

BEP  
DES METIERS DE L'ELECTRONIQUE

**INCUBATEUR FERME**  
**02750**

**SUPPORT TECHNIQUE**

Des épreuves  
EP2 et EP3

## SOMMAIRE

<b>A) ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME</b> .....	2
I) Mise en situation .....	2
II) Elargissement de l'étude .....	3
III) Retour vers le système étudié .....	4
<b>B) ANALYSE FONCTIONNELLE DE L'O.T.</b> .....	6
I) Fonction d'usage : .....	6
II) Elargissement du champ technologique .....	6
III) Retour vers l'objet technique étudié : .....	7
<b>C) ANALYSE FONCTIONNELLE DE DEGRE 2 de l'O.T.</b> .....	15
I) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP1 .....	15
II) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP2 .....	17
III) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP3 .....	18
IV) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP4 .....	20
V) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP5 .....	21
VI) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP6 .....	21
VII) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP7 .....	22
VIII) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP8 .....	23
IX) Etude fonctionnelle de degré 2 de FP9 .....	23
X) Algorigrammes de fonctionnement de l'O.T. ....	24
<b>D) ANNEXES</b> .....	26
I) ANNEXE 1 : Face avant de l'AR400 .....	26
II) ANNEXE 2 : Description des éléments de la face avant .....	27
III) ANNEXE 3 : Description du C2750 .....	28
<b>E) SCHEMAS STRUCTURELS</b> .....	29
I) Nomenclature complete de l'AR400 .....	29
II) Schémas structurels .....	32

# A) ANALYSE FONCTIONNELLE DU SYSTEME

## I) Mise en situation

### 1) Présentation du système technique

Chez l'homme, la durée de gestation normale est de 270 jours. Par définition (LAROUSSE), on dit d'un enfant qu'il est PREMATURE si il est né avant le 259<sup>ème</sup> jour ; on appelle GRAND PREMATURE un enfant né viable avant le 210<sup>ème</sup> jour de gestation et pesant moins de 1000 g.

Il y a 25 ans, la plupart des grands prématurés ne survivaient pas. Depuis, leur mortalité est en régression constante, ceci étant dû à une meilleure sensibilisation du personnel médical au problème de l'hygiène, mais aussi grâce à l'avancée technique de la médecine et des appareils biomédicaux ainsi qu'à l'élaboration et au respect des normes biomédicales sans cesse améliorées.

Pour reproduire les conditions de vie intra-utérine, il est indispensable de maintenir le grand prématuré dans un environnement chauffé à une température comprise entre 30 et 38 °C. De plus, un enfant né avant terme est particulièrement sensible aux bactéries. C'est pourquoi il est nécessaire de maintenir cet être dans un environnement parfaitement contrôlé et stérile.

L'incubateur fermé C 2750, utilisé dans les services de néonatalogie, assure toutes les fonctions nécessaires à la sécurité et au confort d'un prématuré.

L'incubateur fermé a donc pour rôle le contrôle et la régulation des quatre paramètres suivants :

- Une régulation de température selon deux modes :
  - soit par rapport à la température ambiante de l'habitable de l'incubateur
  - soit par rapport à la température cutanée du prématuré (cette dernière est alors prélevée sur le dos du bébé grâce à une sonde cutanée adhésive).
- Un filtrage anti-bactérien retenant 99,99 % des particules de plus de 0,3 µm.
- Une régulation du taux d'hygrométrie réglable entre 40 et 70 % .
- Une régulation du taux d'oxygène à l'aide d'un débitmètre, branché sur une prise murale d'oxygène, réglé à 3 bars.

