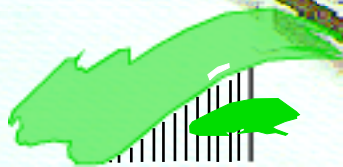


AUTOMATISME

le S.A.P



UNIVERSITE D'ORLEANS

Pascal VRIGNAT
IUT de Châteauroux
Dept GEII

ISSODUN



CHATEAUROUX

PLAN

<1

SAP : Système Automatisé de Production,

<2

Modèles comportementaux des systèmes de commande,

<3

Définition d'un SAP,

<4

Frontière d'un SAP,

<5

Structure d'un SAP,

<6

**Fonctionnalités de la :
Partie Commande,**

<7

Les modèles logiques.



PREAMBULE :

DÉFINITION de : AUTOMATISATION

Exécution et contrôle de tâches techniques par des machines fonctionnant sans intervention humaine ou à l'aide d'une intervention humaine réduite.

OBJECTIFS DE L'AUTOMATISATION :

- AMÉLIORER LA PÉNIBILITÉ DU TRAVAIL HUMAIN,**
- AUGMENTER LA PRODUCTIVITÉ,**



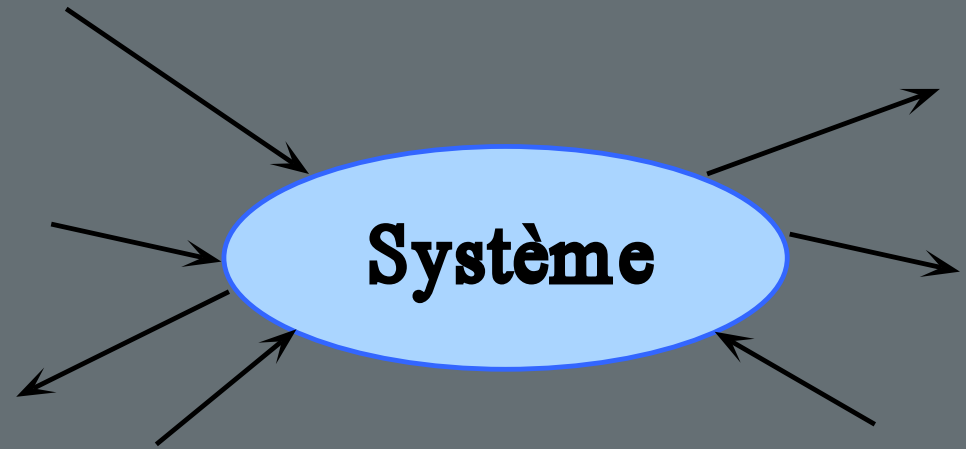
1> Définition du Système décrit :

La modélisation repose sur une **partition de l'univers** en deux sous-univers :

*celui à l'intérieur de la frontière appelé **système isolé**,

*celui à l'extérieur de la frontière appelé **environnement** avec lequel le système est en interaction.





Frontière d'un système



Entrées/Sorties du système isolé



Londres vu du ciel.....sans y monter

EXEMPLE



"London Eye" est, avec ses 135 mètres, la plus haute roue observatoire du monde.



Elle constitue la plus haute roue observatoire du monde culminant à la hauteur du deuxième étage de la Tour Eiffel...



Une immense roue de bicyclette

"Cette grande roue est d'une conception tout à fait originale. Elle ne ressemble en rien à une traditionnelle roue de fête foraine. Equipée de **32** cabines qui peuvent embarquer jusqu'à **800 personnes en un tour**, elle est pilotée par un automatisme à la hauteur de cette réalisation. Il s'appuie sur du matériel Schneider Electric mettant en oeuvre **66 automates programmables** Premium (2 au sol et 64 embarqués en cabine), **2 systèmes de supervision** Monitor Pro et **64 variateurs de vitesse** Altivar 58.



