

Vue d'ensemble des concepts de la norme ANSI/ISA88 – IEC61512 (Partie 1)

extraits du cours ISA IC40C V3

Journée technique ISA88 CETIM – 30/09/2004

Jean Vieille

www.psynapses.net/vieille

jean.vieille@isa-france.org

+33 6 11 62 52 61

With credits to Tom Fisher, Lynn Craig,, James Parshall, Dave Emerson, Dennis Brandl,
Lou Pillai, Darin Flemming, Bernard Cubizolles
for their inputs

Présentateur

Expérience

Contrôle de procédé, intégration Production/ERP, ordonnancement, MES, LIMS, historians.

Industries : Papier, textile, bois, métallurgie, chimie, pharmacie, agro-alimentaire, électronique...

Conseil auprès des utilisateurs finaux, des éditeurs de logiciel, des intégrateurs et universitaires

Engagements dans la normalisation et les associations professionnelles

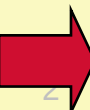
Membre des comités ISA SP88 "Batch Control Systems" et SP95 "Enterprise-Control System Integration"

Vice président ISA District 12 2003-2004,

Président ISA section France 2000-2001,

Animateur du GT "Flow Analysis" World Batch Forum

Fondateur du Forum Batch Francophone



Qu'est ce que l'ISA ?

The Instrumentation, Systems and Automation Society
autrefois « The Instrumentation Society of America »

Une association fondée en 1945

38 000 membres individuels

14 districts

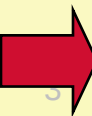
110 pays

300 sections

20 divisions techniques

Traite

De l'Instrumentation et de l'Automation
Dans toutes les industries



Un réseau professionnel

De l'information technique

Conférences

Sites WEB

Magazines

Publications

Lettres d'information

Répertoire de l'Instrumentation

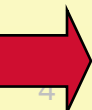
Normes et Guides

**ISA88 parmi > 100
normes**

Formation continue et Enseignement

Expositions : ISA Show

Sections locale étudiants et régulières



Qu'est ce que la norme ISA 88?

ISA—The Instrumentation, Systems,
and Automation Society



La norme US et Internationale

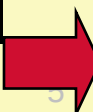
“Contrôle Batch” US



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Le comité ISA SP88 développe la norme depuis 1988

Norme US	Norme INTL	Sous-titre
ANSI/ISA88.00.01: 1995	IEC 61512-1: 1997	Part 1: Models and Terminology”
ANSI/ISA88.00.02: 2001	IEC 61512 -2: 2001	Part 2: Data structures and guidelines for languages
ANSI/ISA88.00.03: 2003	-	Part 3: General and Site Recipe - Models and Representation
ISA draft 88.00.04: D5 03/2004		Part 4: Production Records
ISA draft 95.00.05: D1 03/2004		Part 5: Recipe Equipment Interface – Procedural Elements



Autres groupes

WBF www.wbf.org

Assure la promotion des travaux SP88 et associés et montre comment les appliquer (également SP95)

