

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
Ne rien Écrire	Appréciation du correcteur	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 200px;"> Note : </div>	

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL BIO-INDUSTRIES de TRANSFORMATION

SESSION 2024

ÉPREUVE E2 : TECHNOLOGIE DES BIO-INDUSTRIES

DOSSIER CANDIDAT

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire, "type collège" est autorisé.
Aucun document autorisé.

Le sujet se compose de **16** pages, numérotées de **1/16** à **16/16**.
Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Les candidats composeront directement sur le sujet.

Le sujet est à rendre dans son intégralité.

DOSSIER CANDIDAT		Session 2024	
Baccalauréat Professionnel BIO-INDUSTRIES DE TRANSFORMATION			
Épreuve E2 : TECHNOLOGIE DES BIO-INDUSTRIES			
AP 2406-BIO T 1	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	Page 1/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Vous êtes opérateur ou opératrice dans la brasserie « GoodBeer ». Un ordre de fabrication a été donné pour la réalisation d'une bière ambrée de type anglaise appelée « Ale ». Ces bières sont des bières de fermentation haute. Leur température de fermentation est située entre 18 et 21°C.



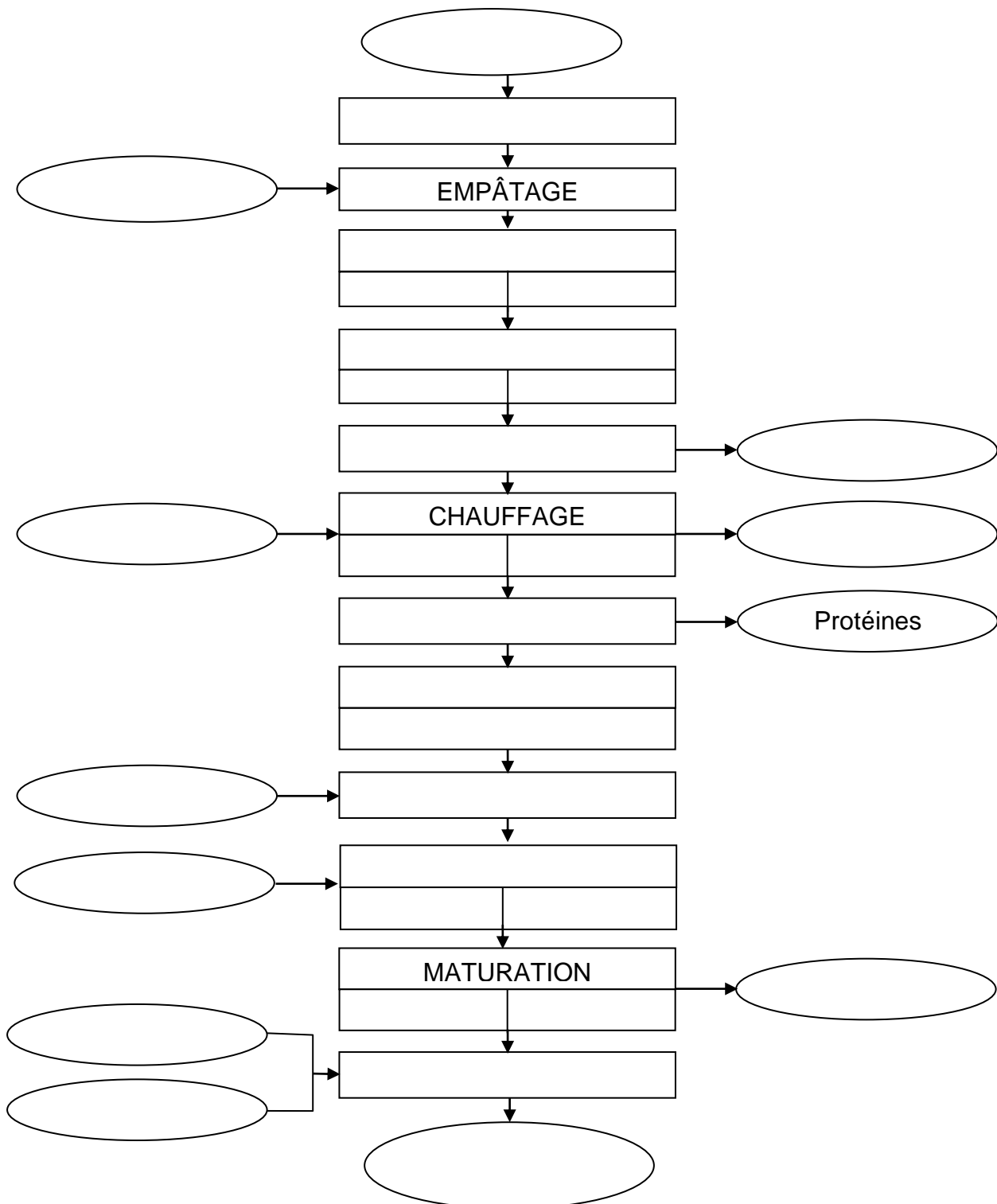
Bière « Ale dans une éprouvette »