Cabine 32

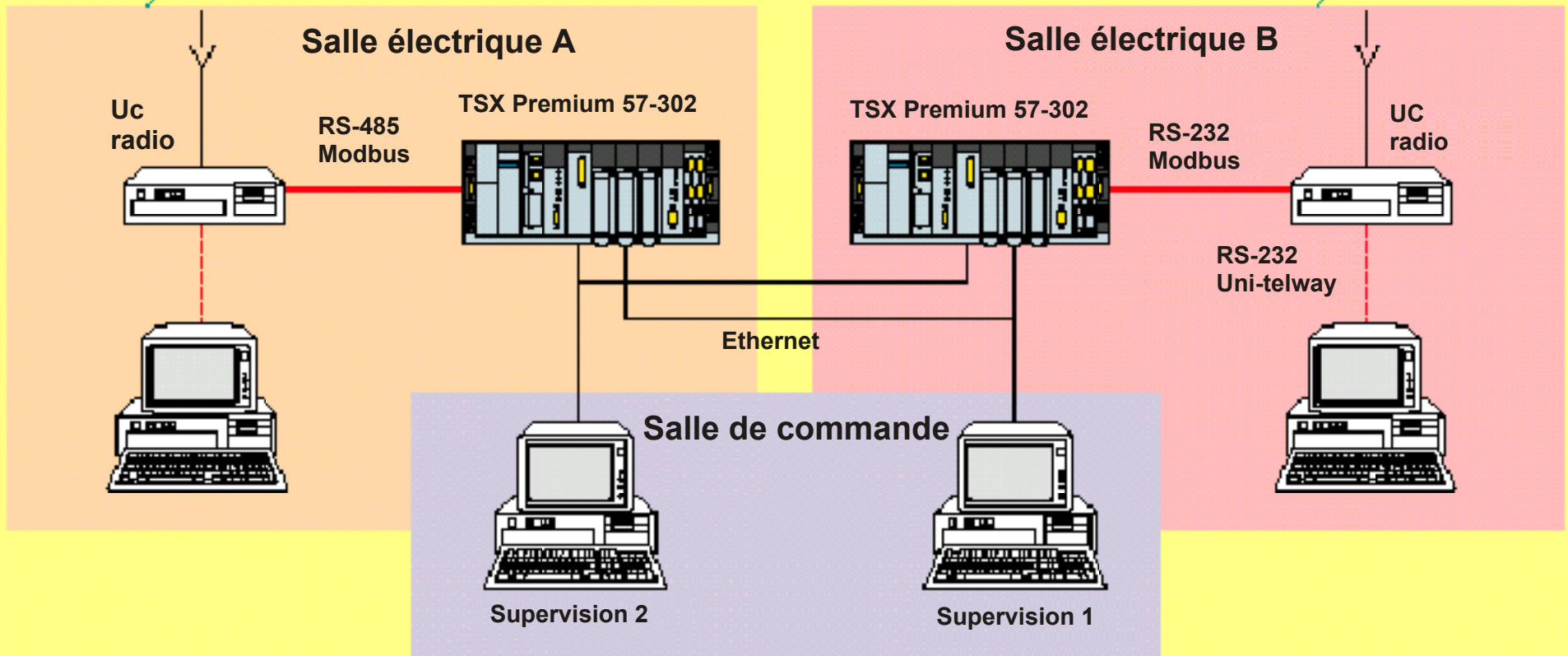
Cabine 1

Automatisme embarqué dans une cabine

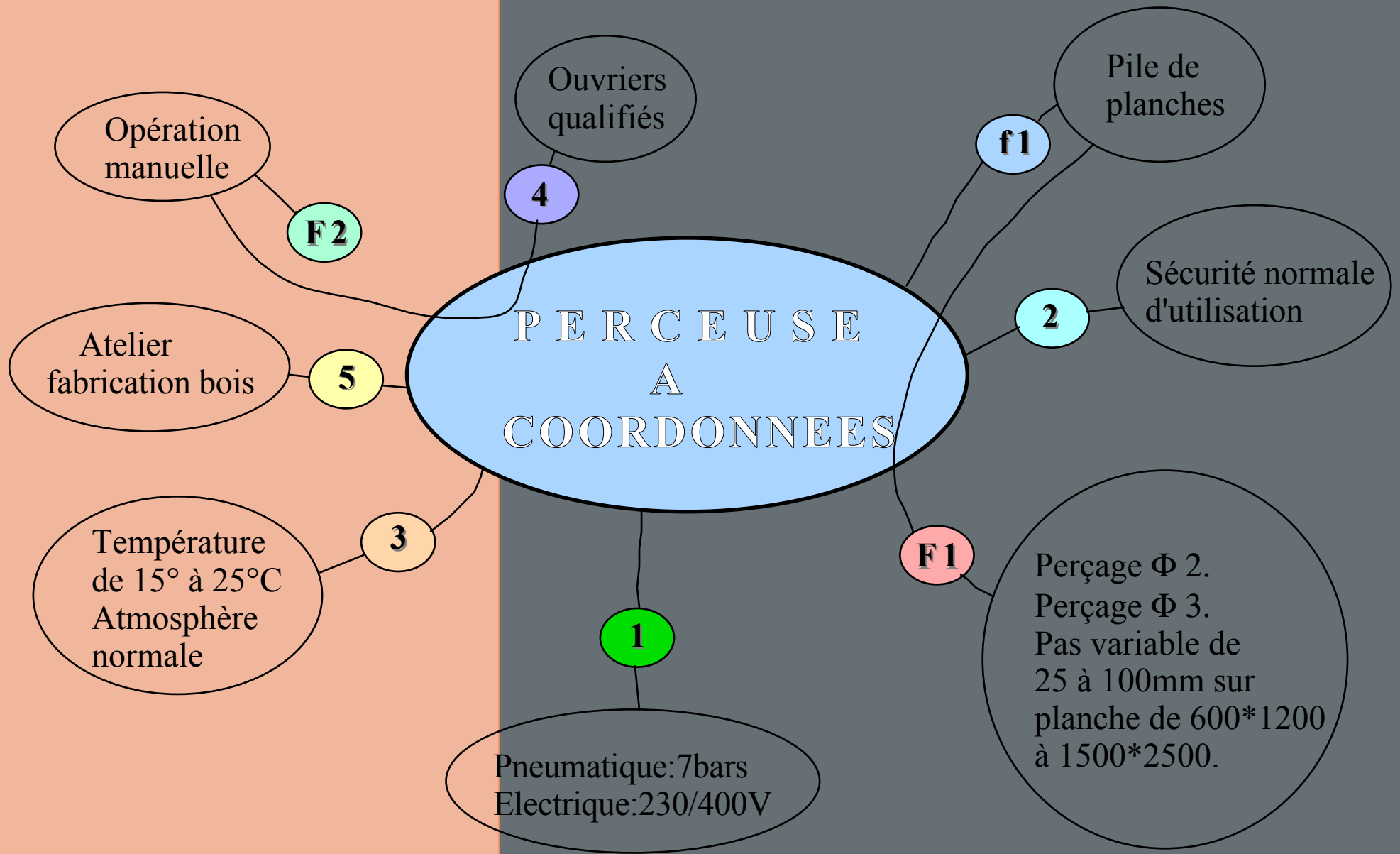


SOL

Une liaison radio assure la communication entre les automates



ENVIRONNEMENT D'UN SYSTEME



FONCTIONS PRINCIPALES :

F1

Percer avec flexibilité et modularité.

f1

Flux principal.

F2

Chargement / déchargement.

CONTRAINTES :

1

Action du courant et de l'air comprimé sur le système.

2

Action des sécurités sur le système.

3

Action des conditions ambiantes sur le système.

4

Personnel.

5

Position dans l'entreprise.



2> Modèles comportementaux de systèmes de commande :

De manière générale, tout système de commande élabore un ensemble de sorties à partir :

- de l'ensemble des entrées,
- éventuellement d'un ensemble d'informations complémentaires sur le comportement antérieur du système.



Les entrées et les sorties peuvent être de nature diverses : **des objets**, **des tables** ou **listes** de données, **des variables** **logiques**, **analogiques**, **numériques** ou **alphabétiques** **numériques**.



L'ensemble d'informations nécessaires pour prédire le comportement du système lors d'une séquence des variables d'entrées est appelé **état** du système.

