

Toute documentation permise
Calculatrices : modèles autorisés seulement
Durée de l'examen : 3 heures

14-AL-A6 PROCÉDÉS ALIMENTAIRES 1

Problème 1. (40 pts)

Vous avez à concevoir un entrepôt de pommes de terre destiné à la distribution. Cet entrepôt doit pouvoir alimenter les centres commerciaux durant 6 mois (26 semaines de octobre à avril). La quantité de pommes de terre à distribuer chaque semaine est de 30 tonnes. La quantité totale de pommes de terre à considérer pour cet entrepôt est donc de 26 semaines x 30 tonnes/semaine = 780 tonnes.

Voici les informations utiles à considérer pour vos calculs :

- dimensions de l'entrepôt : $L \times l \times h = 30\text{m} \times 12\text{m} \times 4\text{m}$
- température extérieure à considérer pour la conception de votre entrepôt : 15°C
- renouvellement d'air (éviter les moisissures et champignons) est de un demi-volume par heure
- température à l'intérieur de l'entrepôt : 2°C
- C_p volumique de l'air : $1280 \text{ J/m}^3 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- efficacité du système de refroidissement : 85%
- coefficient de transfert de chaleur des murs et du plafond : $0,35 \text{ W/m}^2/^{\circ}\text{C}$.
- transfert de chaleur au niveau du plancher est considéré comme négligeable
- chaleur dégagée par respiration des pommes de terre à 2°C est de $30 \times 10^{-3} \text{ W/tonne}$

Quelle est la puissance du système de refroidissement à mettre en place pour le maintien de la température de l'entrepôt lorsqu'il est plein (30 T/sem x 26 sem) ?

On vous demande de tenir compte de l'efficacité et des apports de chaleur par les parois, (murs et plafond) par renouvellement d'air et par respiration des pommes de terre. Justifier vos calculs.

Problème 2. (30 pts)

La configuration pratique d'un pasteurisateur de jus n'offre que deux alternatives dont les conditions sont présentées dans le tableau ci-après :

	Alternative 1	Alternative 2
Durée de traitement	10 secondes	20 secondes
Température de traitement	85 °C	80 °C
Temps de réduction décimal : $D_{65^{\circ}\text{C}}$	1 minute	1 minute
z	10°C	10°C

On vous demande :

- de calculer la réduction décimale (N_0/N) appliquée au jus pour ces deux alternatives ?
- de déterminer lequel de ces deux traitements (1 ou 2) est le plus sécuritaire et pourquoi ?

Problème 3. (5 pts)

Vous disposez d'un évaporateur sous vide simple effet.

Quelle serait la température d'ébullition de l'eau (avec une précision de $\pm 0,5^\circ\text{C}$) dans le cas où l'évaporateur fonctionnerait sous une pression absolue de 70 kPa ?

Problème 4. (15 pts)

Citez trois types de stérilisateur communément utilisés pour stériliser des aliments (liquides ou solides).

Décrivez brièvement pour chacun d'eux leurs caractéristiques techniques (sources de chaleur, efficacité, capacité,...).

Problème 5. (10 pts)

La concentration par congélation est parfois utilisée pour concentrer certains liquides. Expliquez brièvement le principe de concentration et ses avantages.