Conférences

- Prochaine à Mechelen (Belgique) 10-13 octobre

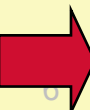
Groupes de travail

- XML appliqué à ISA88 et ISA95
- Analyse des flux

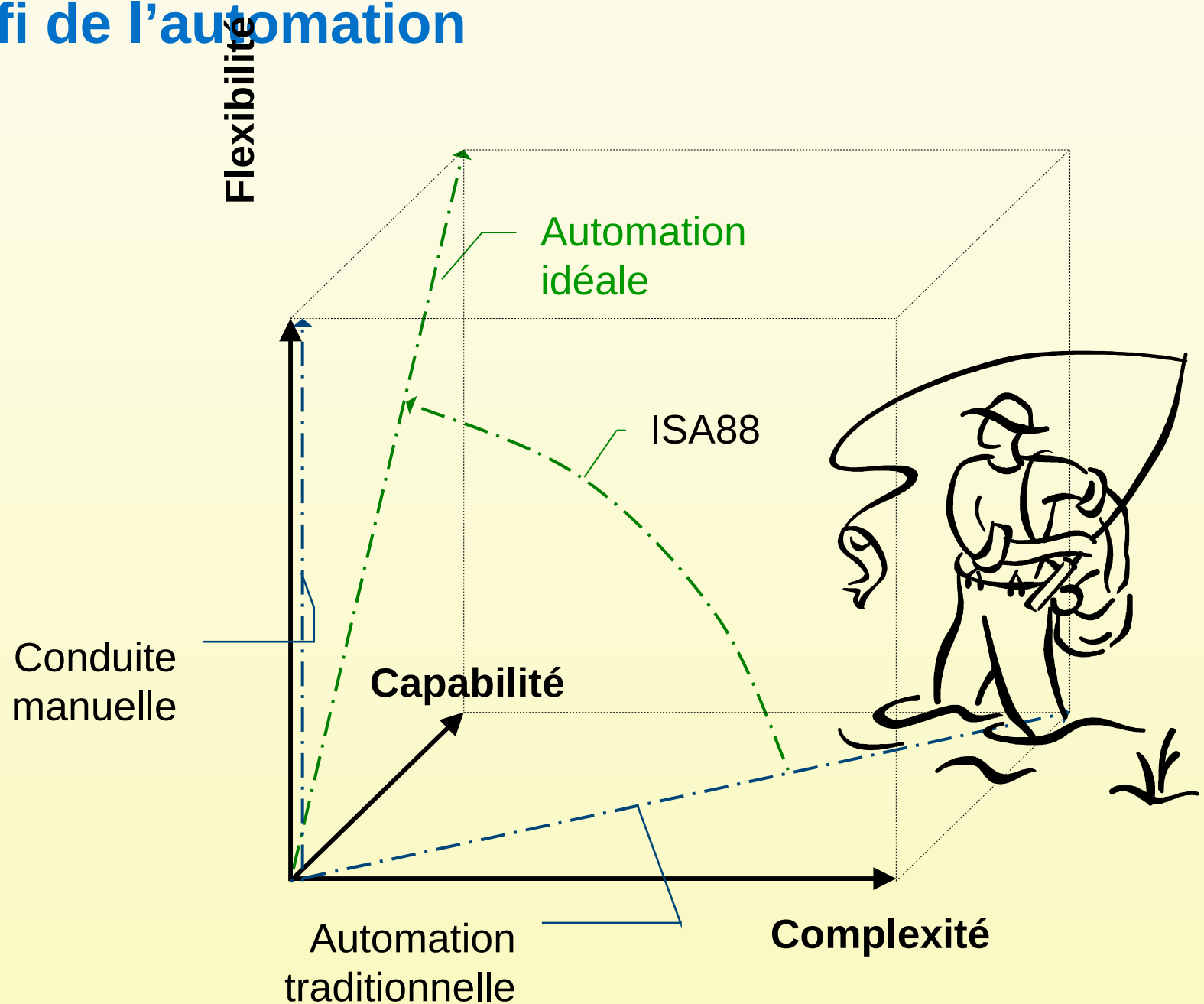
FBF www.frenchbatchforum.org

« Imitation » française du World Batch Forum www.wbf.org

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 »