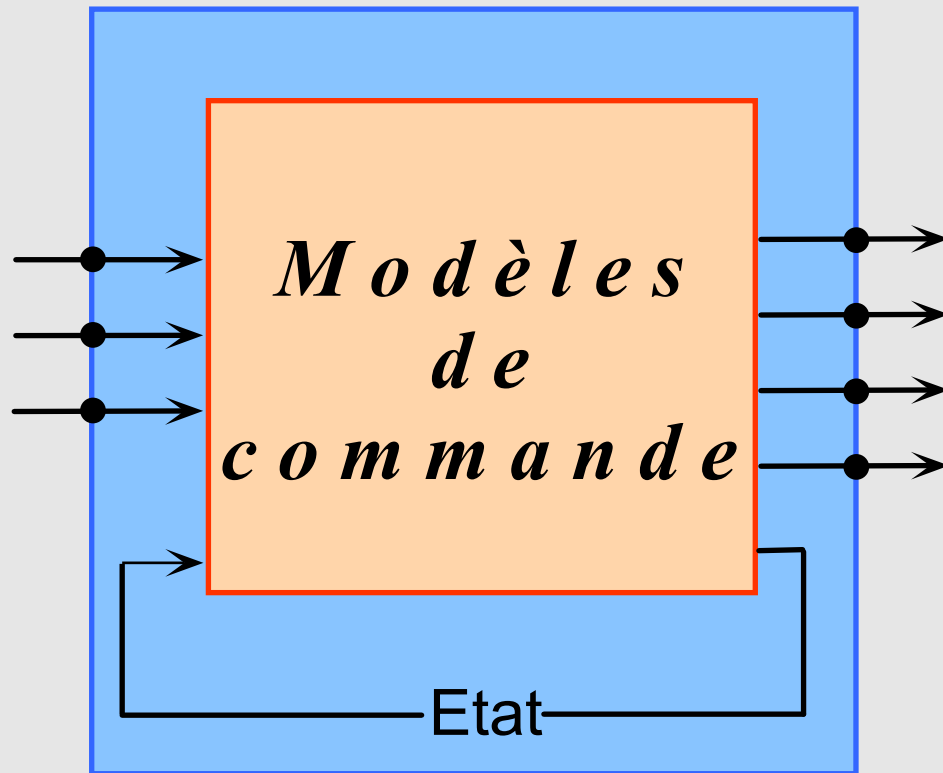
Le comportement du système est décrit par un ensemble de relations **entrées - sorties** :

$$\text{Sorties} = f(\text{entrées}, \text{état}).$$

exprimées à partir d'un ou plusieurs modèles de caractère formel.



Systeme



Entrées :

- objets
- listes
- variables type :
- * logique
- * analogique
- * numérique
- * alphanumérique

Sorties :

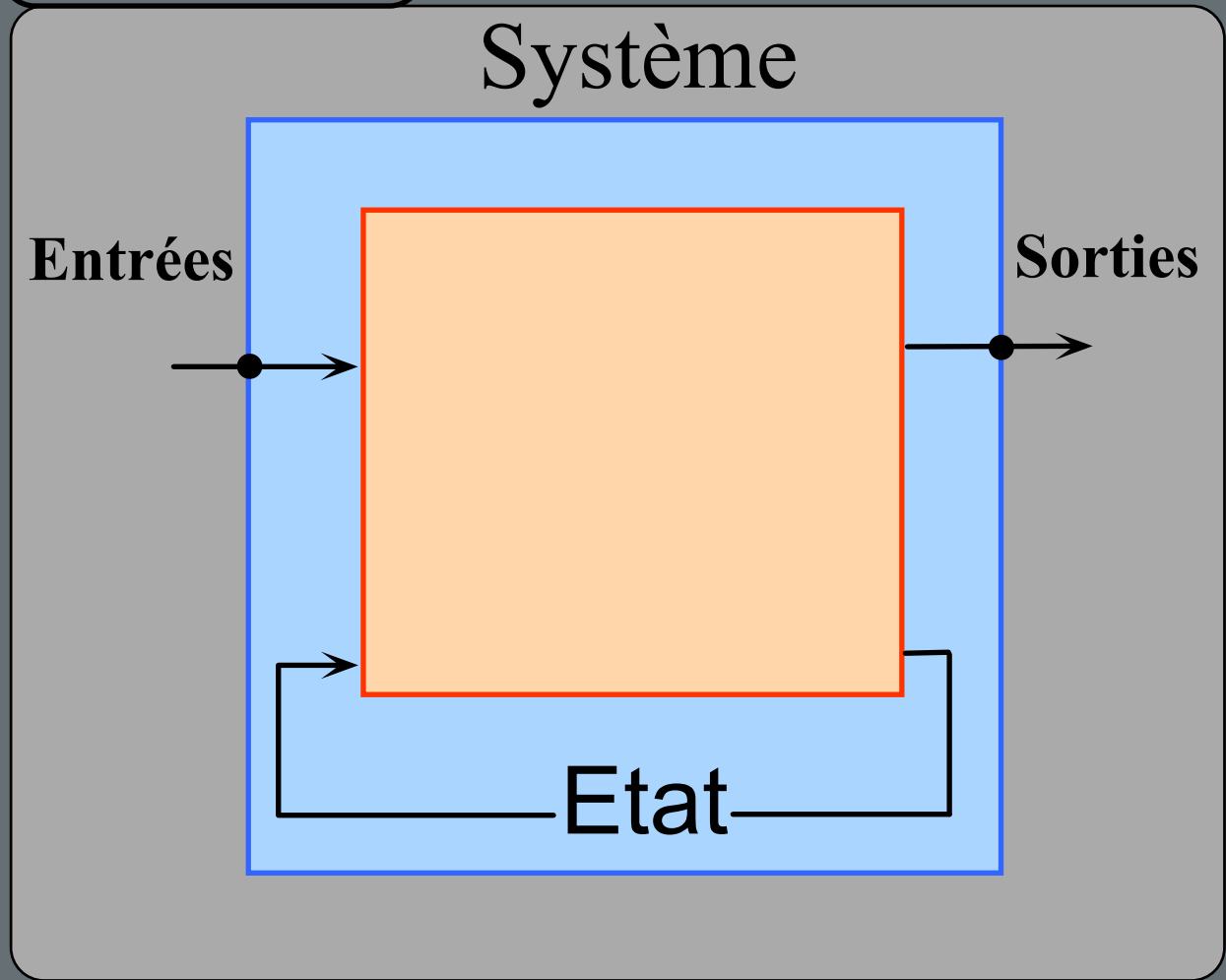
- objets
- listes
- variables type :
- * logique
- * analogique
- * numérique
- * alphanumérique

Entrées / Sorties d'un Systeme



Modéliser le comportement d'un système c'est adopter **un point de vue** de description de ce système, point de vue qui se caractérise :

