pt = 3 pts)

Schéma d'une pompe centrifugeuse



1.4. Fonctionnement de la pompe centrifuge (1 pt)

Le liquide aspiré au centre de la roue qui tourne à grande vitesse, est soumis à la force centrifuge qui le projette à la périphérie de la roue. L'énergie cinétique acquise se transforme progressivement en énergie de pression dans la volute.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
BIO INDUSTRIES DE TRANSFORMATION
Session 2005**

CORRIGE

E2 Étude de fabrication

Coefficient : 5 Durée : 4 h 00

Repère : 0506-BIOT-COR

Ce sujet comporte 7 pages

Page 1/7

2. Bilan matière - 8 points

Composition rectifiée de la crème pour 100 g

(3 pts)

| | |
|---|----------------|
| - Huile de vaseline..... | 10 g |
| - Huile d'amande douce..... | 10 g |
| - Stéarate de polyoxyéthylène glycol..... | 6 g |
| - Glycérine..... | 11,76 g |
| - Méthylcellulose..... | 2 g |
| - Parahydroxybenzoate de méthyle sodé... | 0,1 g |
| - Parfum | 0,1 g |
| - Eau purifiée..... | QSP 100 g |

masses nécessaires pour le lot de 350 kg

(5 pts)

| | |
|---|--------------|
| - Huile de vaseline..... | 35 kg |
| - Huile d'amande douce..... | 35 kg |
| - Stéarate de polyoxyéthylène glycol..... | 21 kg |
| - Glycérol..... | 41 kg |
| - Méthylcellulose..... | 7 kg |
| - Parahydroxybenzoate de méthyle sodé... | 0,35 kg |
| - Parfum | 0,35 kg |
| - Eau purifiée..... | QSP 350 kg |

3. Bilan énergétique

3.1. Bilan thermique (10 points)

3.1.1. $\Phi_r = 4500 \times 3,2 (72 - 60) = 172\ 800 \text{ kJ.h}^{-1}$

(2 pts)

$\Phi_r = 172\ 800 \times 1000/3600 = 48\ 000 \text{ W}$

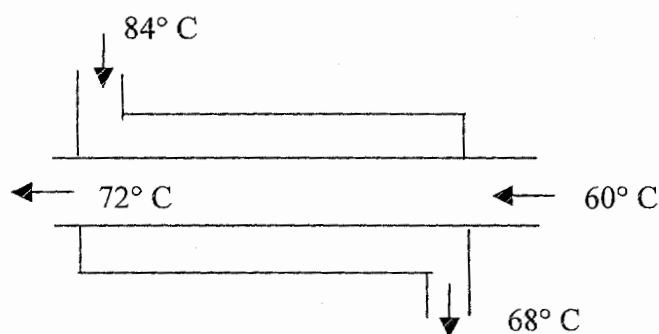
3.1.2. $\Phi_f = C \times 4,18 (84 - 68)$

$C = 172\ 800 / (4,18 (84 - 68)) = 2\ 584 \text{ kg.h}^{-1}$

(2 pts)

3.1.3. Échangeur à faisceau tubulaire

(2 pts)



$$3.1.4. \text{DTLM} = (84-72) - (68-80) / \text{Ln} ((84-72)/(68-60)) = 9,9^\circ \text{C} \quad (2 \text{ pts})$$

$$3.1.5. S = 48\,000 / (9,86 \times 350) = 13,9 \text{ m}^2 \quad (2 \text{ pts})$$

3.2. Transfert de matière (8 points)

$$Q_v = \frac{Q_m}{\ell} = \frac{4515}{1050} = 4,3 \text{ m}^3/\text{h} \quad (2 \text{ pts})$$

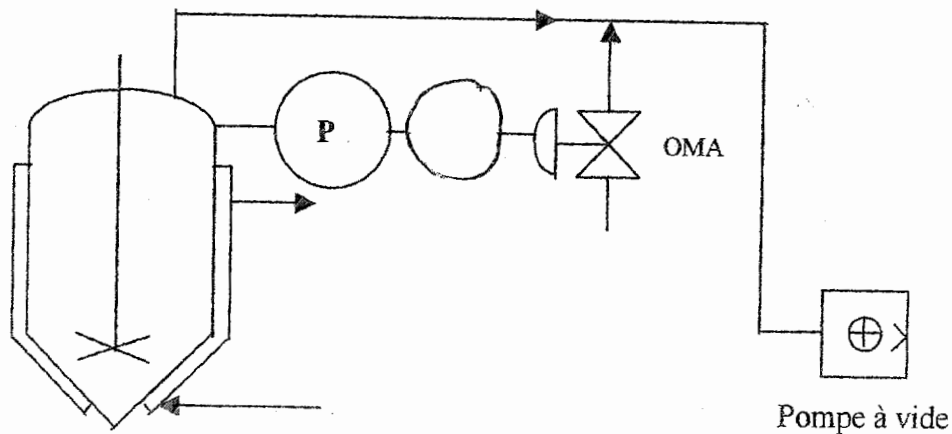
$$\text{HMT} = (0,5 - 0,2) 10^5 / (1050 \times 9,81) = 2,9 \text{ m} \quad (3 \text{ pts})$$

$$\text{Ph} = 4,3 \times 1050 \times 2,9 \times 9,81 / 3600 = 35,7 \text{ W} \quad (3 \text{ pts})$$

