

# Ecole Supérieure de Chimie Physique Electronique de Lyon

## Présentation de la norme **ANSI/ISA 88 / IEC 61512**

Jean Vieille

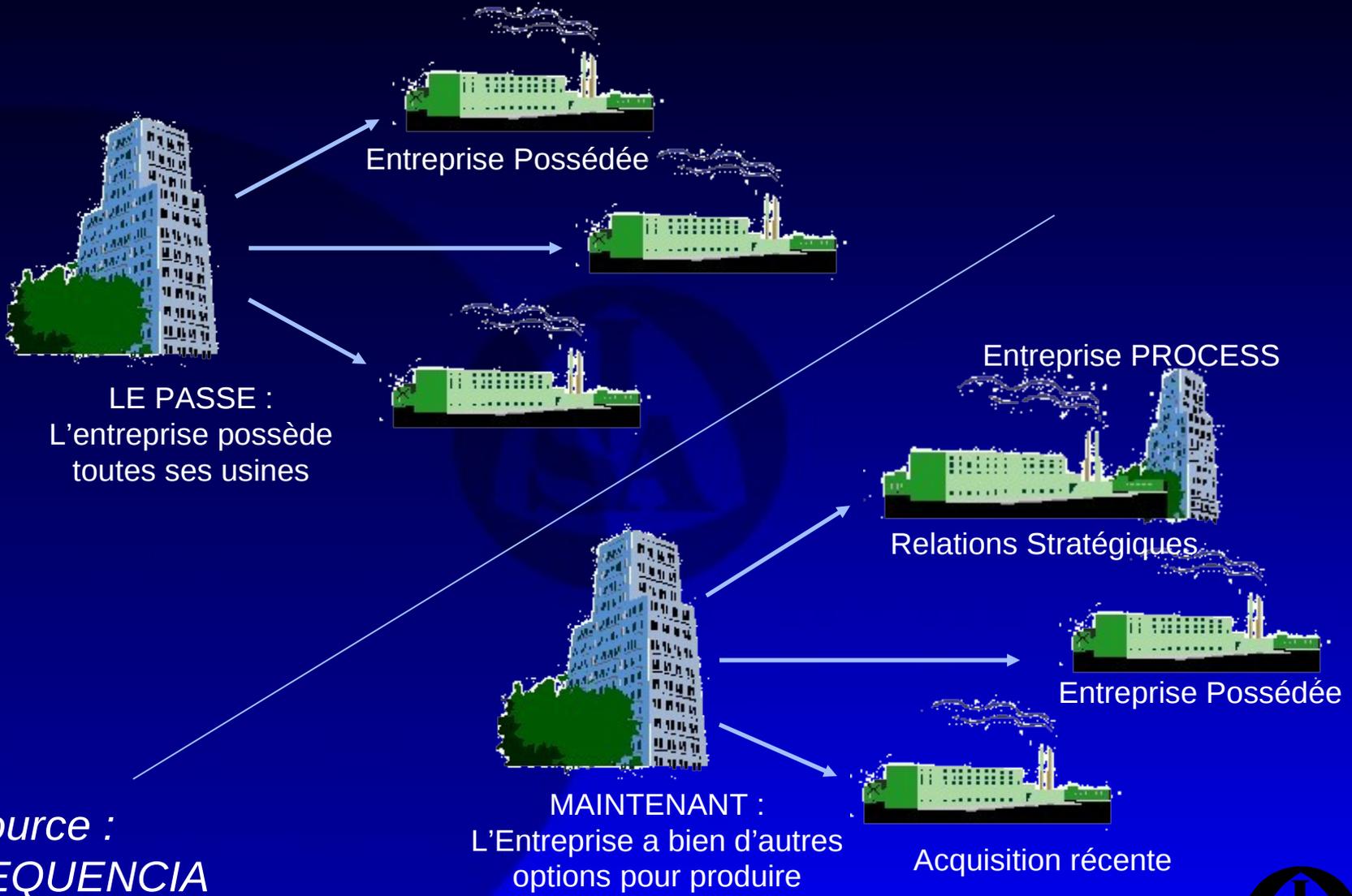
18 Décembre 2001



# Programme

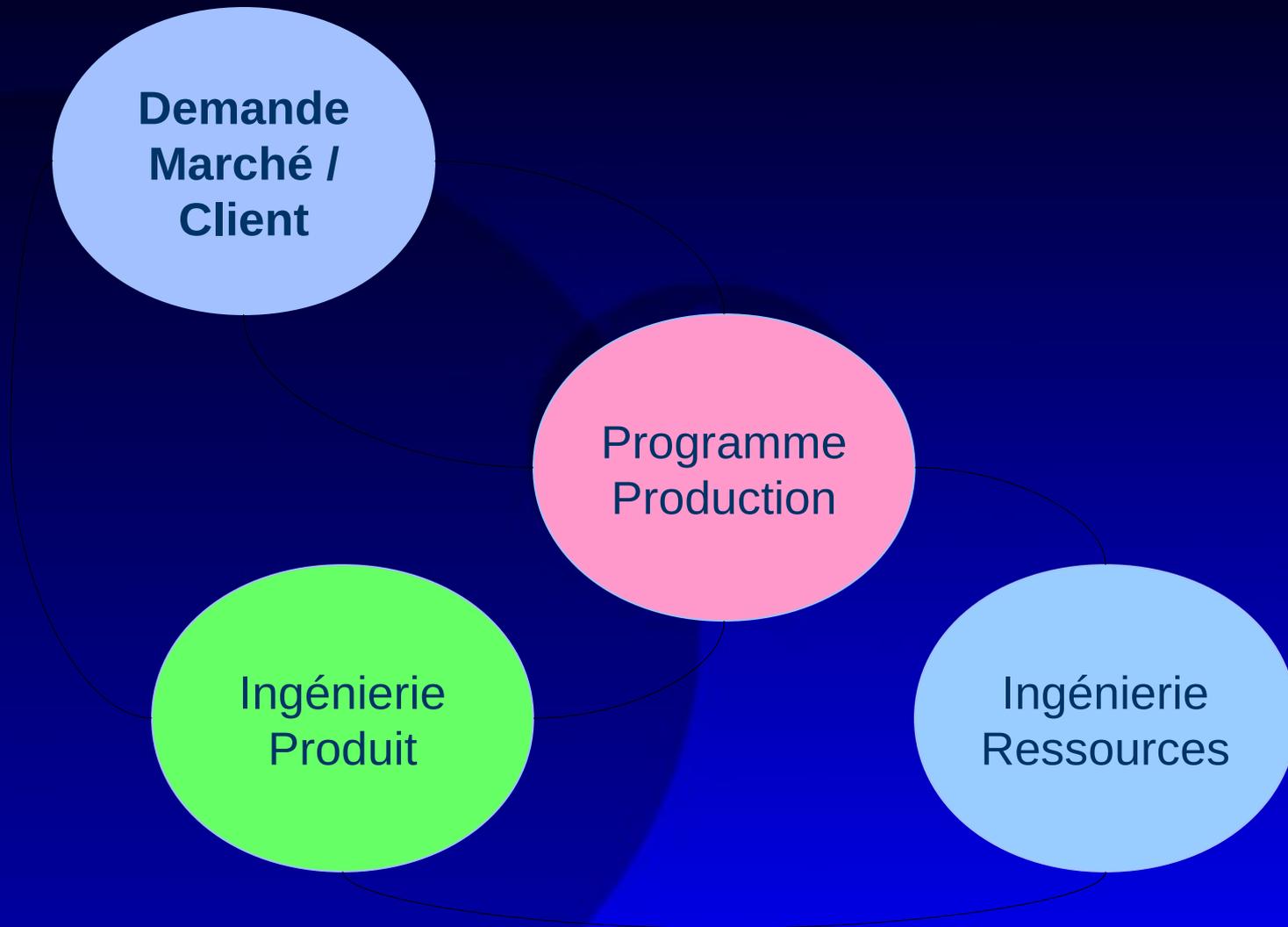
- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Structures de données, langages
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch

# Evolution de l'Entreprise

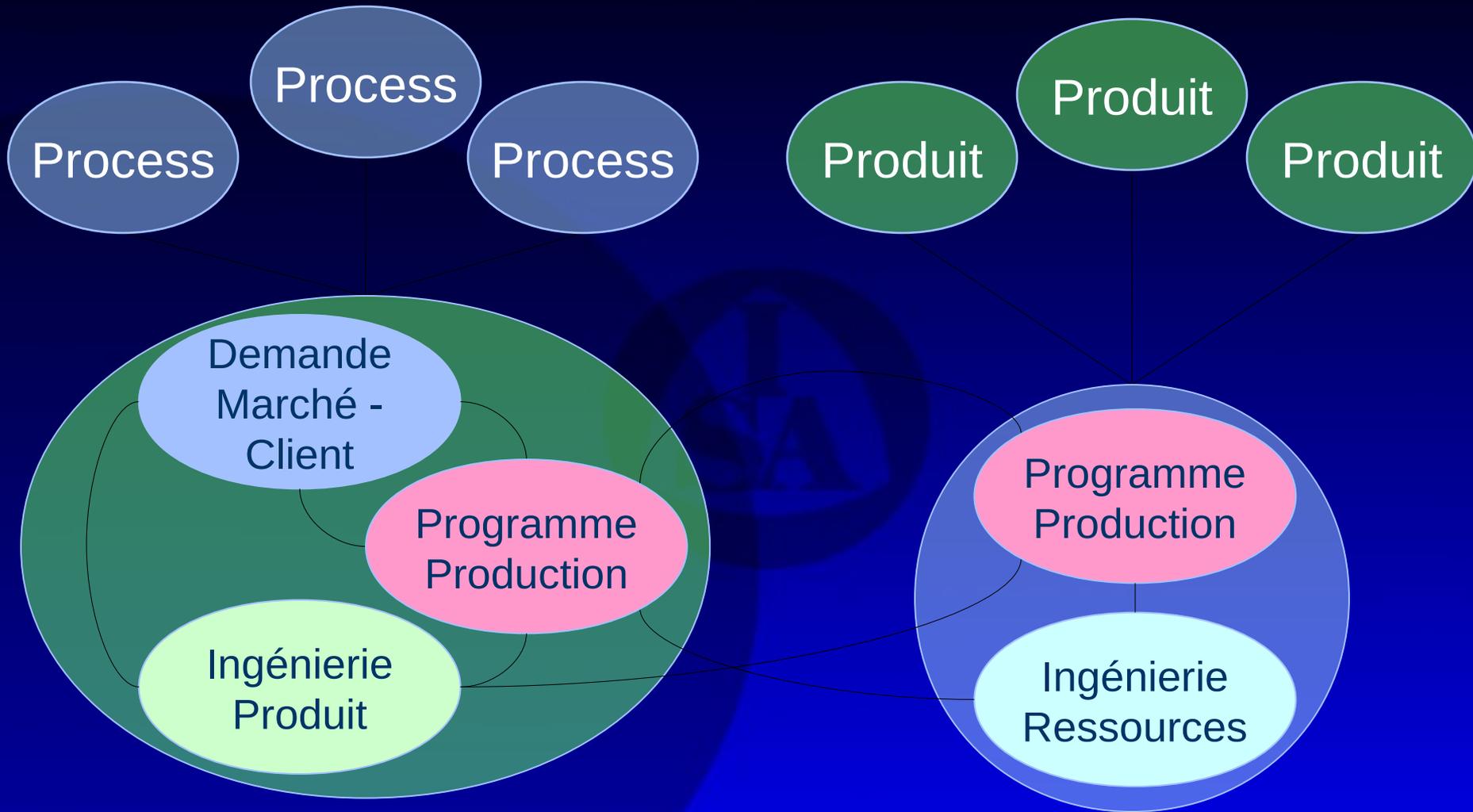


Source :  
**SEQUENCIA**

# L'Entreprise intégrée classique



# L'Entreprise Réactive



**Entreprise « Produit »**

**Entreprise « Process »**

# Amélioration des performances de production

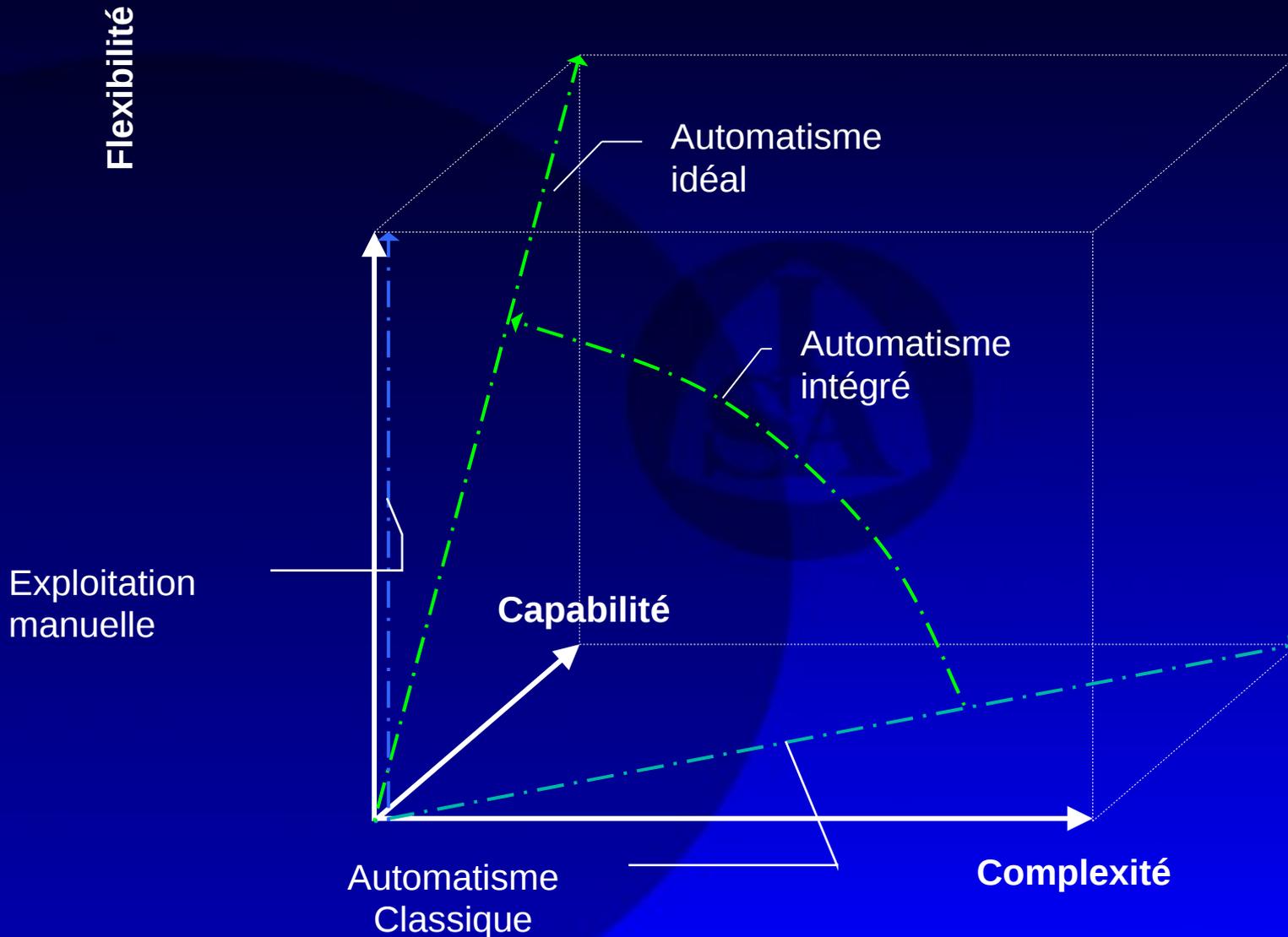
## Productivité

- Réduction des temps de cycle
- Augmentation de la production
- Réduction des temps de changement
- Augmentation du nombre d'OFs
- Réduction de la taille des OFs
- Réduction des temps d'arrêt
- Développement plus rapide des processus
- Lancement plus rapide des nouveaux produits

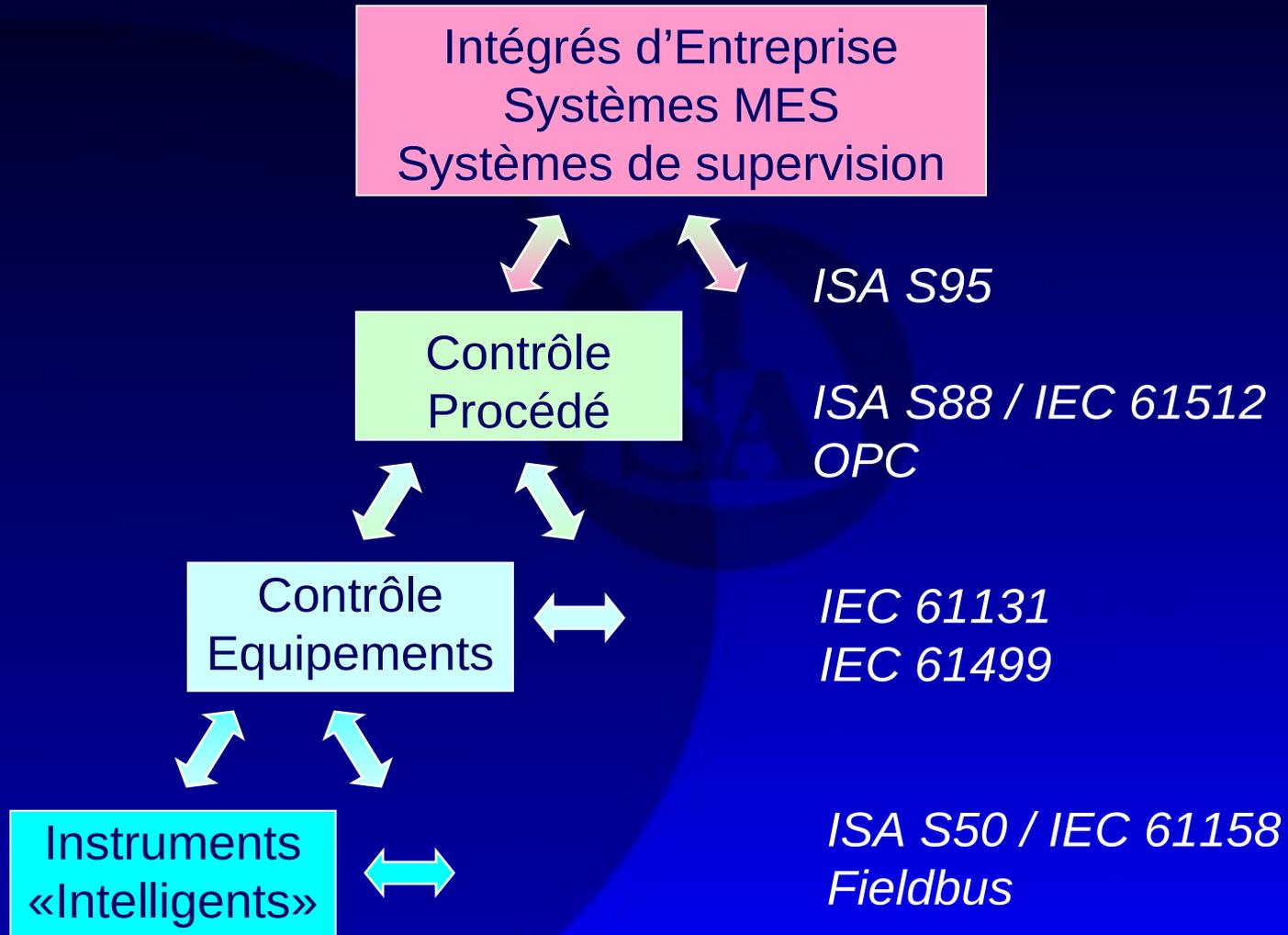
## Coût

- Réduction des pertes de matières premières
- Amélioration des rendements
- Meilleure utilisation des équipements
- Diminution des non-conformités
- Diminution des coûts d'ingénierie
- Diminution du coût de la capture des données
- Meilleure disponibilité des données

# Intégrer l'automatisme



# Hierarchie de la programmation



# The Powerful Tyrex...

- Big brain
- Centralized design
- OK for steady / slow changing environment
- Shortcomings
  - Agility
  - Availability
- Refer to first computerized systems



# ...vs Stupid Bird

- Limited intelligence
- Mostly decentralized design
  - Local decision making at feather level
  - Cope well with unexpected situations
  - Inherently adaptative structure



# From Goal to Labor

Forecasting,  
Planning  
And Scheduling

Process  
Control  
Definition

Equipment  
Functional  
Capabilities

Elementary  
Equipment  
Control

*The Goal:*



*chirping*

*Eating*

*Love.*

*Walking*

I know  
What/How  
To do



# Logistique et Production

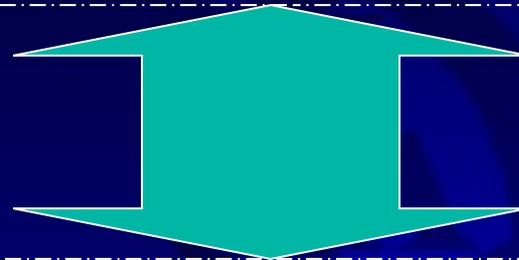
## Stratégies logistiques

Fabrication  
à la  
Commande

Fabrication  
sur  
Stock

Conception  
à la  
Commande

Configuration  
à la  
Commande



**PDXI  
NAMUR**

Modèles de  
Production  
Continue

**S88.01**

Modèles de  
Production  
Discontinue

**SME**

Modèles de  
Production  
Discrète

## Stratégies de production

# Production Continue

- « *In a continuous process, materials are passed in a continuous flow through processing equipment. Once established in a steady operating state, the nature of the process is not dependent on the length of time of operation. Start-ups, transitions, and shutdowns do not usually contribute to achieving the desired processing.* »
- « Au cours d'un processus continu, les produits passent dans un flux continu au travers de l'équipement de traitement. Une fois qu'un état d'exploitation stable est établi, la nature du processus ne dépend pas de la durée d'exploitation. Les démarrages, les transitions et les arrêts ne contribuent généralement pas à réaliser le traitement souhaité. »

# Production Discrète

- *« In a discrete parts manufacturing process, products are classified into production lots that are based on common raw materials, production requirements, and production histories. In a discrete parts manufacturing process, a specified quantity of product moves as a unit (group of parts) between workstations, and each part maintains its unique identity. »*
- Au cours d'un processus de fabrication de pièces discrètes, les produits sont classés en séries de fabrication sur la base de matières premières, de prescriptions de fabrication et d'historiques de fabrication communs. Lors d'un processus de fabrication de pièces discrètes, une quantité de produit spécifiée se déplace, en tant qu'unité (groupe de pièces), entre les stations de travail et chaque pièce garde son identité propre.