1- Partition

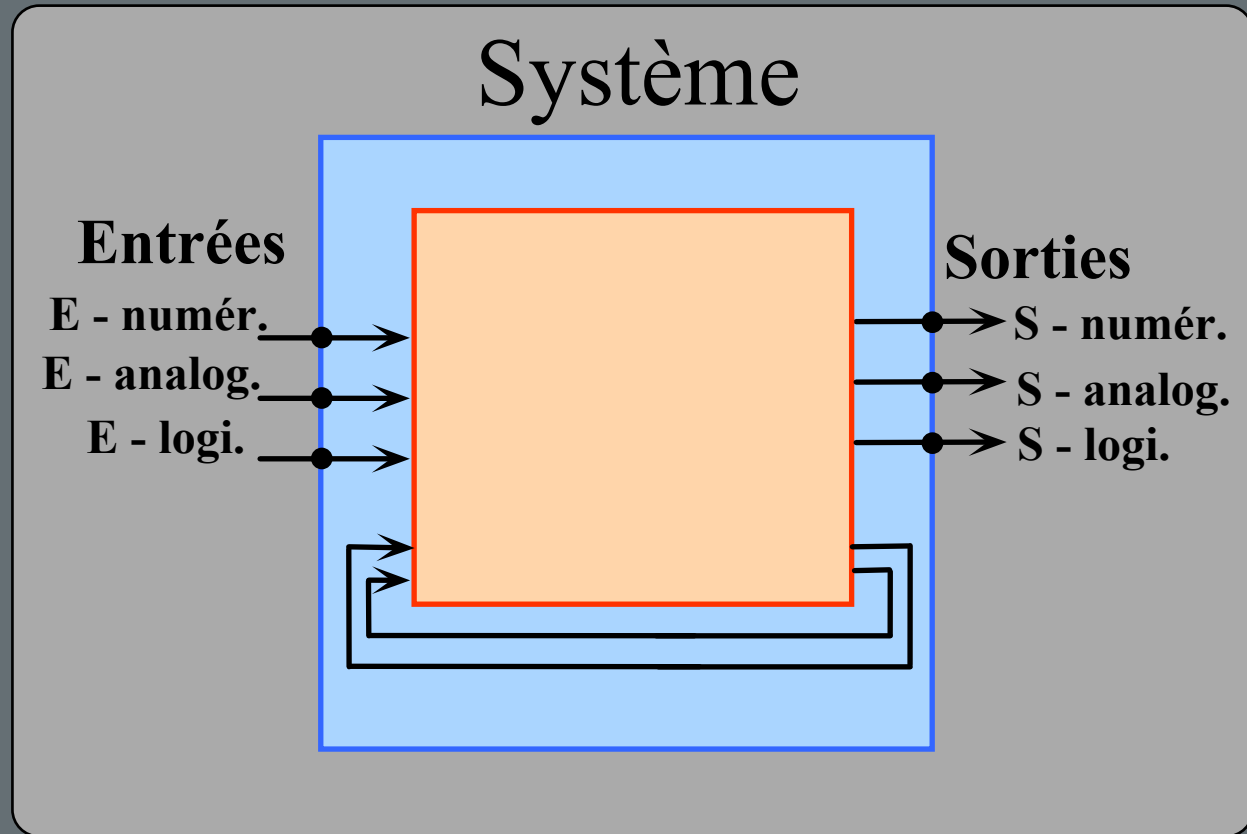


par une **partition** des **entrées** et des **sorties** du système, ainsi que des autres données manipulées (et notamment l'état).



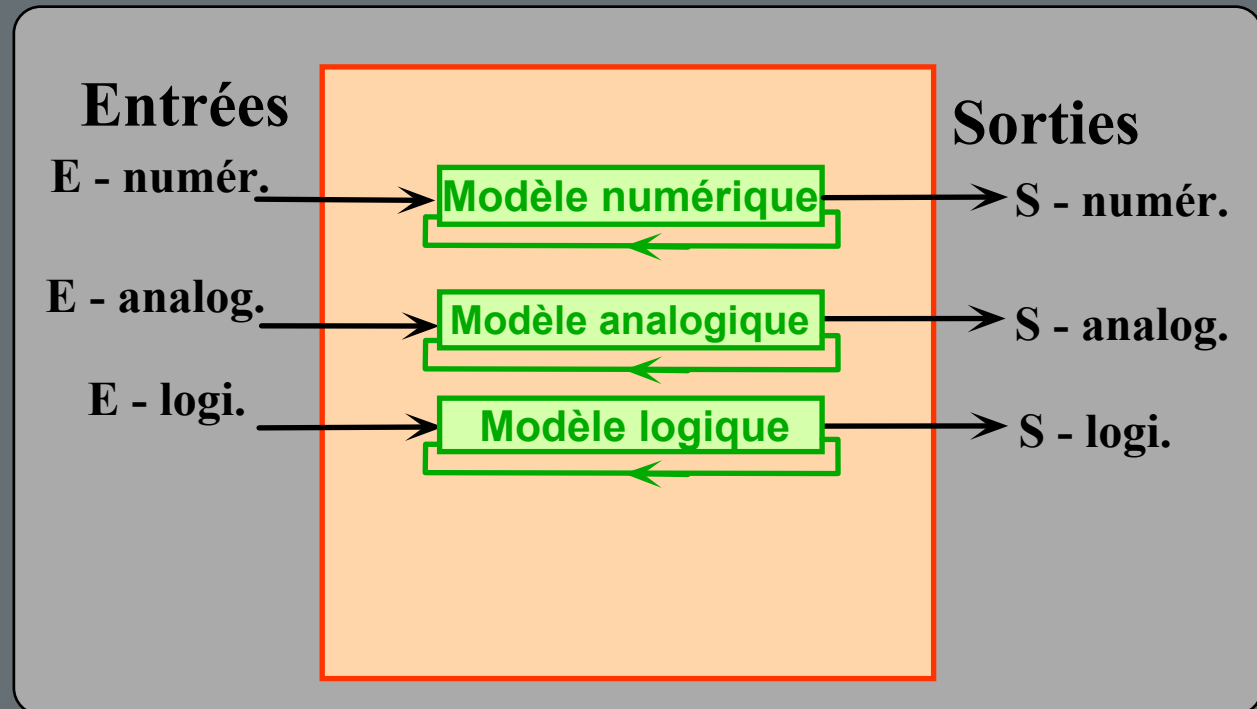
par une **typologie** de ces **entrées** et **sorties** du système.

2- Typologie



par une **modèle**, ou un ensemble de modèles, chaque modèle étant particulièrement adapté à un ou plusieurs types de données :

3- Modèles



modèle i : (sorties type i) = f_i (entrées type i , état i)



par un, ou plusieurs **outil(s) de modélisation**, caractérisation de chaque modèle à partir d'entités à caractère textuel ou graphique et de règles de comportement (relations fonctionnelles, temporelles...) entre les entités.