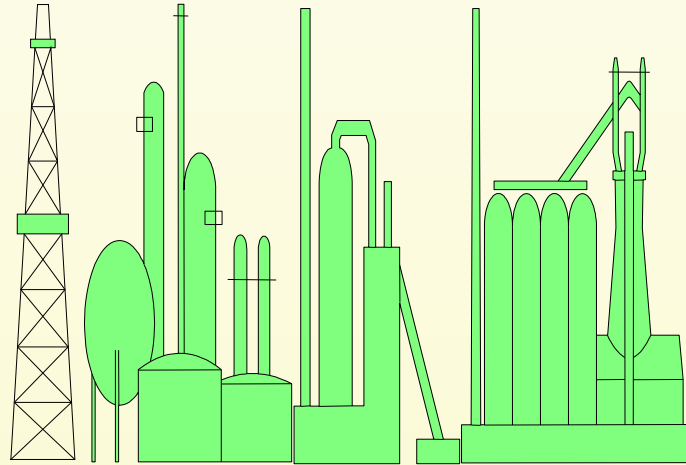


Le défi de l'automation

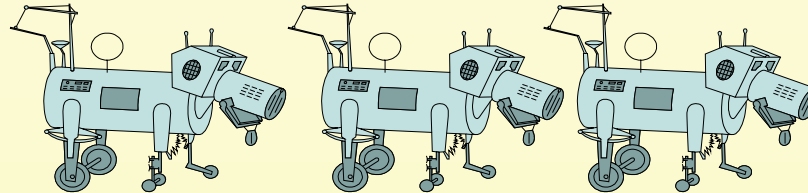


Typologie des Processus de fabrication

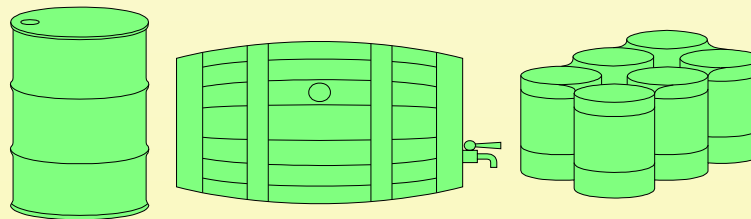
Continu



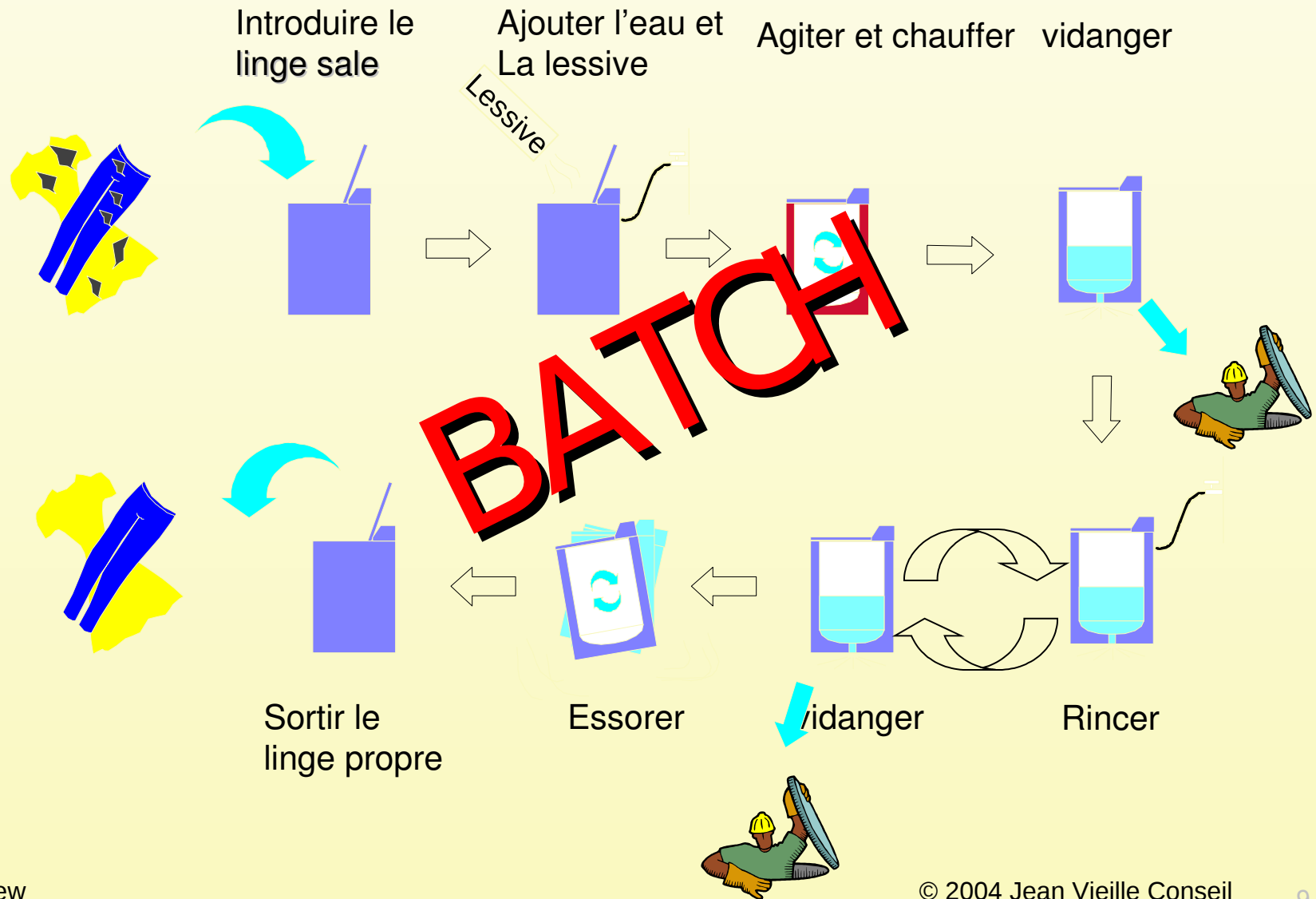
Discret



Batch

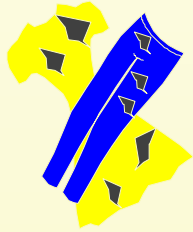


Comment transformer...

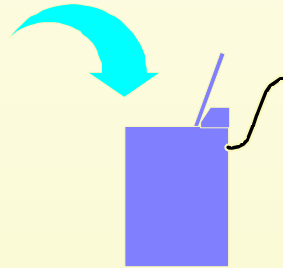


Une machine à laver...

Allouer
(Cuve avec
agitation et
chauffage)



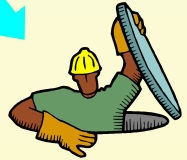
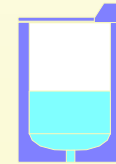
Charger (Linge Sale)
Charger (Eau)
Charger (Lessive, Q)



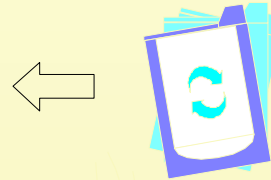
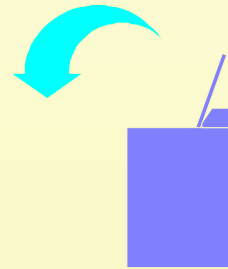
Agiter
(Basse vitesse,
Alternatif, 20')
Chauffer
(45° C')



Transférer
(à l'égoût)



ISA88



Agiter
(Grde vitesse,
Continu, 5')



Transférer
(à 'égoût)
Rinsing

Charger
(Eau)



Transférer
(au séchoir)

**DésAllo
uer**

En machine à café !

Allouer
(Cuve avec
agitation et
chauffage)

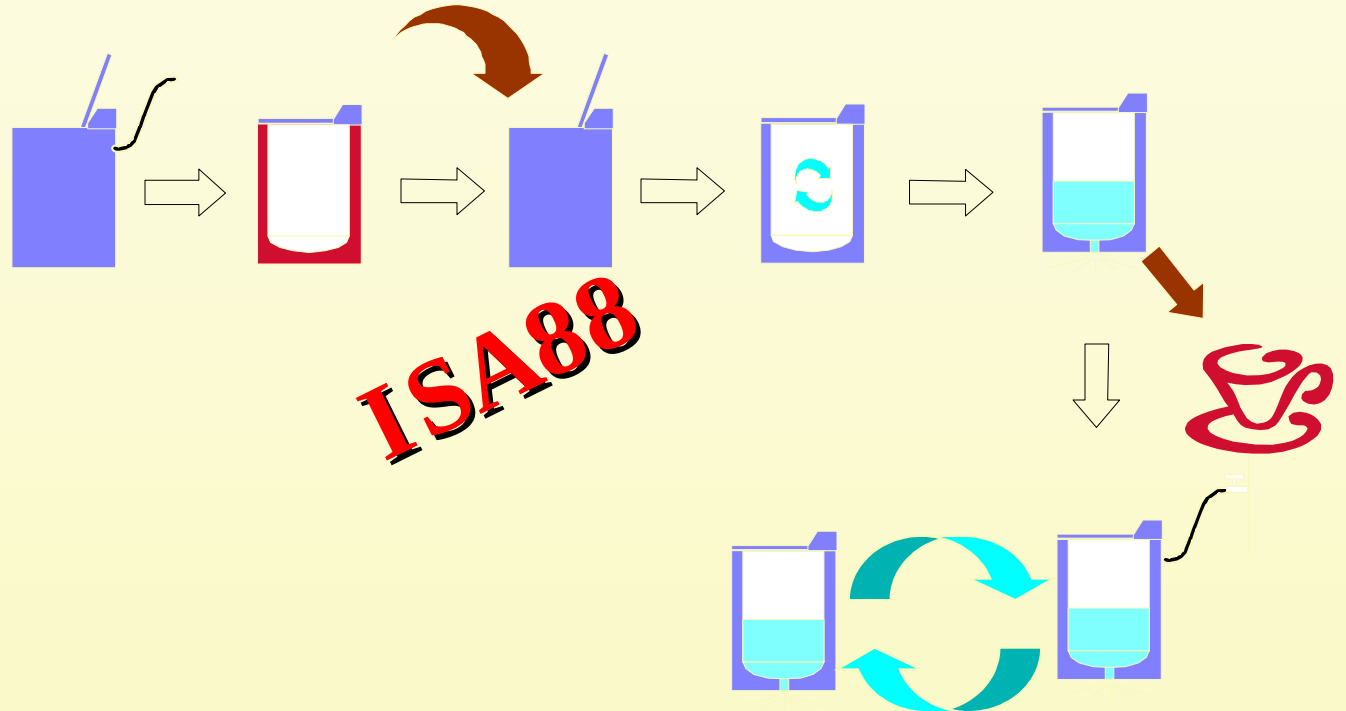
Charger
(Eau)

Chauuffer
(40°C)

Charger
(CaféSoluble, Q)

Agiter
(Basse vitesse,
Continu, 1')

Transférer
(vers tasses)



DésAllo
uer

Transférer
(vers égoût)

Charger
(Eau)

