



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

FABRICATION DE PIZZAS SURGELÉES

*L'usage des documents personnels est strictement interdit.
L'usage des calculatrices est autorisé.*

L'entreprise « Fraich'pizza » fabrique des pizzas surgelées.

La première étape consiste en la préparation de la pâte. Dans un pétrin, on mélange de la farine de type 55, de la levure de boulanger, de l'huile d'olive et de l'eau pendant 10 minutes. On ajoute ensuite du sel et on poursuit le mélange 3 minutes.

On laisse ensuite la pâte « reposer » à 25°C durant 45 minutes.

Lorsqu'elle a doublé de volume, on la malaxe de nouveau pour chasser le CO₂ produit, puis on la divise et on la façonne afin d'obtenir des pâtons d'un diamètre de 30 centimètres.

Chaque pâton, après repos pendant 30 minutes à température ambiante, est précuit dix minutes au four à 200°C, refroidi immédiatement en cellule de refroidissement rapide puis garni de purée de tomates, oignons émincés, olives noires, herbes aromatiques et fromage râpé avant d'être surgelé en tunnel jusqu'à -18°C à cœur, et conditionné individuellement sous film plastique.

PARTIE A – GÉNIE DES PROCÉDÉS ET GÉNIE INDUSTRIEL **(50 points)**

1. Étude du procédé (20 points)

1.1. Compléter le diagramme de fabrication en **ANNEXE 1**.

1.2. Les herbes aromatiques utilisées sont livrées à l'entreprise « Fraich'pizza » sous forme lyophilisée.

1.2.1. Expliquer le principe de la lyophilisation.

1.2.2. Préciser l'intérêt de cette technique.

1.3. La surgélation des pizzas est réalisée dans un tunnel où le froid est produit par compression mécanique.

1.3.1. Compléter l'**ANNEXE 2** :

- nommer chaque élément du groupe frigorifique,
- indiquer le rôle de chaque élément du groupe frigorifique,
- préciser la localisation de chaque élément du groupe frigorifique (intérieur ou extérieur du tunnel),
- préciser l'état et la pression du fluide frigorigène.

1.3.2. Citer deux paramètres de fonctionnement du tunnel qui conditionnent la qualité de la surgélation.

1.3.3. Donner un autre procédé (différent de la compression mécanique) permettant la production de froid.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL BIO-INDUSTRIES DE TRANSFORMATION Session 2009

SUJET

E2 - Étude de fabrication

Coefficient : 5

Durée : 4 h

Repère : 0906-BIO T

Ce sujet comporte 10 pages

Page 1/10

2. Bilan matière (10 points)

Une pizza est composée de 33 % de pâte précuite et 67 % de garniture. Chaque pizza a un poids moyen à l'emballage de 450 grammes. Chaque jour, l'entreprise fabrique 3000 pizzas surgelées.

2.1. Calculer la masse totale de pizzas fabriquées chaque jour.

2.2. Déterminer la quantité de garniture à prévoir par jour de fabrication.

2.3. La pâte.

2.3.1. Calculer la quantité de pâte précuite produite chaque jour.

2.3.2. Sachant que la pâte perd 10 % de son poids (en eau) lors de la cuisson, calculer la masse de pâte avant cuisson à prévoir pour assurer la fabrication des 3000 pizzas chaque jour.

2.3.3. La composition de la pâte à pizza avant cuisson est :

- farine type 55 65 %
- eau 25 %
- huile d'olive 6 %
- levure boulangère 2 %
- sel 2 %

2.3.3.1. Calculer la masse de farine utilisée pour fabriquer 1 kg de pâte.

2.3.3.2. Sachant que le taux de matière sèche de la farine est de 86 %, calculer la masse d'eau contenue dans cette quantité de farine.

2.3.3.3. Calculer la masse d'eau nécessaire pour fabriquer 1 kg de pâte.

2.3.3.4. Déterminer le taux d'humidité de la pâte avant et après cuisson.

3. Bilan énergétique (10 points)

Les pizzas sont surgelées dans un tunnel à raison de 400 pizzas par heure. La température à cœur des pizzas à atteindre est de -18°C . La température des pizzas en entrée du tunnel est de 9°C . La température de changement d'état est de -3°C . Chaque pizza a une masse de 450 g.