4- Choix outils de modélisation

"numériques"

* algorithme

* arbre de prog.

* organigrammes

* ...

"analogiques"

* chronogramme

* équat.différent.

* transf. Laplace

* bloc diagramme

"logiques"

* GRAFCET

* algèbre de BOOL

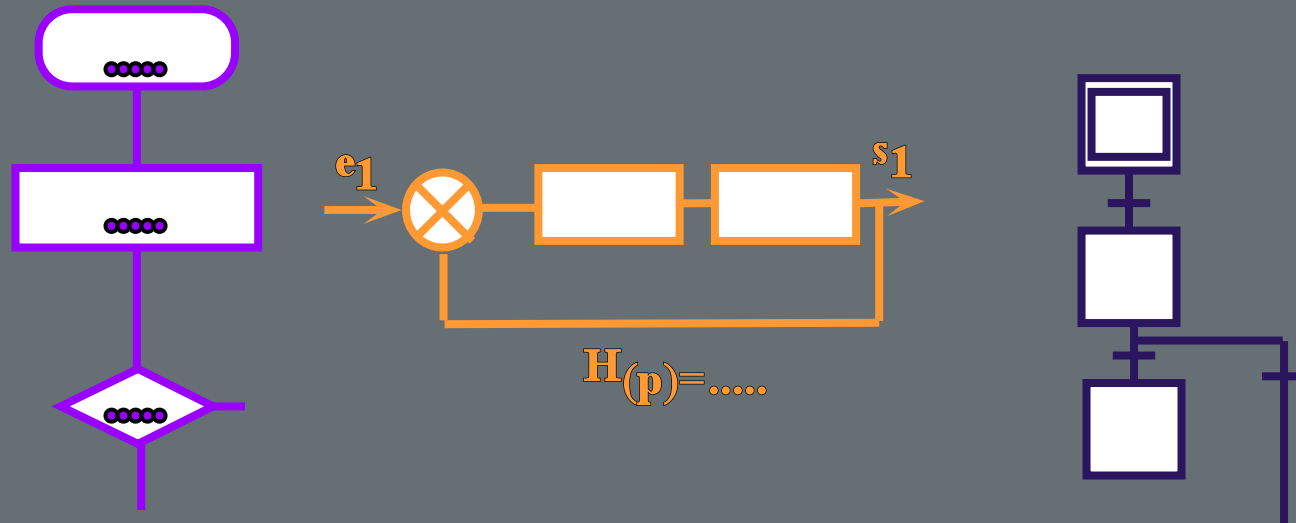
* logigramme

* ...



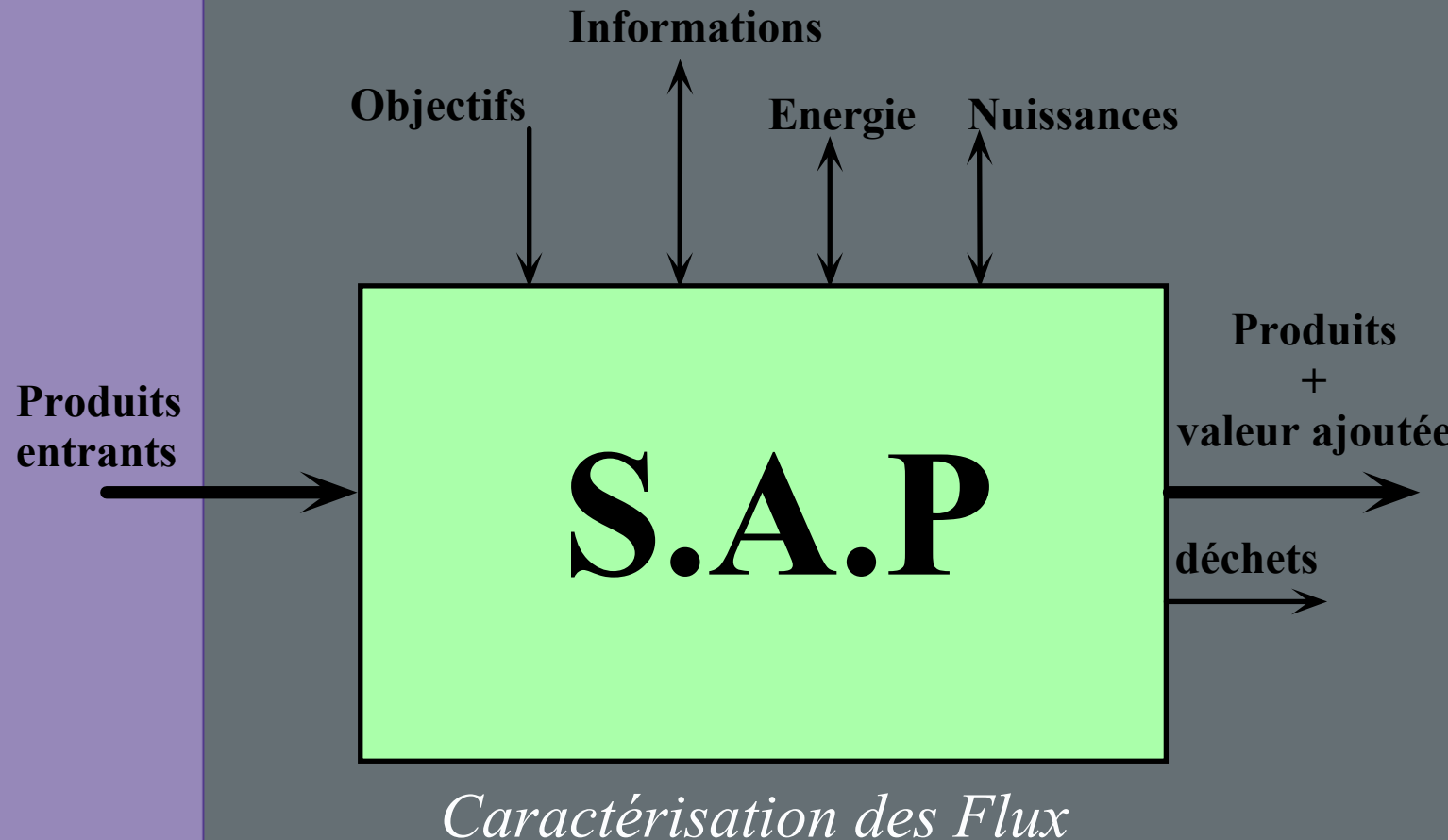
par une représentation du système décrivant le comportement du système au moyen **d'outils de modélisation** retenus (ensemble des instances des outils de modélisation).