# Production Batch

- « *The batch processes addressed in this standard lead to the production of finite quantities of material (batches) by subjecting quantities of input materials to a defined order of processing actions using one or more pieces of equipment. The product produced by a batch process is called a batch. Batch processes are discontinuous processes. Batch processes are neither discrete nor continuous; however, they have characteristics of both.* »
- Les processus de fabrication par lots décrits dans la présente norme permettent la fabrication de quantités finies de matériaux (lots) en soumettant des quantités de matériaux entrants à une suite définie d'actions de traitement à l'aide d'un ou plusieurs équipements. Le produit résultant d'un processus de fabrication par lots est appelé un lot. Les processus de fabrication par lots sont des processus discontinus. Les processus de fabrication par lots ne sont ni discrets, ni continus; cependant, ils possèdent les caractéristiques de ces deux processus.



# Programme

- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Structures de données, langages
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch

# Objectifs de la norme

- Réduire le temps de développement de nouveaux produits
- Permettre aux Vendeurs de fournir les outils appropriés pour mettre en œuvre le contrôle Batch
- Permettre aux utilisateurs de mieux identifier leurs besoins
- Faciliter le développement des recettes de façon à ce qu'il puisse être accompli sans l'aide d'ingénieurs Contrôle-Commande
- Réduire le coût de l'automatisation des procédés Batch
- Réduire l'effort d'ingénierie du cycle de vie

# Acteurs concernés

- Concernés par la conception ou l'exploitation des installations de production Batch
- Responsables de la spécification du contrôle de ces installations
- Concernés par la conception et la marketing des produits dans le domaine du contrôle Batch

# Contenu de la norme

**ISA 88.01**  
Terminologie  
Modèles

**ISA 88.02**  
Structures de données  
Langage Recettes

**ISA 88**  
Contrôle  
Batch

**d88.03**  
Recette Générale  
Interface Equipement  
...

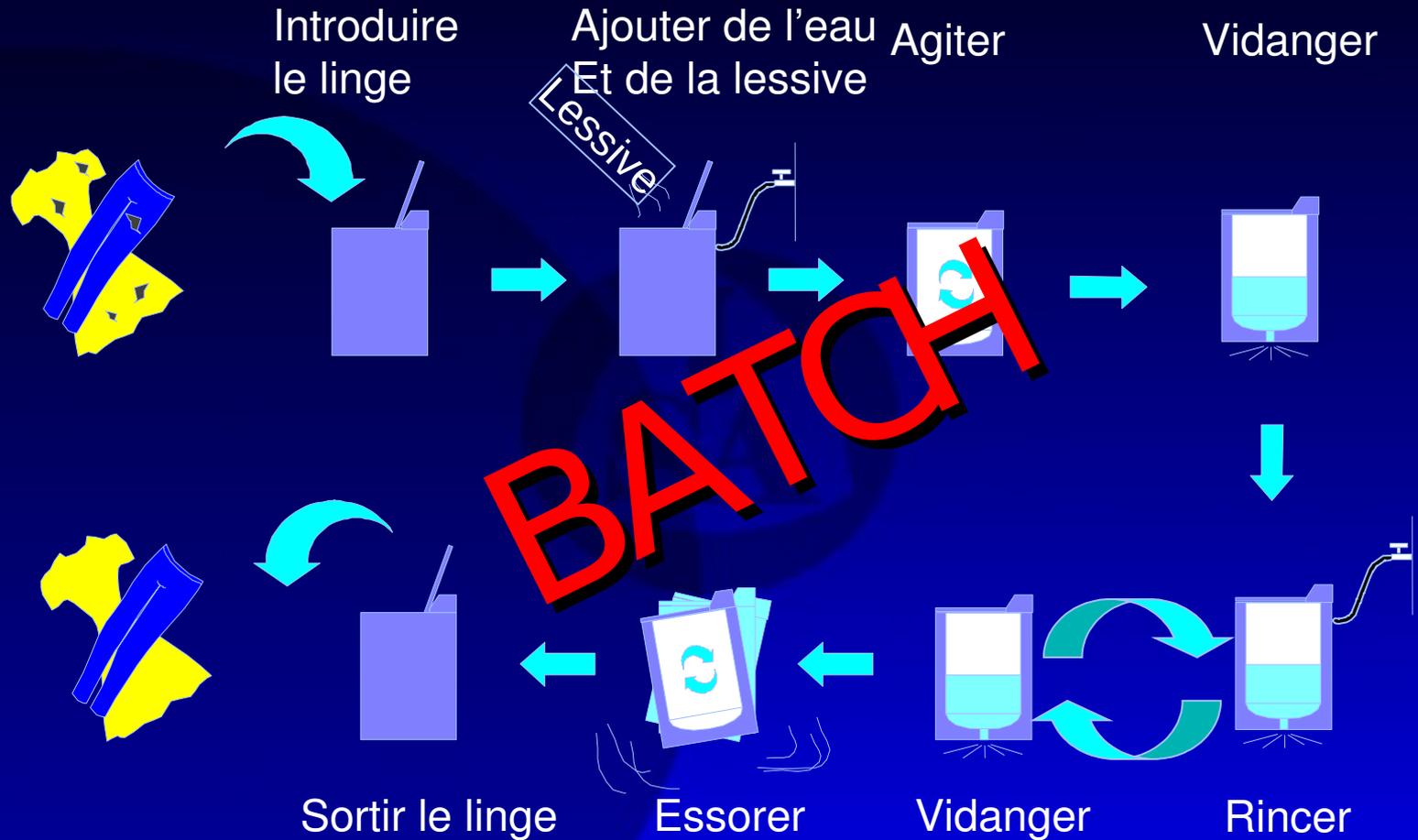
**d88.03**  
Matières & Personnel  
Historique Production  
...



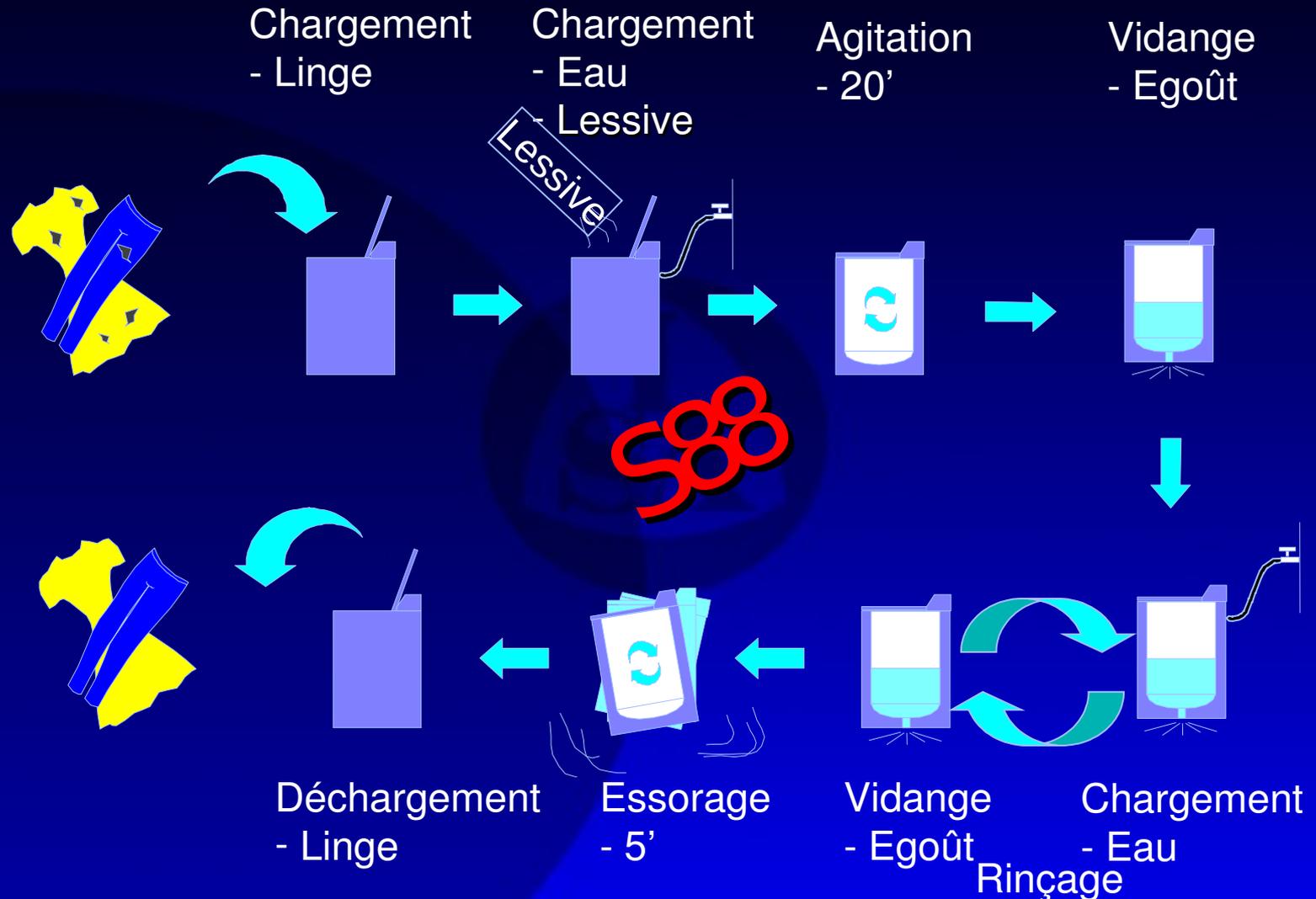
# Contenu de la norme

- Une Terminologie et des Modèles indépendants
  - Des systèmes de contrôle
  - Du degré d'automatisation
  - Du degré de complexité
- Une structure modulaire orientée objet
  - pour la réutilisation
  - Pour faciliter la rédaction, la compréhension et la validation des spécifications fonctionnelles
- Un ensemble de modèles:
  - Extensibles et réductibles en fonction des besoins
- Un concept qui sépare :
  - la recette qui décrit la méthode de fabrication, de l'équipement utilisé pour fabriquer
  - Pour permettre la flexibilité et la séparation des responsabilités

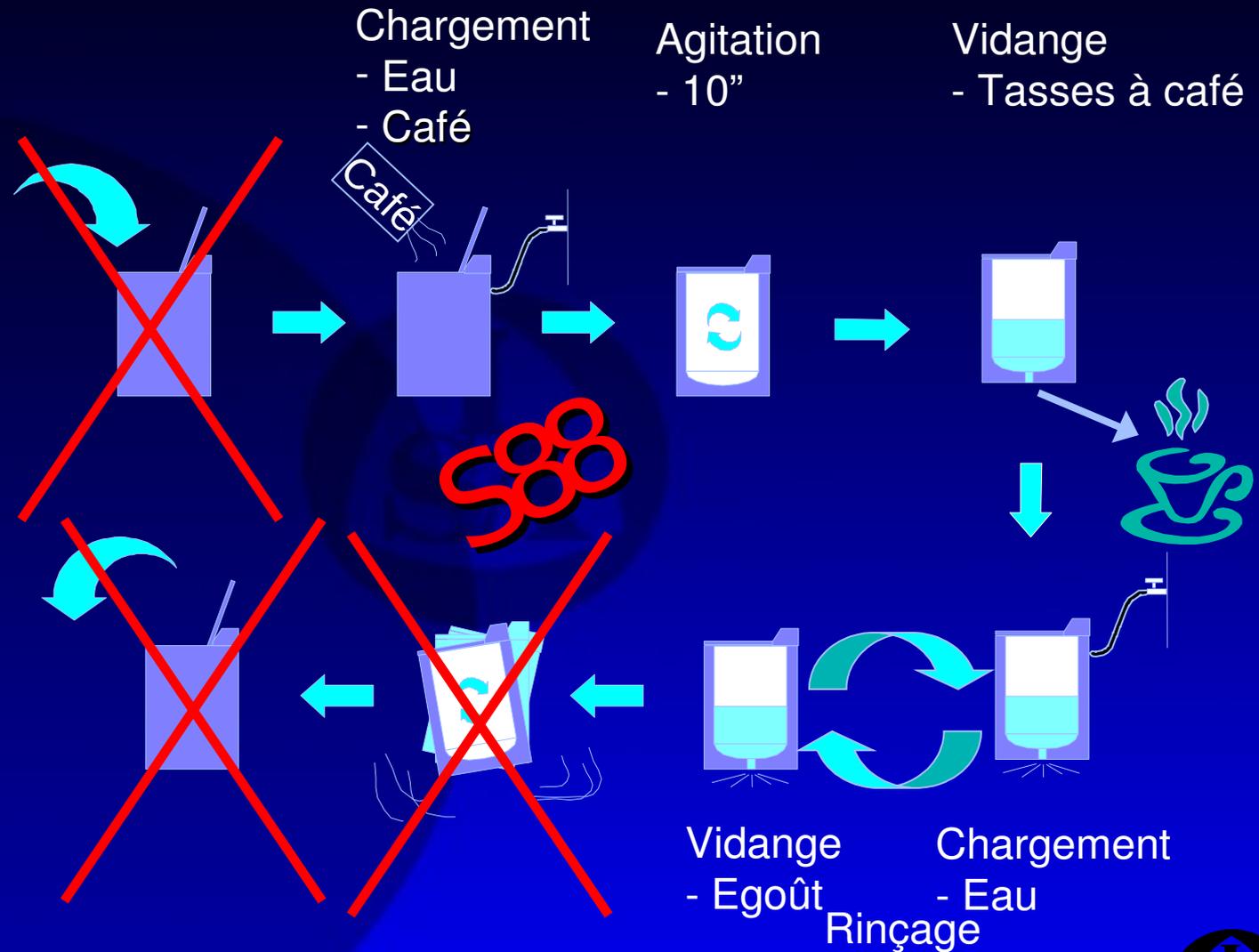
# Comment transformer...



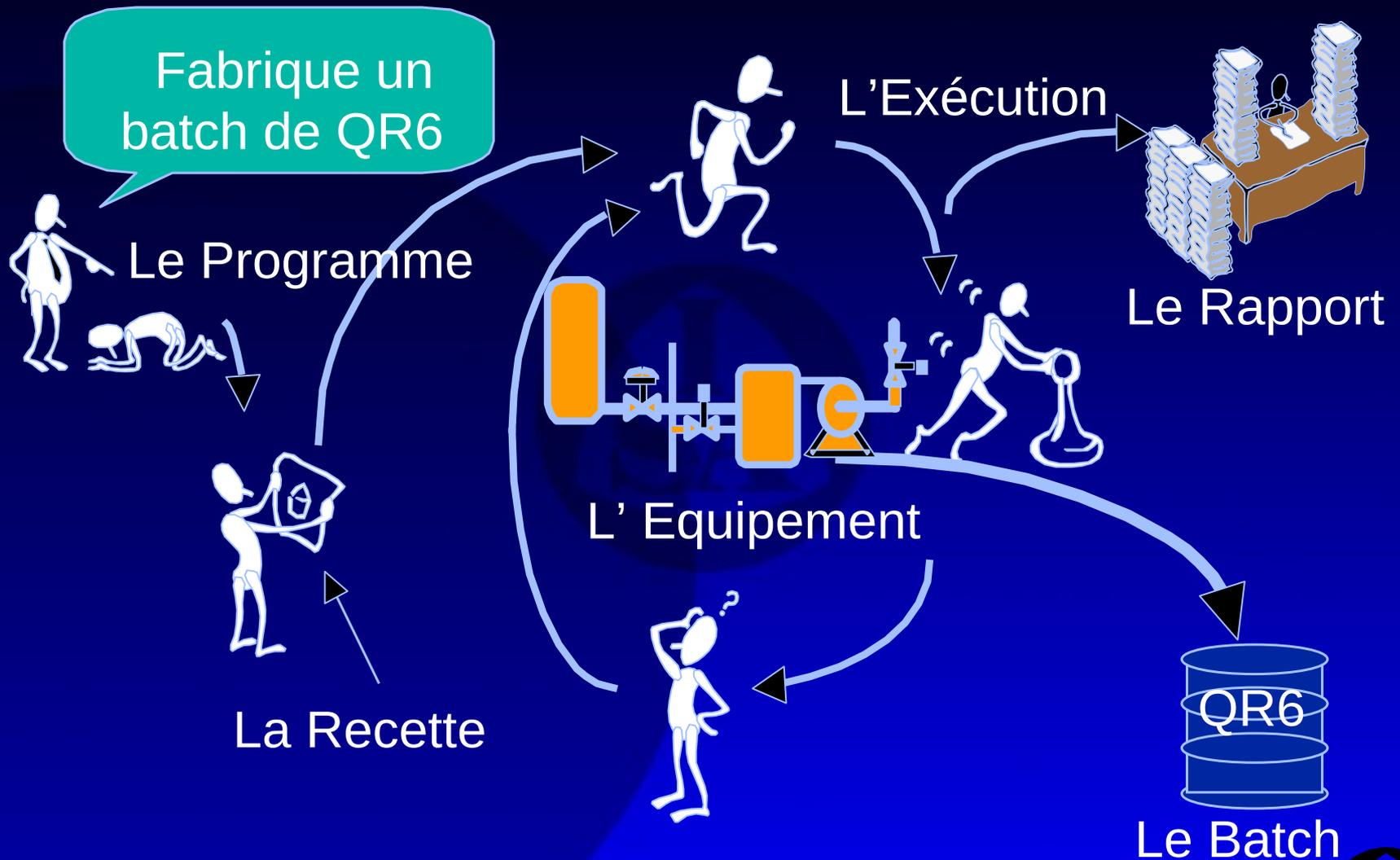
# Une machine à laver...