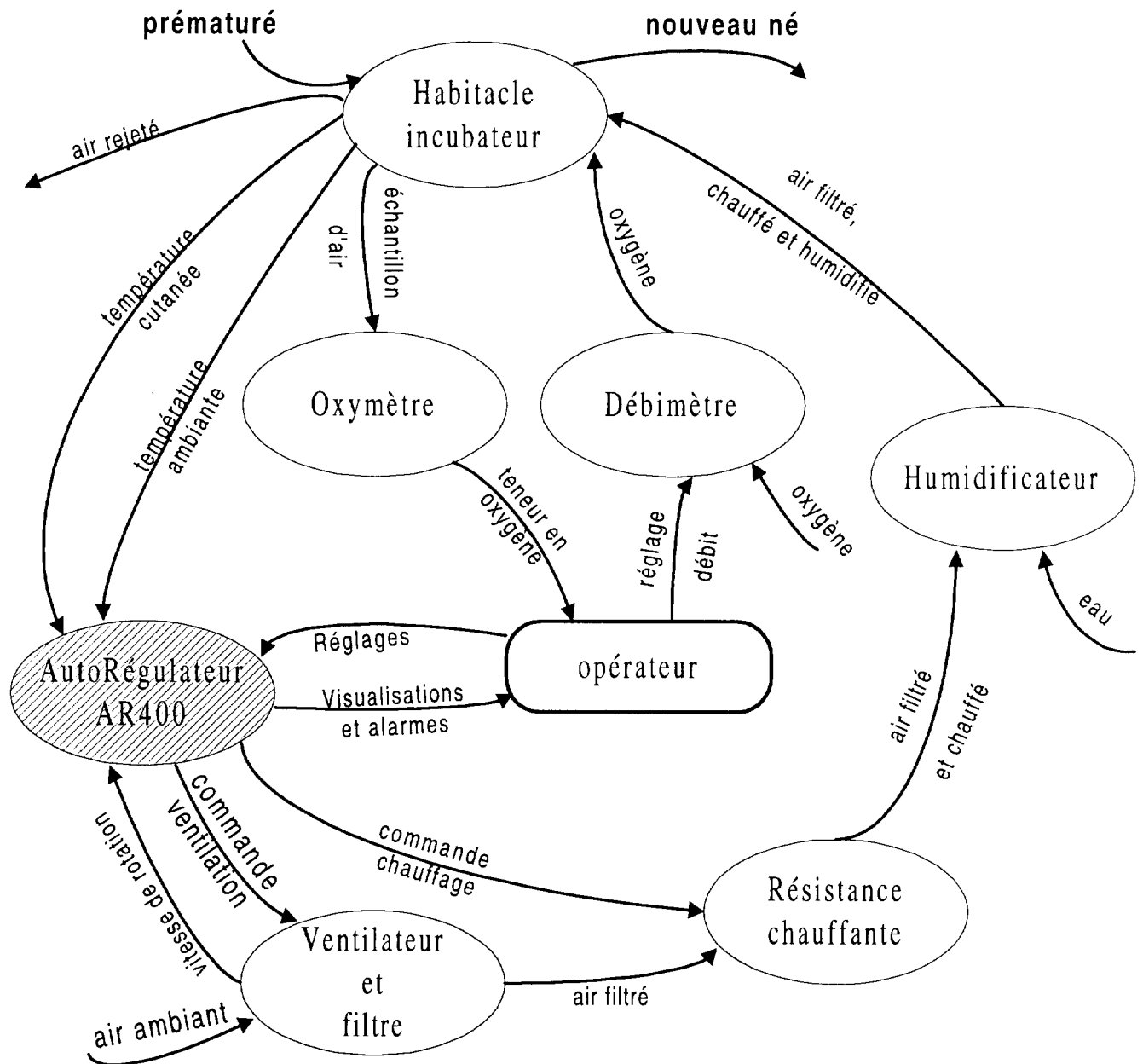
### 2) Fonction d'usage

Produire une atmosphère dégagée de toutes impuretés par filtrage de l'air ambiant, réguler automatiquement la température d'un milieu clos par chauffage en prenant pour référence une température de consigne, humidifier l'air par léchage de l'air chaud sur l'eau préalablement stockée et réguler le flux d'oxygène à l'aide d'un débitmètre.

### 3) Description

Le système complet est représenté en annexe 3 (page 27).

4) Diagramme sagittal

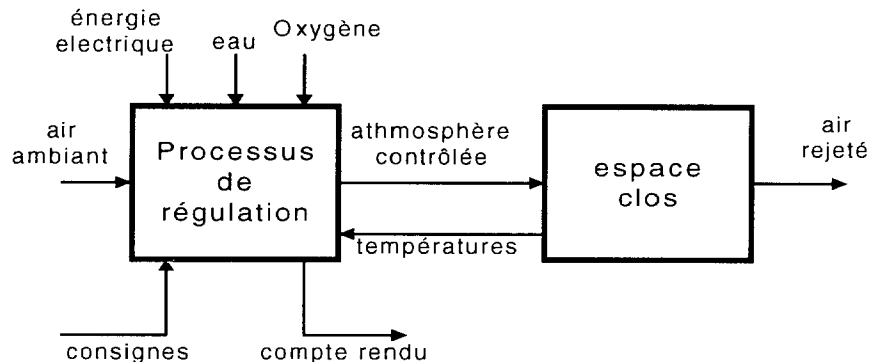


II) Elargissement de l'étude

1) Fonction globale du système

Produire une atmosphère contrôlée à partir de l'air ambiant.

## 2) Schéma fonctionnel de niveau I



## 3) Autres systèmes ayant même fonction globale

- usine de fabrication de circuits intégrés où la moindre poussière est fatale (salle blanche).
- certains hôpitaux munis d'une salle d'isolement pour patient dépourvue de système immunitaire.
- les sous-marins où le contrôle de l'atmosphère est capital à la survie et au confort des marins.

## III) Retour vers le système étudié

### 1) Approche des milieux associés

**Milieu Physique :** Le système technique incubateur fermé doit être mis en place dans une pièce dont la température ambiante est comprise entre 20 et 30°C. Toute exposition directe à une source de chaleur risque de perturber le fonctionnement du système.

**Milieu Humain :** Les utilisateurs, c'est à dire le personnel médical, doivent avoir une parfaite connaissance des manipulations sur le système (ouverture et fermeture des différents hublots de l'habitacle, réglages des consignes, interprétation des messages ...) ainsi que des normes d'hygiène et de sécurité lors de ces manipulations (stérilité des mains, ne jamais utiliser d'éther ou d'alcool autour de l'appareil...).