4. Régulation – 10,5 points

4.1. On utilise un capteur de pression absolue pour mesurer le vide. (1,5 pt)

4.2. Schéma annexe 4 (2 pts)



4.3. Grandeurs : réglée : Pression dans le mélangeur (4 pts)

Réglante : débit d'air

Perturbatrice : teneur en gaz de l'émulsion

Consigne : 0,3 bar

4.4. Mode d'action du régulateur : direct (2 pts)

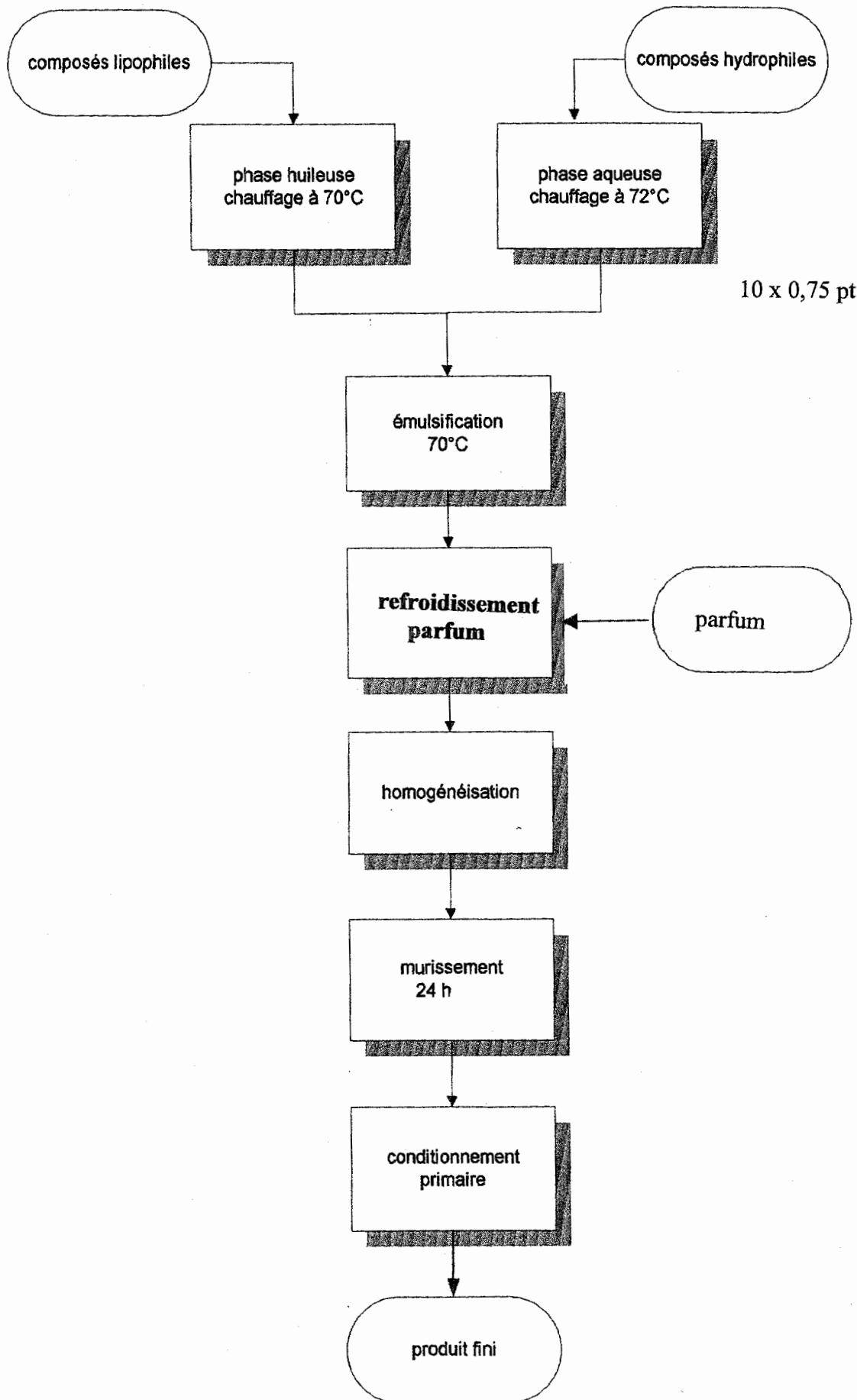
Si la pression dans le mélangeur augmente, il faut diminuer le débit d'air pour rétablir la pression et par conséquent fermer la vanne. Il faut augmenter le signal de commande de la vanne OMA pour obtenir sa fermeture, le régulateur est en mode d'action direct.