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	2/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1. Schéma de principe de la fabrication de la bière (10 points)

Avec les documents du dossier ressources, compléter le schéma de principe en positionnant les opérations unitaires, leurs paramètres, les entrants et les sortants.



BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	3/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. Étude des matières premières (15,5 points)

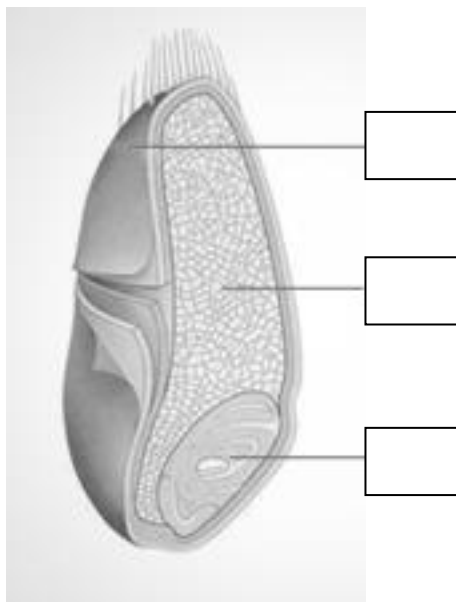
Le malt est un des ingrédients majoritaires de la fabrication de la bière. Il est obtenu à partir du grain d'orge, une céréale. Il existe une grande variété de malts en lien avec les différents types de bières.

La composition du grain d'orge est indiquée dans le **dossier ressources**.

2.1. Citer les constituants les plus abondants dans le grain d'orge.

2.2. Le schéma ci-dessous représente un grain d'orge en coupe transversale. Reporter sur le schéma les numéros correspondants aux différentes structures du grain.

NUMÉRO	STRUCTURE
1	Albumen
2	Tégument (enveloppe)
3	Germe



2.3. Relier chaque élément de la structure du grain à sa fonction.

Structure :

- Albumen ▪
- Tégument ▪
- Germe ▪

Fonction :

- Protection
- Information génétique
- Réserve d'énergie pour la future plante

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	4/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.4. L'albumen est riche en amidon, un polyose. Nommer l'ose constitutif de cette molécule.

2.5. Lors du brassage, des enzymes sont activées et hydrolysent la molécule d'amidon.

2.5.1. Nommer l'enzyme capable d'hydrolyser l'amidon.

2.5.2. Identifier deux molécules apparaissant lors de la réaction d'hydrolyse de l'amidon.

2.6. Vous êtes en charge des commandes de malt pour fabriquer la bière « Amber Ale ». À l'aide du **dossier ressources**, choisir le type de malt spécifique à cette production.

2.7. Vous réceptionnez un lot de malt. Son bulletin d'analyse ainsi que les spécifications sont présentés dans le **dossier ressources**.

2.7.1. À partir du **dossier ressources**, reporter dans le tableau ci-dessous les valeurs limites pour chacun des critères.

CRITÈRES	VALEURS LIMITES
Humidité	
Extrait du malt	
Couleur	
Protéines totales	
Protéines solubles	
Viscosité	
pH	
Bêta-glucanes	

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	5/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.7.2. Au regard du bulletin d'analyse, conclure sur la conformité du lot de malt.

2.8. Le houblon est un autre ingrédient important pour le profil aromatique de la bière. En réalité, il existe un grand nombre de variétés de houblon. On les classe en deux familles : les houblons aromatiques et les houblons amérissants. À l'aide du **dossier ressources**, préciser les caractéristiques qui distinguent ces deux familles.