On donne : C_1 capacité thermique pizza avant congélation : $4 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$
 C_2 capacité thermique pizza après congélation : $3,5 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$
Chaleur latente de congélation : 120 kJ/kg .

3.1. Calculer la quantité de chaleur à retirer aux pizzas en une heure pour les surgeler.

3.2. En déduire la puissance frigorifique nécessaire pour surgeler les pizzas.

3.3. Sachant que le rendement du groupe frigorifique est de 60 %, calculer la puissance électrique consommée.

3.4. La puissance frigorifique est fournie par 5 batteries froides. Quatre sont en fonctionnement pendant que la cinquième est en dégivrage (et cela à tour de rôle). En déduire la puissance frigorifique que doit fournir chaque batterie froide.

- 3.5. Les pizzas surgelées sont stockées dans un entrepôt de 100 m^3 . Les échanges thermiques subis par l'air entraînent une variation de la température de l'air de 4°C . Calculer la quantité d'énergie perdue dans l'entrepôt.
On donne : $\rho_{\text{air}} = 1,03 \text{ kg.m}^{-3}$
capacité thermique de l'air : $c_{\text{air}} = 1,025 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$

4. Régulation (10 points)

La précuisson des pizzas est réalisée dans un four dont l'ambiance doit être maintenue à 80 % d'humidité (hygrométrie) par introduction de vapeur.

- 4.1. Citer et décrire le rôle des quatre éléments principaux d'une boucle de régulation fermée.
- 4.2. Préciser la valeur réglée, la valeur réglante et une valeur perturbatrice.
- 4.3. Schématiser la boucle de régulation de l'hygrométrie dans le four sur l'ANNEXE 3.
- 4.4. Le mode de régulation peut être TOR ou PID.
 - 4.4.1. Donner la signification des sigles TOR et PID.
 - 4.4.2. Indiquer le mode de régulation le plus adapté pour ce type d'application. Justifier la réponse.

PARTIE B : SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES BIO INDUSTRIES
(50 points)

1. Étude de la matière première (8 points)

1.1. La farine.

1.1.1. Nommer le principal glucide de la farine et le monomère qui le compose.

1.1.2. Nommer le groupe de protéines de la farine de blé qui intervient dans la panification.
Expliquer le rôle de ces protéines lors de la panification.

1.1.3. La farine utilisée est de type 55. Indiquer le critère pris en compte pour déterminer le type d'une farine.

1.2. Les levures de boulangerie.

1.2.1. Donner le nom scientifique de la levure de boulangerie.

1.2.2. Les levures sont des microorganismes vivants. Citer deux modes de conservation de ces levures.

1.3. Les oignons destinés à garnir les pizzas sont reçus frais, émincés, en conditionnement type 4^{ème} gamme.

1.3.1. Définir les produits de quatrième gamme.

1.3.2. L'atmosphère choisie dans l'emballage est composée de 15% CO₂, 10% O₂ et 75% N₂.

1.3.2.1. Citer trois intérêts de cette composition sur la conservation du produit.

1.3.2.2. Justifier la présence des 10 % d'oxygène.

2. Procédés de transformation (20 points)

2.1. Des additifs tels que les amylases et de la farine de fèves peuvent être incorporés lors de la préparation d'une pâte boulangère.

2.1.1. Définir un additif.

2.1.2. Donner le rôle des amylases. Justifier l'incorporation des amylases dans une pâte boulangère.

2.1.3. La farine de fèves augmente le pouvoir émulsifiant de la pâte. Définir le pouvoir émulsifiant.

2.2. Le pétrissage dure 10 minutes. Justifier la nécessité de respecter une durée de pétrissage suffisante.

2.3. La fermentation : les levures effectuent une fermentation des sucres.

2.3.1. Nommer cette fermentation.

2.3.2. Nommer deux produits de la fermentation.

2.3.3. Présenter l'évolution de la pâte au cours de la fermentation.

2.3.4. Justifier cette évolution de la pâte.

2.4. La précuisson : pendant la phase de précuisson intervient une coloration de la pâte.

2.4.1. Nommer cette réaction.

2.4.2. Nommer les composés de la pâte impliqués dans cette réaction ainsi que les produits formés.

2.4.3. Citer deux paramètres favorisant cette réaction.

2.4.4. Justifier l'intérêt de cette réaction pour cette fabrication.

2.5. Pendant la cuisson, la texture de la pâte change. De molle et élastique, elle devient compacte, croustillante et peut être manipulée sans se briser.

