

barème et corrigé

Examen : BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve : E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 1/9

*En aucun cas, le barème de correction ne doit être modifié.***PARTIE A : Génie industriel et génie des procédés (50 points)****1 – ÉTUDE DU PROCÉDÉ (19 points)**

<u>Points</u>	
7	1.1. Voir schéma
3,5	1.2.1.1. Voir schéma
2,5	1.2.1.2. Débit, pression, température dans l'évaporateur Taux de matière sèche du produit (entrant et sortant)
3,5	1.2.1.1. Voir schéma
2,5	1.2.1.2. Température de l'air entrant Taux matière sèche sur produit Température de l'air sortant

2 – Bilan matière (10 points)

2,5	2.1. Masse de M.S. entrante : $2000 \times \frac{75}{100} = 1500 \text{ kg}$
2,5	2.2. $1500 = \frac{99,6}{100} m \Rightarrow m_{\text{sortante}} = 1506,02 \text{ kg}$
2,5	2.3. Masse d'eau enlevée : $2000 - 1506,02 = 493,97 \text{ kg}$
2,5	2.4. $\frac{493,97}{13000} = 38 \text{ g d'eau enlevés par kg d'air sec}$ donc l'air sec contient en sortie $38 + 5 = 43 \text{ g/kg air sec}$

barème et corrigé

Examen : BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve : E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 2/9

3 – Bilan énergétique (11 points)

3,5 3.1. $\frac{2000}{3600} \times 3,6 \times (85 - 15) = \frac{2,1 \times 990}{3600} \times 4,18(95 - x) \rightarrow x = 37^\circ\text{C}$

3,5 3.2. $\Delta T_m = \frac{(37 - 15) - (95 - 85)}{\ln \frac{22}{10}} = 15,22^\circ\text{C}$

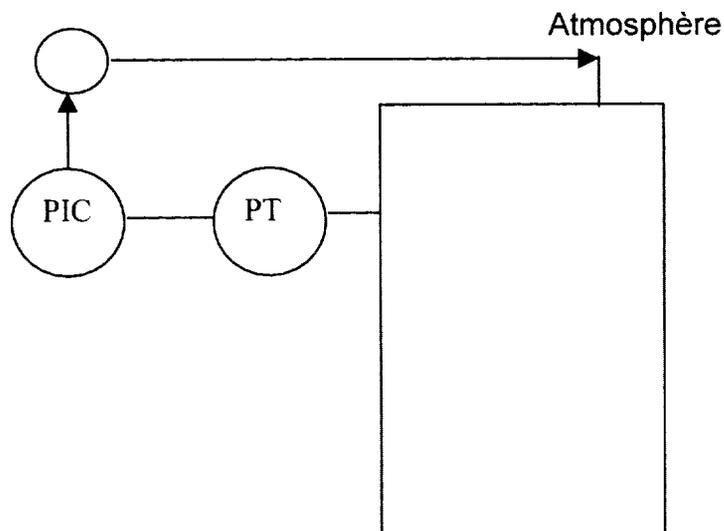
4 3.3. $S = \frac{P}{K \times \Delta T_m} = \frac{140}{3 \times 15,22} = 3,07 \text{ m}^2$

4 – Analyse et régulation (10 points)

3,75 4.1. Capteur → obtenir le signal
Régulateur → comparaison
Actionneur → agir sur la grandeur réglante

2,5 4.2. Grandeur réglante : débit d'entrée d'air
Grandeur réglée : la pression – manomètre

3,75 4.3. Boucle de régulation de pression :



barème et corrigé

Examen :

BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve :

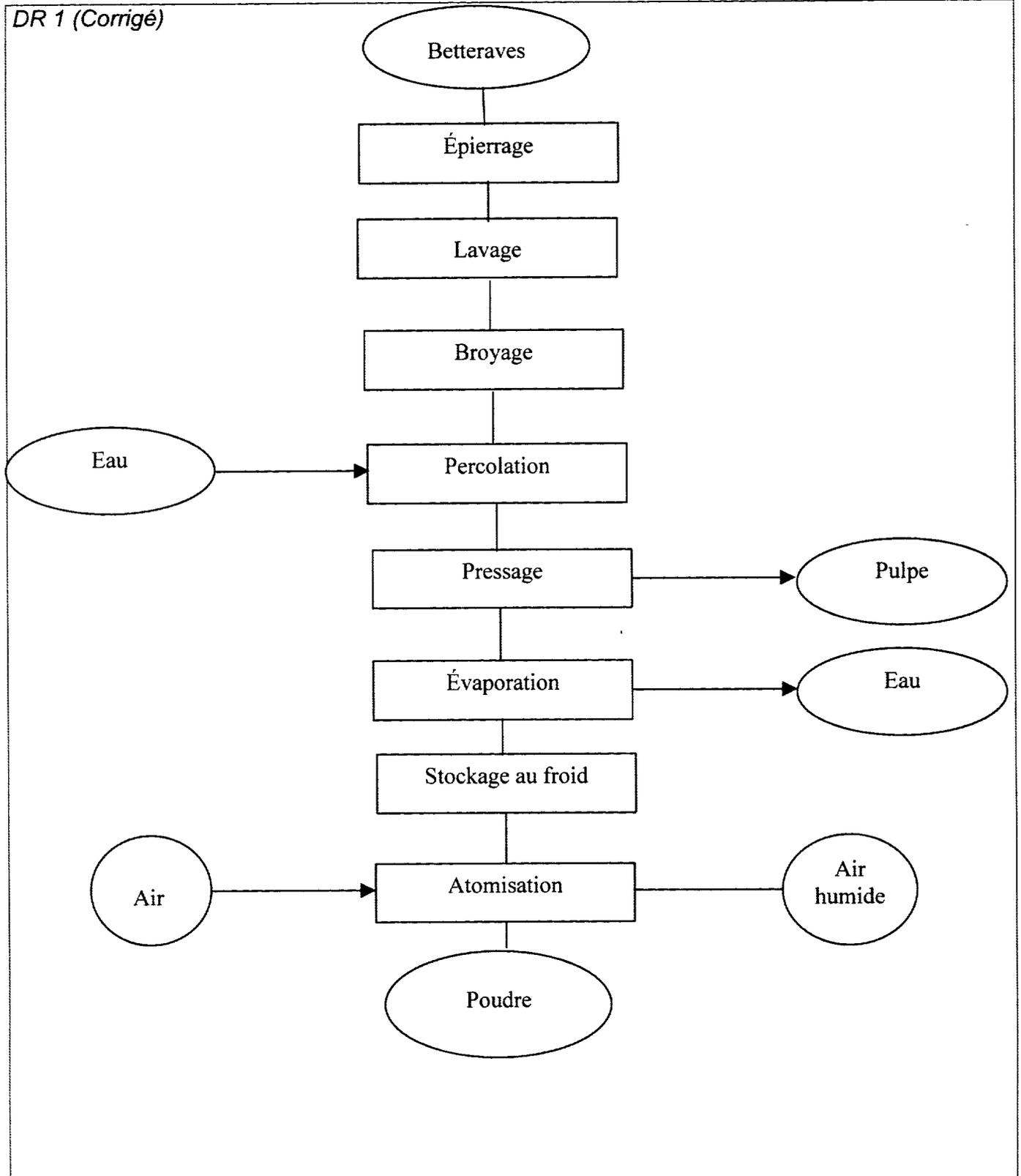
E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 3/9

DR 1 (Corrigé)



barème et corrigé

Examen :

BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve :

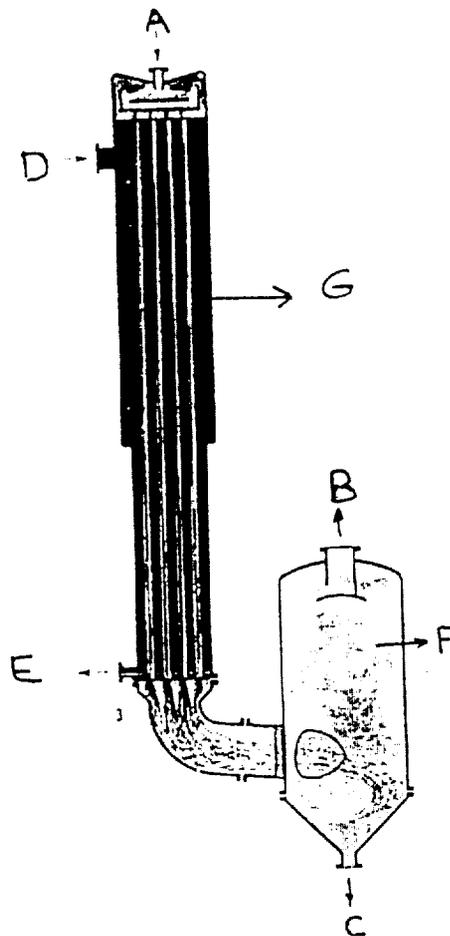
E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 4/9

DR 2 (Corrigé)



Nom de l'appareil : Évaporateur à flot tombant

ÉLÉMENT	LETTRE SUR LE SCHÉMA
Sorties des vapeurs issues du produit	B
Séparateur de phases	F
Entrée de la vapeur de chauffage	D
Entrée du produit	A
Corps de chauffe	G
Sortie du concentré	C

0206-BIOT

Ne rien inscrire en dehors du cadre

barème et corrigé

Examen : BAC PRO Bio industries de transformation

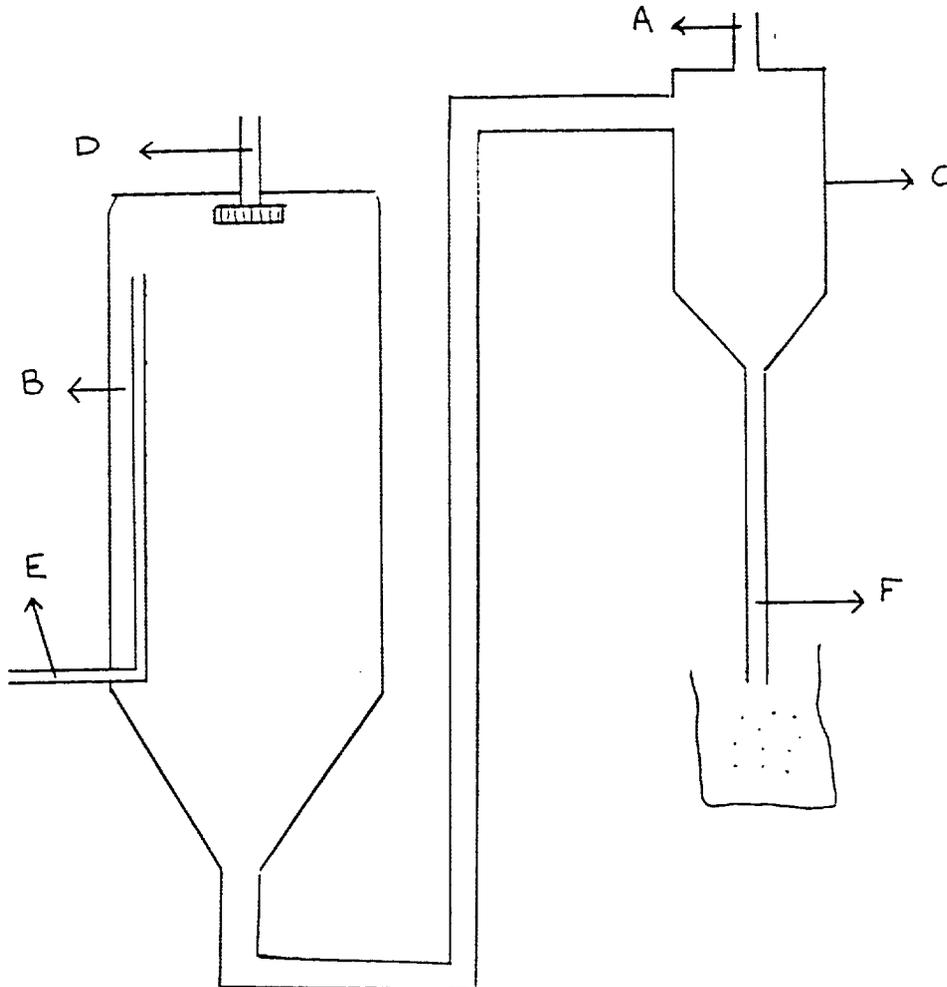
Épreuve : E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 5/9