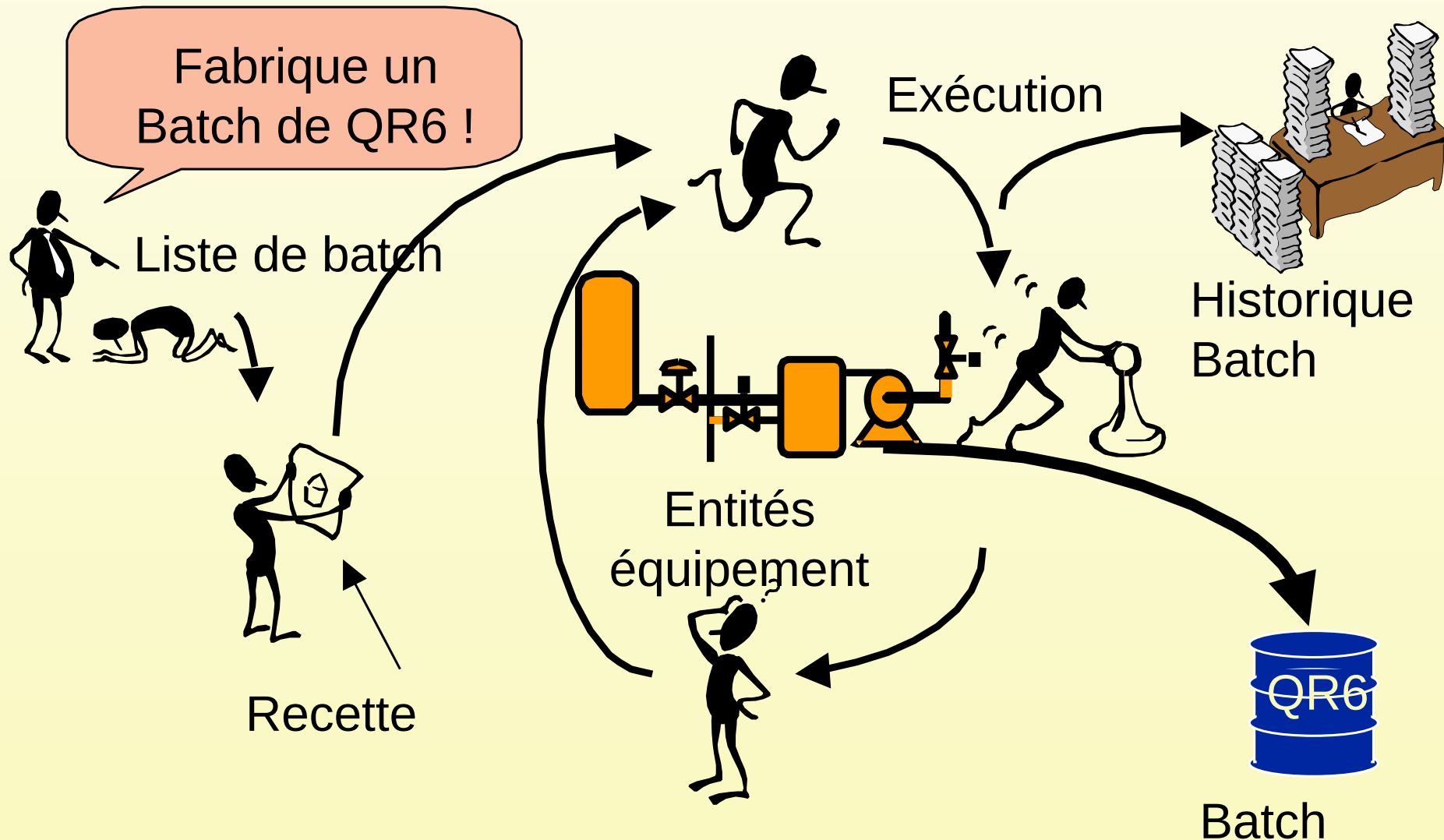
Cleaning



Il brasse de la bière dans un lave-linge

Un prêtre allemand a eu l'idée de brasser de la bière dans un vieux lave-linge. Cela lui permet d'abreuver à moindres frais les groupes de jeunes qu'il emmène en sorties. « Tout ce qu'il me fallait, c'était quelque chose pour chauffer et remuer le mélange. Pourquoi pas une machine à laver ? », a déclaré le curé de Duisbourg. Avec ce moyen rustique, il brasse vingt litres de bière en dix heures.

Exécuter le programme de production



Concepts clés de l'ISA88

Concept 1: spécification orientée objet

Concept 2: Entité d'équipement

Concept 3: Modèles et terminologie

Concept 4: Séparation Équipement / Process

Concept 1: Spécification OO

Appliquer les techniques de réutilisation du logiciel doit aider à:

- Améliorer la fiabilité et la maintenabilité à long terme
- Diminuer le coût initial

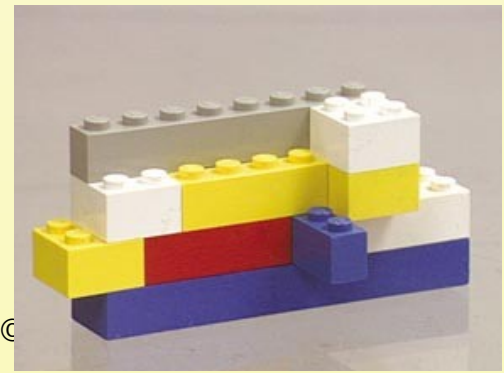
La conception orienté objet n'est pas spécifique à la norme ISA88

La spécification orientée objet assure:

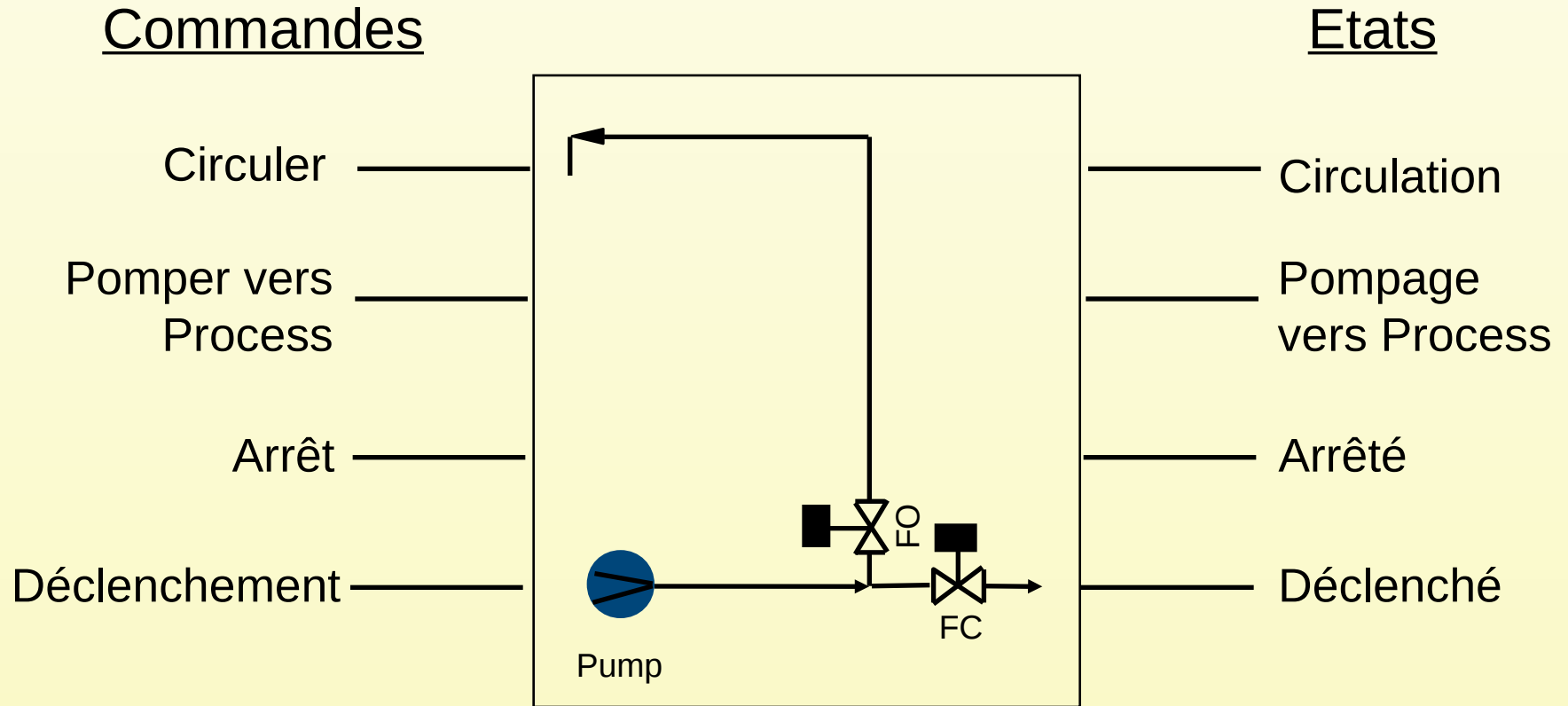
- Productivité et cohérence des développements
- Gestion de la connaissance

Les modèle ISA88 sont une bonne base pour assurer un haut niveau de réutilisabilité

Toutefois, les spécifications objet ne sont pas directement implémentables dans la plupart des systèmes de contrôle disponibles



