



Principe de Fonctionnement

1. **Chargement :**

- Les boîtes de conserves sont placées dans des paniers ou des supports spécifiques.
- Ces paniers sont ensuite chargés dans l'autoclave.

2. **Scellement de l'Autoclave :**

- La porte de l'autoclave est hermétiquement scellée pour garantir que le système est étanche à la pression.

3. **Introduction de la Vapeur :**

- De la vapeur d'eau est introduite dans l'autoclave pour augmenter la température.
- La vapeur peut être injectée directement

4. **Augmentation de la Pression et de la Température :**

- La température à l'intérieur de l'autoclave est élevée à environ 121°C (250°F), bien que cela puisse varier selon les besoins spécifiques de stérilisation.
- La pression est également augmentée pour permettre à la température de monter au-delà du point d'ébullition de l'eau.

5. **Temps de Stérilisation :**

- Une fois la température et la pression atteintes, les boîtes de conserves sont maintenues dans ces conditions pendant une période déterminée (typiquement de 15 à 30 minutes).
- Ce temps de maintien assure que les micro-organismes pathogènes et les spores sont détruits.

6. **Refroidissement :**

- Après le temps de stérilisation, l'autoclave est refroidi progressivement.
- De l'eau froide peut être introduite pour accélérer le processus de refroidissement.
- La pression est maintenue pendant le refroidissement pour éviter que les boîtes de conserves ne se déforment à cause de la dépression interne.

7. **Déchargement :**

- Une fois la température et la pression revenues à des niveaux sûrs, la porte de l'autoclave est ouverte.
- Les paniers de boîtes de conserves stérilisées sont déchargés.



Avantages de l'Autoclave Industriel

- **Efficacité de Stérilisation** : L'utilisation combinée de chaleur et de pression permet d'assurer une stérilisation complète des produits.
- **Uniformité** : La température et la pression uniformes garantissent que tous les produits sont stérilisés de manière égale.
- **Sécurité Alimentaire** : Les boîtes de conserves stérilisées peuvent être stockées à température ambiante sans risque de contamination.

Contrôle et Régulation

Les autoclaves industriels modernes sont équipés de systèmes de contrôle automatisés pour réguler la température, la pression et le temps de stérilisation. Les capteurs et les instruments de mesure intégrés assurent un suivi précis des conditions à l'intérieur de l'autoclave. Voici quelques composants clés :

- **Capteurs de Température et de Pression** : Pour surveiller en continu les conditions internes.
- **Contrôleurs PID** : Pour maintenir les conditions de stérilisation à des niveaux précis.
- **Systèmes de Sécurité** : Pour éviter les surpressions et les températures excessives.
- **Enregistreurs de Données** : Pour documenter les cycles de stérilisation et garantir la traçabilité.

II) Exercice d'application : Dessinez le schéma P&ID d'un autoclave Conception d'un Schéma P&ID pour un autoclave Industriel

Vous travaillez dans une usine de production de boîte de conserve de thon. Votre tâche est de comprendre et de créer un schéma P&ID pour un autoclave destiné à stériliser les boîtes de conserves.

Objectifs de l'exercice :

1. Comprendre les symboles de base des schémas P&ID
2. Créer un schéma P&ID pour un autoclave industriel.



Comprendre les Symboles de Base

Voici la liste de symboles de base que vous devez connaître pour établir le schéma P&ID de l'exercice

- **Transmetteur de pression (PT)** : Un cercle avec les lettres "PT" à l'intérieur.
- **Transmetteur de température (TT)** : Un cercle avec les lettres "TT" à l'intérieur.
- **Contrôleur de pression avec indicateur (PIC)** : Un cercle avec les lettres "PIC" à l'intérieur.
- **Contrôleur de température avec indicateur (TIC)** : Un cercle avec les lettres "TIC" à l'intérieur.
- **Vanne de régulation (V)** : voir symbole dans le doc fourni
- **Soupape de sécurité (PSV)** : voir symbole dans le doc fourni

Instructions pour traiter l'exercice :

1. Dessinez un autoclave avec une entrée de vapeur et une entrée d'eau pour le refroidissement.
2. Ajoutez un capteur de pression (PT) pour mesurer la pression à l'intérieur de l'autoclave.
3. Ajoutez un capteur de température (TT) pour mesurer la température à l'intérieur de l'autoclave.
4. Ajoutez un contrôleur de pression (PIC) pour contrôler la pression.
5. Ajoutez un contrôleur de température (TIC) pour contrôler la température.
6. Ajoutez une soupape de sécurité (PSV1) pour la surpression
7. Ajoutez outre le PSV1 un pressostat qui permet de détecter le niveau de pression très haut de l'autoclave et d'afficher une alarme associée au niveau de la salle de contrôle
8. Ajoutez une vanne de régulation pour l'entrée de vapeur (FCV1) et une vanne de régulation pour l'eau de refroidissement (FCV2).
9. Reliez ces composants de manière logique.

NB : on considérera que la boucle 101 gère la régulation de la pression dans l'autoclave et la boucle 102 la régulation de la température, celle-ci s'effectue avec l'eau de refroidissement.