4.5. P : proportionnel (1 pt)

I : Intégrale

D : Dérivé

ANNEXE 2 (A rendre avec la copie) DIAGRAMME DE FABRICATION (7,5 points)

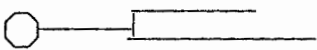


DEUXIÈME PARTIE : SCIENCES ET TECHNOLOGIE DES BIO-INDUSTRIES

Question 1 (15 points)

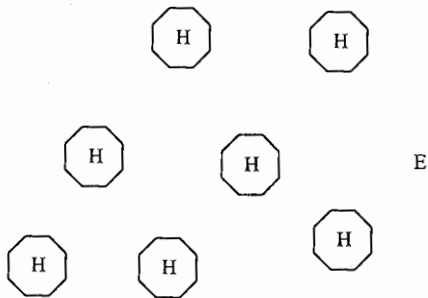
- 1.1. eau potable (pH, limpidité, micro-organismes, substances toxiques)
+ déminéralisée par osmose inverse, distillation, échange d'ions. (2 pts)
- 1.2. pas d'eau PPI car ce n'est pas une solution injectable. (1 pt)
- 1.3. composés hydrophiles : composants à caractère polaire capable de créer des liaisons hydrogène. (1 pt)
composés lipophiles : composant à chaîne hydrocarbonées insolubles dans l'eau à caractère apolaire (1 pt)

| Composés lipophiles (1,5 pt) | Composés hydrophiles (1,5 pt) |
|---|---|
| Huile de vaseline Huile d'amande douce Stéarate de polyoxyéthylène glycol | Glycérol Méthycellulose Parahydroxybenzoate de méthyle sodé |

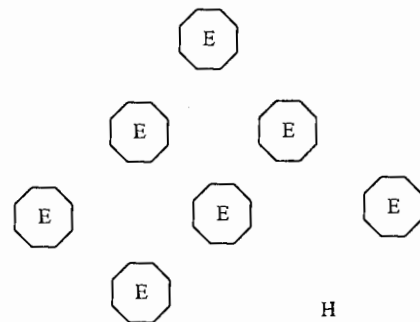
- 1.4. (1 pt)  + émulsifiant (1 pt)
 pôle hydrophile pôle hydrophobe

1.5.1. Mélange stable de 2 phases non miscibles (2 pts)

1.5.2.



Émulsion (1,5 pt)
Huile/Eau



Émulsion (1,5 pt)
Eau/Huile

Question 2 (11 points)

- 2.1. - sédimentation ou crémage : séparation des phases par différence de masse volumique
- floculation : rassemblement des globules de la phase dispersée en amas
- coalescence : rupture totale de l'émulsion
- inversion de phase (2 x 1,5 pt = 3 pts)

2.2.1.

- le stéarate de polyoxyéthylène glycol
- la méthylcellulose (2 pts)

2.2.2.

- le stéarate de polyoxyéthylène glycol : lipide
- la méthylcellulose : glucide (2 pts)

2.2.3.

- le stéarate de polyoxyéthylène glycol est un surfactif : molécule amphiphile se plaçant à l'interface entre les globules de la phase dispersée et la phase continue (1,5 pt)
- la méthylcellulose est un épaississant qui augmente la viscosité de la phase continue (1,5 pt)

2.3.

Le parahydroxybenzoate de méthyle sodé est un conservateur. (1 pt)

Question 3 (8 points)

3.1.

Un broyeur colloïdal comporte un stator et un rotor tournant à grande vitesse entre lesquels va passer l'émulsion. L'écartement entre le stator et le rotor est réglable. (2 pts)

3.2.

Il permet de réduire et d'homogénéiser la taille des globules de la base dispersée, d'augmenter ainsi la viscosité de la préparation et de permettre d'améliorer sa stabilité (loi de Stokes) (2 pts)

3.3.

Les parfums sont des huiles essentielles, donc très volatiles à température élevée. (2 pts)

3.4.

La crème contient des lipides facilement oxydables, la mise sous vide permet d'éliminer les bulles d'air incorporées pendant le mélange qui seraient responsables des phénomènes d'oxydation. (2 pts)

Question 4 (6 points)

- détermination du sens de l'émulsion (méthode des colorants, test de dilution, test au papier filtre)

| | |
|--|------------------------------|
| Noms : 4 x 0,5 pt | 4 x 1 pt |
| - viscosité - pH - taille des globules - aspect, couleur, texture... - vieillissement accéléré par centrifugation - stabilité à la température... | + principe ou mise en oeuvre |

Question 5 (10 points)

- 5.1. Pression, température, taux d'empoussièrement, hydrométrie (2 pts)
- 5.2. Protection du produit (1 pt)
- 5.3. Tenue professionnelle
Hygiène corporelle
Comportement : BPF (1,5 pt)
- 5.4. - Matière plastique ou aluminium ou verre (1 pt)
- inerte, étanche aux gaz... (1 pt)
- 5.5. Nom, n° lot, composition (1,5 pt)
- 5.6. - Traçabilité : ensemble de données brutes enregistrées
permettant de retrouver l'historique de la fabrication (1 pt)
- Méthodologie : attribution d'un numéro de lot, consignation
et archivage de tous les documents mis à disposition des opérateurs. (1 pt)