C1. Exemple d'un objet: Module de contrôle

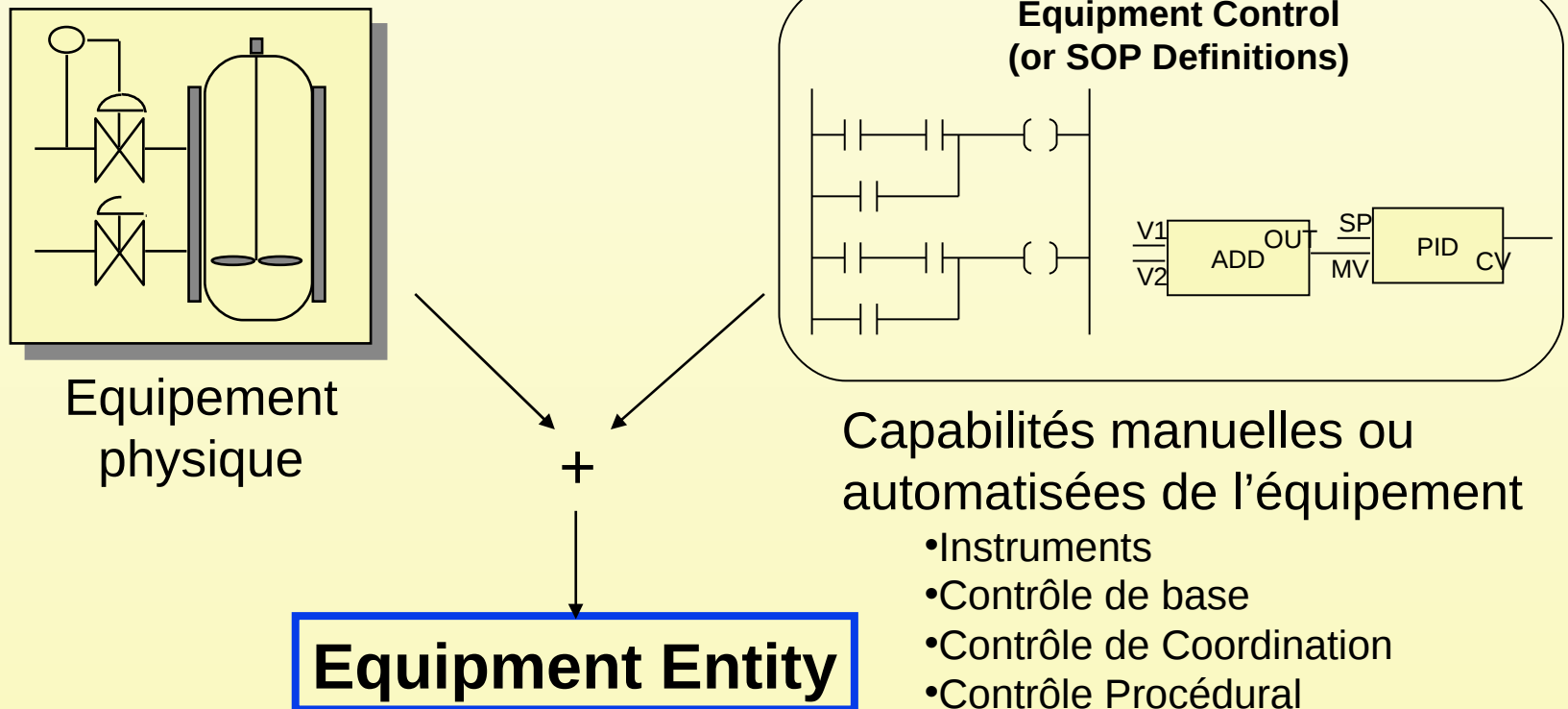


Concept 2: Entité d'équipement

L'automatisme fait partie de l'équipement

Intégration forte : L'automatisme fait partie intégrante de l'équipement, ce n'est pas une fonction externe séparée

La hiérarchie physique détermine l'ossature de l'application d'automatisme



Concept 3: Modèles et terminologie

Permet d'exprimer de façon cohérente les exigences du système

Compréhension mutuelle Utilisateur / Concepteurs

Comprend 4 modèles conceptuels hiérarchiques:

1. Modèle Physique
2. Modèle de contrôle Procédural
3. Modèle Process
4. Modèle Recette

Également

5. Modèle des activités de Contrôle

Fournit une terminologie précise (65 définitions)

C3.1 Modèle Physique

7 niveaux sont définis :

Niveaux supérieurs organisationnels

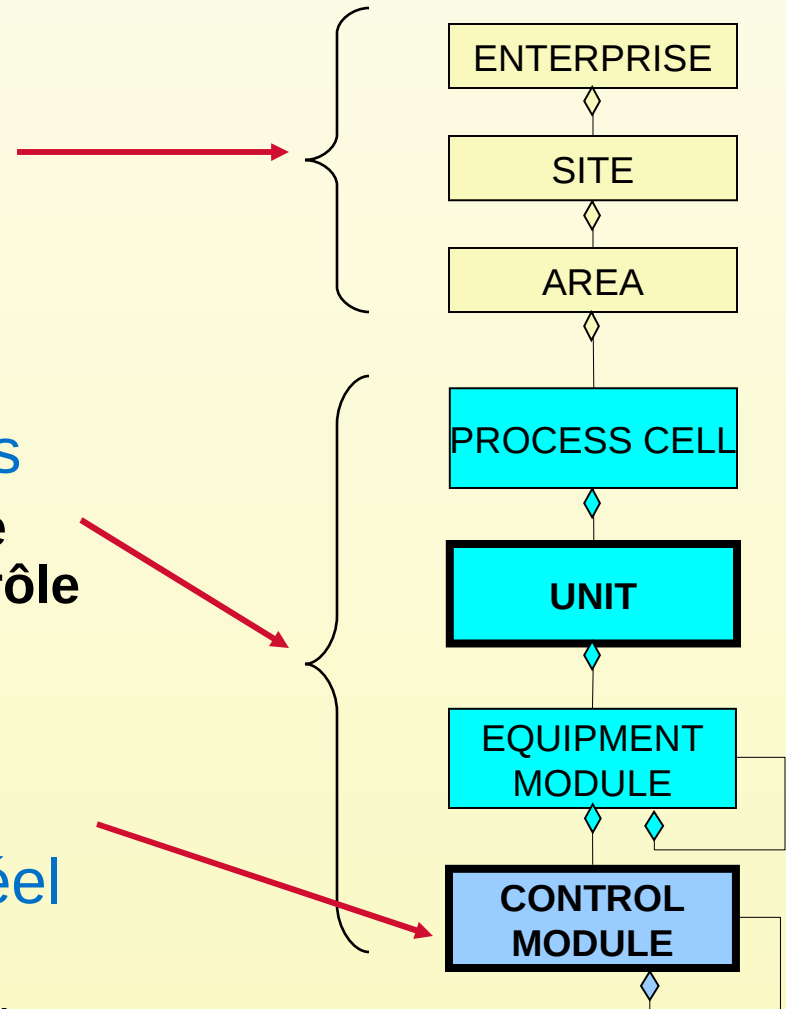
- Entreprise, Site, Zone

Niveaux inférieurs techniques

- Cellule Process, **Unité**, Module Équipement, **Module de Contrôle**
- Assurent la flexibilité