5- Représentations

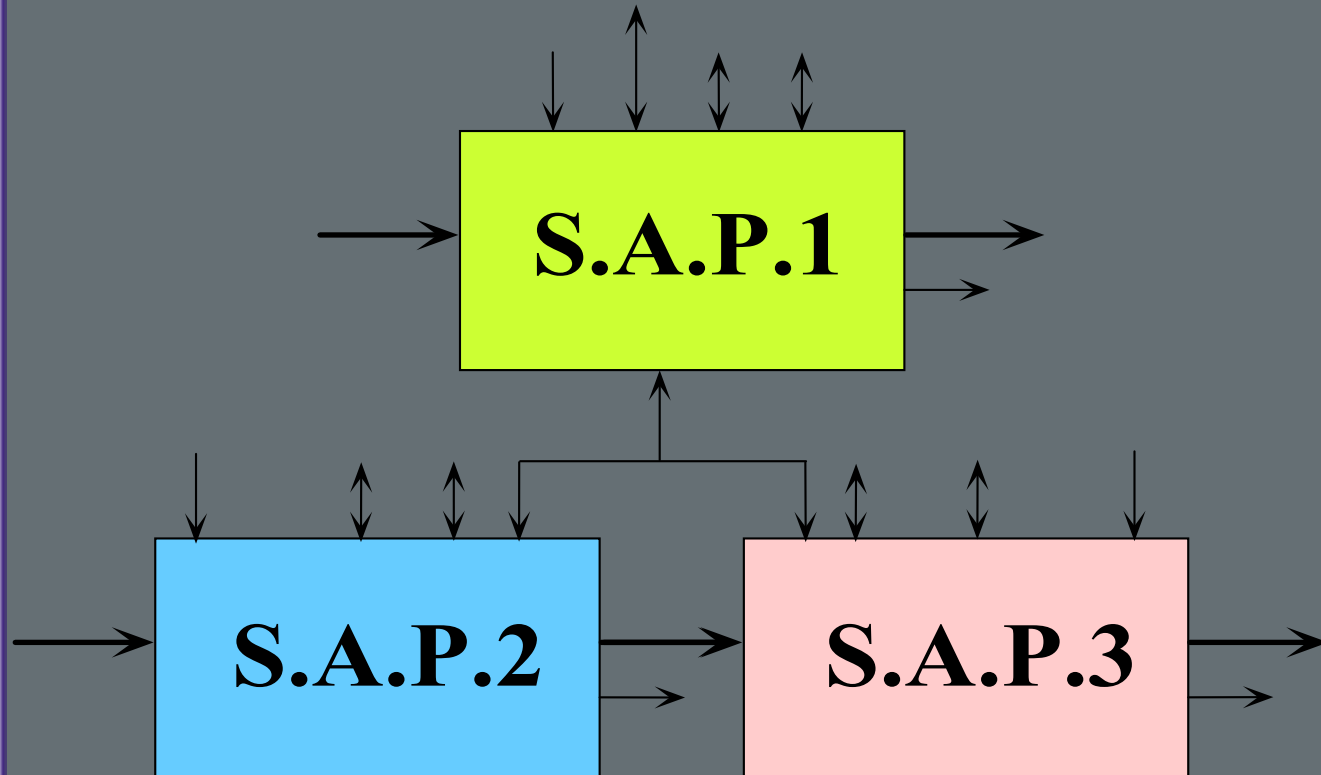


3> Définition d'un Système Automatisé de Production :

Un S.A.P est un moyen d'assurer l'objectif primordial d'une entreprise :
- la compétitivité de ses produits.



Ces **flux** lient le S.A.P au sein d'un ensemble hiérarchisé à d'autres S.A.P. afin de former un ensemble productif industriel (**îlot, cellule ou ligne de fabrication ...**).



4> Frontière d'un S.A.P. :

La notion de système automatisé de production peut s'appliquer aussi bien à une machine isolée qu'à une unité de production, voire même à une usine ou un groupe d'usines.



Il est donc

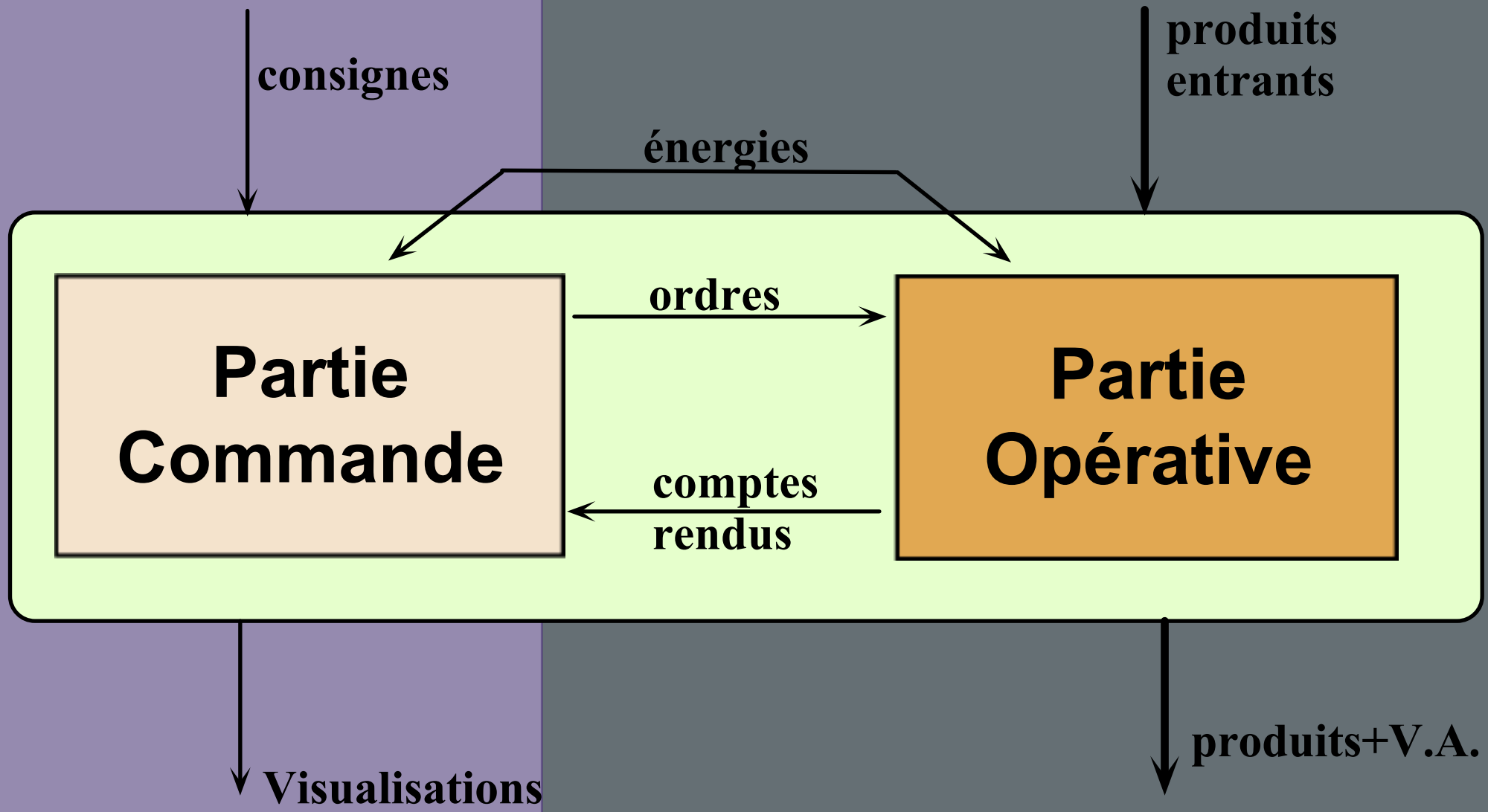
indispensable !,
avant toute analyse, de
définir la frontière
permettant d'isoler le
système de production
étudié de son milieu
extérieur.