TYPE DE HOUBLON	CARACTÉRISTIQUE
Aromatique	
Amérissant	

2.9. Les levures nécessaires à la fabrication sont stockées lyophilisées. Expliquer le risque du dépassement de la date de péremption.

2.10. Quelques heures après l'ensemencement du moût par les levures, un contrôle microbiologique montre des cellules en bourgeonnement. Expliquer la signification du bourgeonnement des levures.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	6/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3. Étude du procédé (24 points)

Le malt est broyé dans un concasseur à 4 cylindres. Le schéma de cet appareil figure dans le **dossier ressources**.

3.1. Compléter le tableau ci-dessous avec les numéros correspondants.

RÉFÉRENCE	LÉGENDE
	Roue excentrée
	Cylindre de pré-concassage
	Réglage du débit d'alimentation
	Tamis vibrant
9	Farine
	Cylindre de concassage
	Rouleau de distribution
8	Mouture grossière
7	Enveloppes

3.2. Un schéma de la surface des cylindres figure dans le **dossier ressources (document 7)**. Préciser de quel type de cylindre il s'agit.

3.3. L'hydrolyse enzymatique de l'amidon du malt a principalement lieu pendant le brassage.

3.3.1. À l'aide du **document ressources**, justifier la température du brassage et préciser le pH à privilégier.

-

-

3.3.2. L'opérateur contrôle la présence de l'amidon résiduel. Nommer le réactif qui permet de révéler la présence de l'amidon.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	7/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

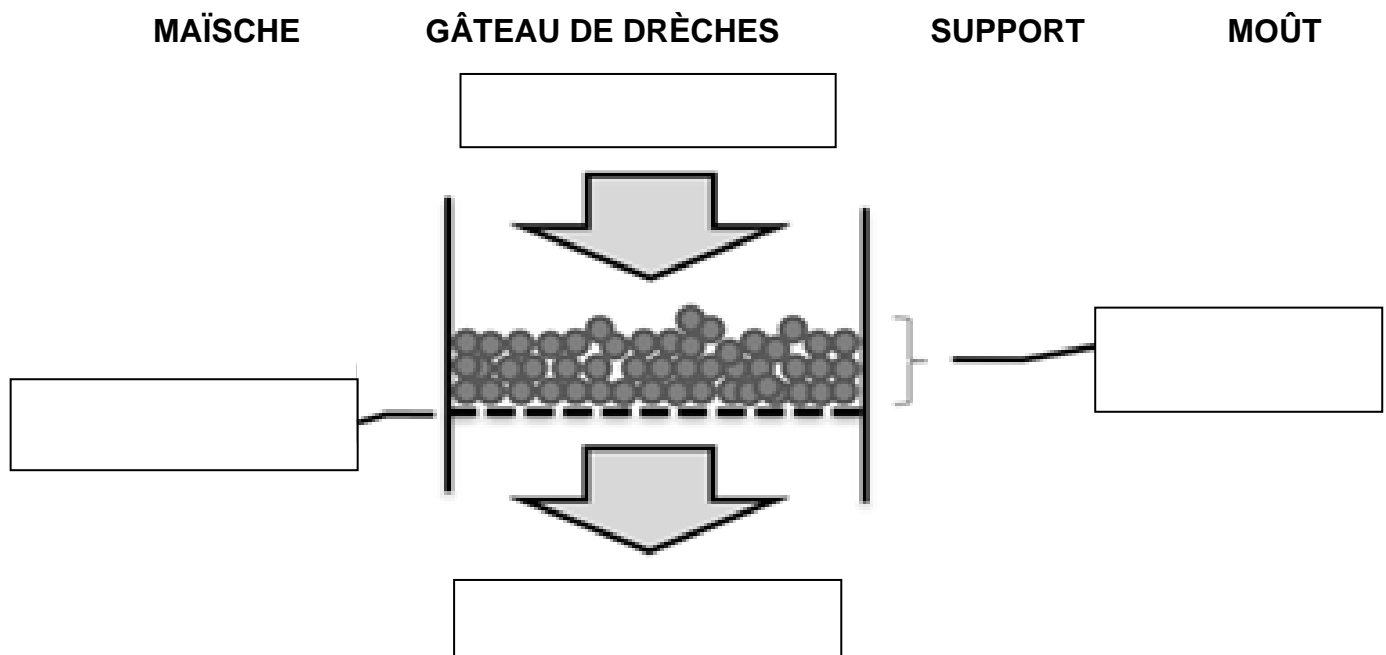
3.3.3. Afin d'avoir un procédé reproductible, l'hydrolyse de l'intégralité de l'amidon n'est pas souhaitée. À l'aide du **document ressources**, justifier la température de l'opération de chauffage qui succède au brassage.