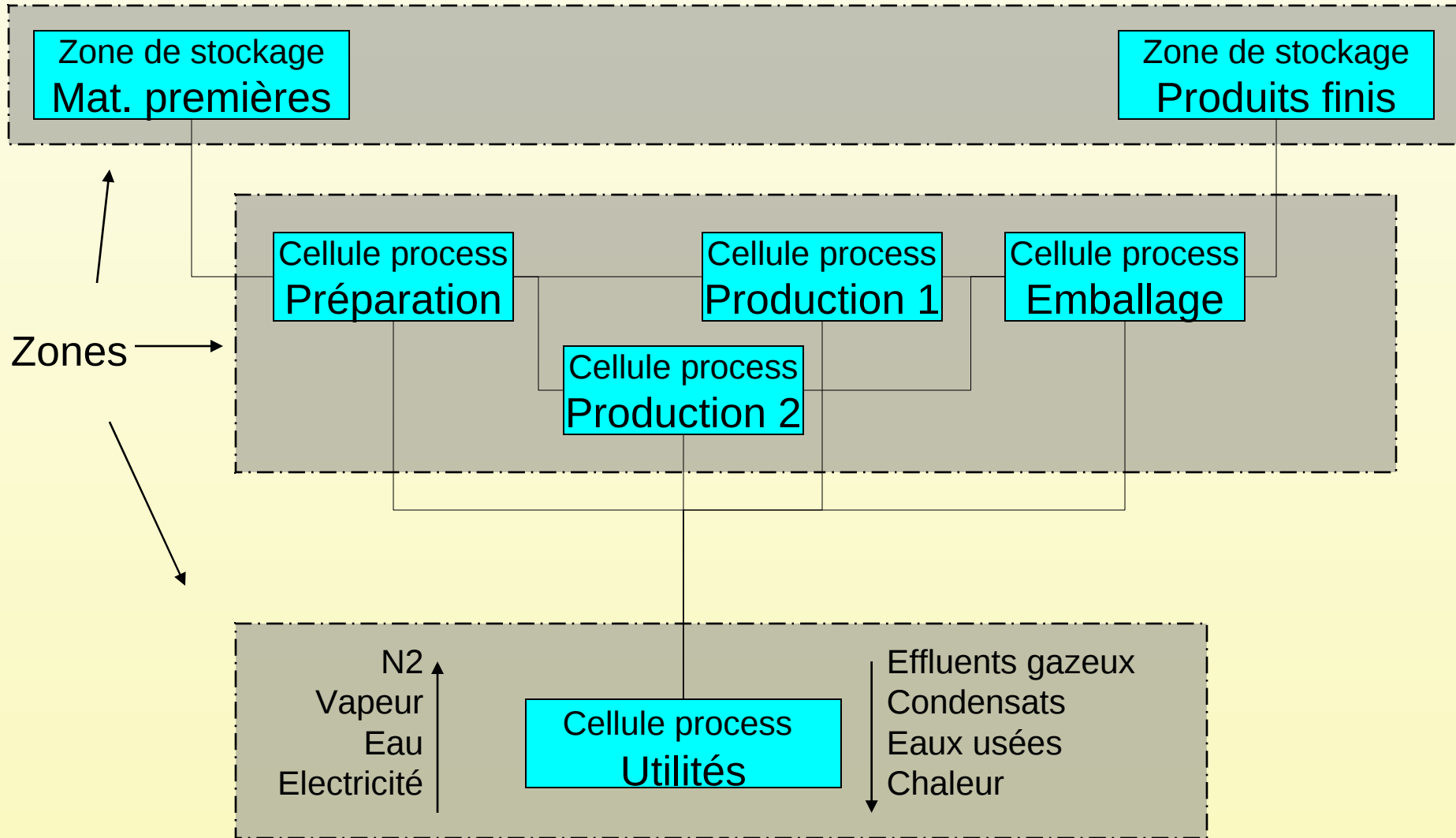
Le module de contrôle correspond à l'équipement réel

- Les autres niveaux sont des compositions des niveaux inférieurs



Nota : Ce modèle a été étendu par la norme ISA95

C3.1 Exemple de modélisation des niveaux supérieurs



C3.1 Modèle physique inférieur

Cellule process

Groupement logique d'équipement nécessaires
Pour la production d'un ou plusieurs batchs

Unités

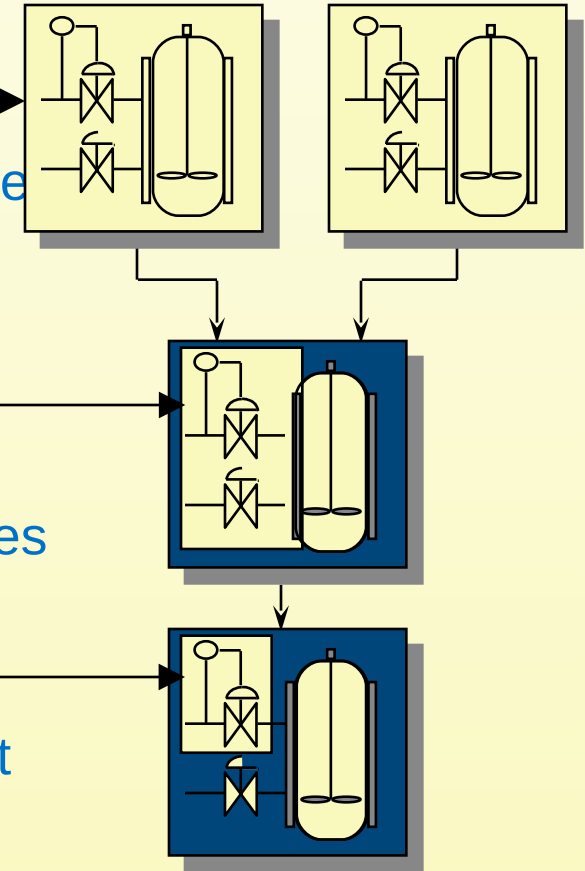
Un groupe de modules de contrôle et/ou de modules équipement qui peuvent exécuter une ou plusieurs activités orientées process (contient des EPE*)

Modules Équipement

Un groupe de modules de contrôle et/ou de modules équipement qui peuvent exécuter un nombre **limité** d'activités **spécifiques** orientées process (contient des EPE*)

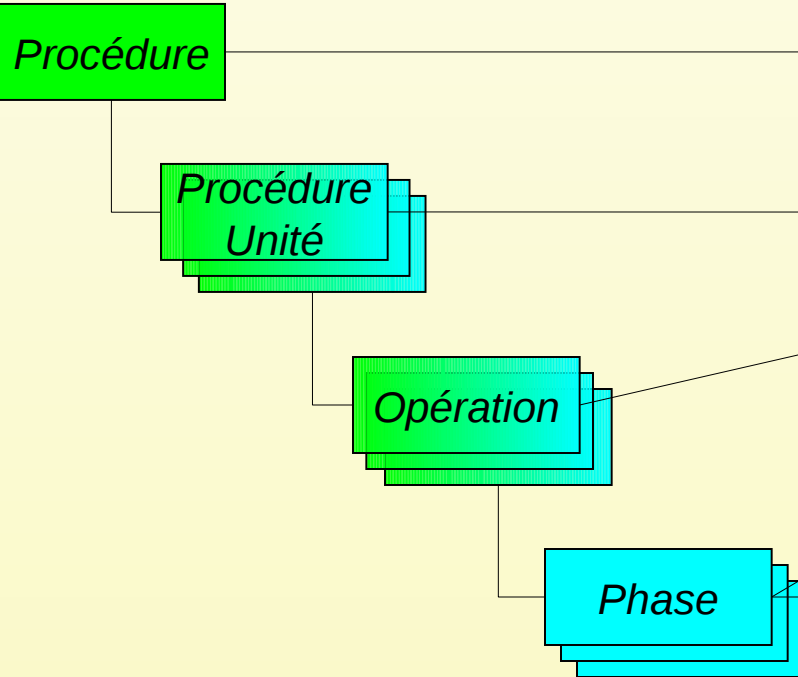
Modules de contrôle

Une entité élémentaire d'équipement, pouvant inclure des instruments, qui se comporte comme un simple dispositif