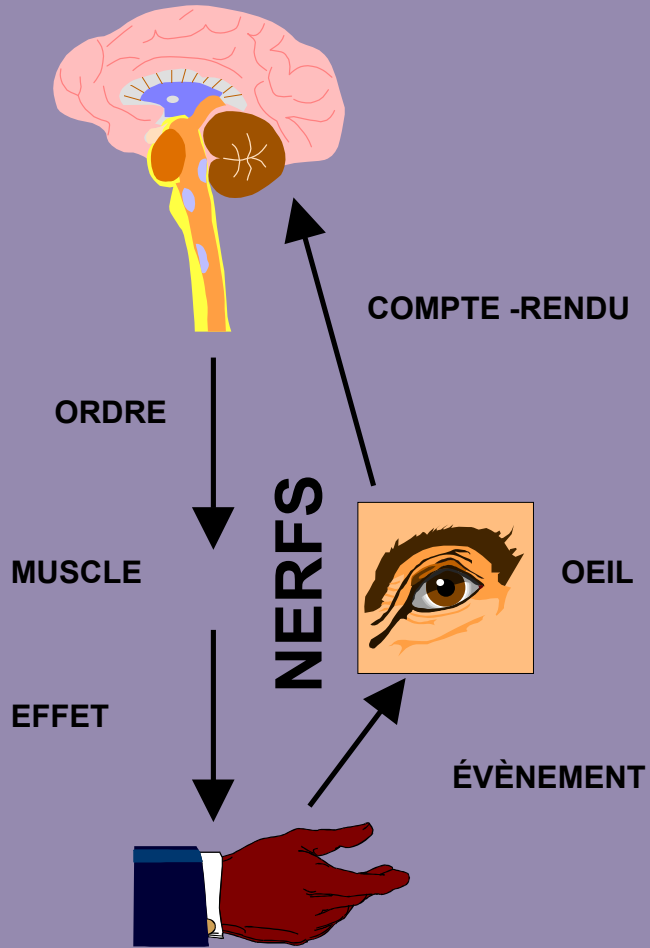
Cette démarche préliminaire permettra au concepteur d'identifier clairement les interactions de S.A.P avec son environnement et donc de faciliter la spécification de ses fonctionnalités internes.



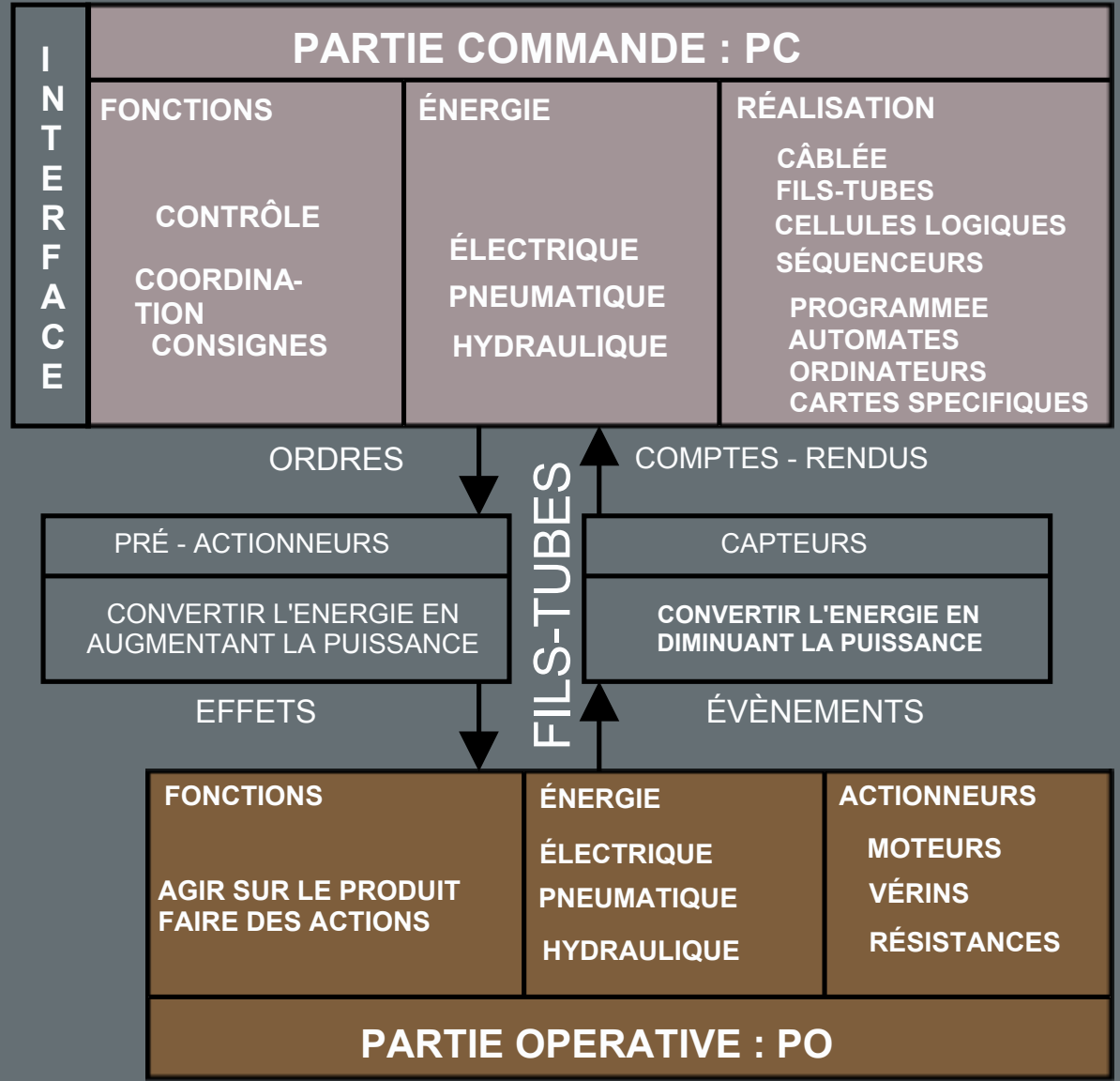
5> Structure d'un S.A.P. :