# En machine à café!



# Vue d'ensemble



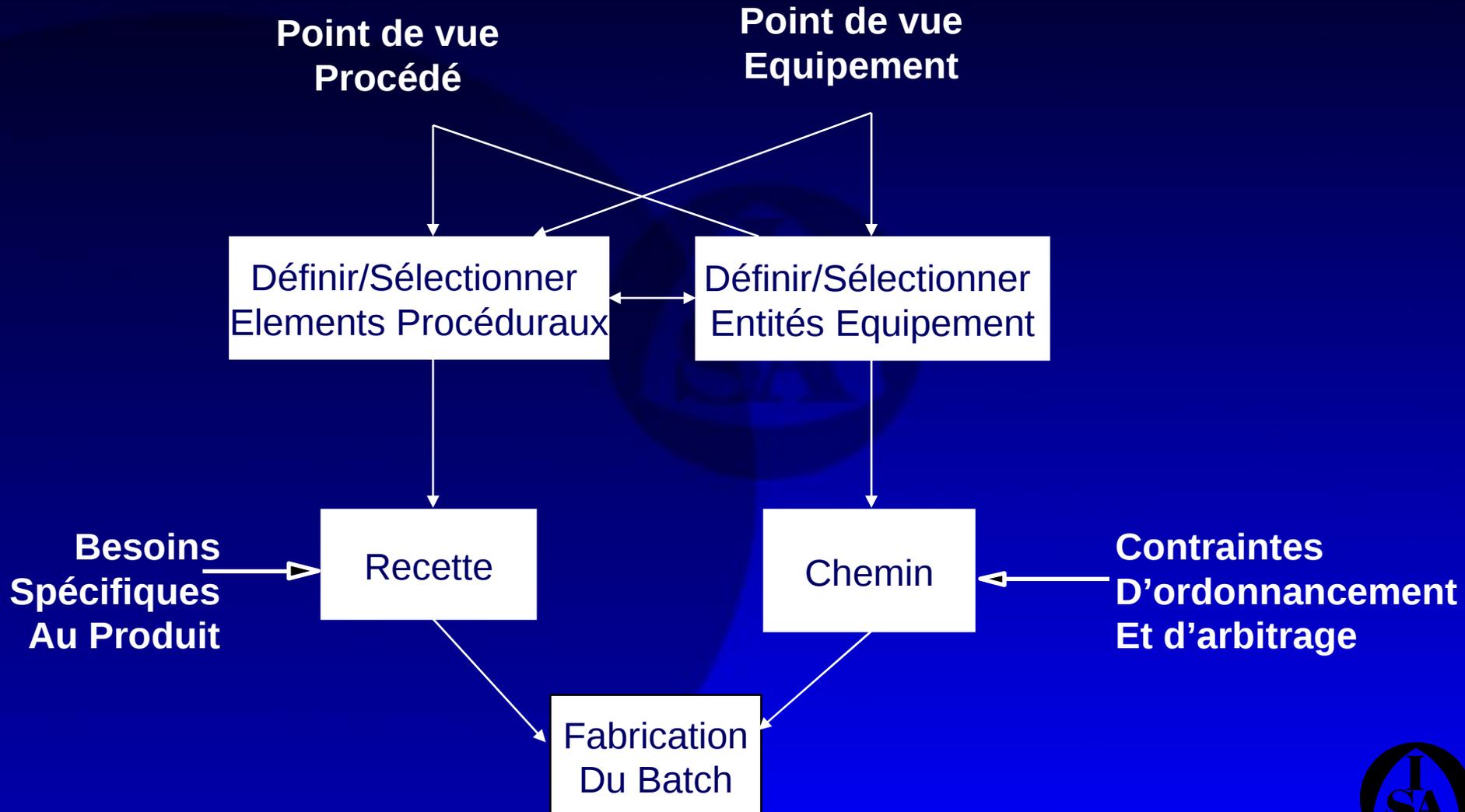
# Definitions: Batch

- 2 définitions :
  - La matière en cours de fabrication ou qui a été produite au cours d'un processus Batch
  - Une entité qui représente la production de matière en tout point du processus

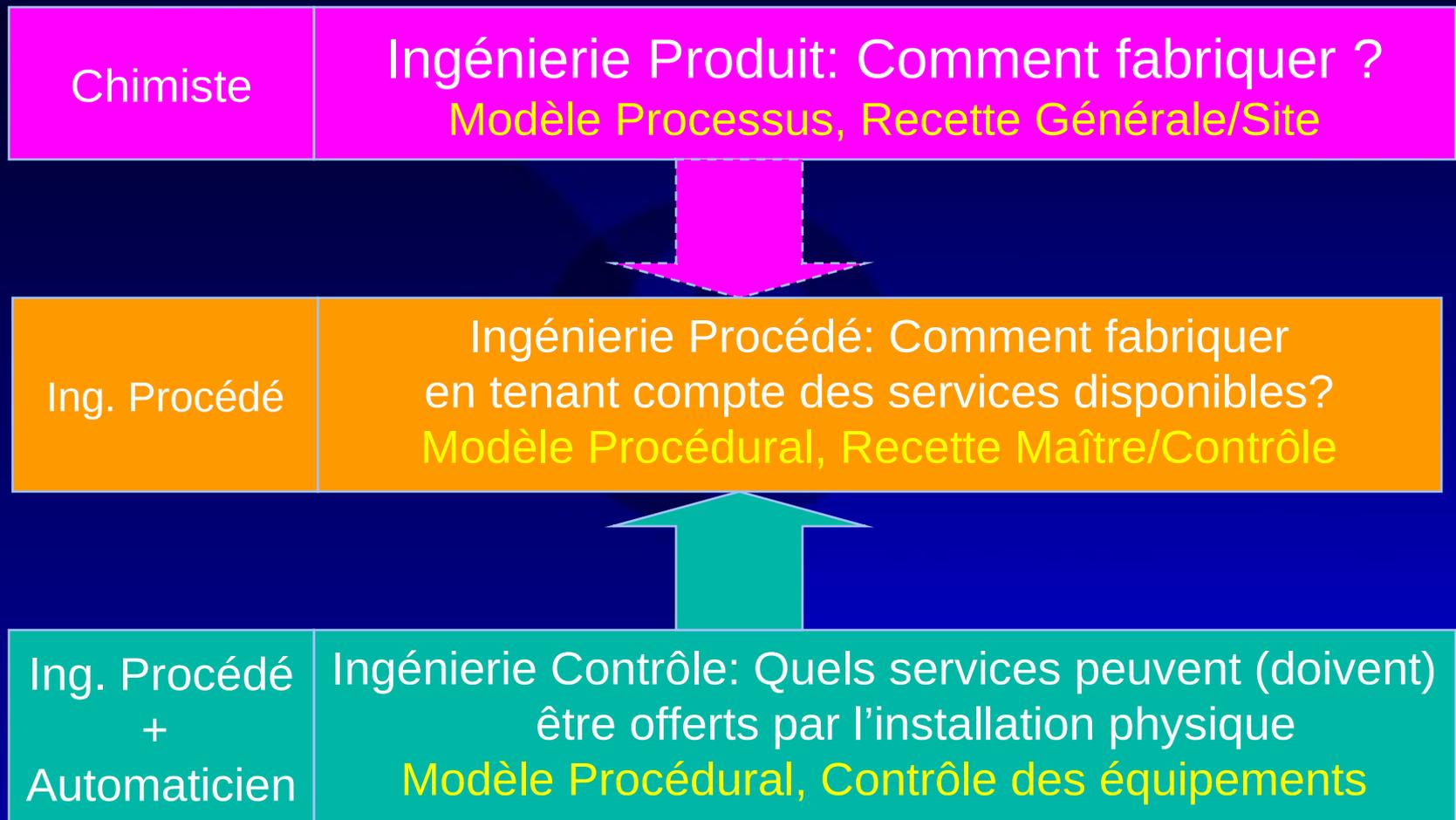
# De quoi a-t-on besoin pour définir le contrôle Batch?

- Comment fabriquer le produit?
  - La recette
- Quels équipements utiliser?
  - Entités d'équipement
- Quel contrôle est nécessaire ?
  - Activités de contrôle

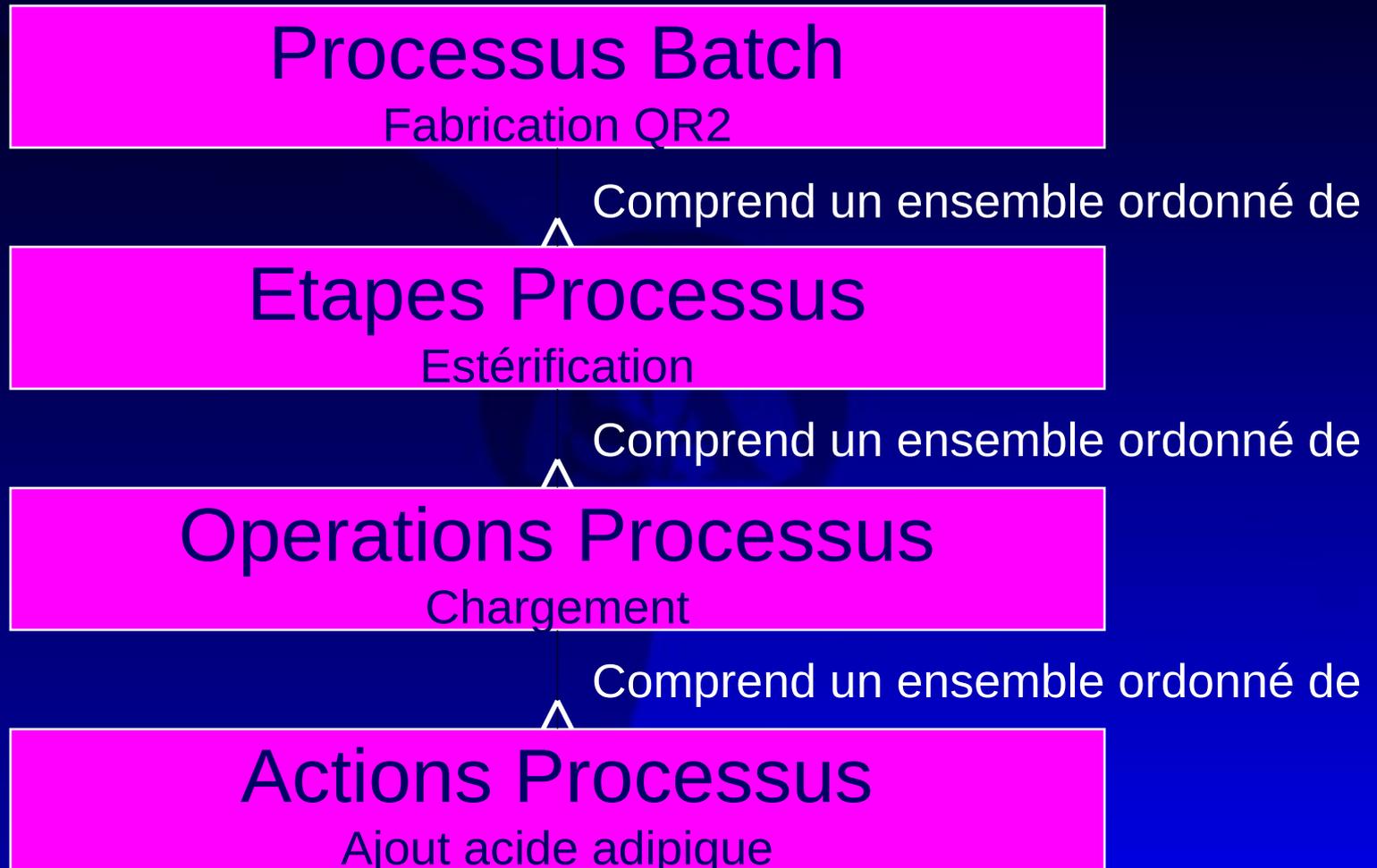
# De quoi a-ton besoin pour fabriquer un Batch ?