**Milieu Technique :** L'habitacle de l'incubateur est en polyméthacrylate de méthyle n'opposant aucune opacité à la photothérapie, radiothérapie et radiographie. Les poudres à récurer et les détergents très actifs sont à proscrire, ils peuvent entraîner des modifications de caractéristiques de ce matériau.

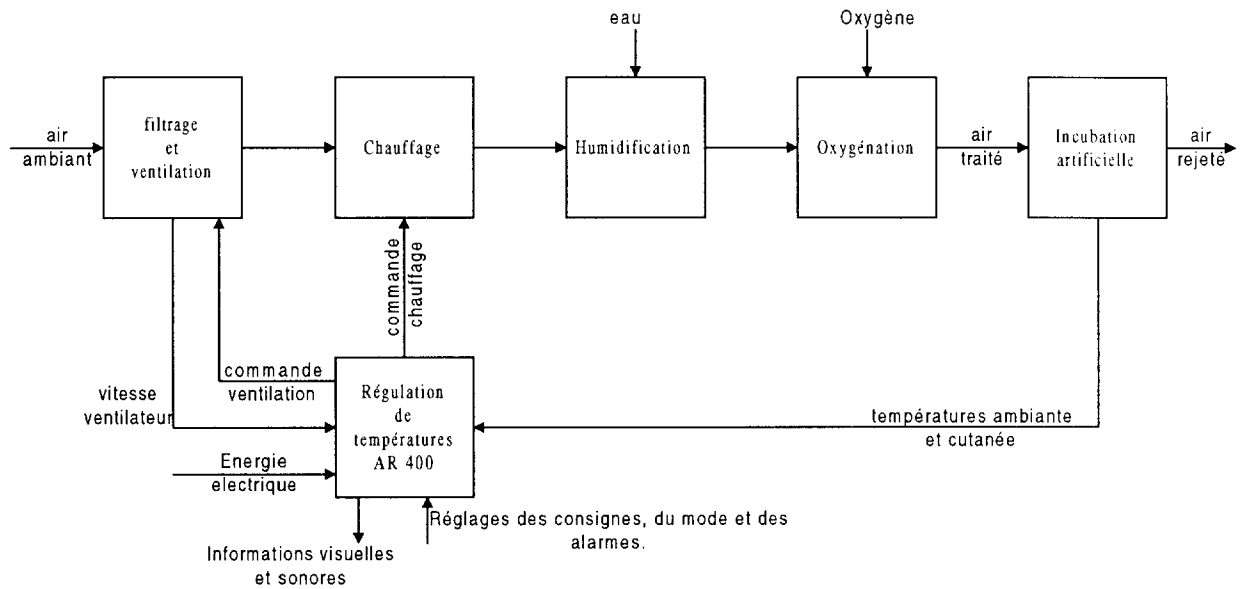
Cet appareil est conforme aux spécifications des normes en vigueur et particulièrement aux normes générales de sécurité :

NFC 74320 : Règles particulières de sécurité des incubateurs.

NFC 74010 : Sécurité des appareils électro-médicaux.

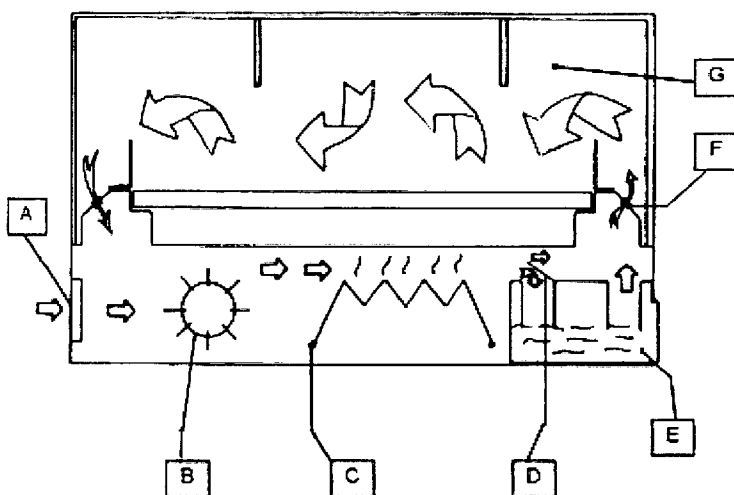
NFS 90132 : Normes incubateurs fermés

## 2) Schéma fonctionnel de niveau II



**NB :** Les différents éléments matériels du système sont décrits en annexe 3.

## 3) Représentation du flux d'air dans le système



- A Filtre antibactérien
- B Ventilateur
- C Résistance chauffante
- D Clapet de réglage humidité
- E Bac humidificateur
- F Grille de ventilation
- G Zone à température régulée

## 4) Objet de l'étude

L'objet technique « Régulateur de températures AR 400 » servira de support aux épreuves EP2 et EP3.