2.5.1. Citer deux composés de la pâte responsables de ce changement.

2.5.2. Préciser les transformations biochimiques que ces composés subissent.

2.6. La surgélation.

2.6.1. Donner et justifier la réglementation concernant la vitesse de refroidissement d'un plat cuisiné.

2.6.2. Justifier les intérêts de la surgélation par rapport à la congélation pour le produit.

2.6.3. La courbe en **ANNEXE 4** représente la descente en température de la pizza dans le tunnel de surgélation. Remplir le tableau en **ANNEXE 5** expliquant les différentes phases de la surgélation.

2.6.4. La surgélation agit sur l'aw du produit.

aw (pizza fraîche) = 0,95 et aw (pizza surgelée) = 0,70

2.6.4.1. Donner la signification du sigle aw.

2.6.4.2. Définir l'aw.

2.6.4.3. Expliquer la différence de valeur d'aw entre la pizza fraîche et la pizza surgelée.

2.6.4.4. Préciser et justifier la conséquence sur la conservation.

3. Qualité (10,5 points)

3.1. A la réception, un contrôle sur la purée de tomate est réalisé à l'aide d'un réfractomètre.

3.1.1. Indiquer le paramètre mesuré à l'aide du réfractomètre.

3.1.2. Préciser l'unité de ce paramètre.

3.2. Le système HACCP est basé sur la maîtrise des points critiques ou CCP tout au long des étapes du process.

3.2.1 Définir un point critique ou CCP.

3.2.2 Citer les trois familles de dangers à maîtriser lors d'une fabrication.

3.3. L'entreprise doit respecter le trépied frigorifique.

3.3.1. Citer les trois éléments du trépied frigorifique.

3.3.2. Justifier la nécessité de respecter ces trois éléments.

3.4. Les pizzas sont emballées individuellement sous film plastique puis étiquetées.

3.4.1. Citer deux raisons du choix de ce matériau d'emballage.

3.4.2. Indiquer la signification de D.L.C et D.L.U.O. et préciser la mention qui sera utilisée sur ce produit. Justifier la réponse.

3.4.3. Préciser la mention obligatoire qui doit être indiquée sur l'étiquette compte tenu du mode de conservation. Justifier cette mention.