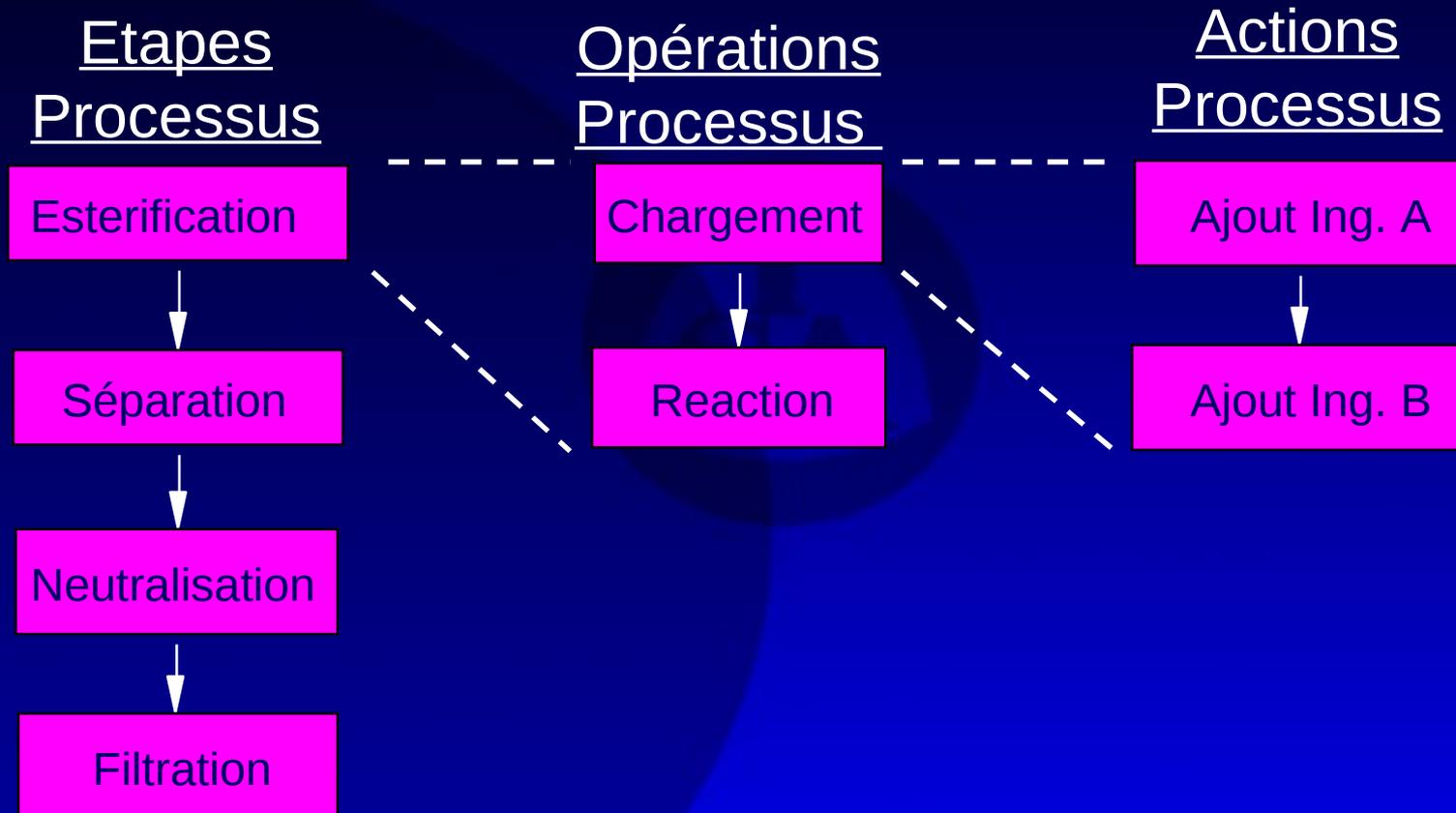
# Les 3 domaines du Batch



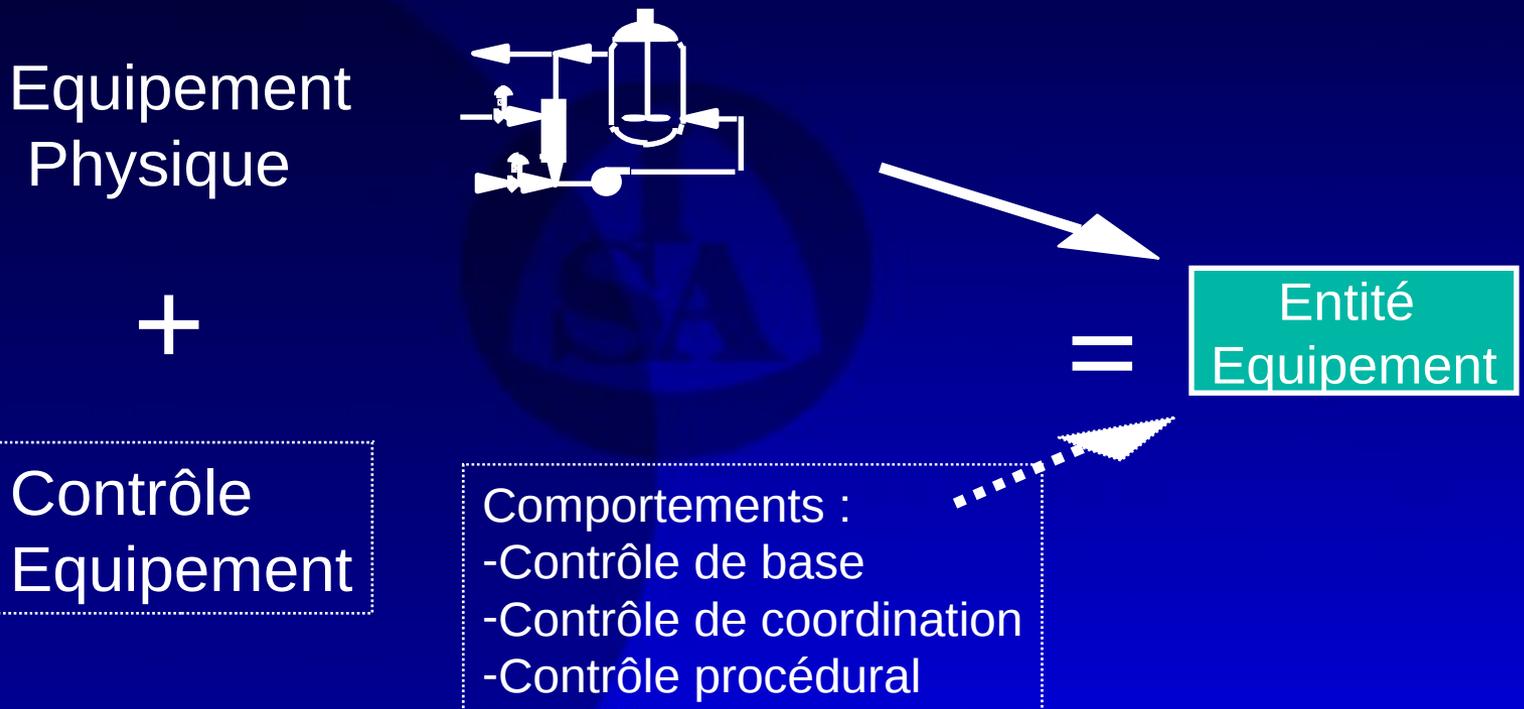
# Modèle Processus



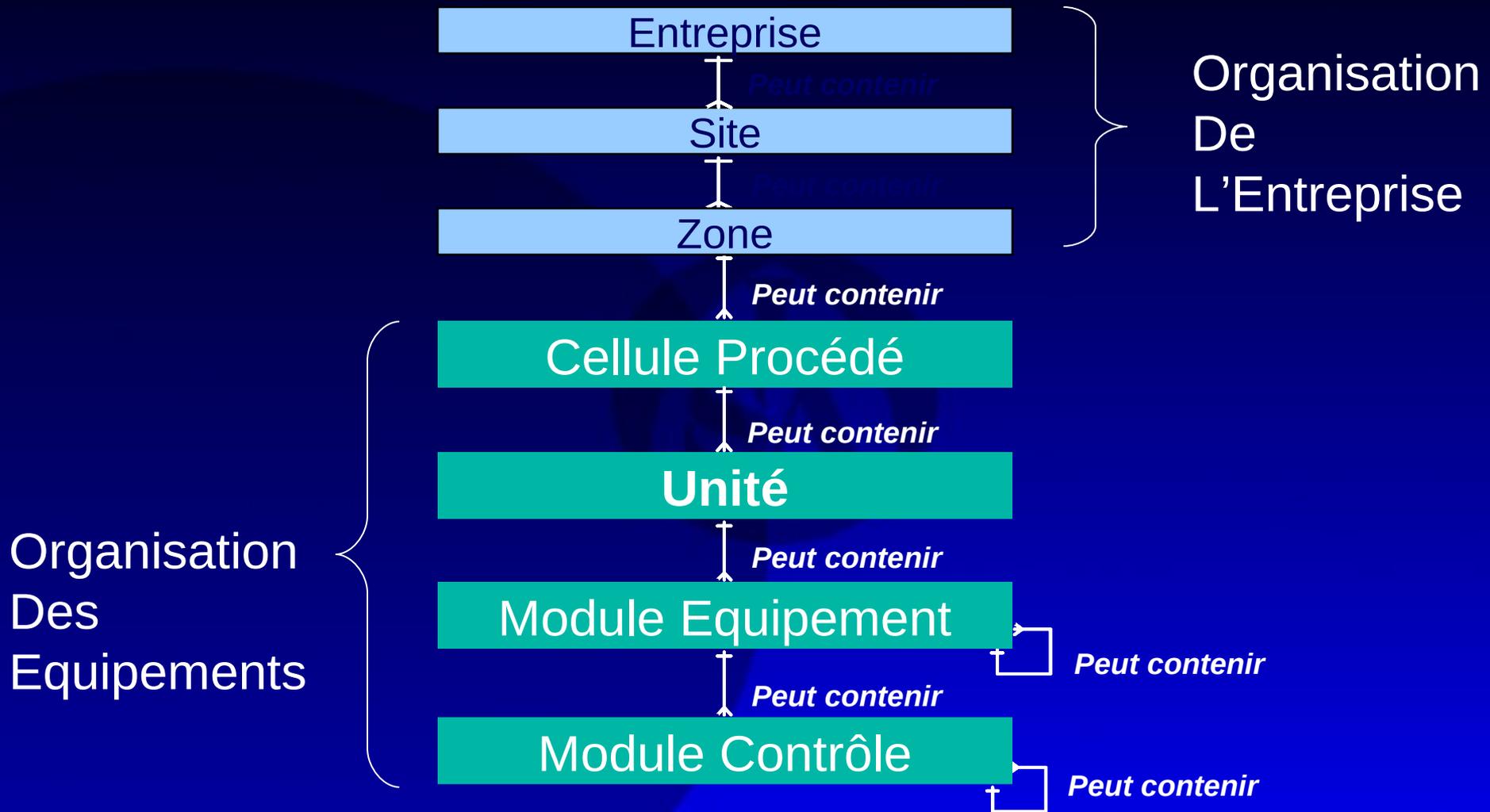
# Exemple de Processus Batch



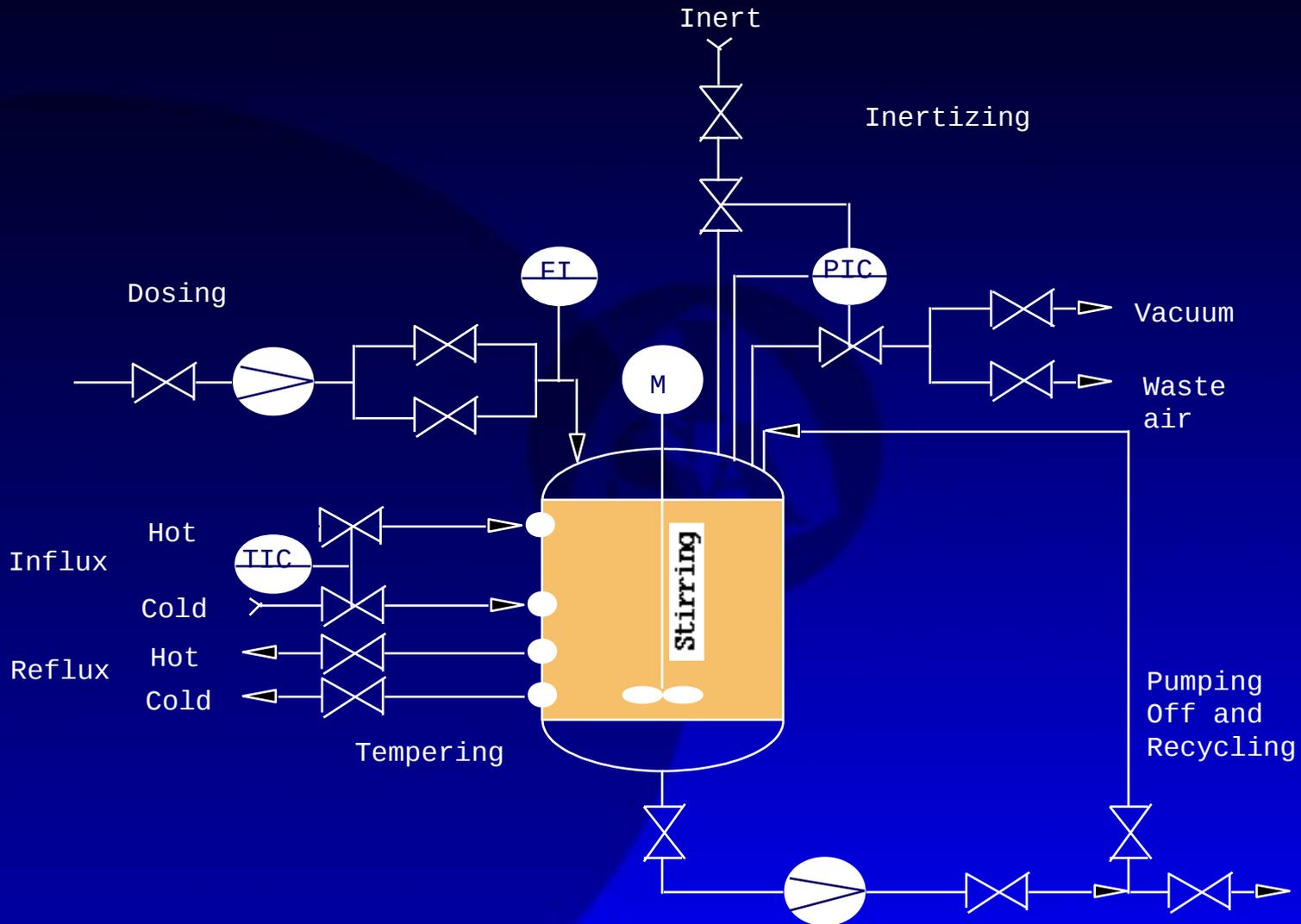
# Entités Equipment



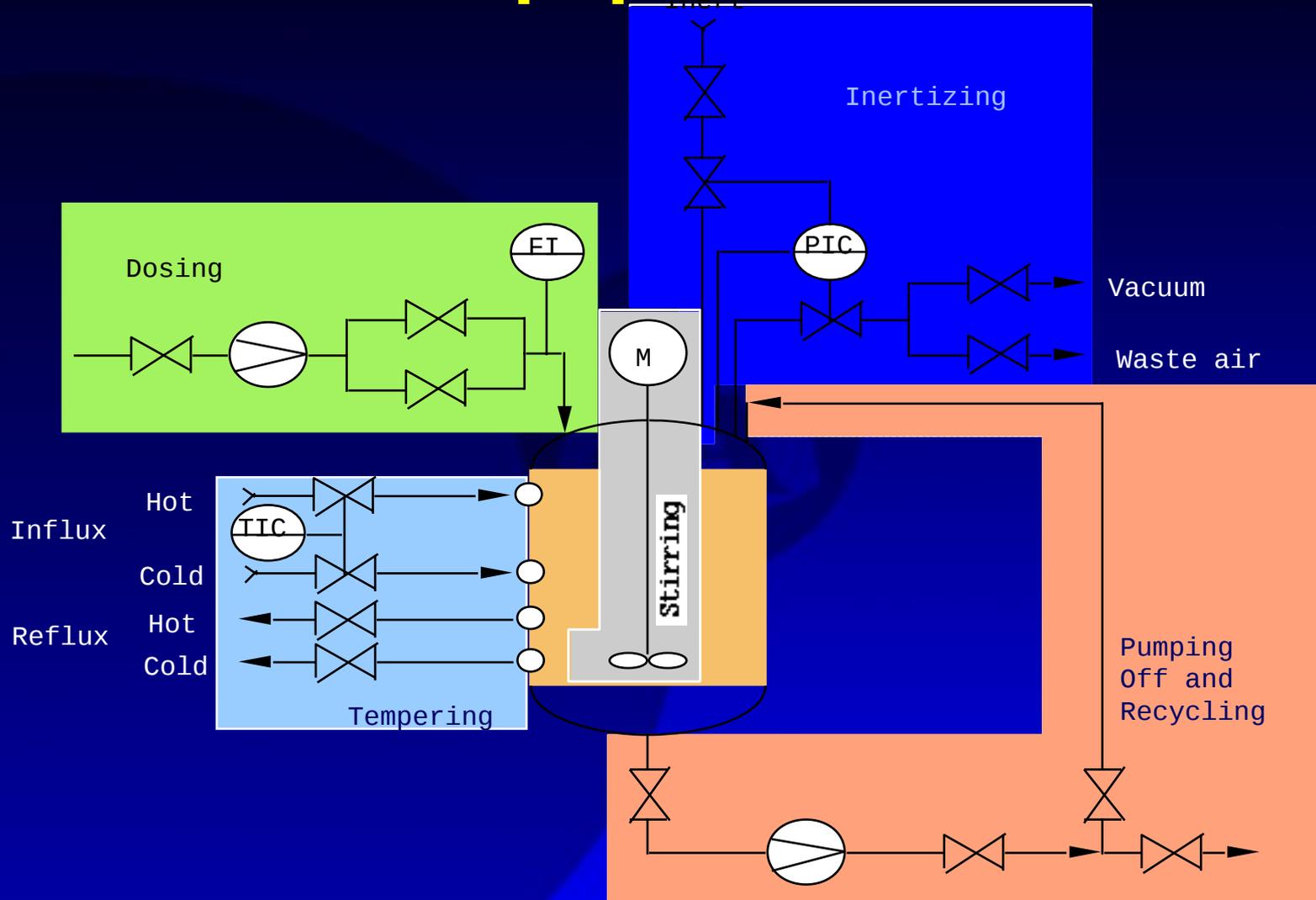
# Modèle Physique S88



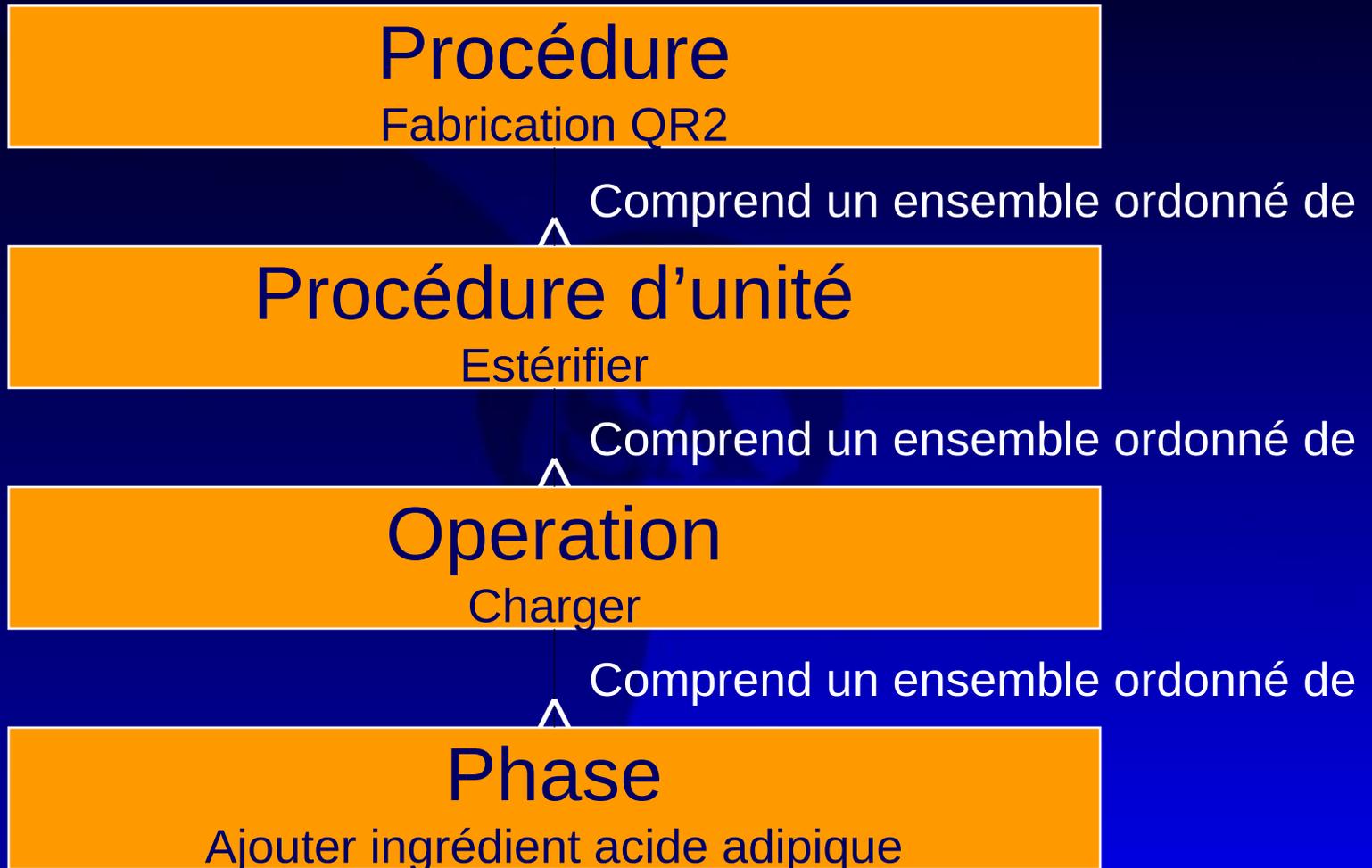
# Exemple : réacteur chimique (Unité)



# L'unité est décomposée en Modules Equipement

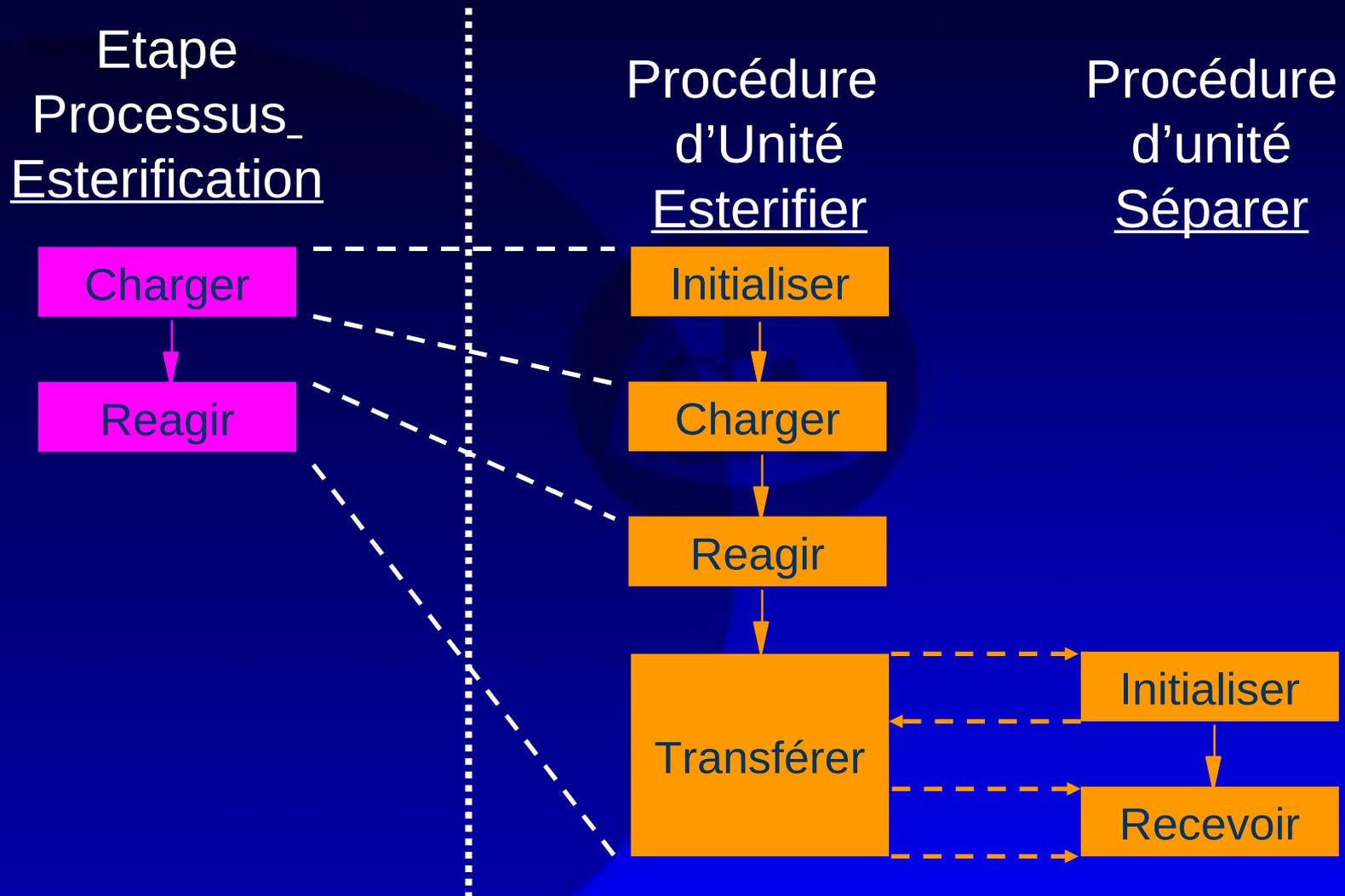


# Modèle Procédural

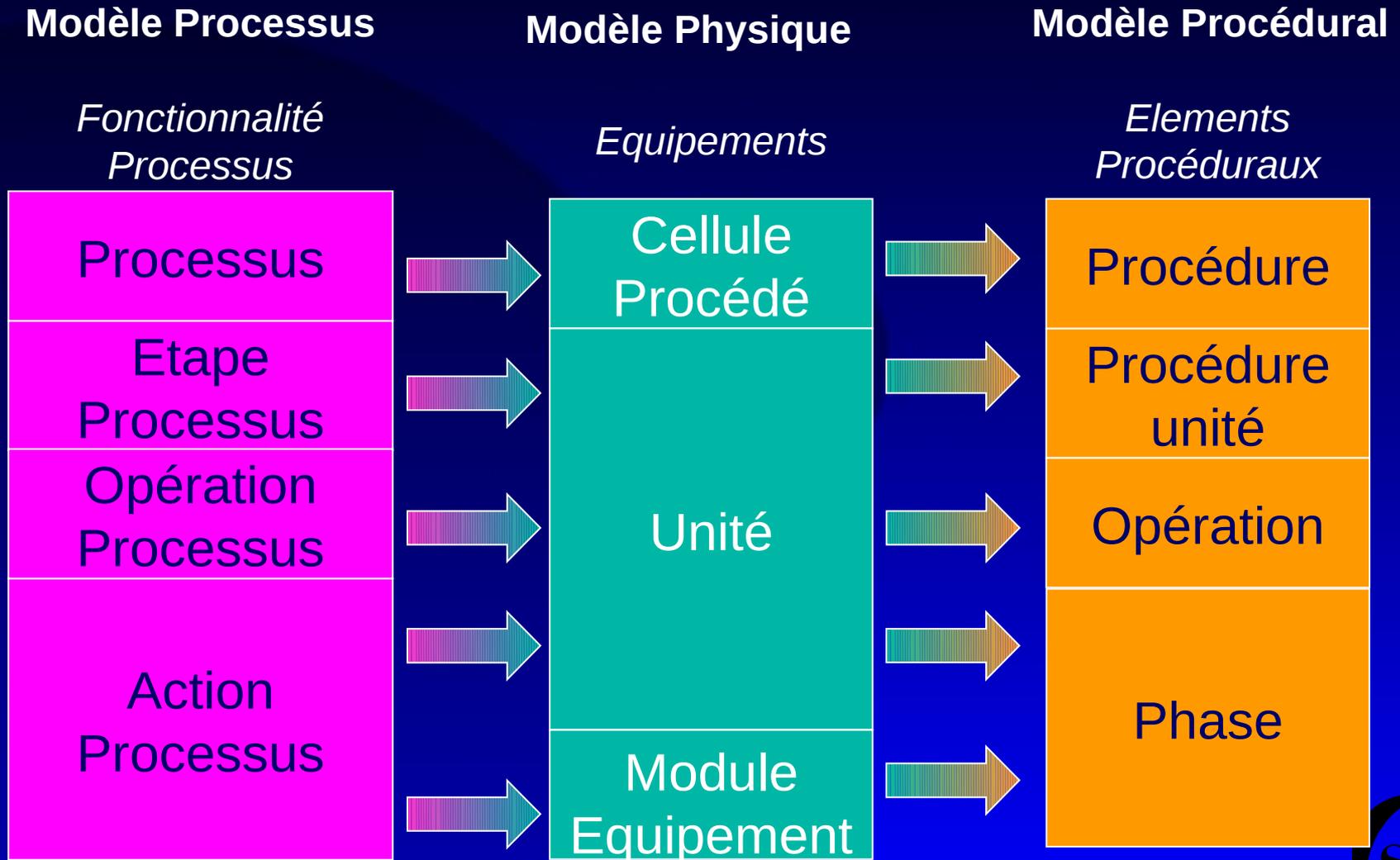


# Transformation

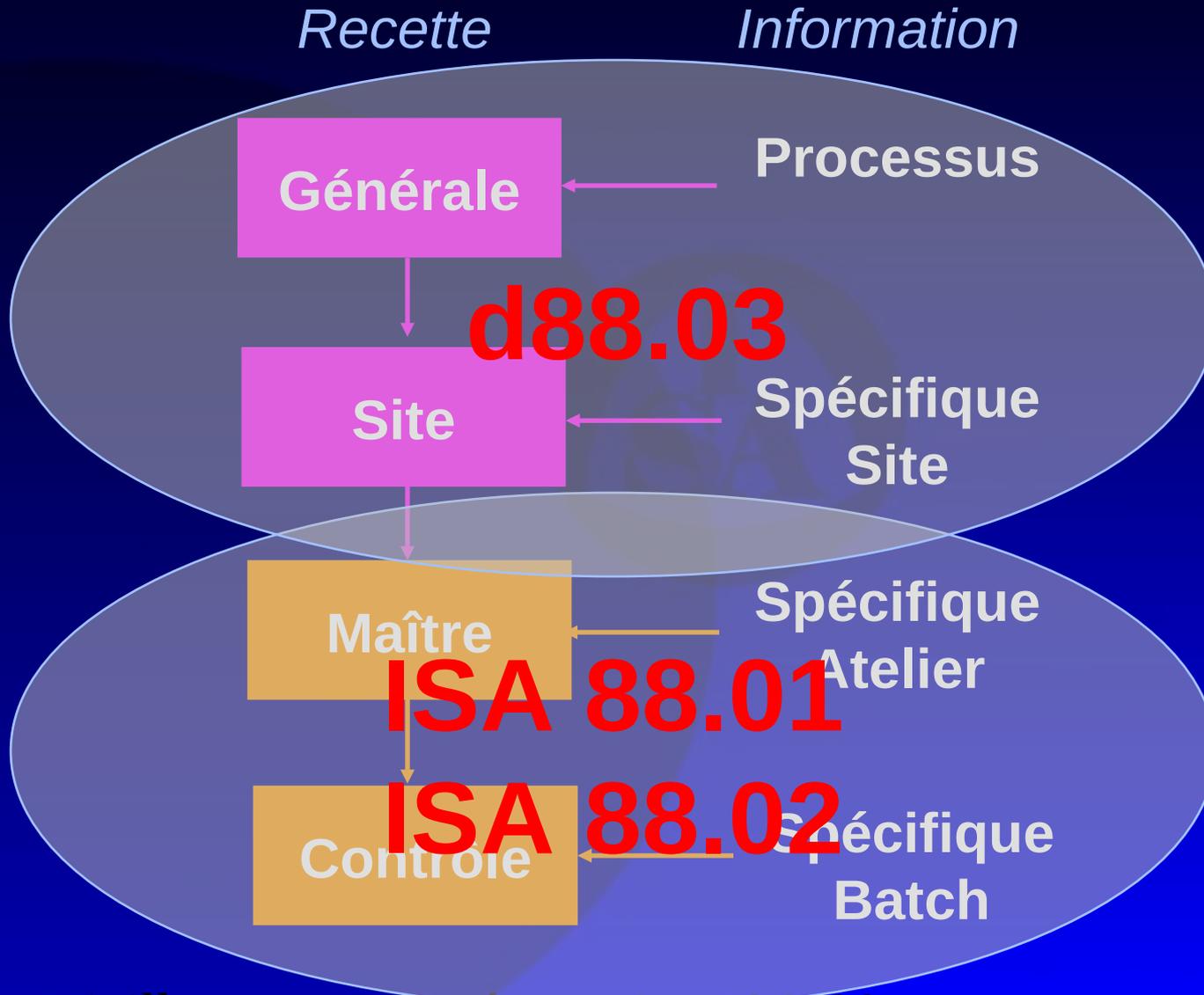
## Recette Générale/Site => Maître



# Modèle Process => Procédural



# Types de Recettes



# Exemple

ALCATEL /  
CORNING...  
Conception et mise  
sur le marché du  
produit

(CORNING)  
Fibre Optique  
Y

(ALCATEL)  
Fibre Optique  
X

[Dashed box]