DR 3 (Corrigé)



Nom de l'appareil : Tour d'atomisation

ÉLÉMENT	LETTRE SUR LE SCHÉMA
Entrée de l'air chaud	E
Entrée du produit	D
Tour	B
Cyclone	C
Sortie de la poudre	F
Sortie de l'air	A

barème et corrigé

Examen : BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve : E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 6/9

PARTIE B : Sciences et technologies des bio-industries (50 points)

1 – MATIÈRES PREMIÈRES (12 points)

Points	
	1.1. La couleur rouge des betteraves est due à des pigments.
1	1.1.1. Donner le nom du pigment responsable de la couleur rouge des betteraves. Anthocyanines.
1	1.1.2. Préciser si ce pigment est hydrosoluble ou liposoluble. Hydrosoluble.
1	1.2. Il existe dans les légumes d'autres pigments. En citer deux, en précisant la couleur correspondante. Chlorophylles (verts) ; caroténoïdes (jaune orangé).
2	1.3. Citer deux autres constituants des betteraves et donner leur rôle nutritionnel. Amidon : réserve glucidique. Cellulose : faciliter le transit intestinal.
2	1.4. Indiquer pourquoi les micro-organismes se développent plus facilement sur les légumes que sur les fruits. Le pH acide des fruits (< 4,5) rend peu propice la croissance des bactéries. Ce n'est pas le cas des légumes dont le pH est plus proche de la neutralité.
	1.5. Les betteraves rouges ont une Aw élevée.
1	1.5.1. Développer le sigle "Aw" (en anglais ou en français). Activity of water ; Activité de l'eau.
2	1.5.2. Définir l'Aw. Abaissement de la pression partielle de vapeur d'eau créée par l'aliment : $A_w = P/P'$ avec P = pression partielle de vapeur d'eau d'un aliment et P' = pression partielle de vapeur d'eau pure à la même température. Ou : eau libre disponible pour les réactions enzymatiques et les micro organismes.

barème et corrigé

Examen :

BAC PRO Bio industries de transformation

Épreuve :

E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication

Durée : 4 heures

Coef : 5

Page : 7/9

Points

2

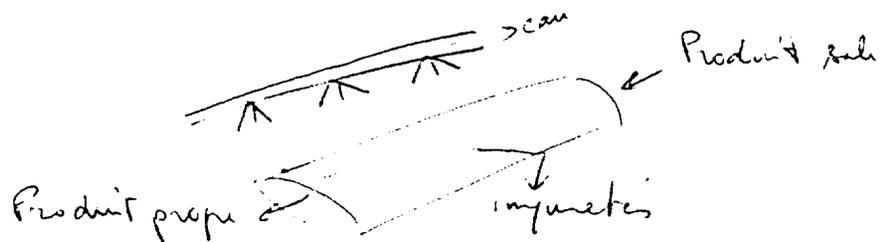
1.5.3. Expliquer les conséquences d'une Aw élevée.
Détérioration du produit facilitée par : la croissance des micro-organismes et la stimulation de nombreuses réactions biochimiques (réactions enzymatique,...)

2 – TRANSFORMATIONS SUBIES (15 points)

2

2.1. Il existe différents procédés de lavage. Proposer un procédé adapté au lavage des betteraves.
En faire un schéma simplifié.
Lavage par aspersion.

Schéma (



2

2.2. Les betteraves sont broyées dans un broyeur à râpe. Indiquer le but de cette opération dans ce process.
Faciliter l'extraction des pigments lors des opérations suivantes, en augmentant les surfaces d'échange, et en détruisant les membranes et les parois cellulaires.
La percolation est une extraction par un solvant.