3.4. La cuve de brassage est une cuve agitée. Justifier l'agitation.

3.5. La maïsche est une suspension. La filtration de la maïsche est l'opération qui permet de séparer la phase liquide de la phase solide : les drèches.

3.5.1. Définir une suspension.

3.5.2. Replacer les quatre mots suivants sur le schéma du filtre ci-dessous :



BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	8/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.6. À la fin de la brasserie chaude, le moût houblonné est refroidi puis oxygéné. À l'aide du **dossier ressources**, justifier l'étape d'oxygénation.

3.7. Le moût aéré estensemencé avec les levures. Pendant quelques heures, elles utilisent l'oxygène du moût pour respirer et synthétiser rapidement les composants cellulaires nécessaires à la croissance. Une fois l'oxygène consommé, elles passent sur un métabolisme de fermentation alcoolique.

3.7.1. Nommer les deux produits de la fermentation alcoolique.

-

-

3.7.2. Il faut choisir une souche de levure adaptée à la fermentation de la bière Ale. À l'aide du **dossier ressources**, proposer la souche à privilégier.

3.7.3. Pendant la fermentation, la pression augmente dans le fermenteur. Expliquer ce phénomène.

3.7.4. Préciser le nom d'un instrument permettant de mesurer la pression à l'intérieur du fermenteur.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	9/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.7.5. À l'aide du **dossier ressources**, décrire l'évolution de la densité du moût au cours du temps.

3.7.6. Concernant les produits de fermentation, préciser s'il est utile de prolonger la fermentation au-delà de 10 jours. Justifier la réponse.

- Réponse :

- Justification :

3.8. Pendant la garde, les levures sédimentent. Expliquer le phénomène de sédimentation.

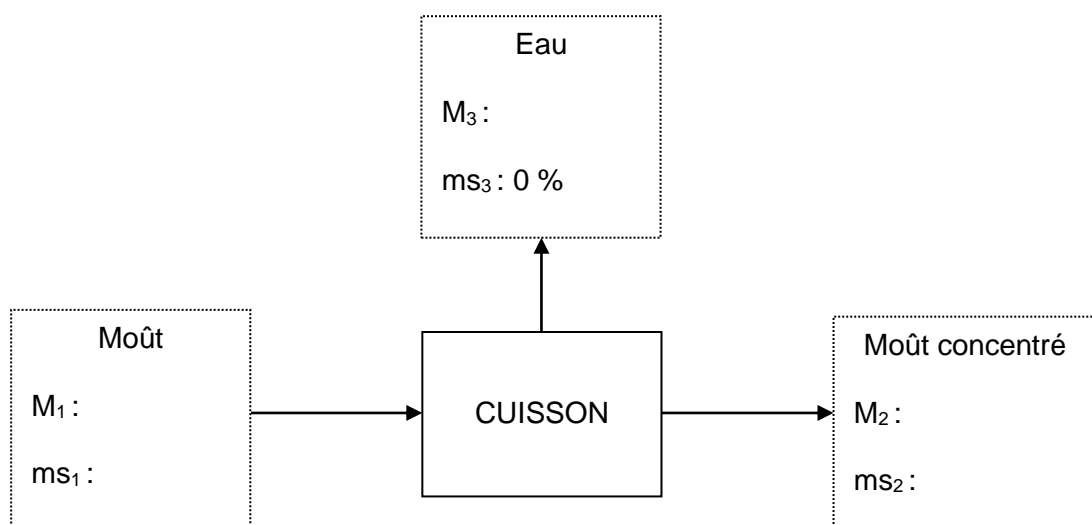
BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	10/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4. Bilan matière (10 points)

À la suite du brassage, 5000 kg de moût sont portés à ébullition. Cette opération est qualifiée de cuisson. Le pourcentage de matière sèche soluble de moût avant ébullition est de 10 %. Le brasseur a un objectif de 12 % de matières sèches dans le moût concentré.