Dépôt

Plasma

Fibrage

Caractérisation

Usine contractante  
1er niveau

[Dashed box]

Dépôt

Plasma

Fibrage + Caractérisation

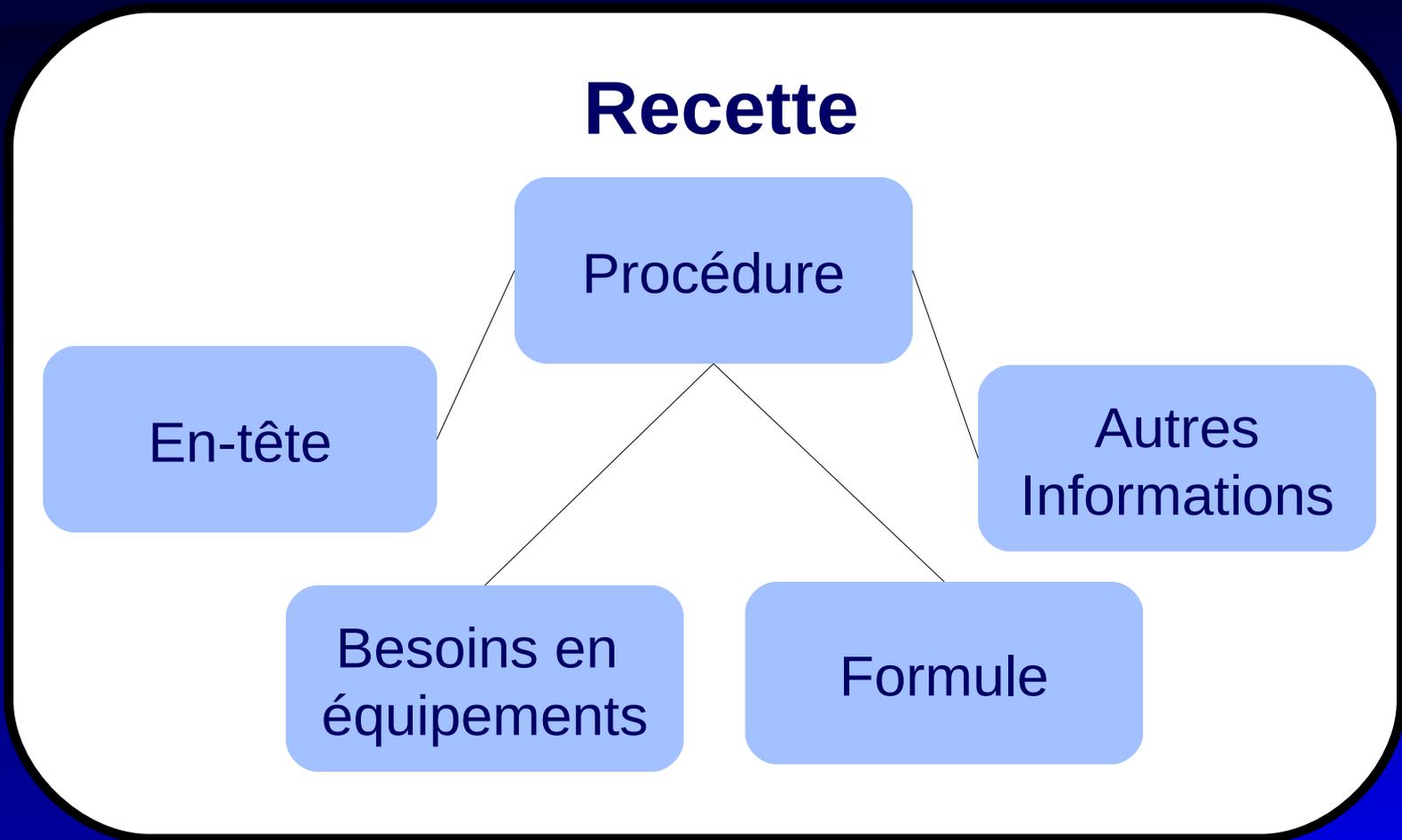
Usine contractante  
2ème niveau

Plasma

Fibrage

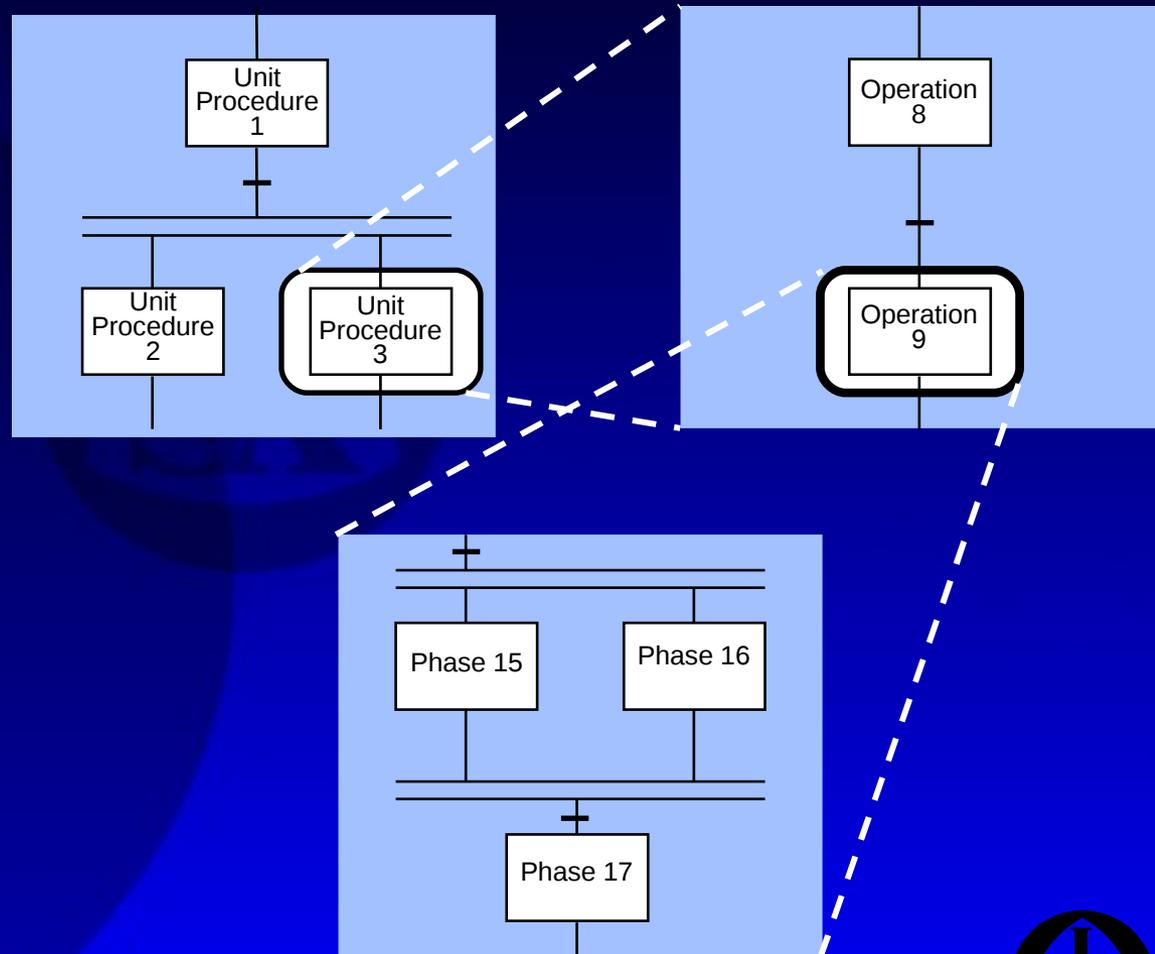
Caractérisation

# Catégories d'information de la Recette

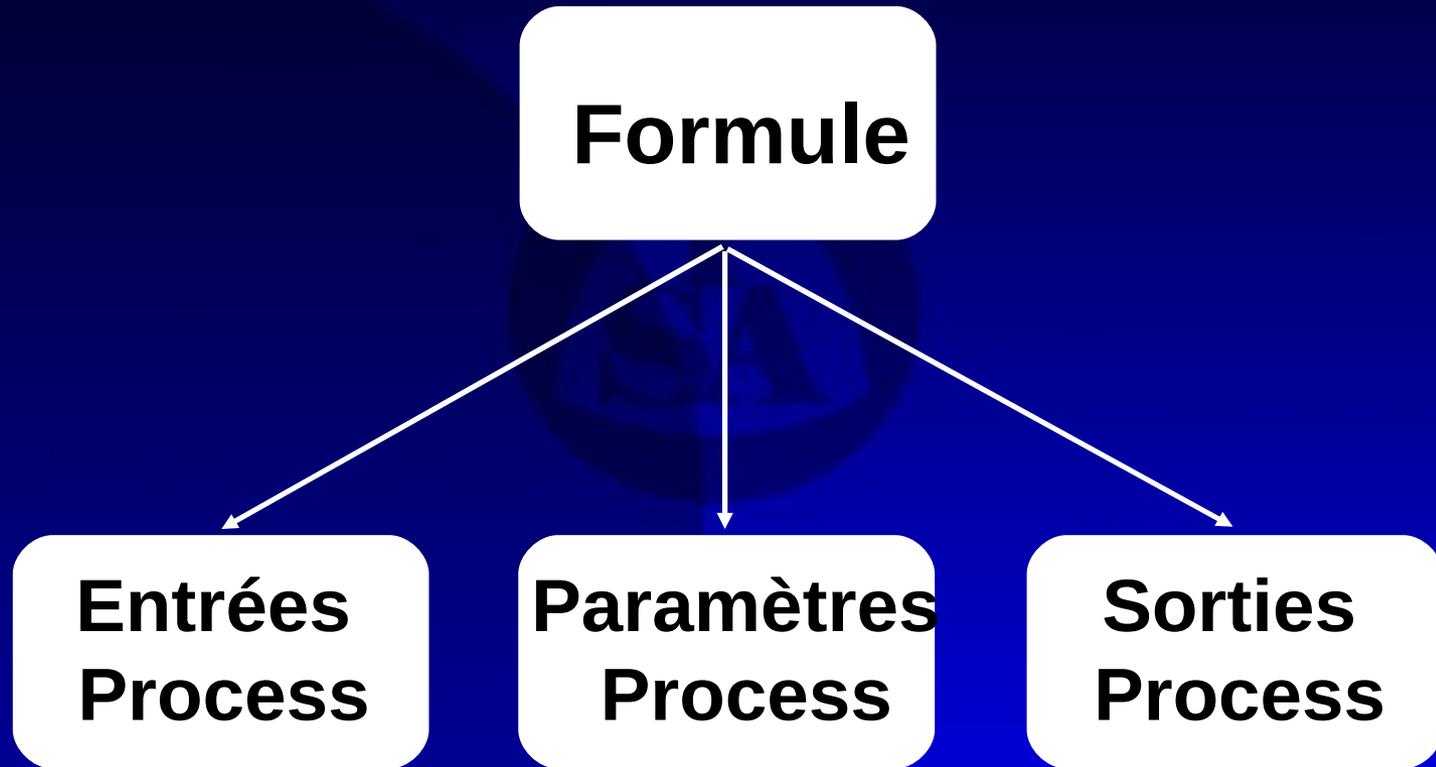


# Procédure

- Definit la séquence d'activités requises pour fabriquer un batch de produit : modèle Processus ou modèle Procédural
- “Ossature” de la recette sur laquelle s'appuient les autres informations



# Formule



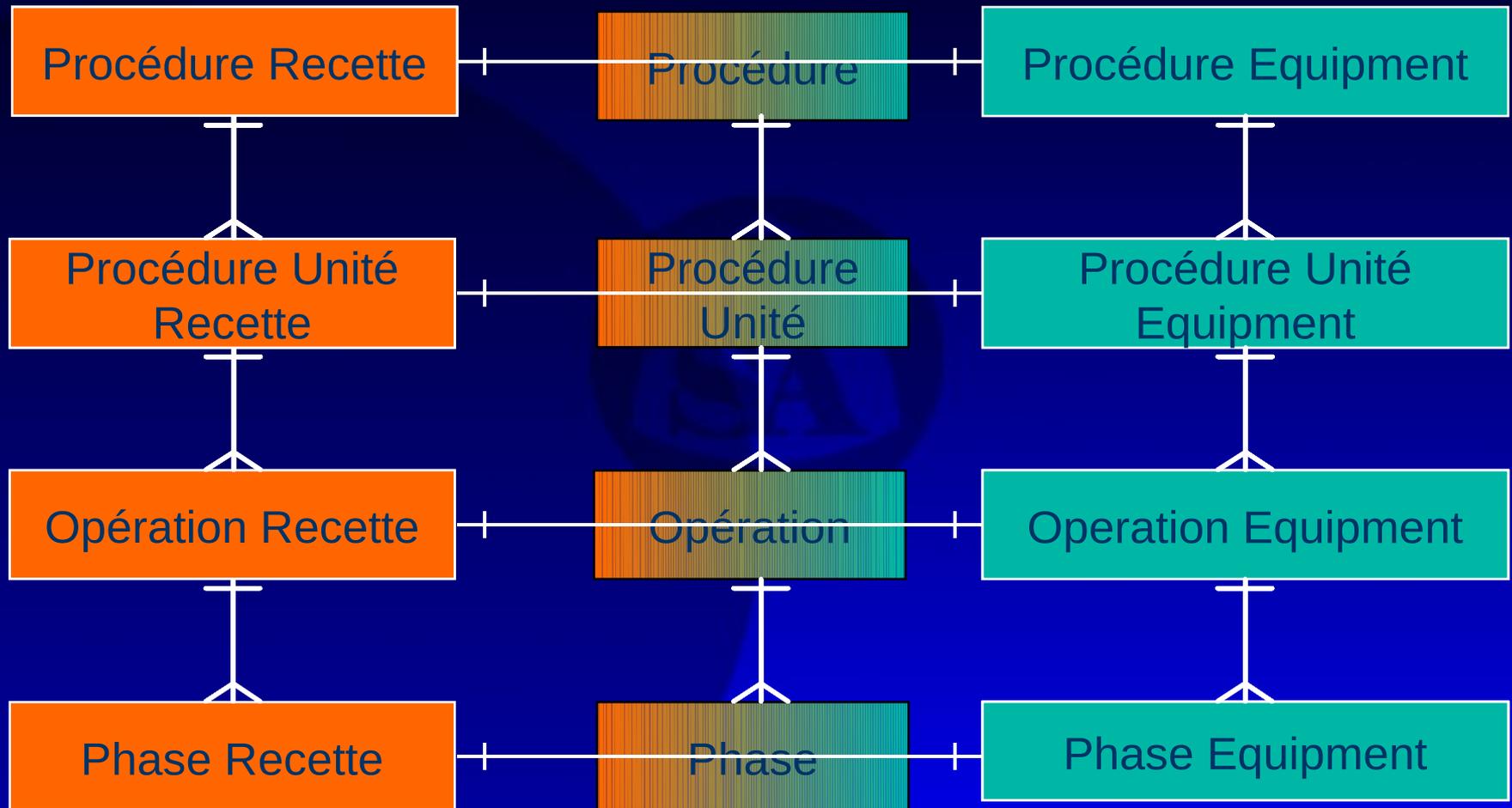
# Besoins en Equipements

- Définit les attributs des équipements nécessaires:
  - Type d'équipement
  - Matériaux de construction
  - Capacité...
- Peut spécifier une liste d'équipements utilisables ou l'équipement à utiliser
- L'information peut dépendre du niveau de la recette

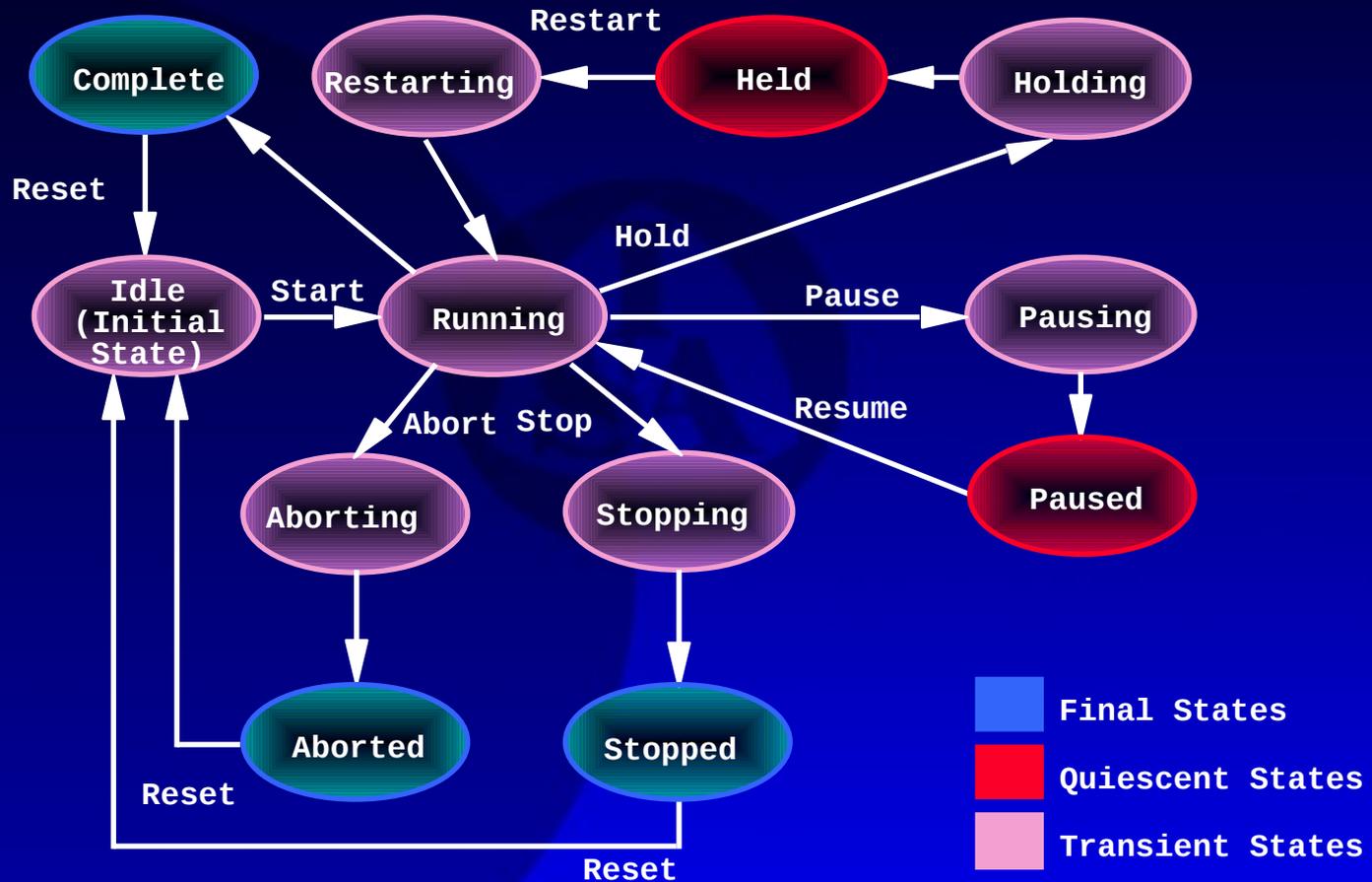
# Séparation Recette – Contrôle de l'Équipement