3.4.4. Citer la mention présente sur l'étiquette qui permet d'assurer la traçabilité du produit.

3.4.5. Citer quatre autres mentions obligatoires présentes sur l'étiquette.

4. Hygiène (11,5 points)

4.1. L'assemblage des pizzas (addition des ingrédients sur les pâtes cuites) s'effectue dans une Z.A.C.

4.1.1. Donner la signification de ce sigle.

4.1.2. Justifier l'étape d'assemblage dans une Z.A.C.

4.1.3. Expliquer et justifier chacun des moyens techniques suivants dans une Z.A.C.

- * sas
- * surpression
- * filtration de l'air
- * flux laminaire

4.2. Le nettoyage – désinfection

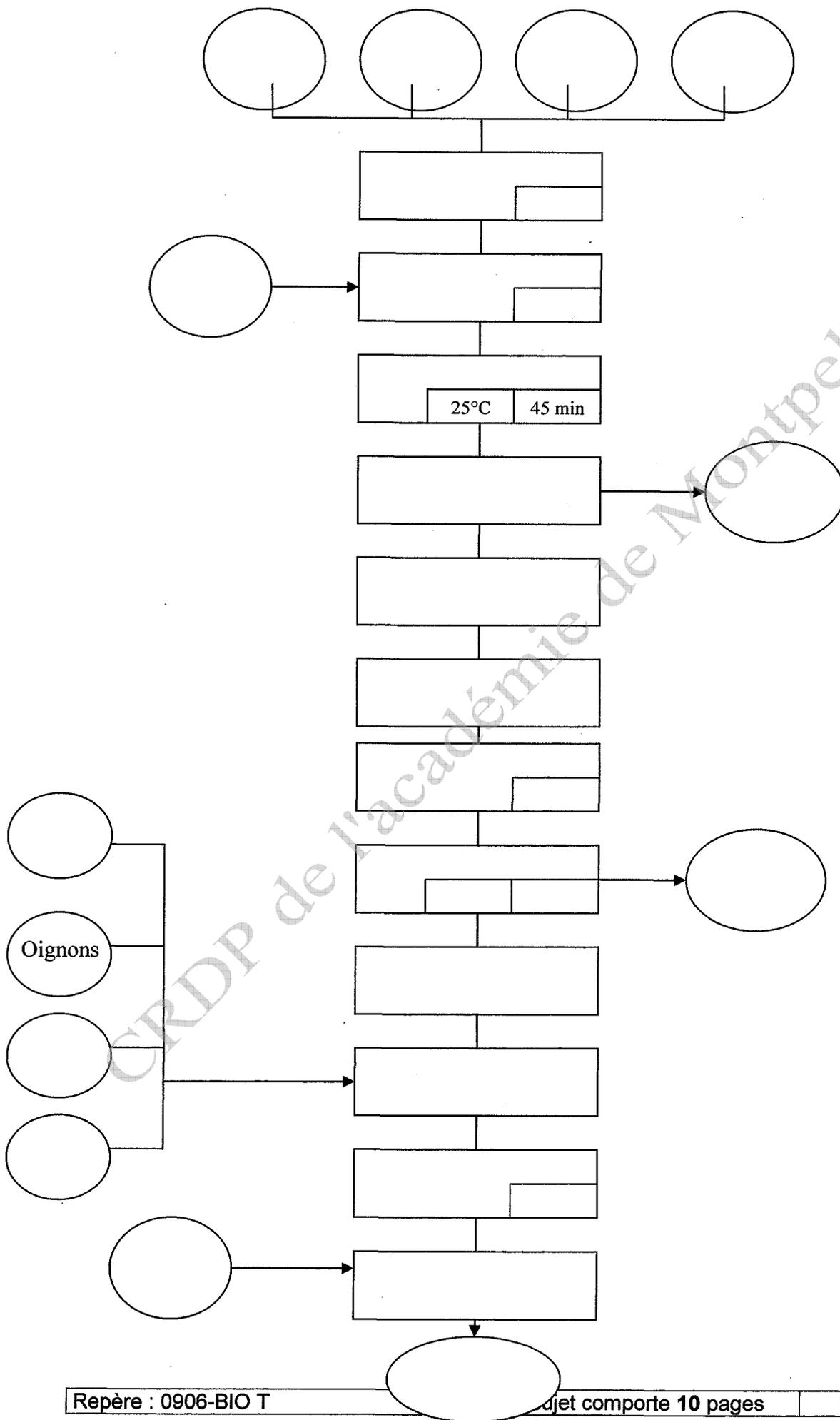
4.2.1. Donner les définitions du nettoyage et de la désinfection.