Schéma du bilan de matières avec M = masse en kg et ms = matières sèches en %



4.1. Compléter le schéma du bilan matière avec les différentes valeurs de l'énoncé.

4.2. Écrire le bilan de matières global.

4.3. Écrire le bilan de matières en matières sèches solubles.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	11/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.4. Calculer la masse de moût concentré obtenue.

4.5. Calculer la masse d'eau éliminée.

4.6. Compléter le schéma du bilan matière avec les différentes valeurs calculées.

4.7. À la suite de la maturation, 4000 kg de bière sont à conditionner.

4.7.1. Calculer le volume de bière à conditionner sachant que la densité de la bière est de 1,01.

4.7.2. Pour cette production, 3950 litres de bière sont conditionnés. Calculer le nombre de bouteilles de 33 cL nécessaires pour conditionner cette production.

4.7.3. Calculer les pertes en pourcentage lors du conditionnement.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	12/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

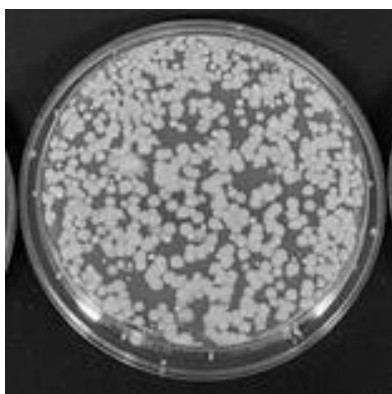
5. Produit fini, hygiène, qualité, sécurité, environnement (20,5 points)

Tout au long du procédé, des analyses sont effectuées.

5.1. Lors de l'analyse sensorielle de la bière, un goût acide non désirable a été détecté.

5.1.1. Proposer une explication à cette acidification.

5.1.2. Des contrôles microbiologiques de surface de la cuve de brassage sont réalisés.
On obtient le résultat ci-dessous.



5.1.2.1. Nommer le matériel utilisé pour réaliser ces contrôles.

5.1.2.2. À partir du **document ressources**, interpréter le résultat obtenu.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	13/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.1.3. Une analyse physico-chimique indique la présence d'acide lactique dans la bière. Expliquer l'origine de cet acide.

5.2. L'opérateur vérifie un lot de bouteilles en verre de 33 cL.

5.2.1. Indiquer deux avantages et deux inconvénients de l'utilisation du verre comme matériau de conditionnement.

AVANTAGES	- -
INCONVÉNIENTS	- -

5.2.2. L'un des acides alpha contenus par la bière est photosensible et modifie le goût de la bière lorsqu'il est dégradé. Indiquer la caractéristique du verre utilisé pour éviter cette dégradation.

5.2.3. Citer un organisme public susceptible de contrôler le remplissage des bouteilles.

5.3. L'opérateur vérifie la bonne impression des étiquettes.

5.3.1. On vérifie tout d'abord le numéro de lot. Indiquer l'utilité de ce numéro.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	14/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.3.2. L'opérateur vérifie ensuite la date de péremption. Préciser pour quelle raison cette date est précédée de la mention « à consommer de préférence avant le ».

5.3.3. L'étiquette mentionne 6,5 % vol. Expliquer la signification de cette mention.

5.3.4. La liste des ingrédients mentionne le malt d'orge en caractère gras. Expliquer la raison de la mise en relief de cet ingrédient.

5.3.5. Différencier les deux sigles présents sur l'étiquette :



BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	15/16

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.4. Dans le cadre du renouvellement de sa certification ISO 14001, l'entreprise organise un audit interne.

5.4.1. Expliquer ce qu'est un audit.

5.4.2. Différencier un audit interne et un audit externe.

5.4.3. Au terme de son audit externe, l'entreprise a été certifiée ISO 14001. Préciser le champ d'application de cette certification.

5.4.4. Préciser si la norme ISO 14001 est une norme obligatoire ou d'application volontaire.

BCP Bio-Industries De Transformation	AP 2406-BIO T 1	Session 2024	SUJET
Épreuve E2 : Technologie des bio-industries	Durée : 3 heures	Coefficient : 4	16/16