Recette de Contrôle

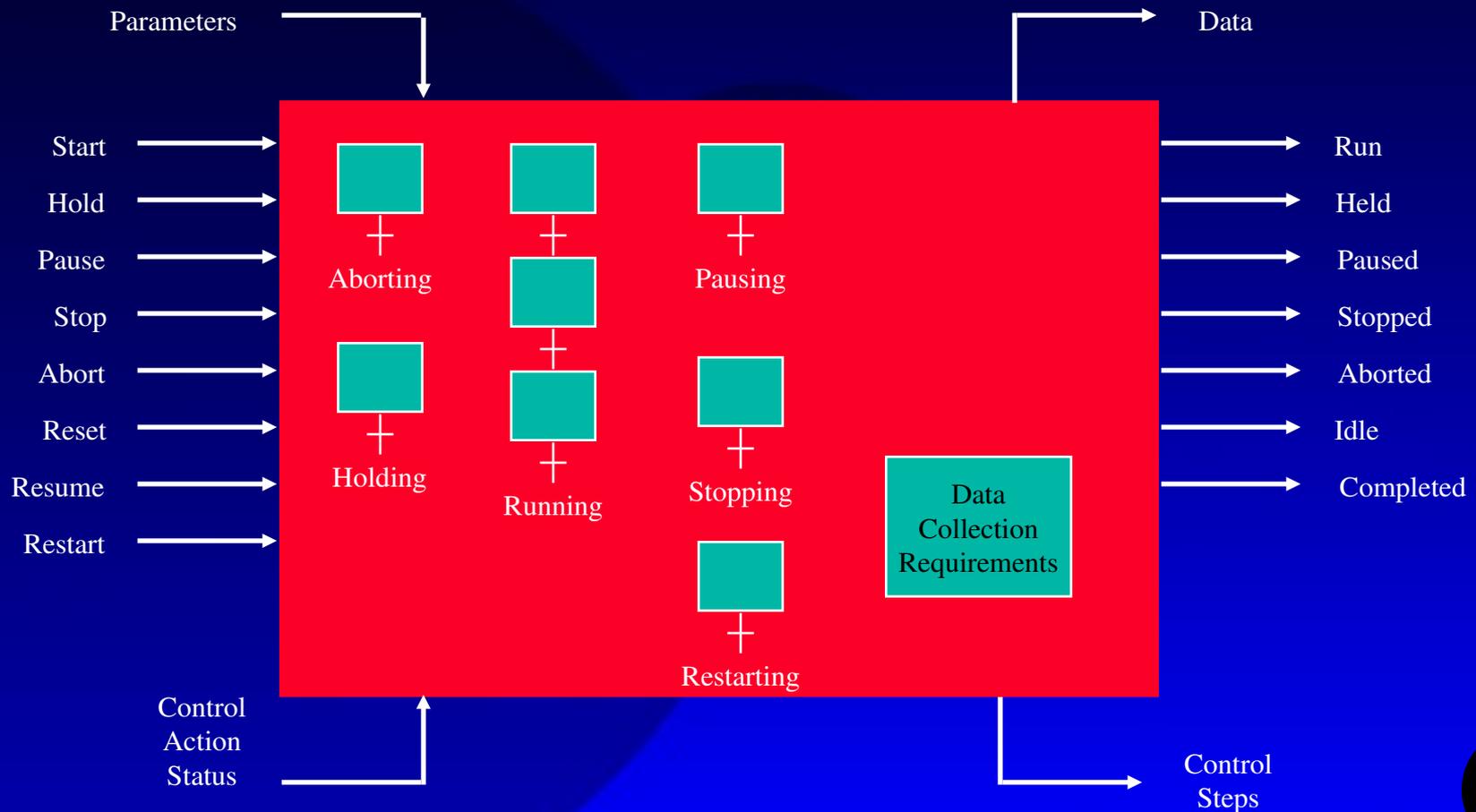
Contrôle de l'Équipement



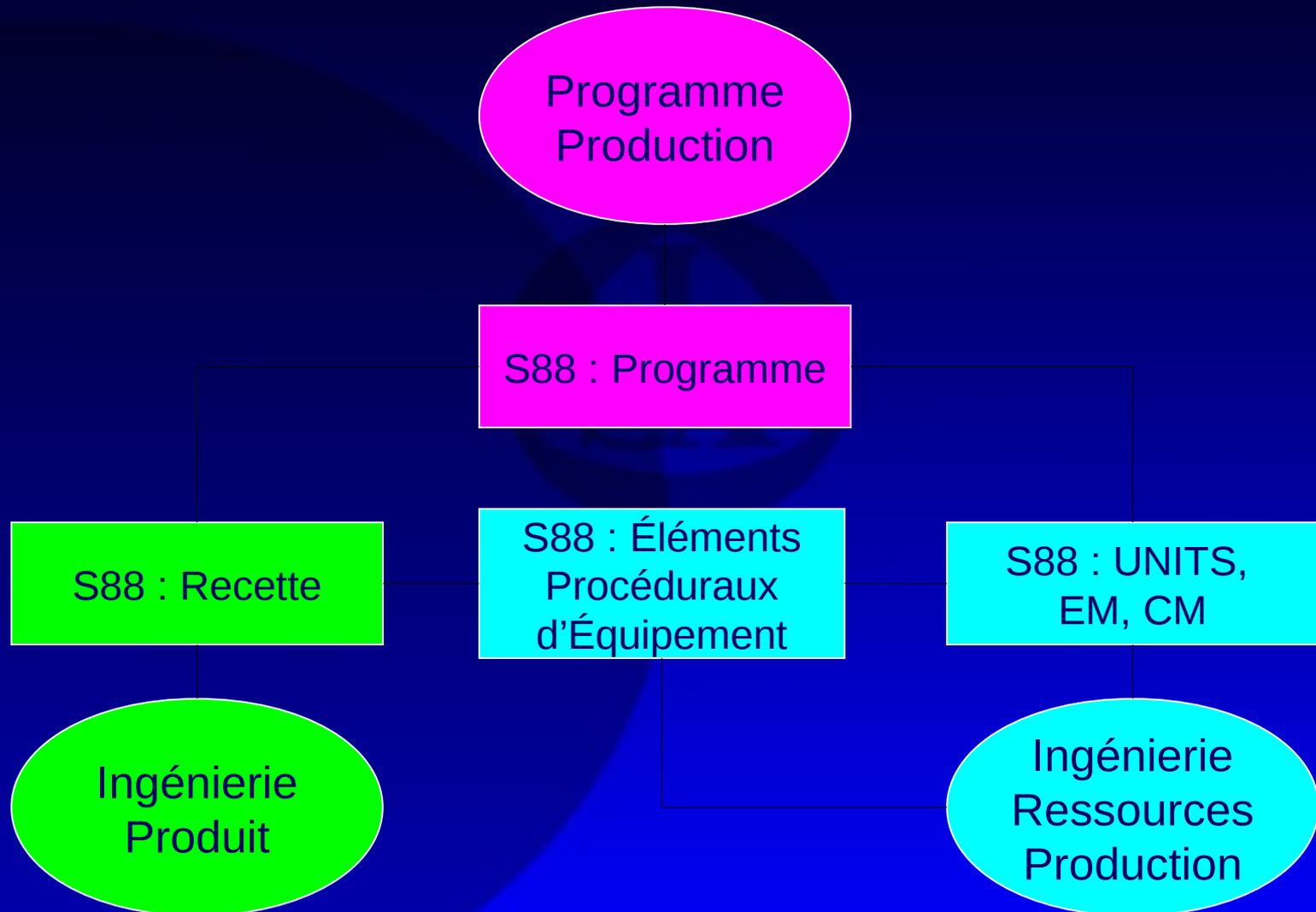
# Exemple d'états d'un élément procédural



# Contrôle de l'élément procédural



# S88 et les cycles de vie du système de production



# ISA 88

- ISA 88.01 n'est pas seulement une norme pour le logiciel, **C'est un état d'esprit qui conduit à une meilleure conception des systèmes**
- Elle dépasse largement les spécificités des process batch
- Elle permet une intégration cohérente du contrôle dans l'ingénierie des équipements et du procédé
- Conséquences
  - Mise en œuvre facilitée de nouveaux produits
  - Optimisation des ressources de production
  - Robustesse et validation facilitée des automatismes
  - Réduction des coûts

# ISA SP88

- Standard ANSI/ISA 88 « Batch Control »
- Comité SP88 lancé en 1988
- Partie 1 – ISA 88.00.01
  - Publiée en février 1995
  - IEC 61512-1 bilingue publiée en août 1997
- Partie 2 – ISA 88.00.02
  - Publiée en février 2001
  - IEC 61512-2 bilingue approuvée en Octobre 2001
- Partie 3 – ISA 88.00.03
  - En développement : Recette générale, Interface équipement, journal de batch



# Programme

- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Langage PFC
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch

# Pourquoi une Norme?

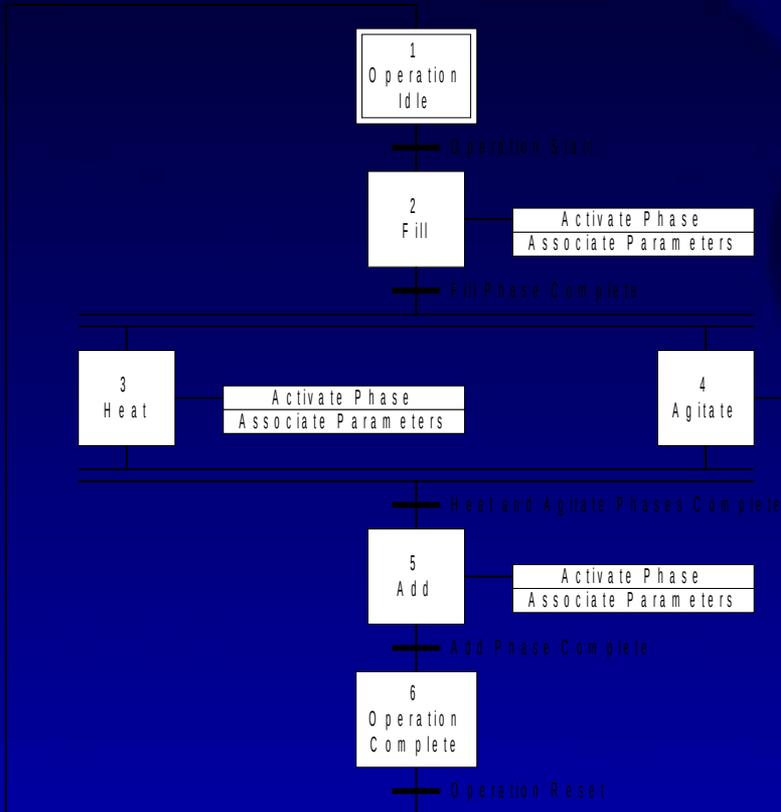
- S88.01 ne définit pas de format pour la description de la procédure
- Les fournisseurs ont comblé le vide en proposant de multiples formats

Les utilisateurs veulent un  
Standard!



# Le rapport TR88.0.03-1996

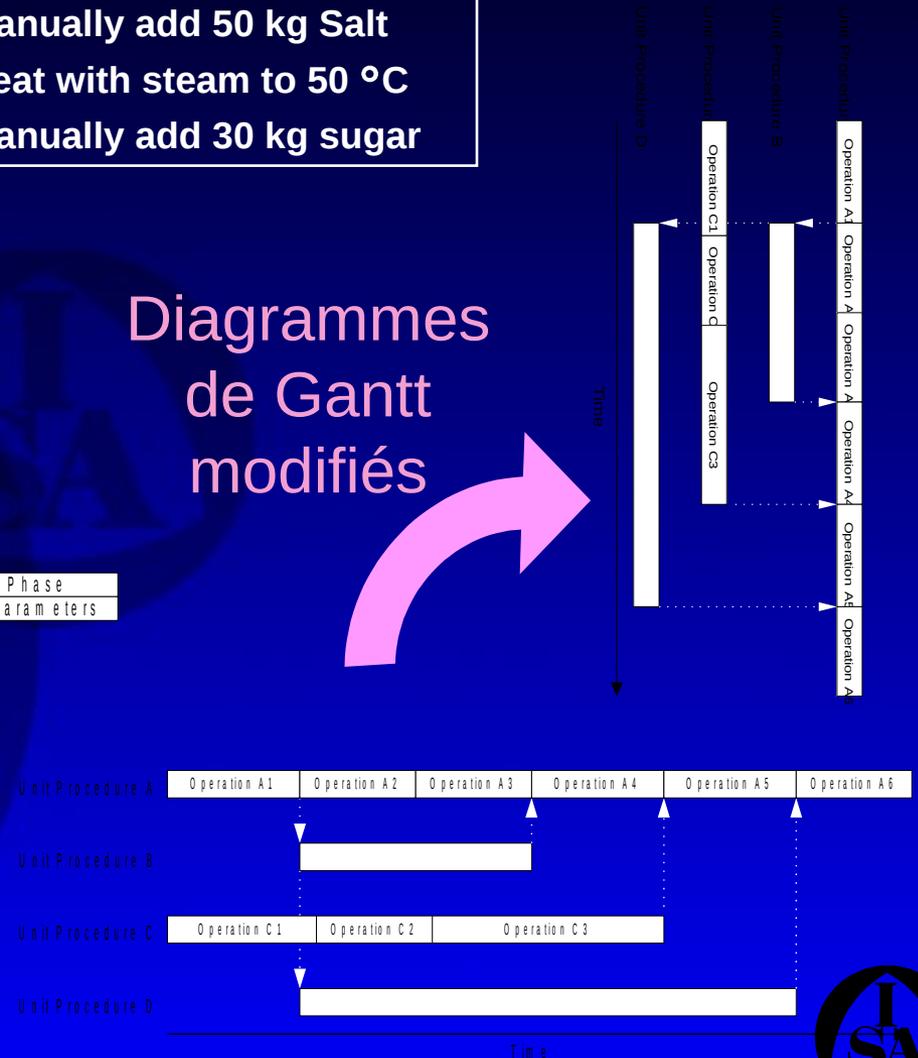
## Sequential Function Chart



## Liste

- Fill with 1000 kg Water
- Manually add 50 kg Salt
- Heat with steam to 50 °C
- Manually add 30 kg sugar

## Diagrammes de Gantt modifiés





# Les Symboles PFC



Début,  
Fin



Liaison  
directe



=Express. Transition  
explicite



Sélection de  
séquence



Séquences  
simultanées



Ligne de  
synchronisation  
sans / avec  
transfert matière



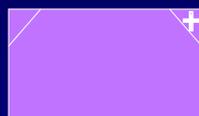
Phase  
référence  
Phase  
Equipement



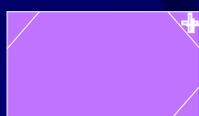
Allocation  
Ressources



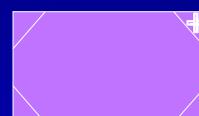
Point de  
synchronisation



Opération  
contient PFC  
de niveau  
inférieur



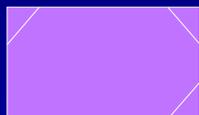
Procédure Unité  
contient PFC de  
niveau inférieur



Procédure  
contient PFC  
de niveau  
inférieur



Opération  
référence  
Opération  
Equipement

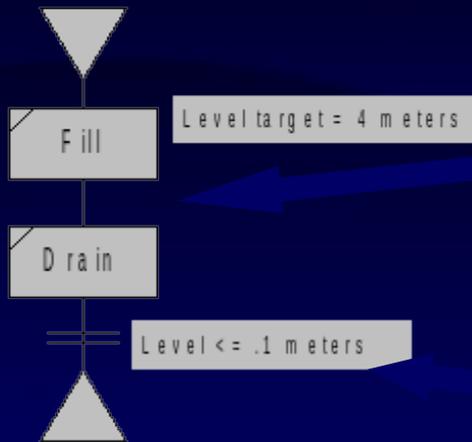


Procédure Unité  
référence  
Procédure Unité  
Equipement

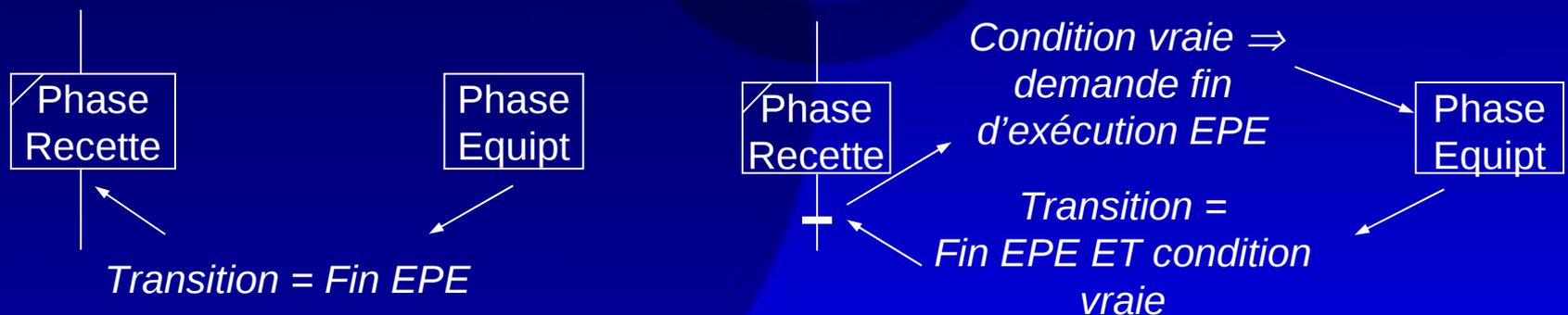


Procédure  
référence  
Procédure  
Equipement

# Transitions Explicites et Implicites

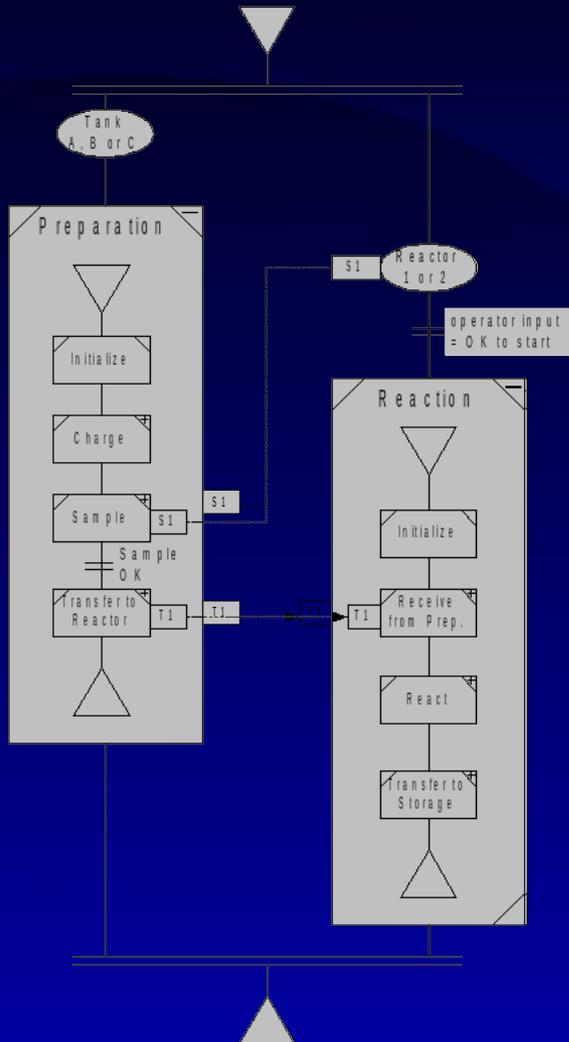


- Transition Implicite
  - Transition existe, non représentée
  - = Etat « Terminé » du RPE précédent
  - RPE suivant lancé à la fin du précédent
- Transition Explicite
  - = Entrée du RPE précédent pour demander sa terminaison
  - Rôle, et Représentation  $\neq$  du SFC



**C'est à l'utilisateur de choisir le type de Transition**

# Procédure

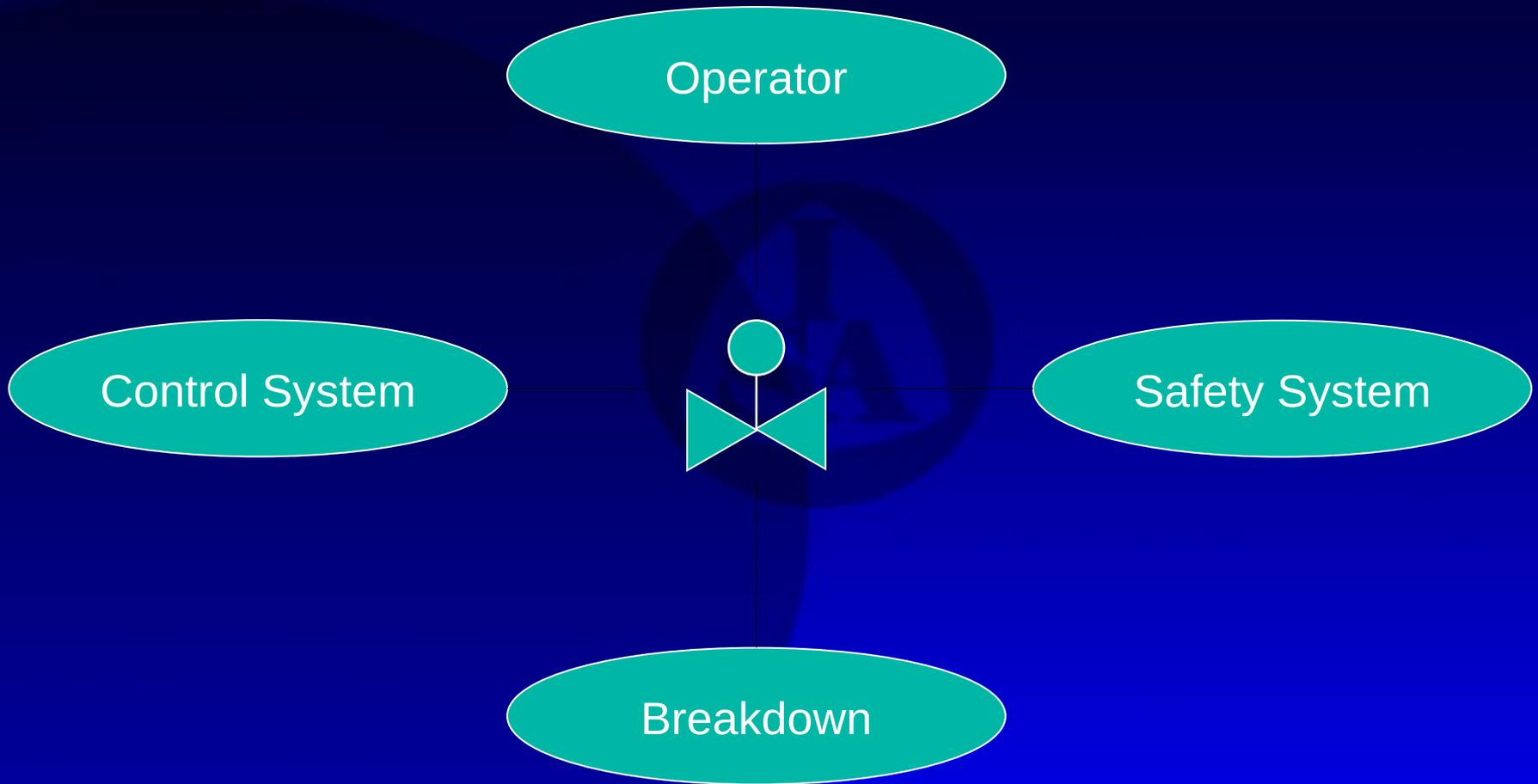


- Interactions entre Procédures Unité
- Relations temporelles
  - Hauteur des symboles PU
  - Placement vertical des symboles
  - La recette Maître ne contient pas d'informations de temps absolu
- Points de synchronisation
  - Lignes fléchées pour transferts de matières
- Procédures multi-niveaux
  - Développement de l'encapsulation des PU
  - Davantage de détails