4.2.2. Citer les quatre paramètres à maîtriser lors d'un nettoyage.

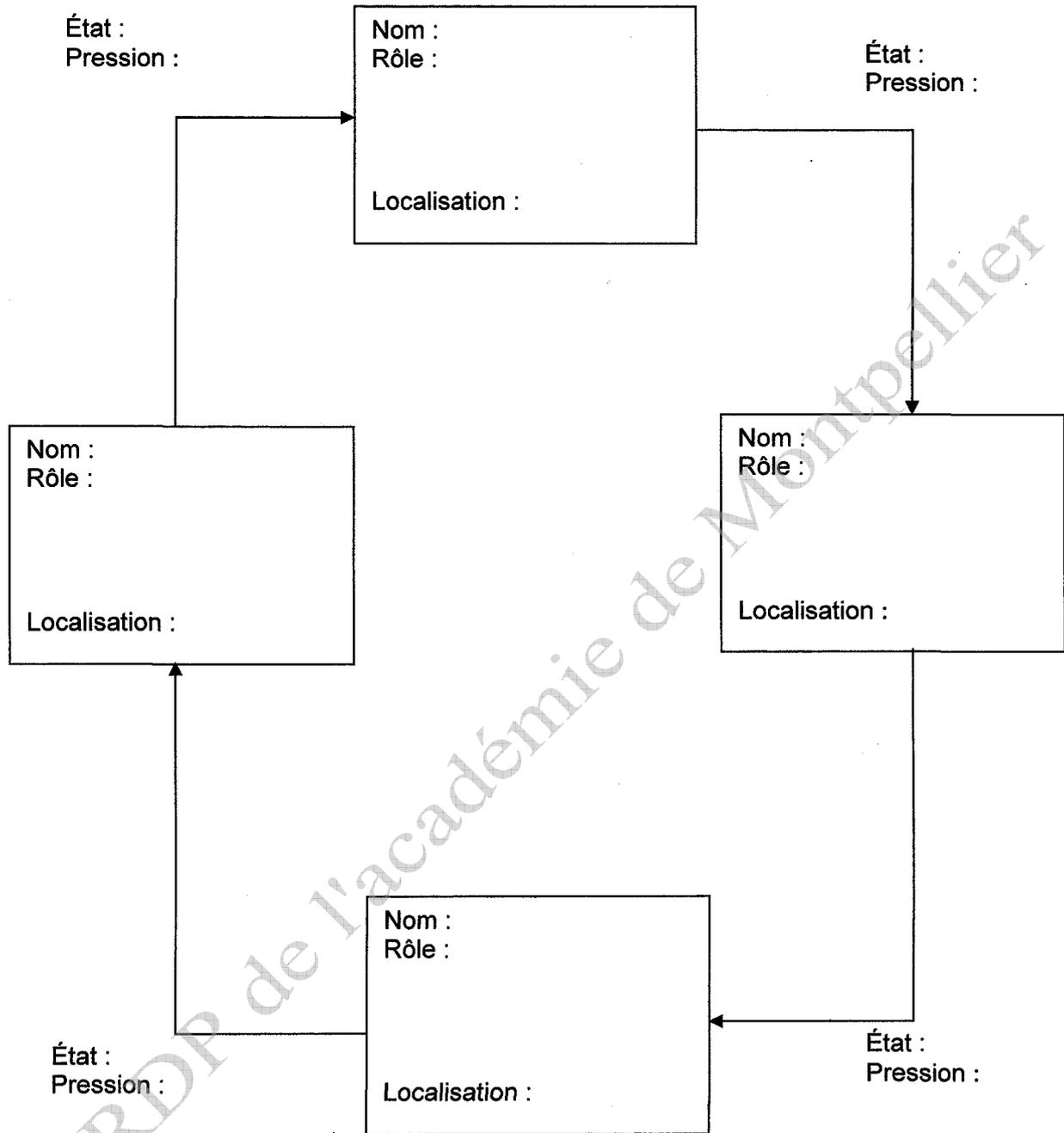
4.2.3. Préciser les étapes d'un nettoyage- désinfection en cinq points.

4.2.4. Citer deux méthodes pour contrôler l'efficacité de l'opération de nettoyage- désinfection.

ANNEXE 1 : diagramme de fabrication
(A rendre avec la copie)

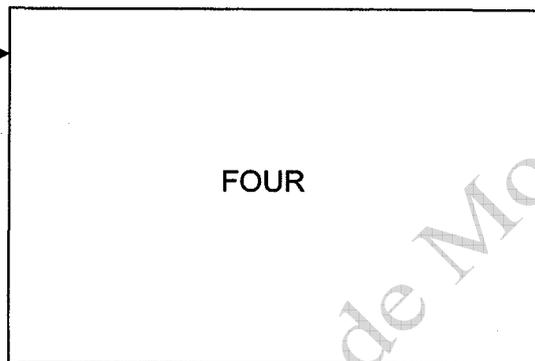


ANNEXE 2 : Production de froid par compression mécanique
(À rendre avec la copie)