HUMAIN



MACHINE AUTOMATIQUE



La partie Opérative :

Ensemble des dispositifs physiques permettant d'apporter une valeur ajoutée au produit.

La partie Commande :

Traitement des informations afin de répondre aux fonctionnalités demandées.



6> Fonctionnalités de la Partie Commande :

- gestion des entrées / sorties.
- traitement des équations combinatoires.
- traitement des fonctions de sécurité.
- traitement du séquentiel.
- fonctions de régulation.
- commande d'axe(s) et asservissement.
- fonctions de calculs.
- gestion d'outillages (usinages, montage,...).
- contrôle de qualité lié à la production.
- participation à la maintenance.
- conduite et supervision.
- suivi de la production.
- ---



EXEMPLES DE SYSTÈMES AUTOMATIQUES :

- FOUR, CAFETIÈRE ET CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE,
- ASCENSEUR,
- PORTES ET BARRIÈRES AUTOMATIQUES,
- FEUX DE CIRCULATIONS,
- GUICHETS BANCAIRES,
- COMPOSANTS AUTOMOBILES :
 - BOÎTE DE VITESSE, FREINS ABS, INJECTION
- TRANSPORT EN COMMUN (MÉTRO),
- COMPOSANTS D'AVIONS,
- MACHINES- OUTILS À COMMANDE NUMÉRIQUE,



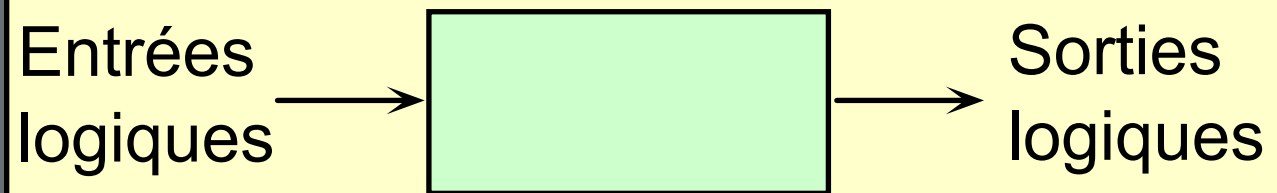
7>Les modèles logiques:

Parmi les systèmes logiques on distingue deux classes de systèmes :

Les **combinaisons** *combinatoires* **systèmes** pour lesquels les sorties ne dépendent que des entrées.

sorties = f (entrées) à chaque instant.

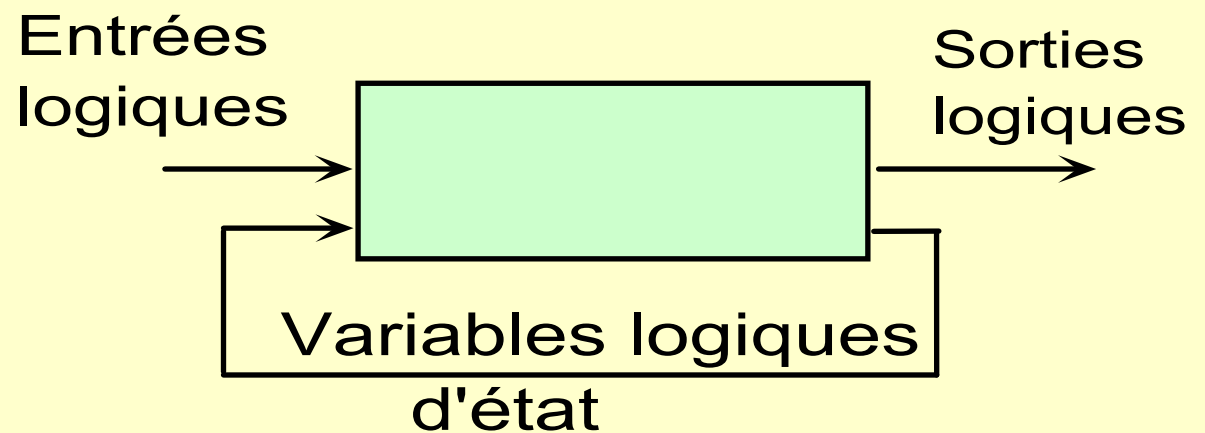
Systeme combinatoire



Les *systemes séquentiels* pour lesquels l'évolution des sorties à partir des entrées nécessite des données complémentaires sur l'*état* du système (variables d'état du système).

sorties = g (entrées, état)
à chaque instant.

Systeme séquentiel



Modèles associés :

Point de vue temporel : Exemples d'outils de modélisation : chronogrammes, équations temporelles,...

Point de vue logique proprement dit : Exemples d'outils de modélisation : équations logiques, logigrammes,...

Point de vue relationnel : Exemples d'outils de modélisation : SADT, modèle entité-association,...

Point de vue fonctionnel et causal : Exemples d'outils de modélisation : Grafcet, réseaux de Petri, graphes de séquences divers,...

Point de vue technologique : Exemples d'outils de modélisation : diagrammes en échelle,...