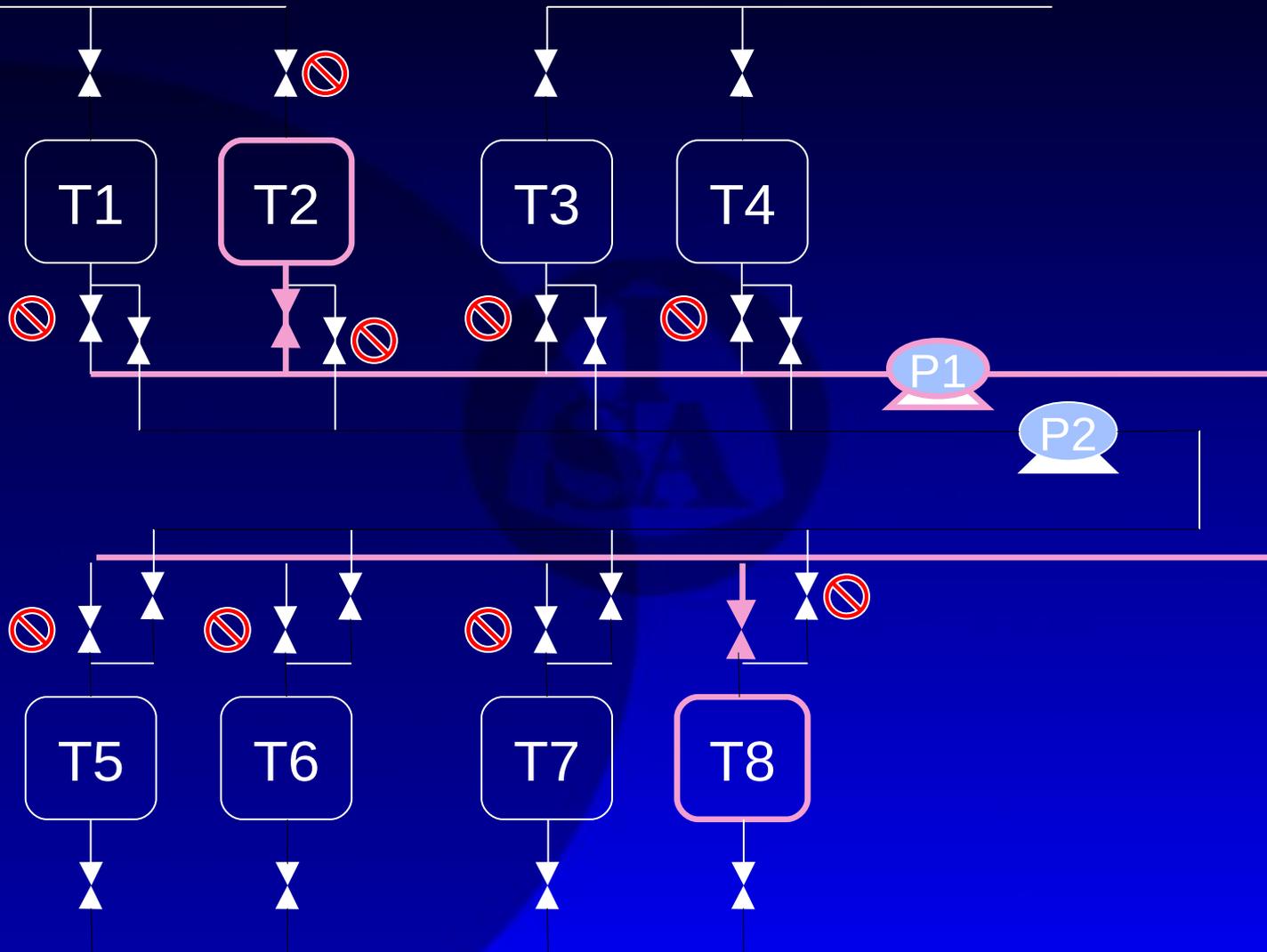
# Programme

- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Structures de données, langages
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch

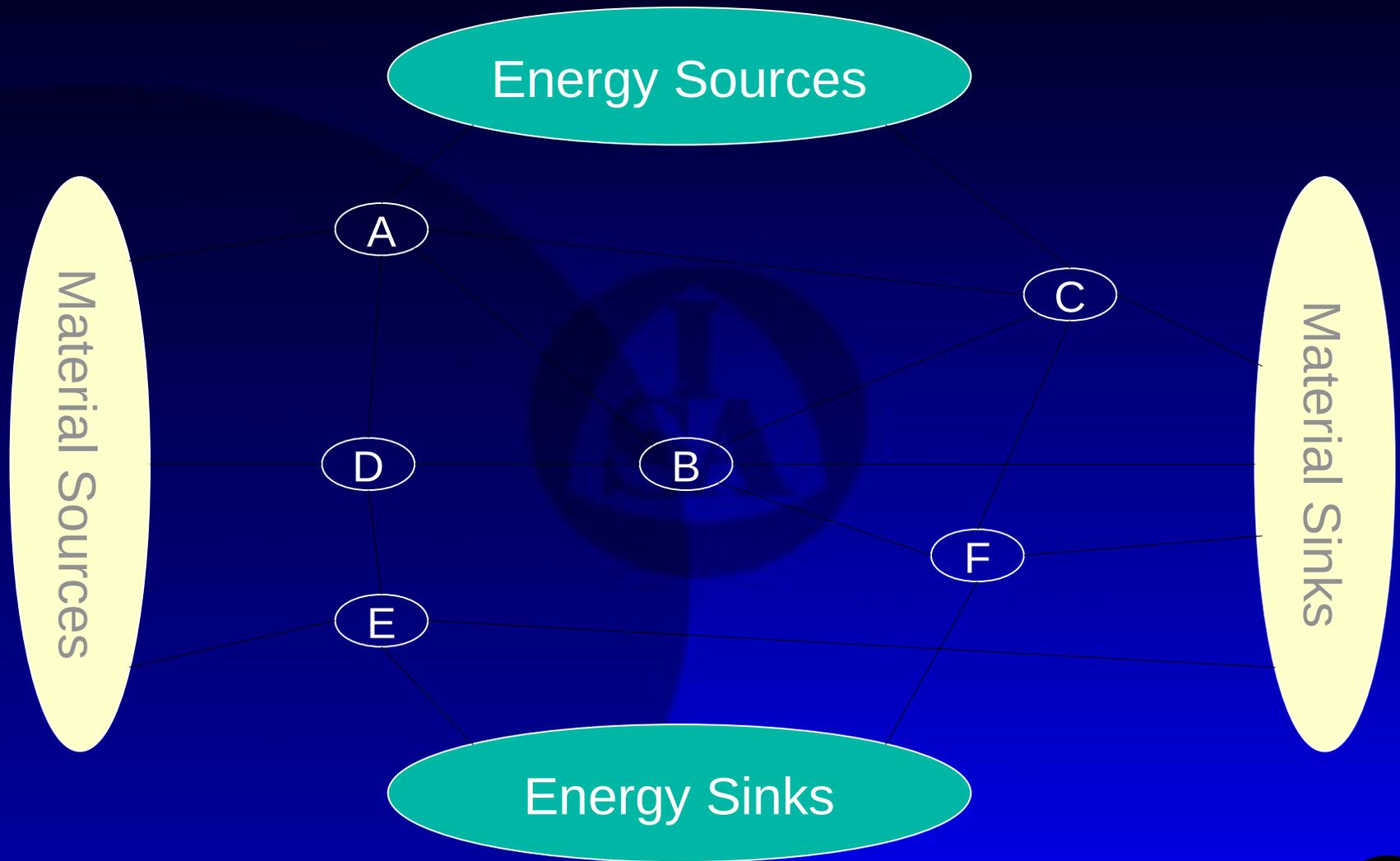
# Pilotage des actionneurs



# Des configurations de circuits complexes



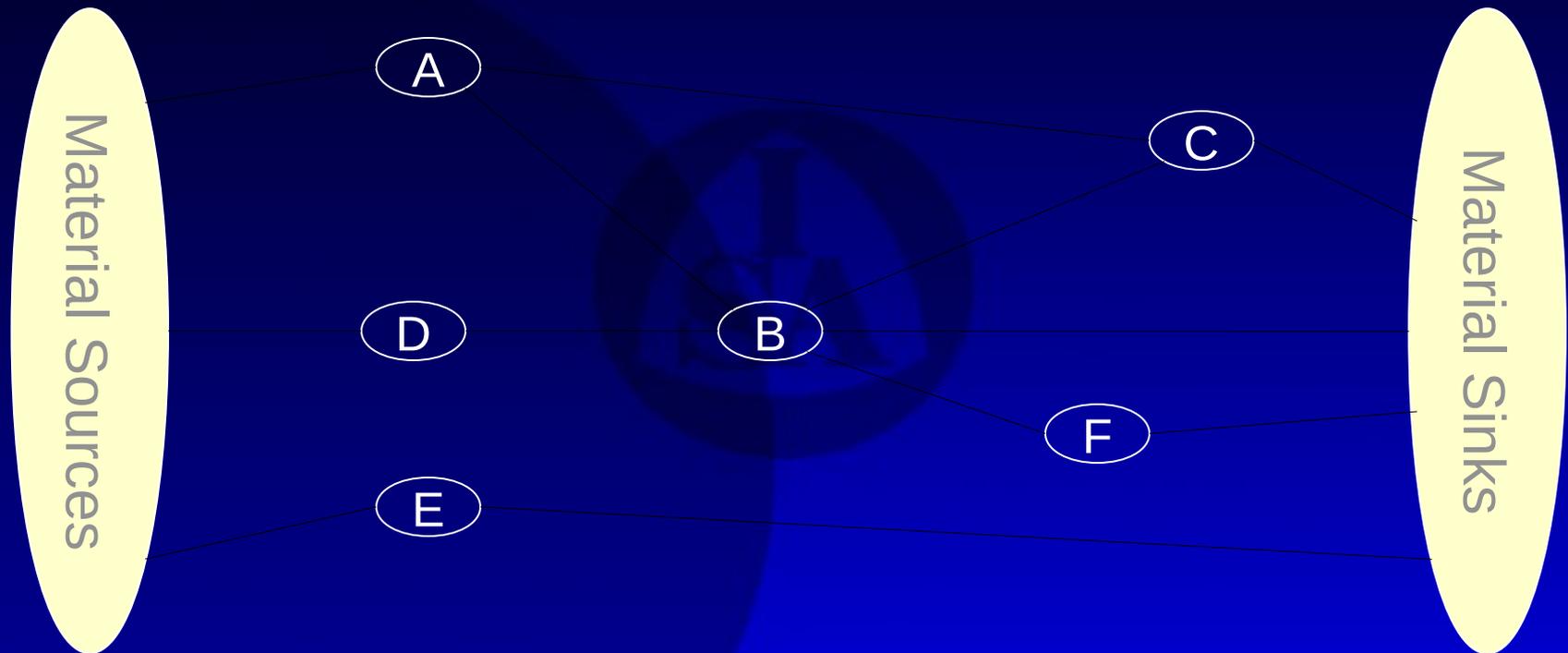
# Flux Matières et Energies



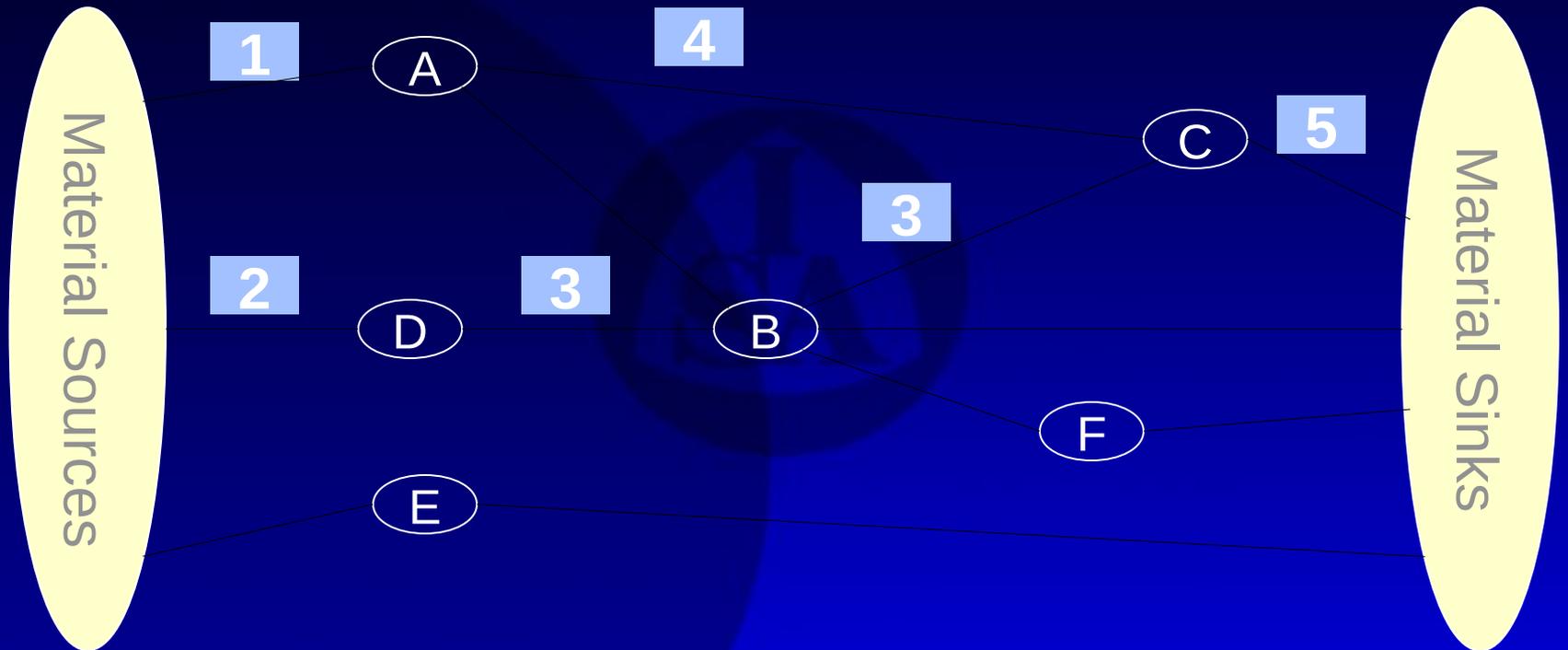
# 1. Identification des “conteneurs”



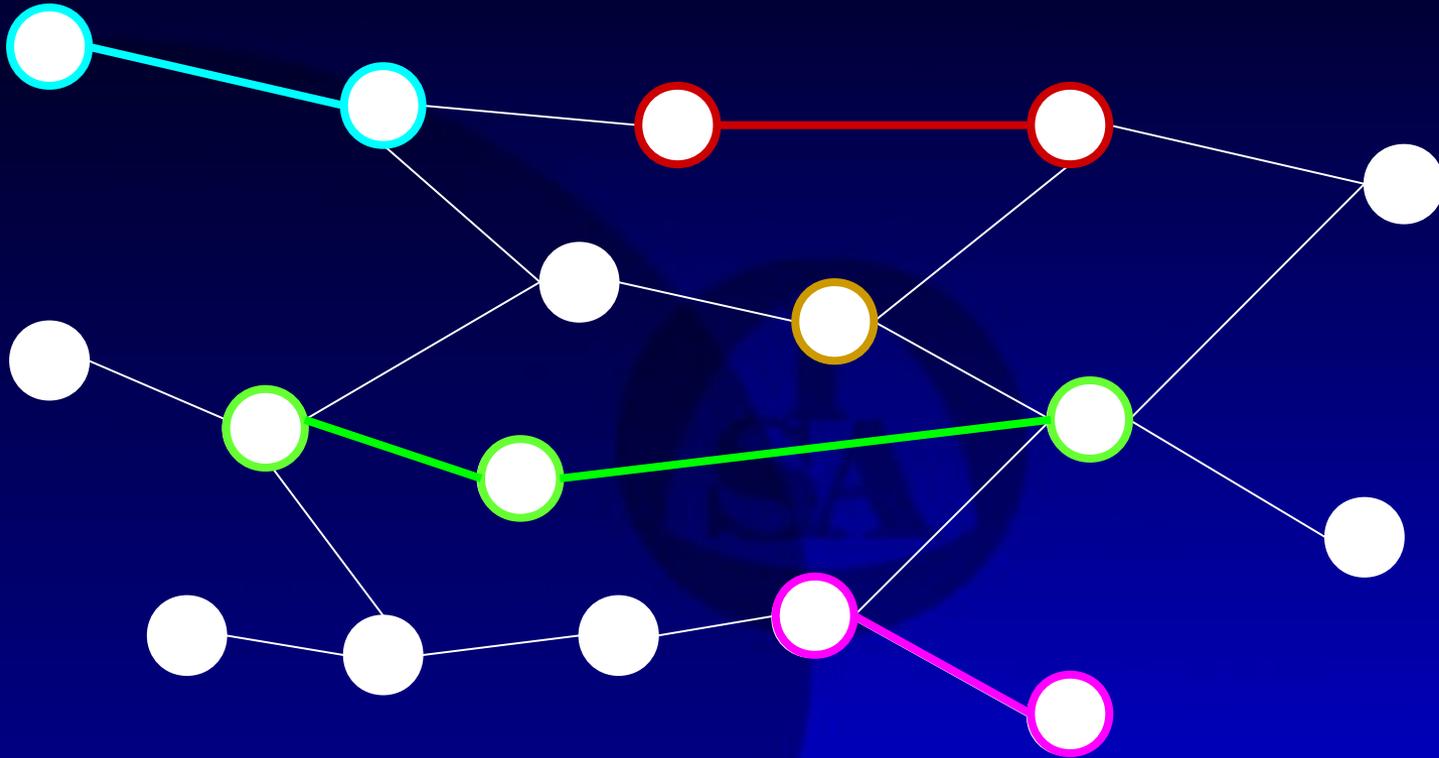
## 2. Identification des chemins réalistes