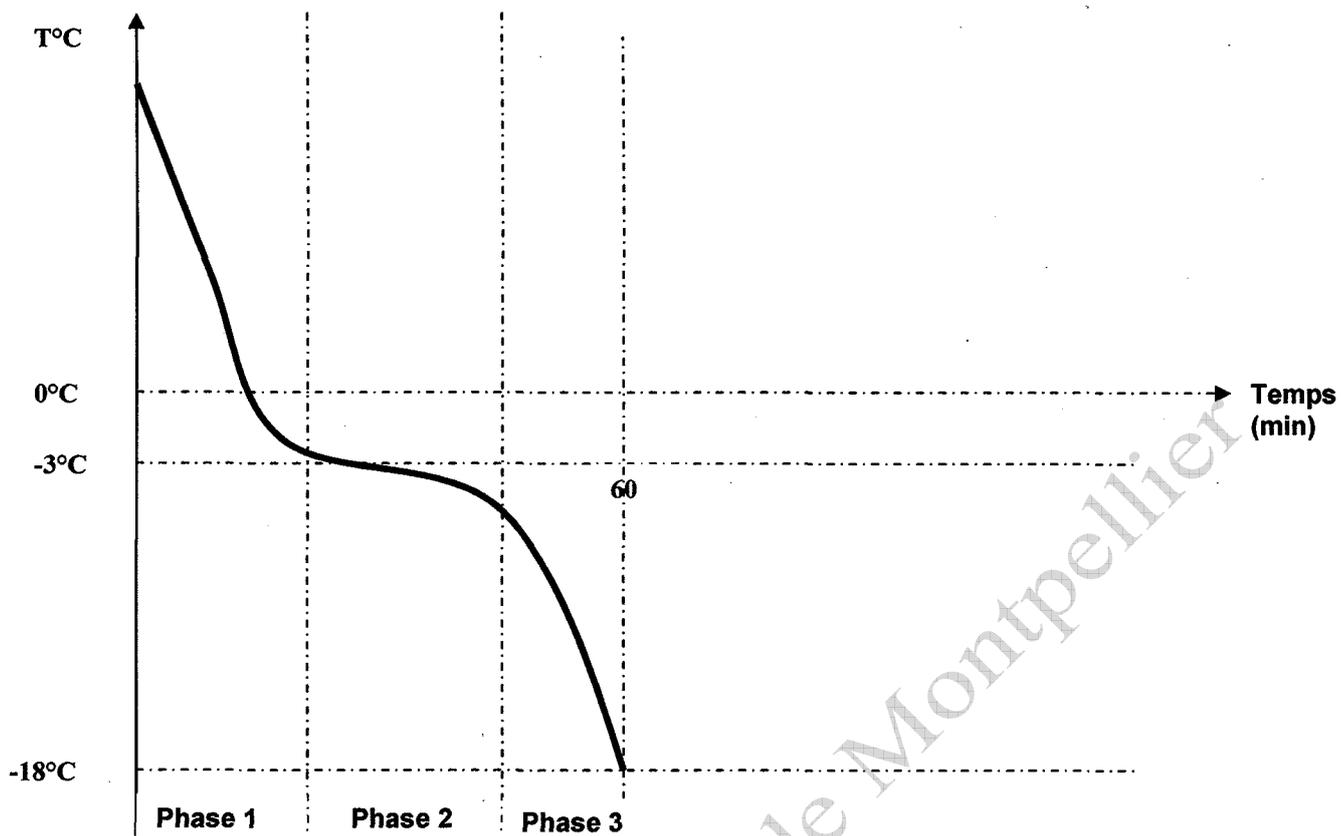
ANNEXE 3 : boucle de régulation de l'hygrométrie dans le four
(À rendre avec la copie)

Arrivée
de
vapeur



CRDP de l'académie de Montpellier

ANNEXE 4 : Courbe de descente en température de la pizza



ANNEXE 5 : à compléter et à rendre avec la copie
 Compléter le tableau à partir de la courbe de l'ANNEXE 4.

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Nom du phénomène			
État de l'eau dans la pizza			