3

2.3. Expliquer le principe de cette opération.
C'est une opération d'extraction par solvant (= extraction solide/liquide) destinée à séparer les principes solubles (pigments rouges) d'un substrat solide (cossettes) par leur "diffusion" dans un solvant (eau). Le procédé de percolation consiste à laisser couler le solvant chaud sur la phase solide finement divisée et se présentant sous la forme d'un lit compact.

barème et corrigé**Examen :** BAC PRO Bio industries de transformation**Épreuve :** E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication**Durée :** 4 heures**Coef :** 5**Page :** 8/9

- | | |
|----------|---|
| 1 | 2.4. Citer deux paramètres influençant les performances de l'opération de percolation.
Nature du solvant, pH du milieu d'extraction, température, taille et forme des particules, durée. |
| 2 | 2.5. L'osmose est un phénomène qui intervient lors de la percolation.
Expliquer son principe.
Passage d'un solvant du milieu le moins concentré en soluté vers le plus concentré. |
| 2 | 2.6. Suite à la récupération de pigments par percolation, l'industriel choisit de presser les cossettes.
Expliquer la raison qui motive ce choix.
Augmenter le rendement d'extraction en valorisant les résidus primaires. |
| 1 | 2.7. Pour réaliser l'opérations suivant la percolation, l'industriel utilise une presse à bande. Proposer un autre matériel possible.
Presse hydraulique à paquet, centrifugeuse... |
| | 2.8. Indiquer le terme généralement employé pour parler : |
| 1 | 2.8.1. de la fraction retenue après une opération d'extraction.
Extrait. |
| 1 | 2.8.2. de la fraction rejetée après une opération d'extraction.
Résidu. |

3 – PRODUITS FINIS (7 points)

- | | |
|----------|--|
| 1 | 3.1. Les poudres sont conditionnés en sacs de 50 kg.
Ajouter deux informations manquantes, devant figurer sur l'étiquetage :
- Société COLOPLUS, Z.I. des près – 53 000 LAVAL
- Colorant rouge de betterave
- A utiliser de préférence avant : Juin 06
- N° LOT
- Masse nette |
| 1 | 3.2. Les poudres obtenues sont utilisées dans de nombreux produits des bio industries. Citer un exemple de produit pouvant contenir ce colorant.
Yaourts aux fruits rouges, confiseries... |

0206-Bio T

Ne rien inscrire en dehors du cadre

barème et corrigé

Examen :	BAC PRO Bio industries de transformation	
Épreuve :	E2 Épreuve technologique → Étude de fabrication	
Durée : 4 heures	Coef : 5	Page : 9/9

2	3.3. Les colorants sont des additifs.
2	3.3.1. Définir le terme "additif". Substance entrant dans la composition du produit afin d'améliorer sa conservation, ses qualités organoleptiques.
3	3.3.2. Parmi les différentes classes d'additifs existantes, en citer trois (hormis les colorants). Antioxydants, antibactériens, émulsifiants, stabilisants, épaississants, gélifiants, antifongiques.

4 – CONTRÔLES (8 points)

2	4.1. Proposer deux contrôles effectués sur les betteraves à leur réception. Pesée, bon de livraison, fermeté, matière sèche...
3	4.2. Citer et expliquer le contrôle qui valide l'opération d'atomisation. % d'humidité : quantité d'eau restante dans le produit.
3	4.3. La pureté du colorant peut être contrôlée par chromatographie sur couche mince. Expliquer le principe. Phase mobile – phase stationnaire – affinité du solvant – spots...

5 – QUALITÉ (8 points)

3	5.1. La société COLOPLUS a été certifiée ISO 9002. Indiquer l'intérêt d'une telle démarche. Garantir à ses clients la qualité du produit et du service.
2	5.2. Elle subit un "audit" par une société extérieure. Définir un audit. Il s'agit d'un contrôle visant à déterminer si les engagements de l'entreprise en matière de qualité sont respectés à tous les niveaux.
3	5.3. La société COLOPLUS vend son colorant à un groupe alimentaire suisse, qui lui impose un cahier des charges très strict. Expliquer ce qu'est un cahier des charges. C'est un document définissant toutes les caractéristiques du produit et son mode de transformation.

0206-Bio T

Ne rien inscrire en dehors du cadre