# 3. Vérification du Process



# > 1 chemins actifs simultanément



Batch A

Batch C

Batch E

Batch B

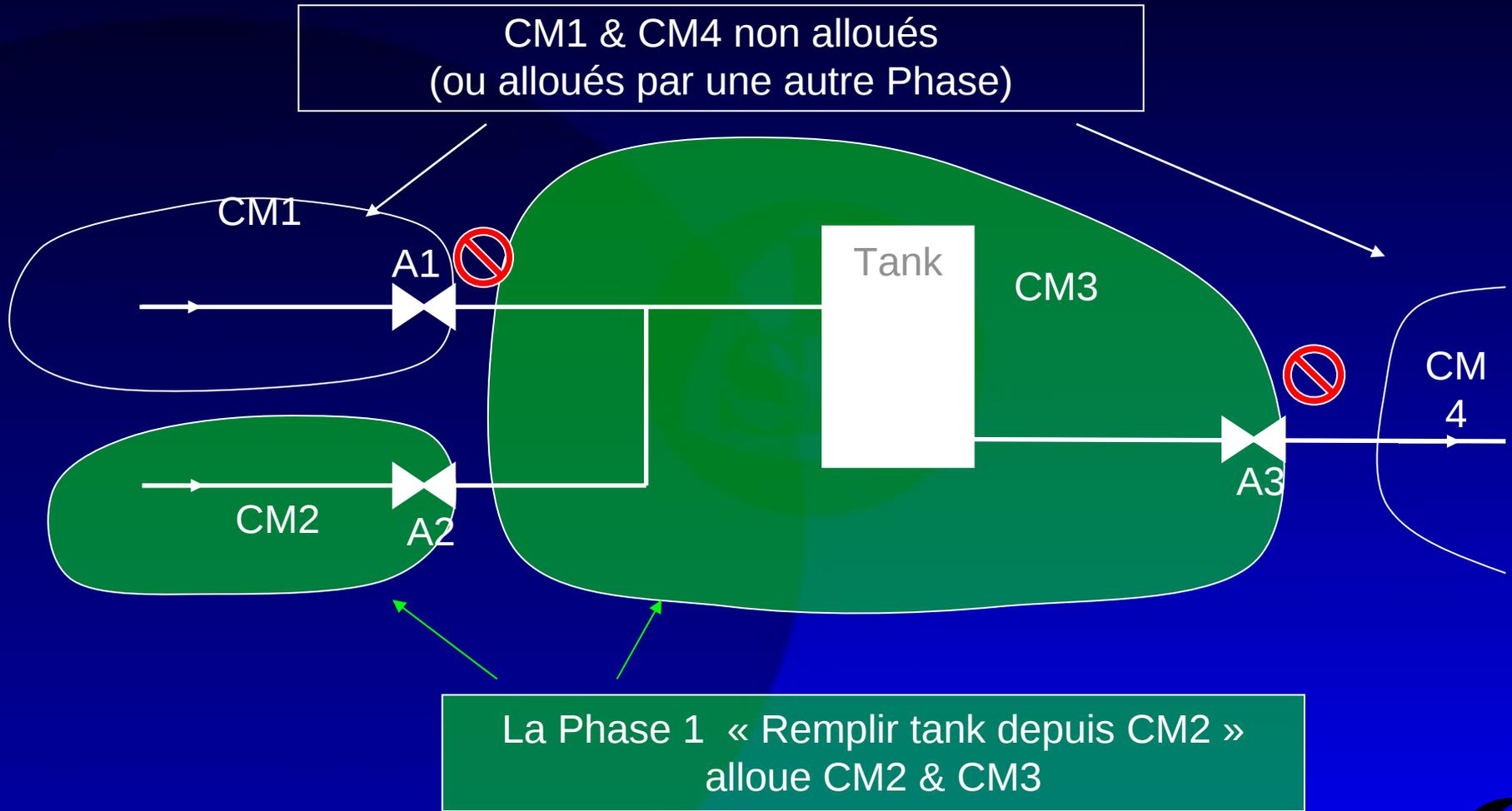
Batch D



# Organe de contrôle du flux

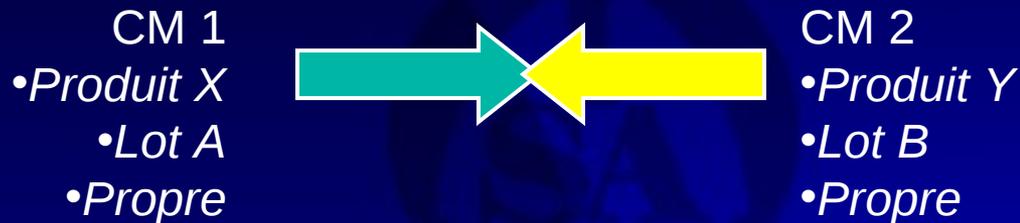
- La décomposition élémentaire des flux conduit à
  - L'identification des ruptures de flux
  - Généralement associées à des organes commandables en limite de flux
- Visibilité
  - Du flux commandé
  - Du flux adjacent
- Applications de la analyse des flux
  - Reposent sur le contrôle de ces organes

# Application : Verrouillage des flux

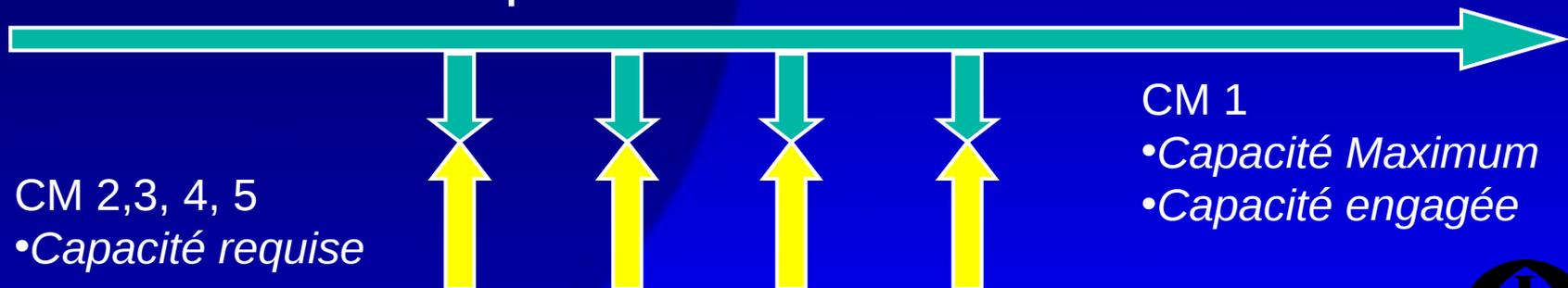


# Autres applications

- L'analyse de flux ouvre d'autres domaines d'application intéressants :
  - Prévention par contamination croisée :



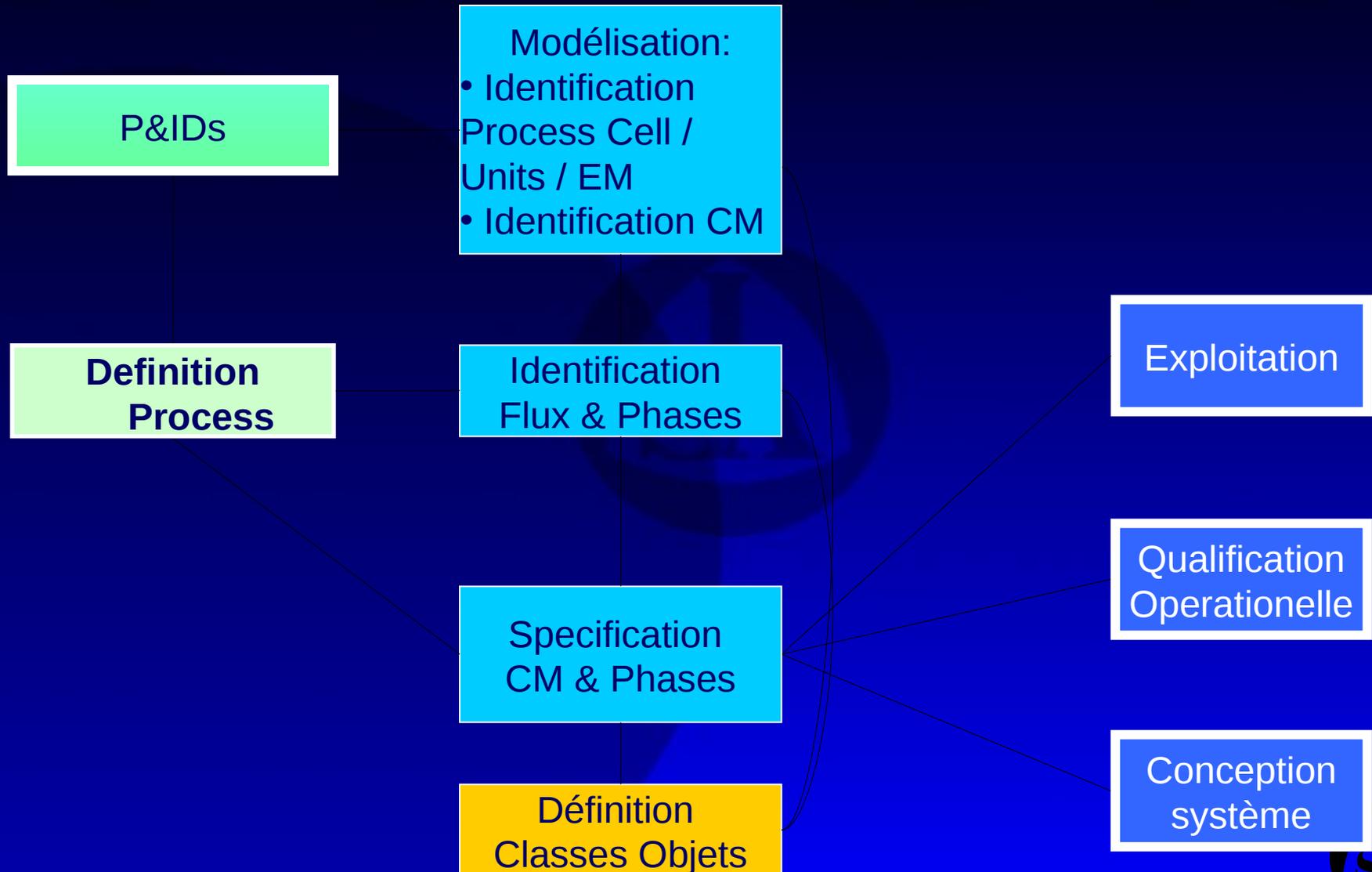
- Limitation de capacité



# Programme

- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Structures de données, langages
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch

# Déroulement général d'un Project ISA88/FA



# Control Activities - Detail

## 1. Methods & Tools

- 1.1 QA and Procedures
- 1.2 Modelling rules
- 1.3 Specification guidelines & forms
- 1.4 Tools
- 1.5 Ergonomy
- 1.6 Safety
- 1.7 Implementation
- 1.8 Process Information
- 1.9 Hardware & Instruments
- 1.10 Interfaces

## 2. APP MODEL

- 2.1 P&ID
- 2.1 Phys & Eq  
Procedural Model

## 5. APP Process SPEC

- 5.1 Recipe
- 5.2 Control modes & operation

## 4. APP Eqt Ctrl SPEC

- 4.1 Instances
- 4.2 Safety
- 4.3 Simulation

## 3. Classes SPEC

- 3.1 DM,
- 3.2 CM,
- 3.3 Phases

## 7. APP Eqt Ctrl IMPL

- 7.1 Instances
- 7.2 Safety
- 7.3 Simulation
- 7.4 HMI
- 7.5 OQ

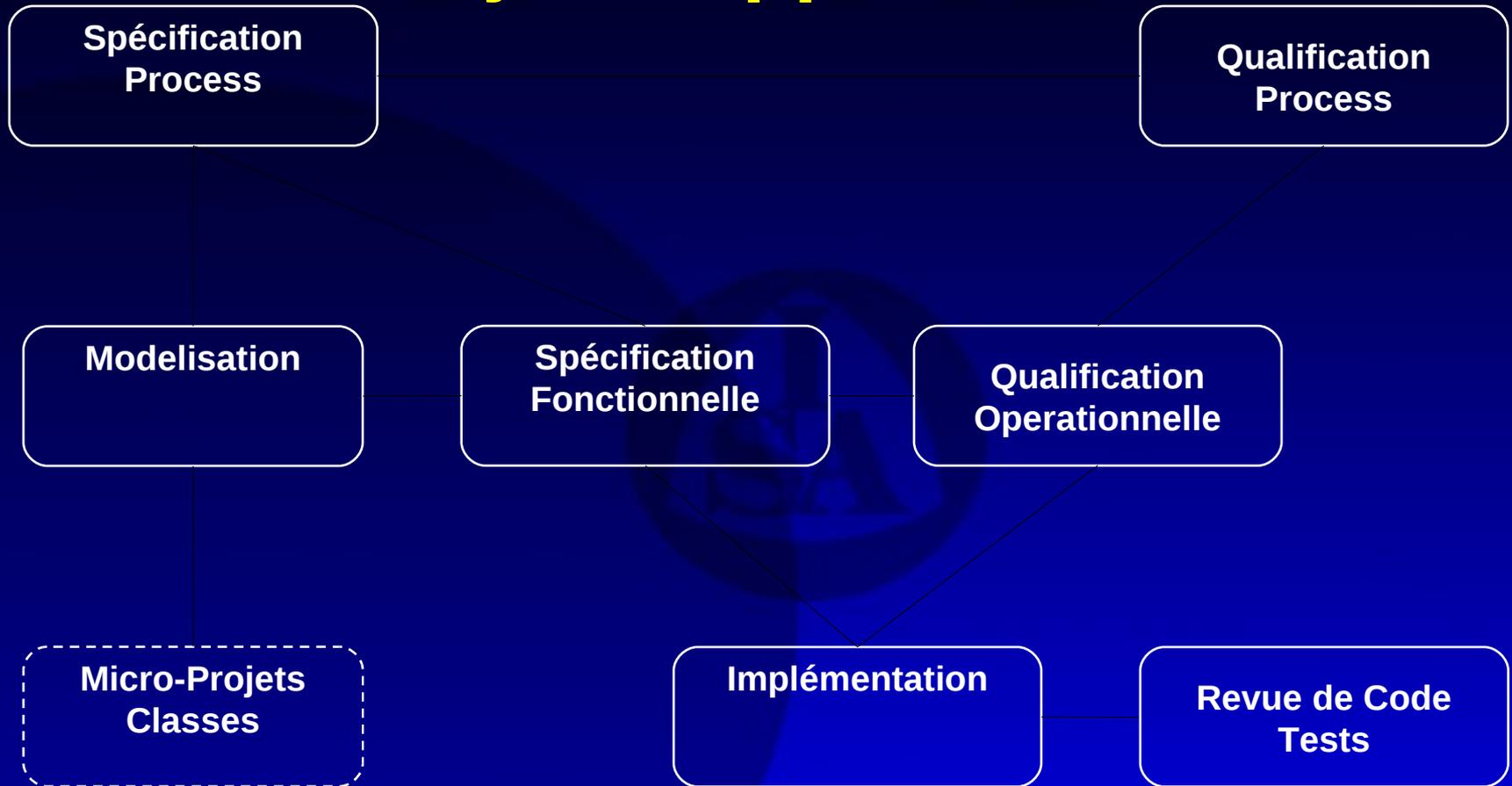
## 6. Classes IMPL

- 6.1 DM, OQ
- 6.2 CM, OQ
- 6.3 Phases, OQ

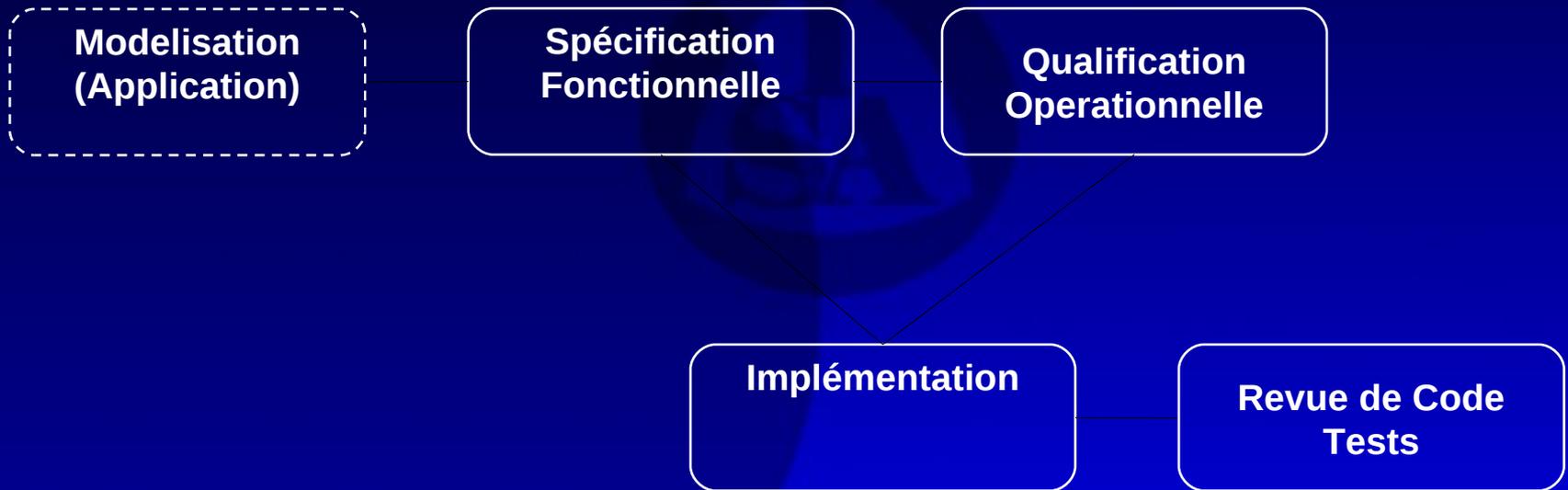
## 8. APP Process IMPL

- 8.1 Process Control (Recipe)
- 8.2 PQ

# Cycle de vie - Validation : Projet « Application »



# Cycle de vie - Validation : Micro-Projets « Classes »



# Programme

- Introduction
- ISA 88.01 : Modèles et terminologie
- Analyse des flux
- ISA 88.02 : Structures de données, langages
- Développement des projets
- L'ISA et les autres organismes du Batch



# **ISA–The Instrumentation, Systems, and Automation Society**

**District 12 - Section France**



# La Mission de l'ISA

« Aider les praticiens et les organisations à faire avancer les Sciences et Technologies de

- l'Instrumentation,
- des Systèmes
- et de l'Automation

pour le bénéfice de l'Industrie et de l'Humanité »

La section ISA France assiste ses membres en supportant les objectifs de l'ISA par ses actions et ses services

# Pourquoi adhérer à l'ISA

- Information Technique
- Communication
- Formation
- Image Professionnelle
- Gestion de Carrière

# Information Technique

- Sites WEB
- Revues
  - InTECH, ISA Transaction, Industrial Computing
- Répertoire de l'Instrumentation
- Normes et Guides
- Publications
- Bulletins
  - Section, District, Divisions



# Communication

- Sites internet

- ISA HQ

[www.isa.org](http://www.isa.org)

- ISA Europe

[www.isaeur.org](http://www.isaeur.org)

- ISA France

[www.isa-france.org](http://www.isa-france.org)

- Forum public

[france@isa-online.org](mailto:france@isa-online.org)

- Adresses Email

- [jean.dupont@isa-france.org](mailto:jean.dupont@isa-france.org)

- [jean.dupont@isa.members.org](mailto:jean.dupont@isa.members.org)



# Formation

- Institut de Formation ISA
- Sessions de Formation en France
  - Section
  - Partenaires
- Symposia, Séminaires et Sessions Techniques
- Pratique de l'Anglais!

# Image Professionnelle

- Animation de sessions de formation, de groupes d'intérêt spécifique
- Participation aux comités de Normalisation
- Responsabilités au niveau France, Europe, Monde
- Organisation d'une Manifestation
- Présentations aux Conférences
- Publication de Livres et d'Articles
- Conseiller d'une Section Étudiant, Parrainage d'Étudiants
- Reconnaissance : Distinctions honorifiques Grades Membres

# Gestion de Carrière

- Réseau étendu de relations
- Image professionnelle
- Offres et demandes d'emploi internationales
  - InTECH, ISA OnLine
- Offres et demandes d'emploi nationales



# Sections Etudiants Europe

- <http://www.aanet.ru/isa>
- Créée en 1994, 220 membres (120 en 1997) 7 sections
  - Saint Petersburg (Russie) Catania, Genova (Italie) Madrid, Barcelone, Valladolid (Espagne) Cork (Irlande)
- Participation aux Compétitions internationales
  - New Orleans (1995) Chicago (1996) Anaheim (1997) Houston (1998) Philadelphia (1999) New Orleans (2000) Houston (2001)



# Objectifs de la section française

- Ouverture de plusieurs sections Etudiants en France
  - IUT, BTS, Universités
- Encourager la publication de communications par les élèves
- Tenue de meeting ISA dans les campus
- Participation aux concours internationaux
  - Recherche de sponsors
- Coopération avec les universités étrangères
  - Echanges d'étudiants
  - Contacts avec les université de Cork, Oklahoma, St Petersburg...



# Création d'une section Etudiants

- Marche à suivre:
  - Membres potentiels : > 14
  - Définir l'organisation
  - Réunion de lancement
  - Gérer les inscriptions
  - Rédiger les statuts
  - Nomination des responsables
  - Soumission de la candidature à l'ISA
  - Plan d'action
  - ...

# Comment Adhérer

- En ligne :  
<http://www.isa.org/membership/join/>
- Formulaire ISA : en \$ aux USA
- Formulaire ISA France : en FF en France  
<http://www.isa-france.org>
- Cotisation Etudiants \$9 ou €11

# Autres groupes

- World Batch Forum
- European Batch Forum
- Dutch Batch Forum
- French Batch Forum
- Finish Batch Forum
- Hungarian Batch Forum
- Japanese Batch Forum
- GAMP
- ISPE
- etc, etc



# FBF : Origine

- Prolongement francophone du World Batch Forum  
[www.wbf.org](http://www.wbf.org)
  - « Association à but non-lucratif créée pour promouvoir la compréhension des concepts de la production par lots (Batch), les méthodes, technologies, normes et fournir à ses membres un avantage compétitif sur la scène mondiale d'aujourd'hui. »
  - « Le Forum Batch Francophone (FBF) assiste ses membres en supportant les objectifs du WBF par ses actions et ses services. »
- Cercle thématique N°3 du Club 18 « Automatique et Automatismes Industriels » de la SEE, « Société de l'Électricité, de l'Électronique et des Technologies de l'Information et de la Communication »

# FBF : Activités

- Conférences
  - Janvier 2000 – Paris, Novembre 2000 - Lyon
  - Prochaine en 2002
- Groupes de travail
  - WG1 : FDA et S88
  - WG2 : Traçabilité
  - WG3 : Langage PFC
  - WG4 : Analyse des flux (ASTRID)
    - Egalement au niveau WBF
- Forums de discussion
- Site Web [www.frenchbatchforum.org](http://www.frenchbatchforum.org)



# MERCI !

[jean.vieille@isa-france.org](mailto:jean.vieille@isa-france.org)