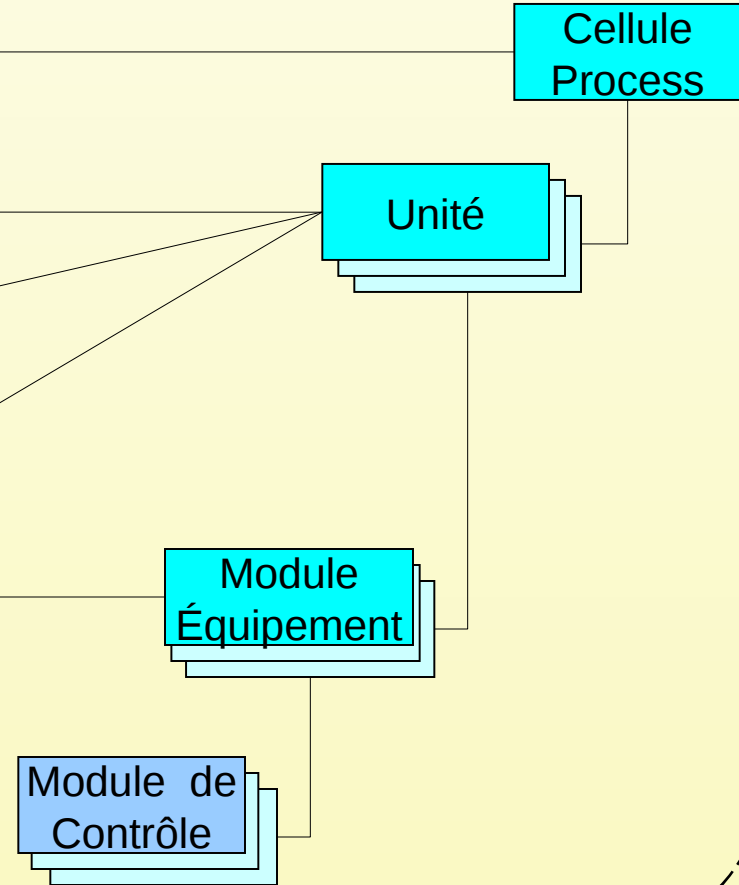


C3.2 Relation modèles Procédural / physique

Modèle de contrôle procédural *Éléments procéduraux*

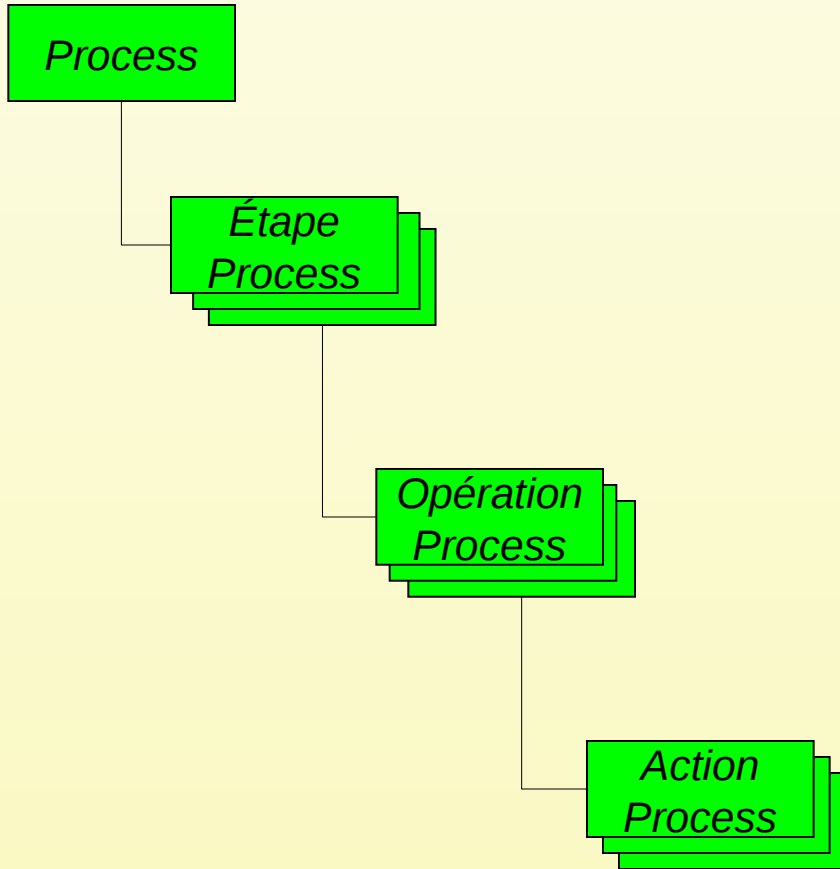


Modèle Physique *Entités Équipement*



C3.3 Modèle process : Exigences de fabrication non liées aux équipements réels

Modèle Process *Éléments Process*



Un Process est constitué d'un ensemble ordonné d'une ou plusieurs étapes

Process : **Transformation majeures du produit**

Une étape process est constituée d'un ensemble ordonné d'une ou plusieurs opérations process:

Transformation mineures du produit

Une opération process est constituée d'un ensemble ordonné d'une ou plusieurs actions process:

Comment transformer

Une action process représente une **activité élémentaire de process** qui peut être classifiée et généralisée au sein d'une entreprise ou d'un secteur industriel

C3.4 Modèle/Types de recettes

Recette:

Information qui définit spécifiquement les exigences de fabrication pour un produit déterminé

Recettes indépendantes de l'équipement (EIR):

Basée sur le modèle Process

Recette Générale: Information globale Entreprise

Recette Site: Information spécifique Usine,

- peut être dérivée de la recette générale

Recettes dépendantes de l'Équipement (EDR):

Basées sur le modèle de contrôle procédural

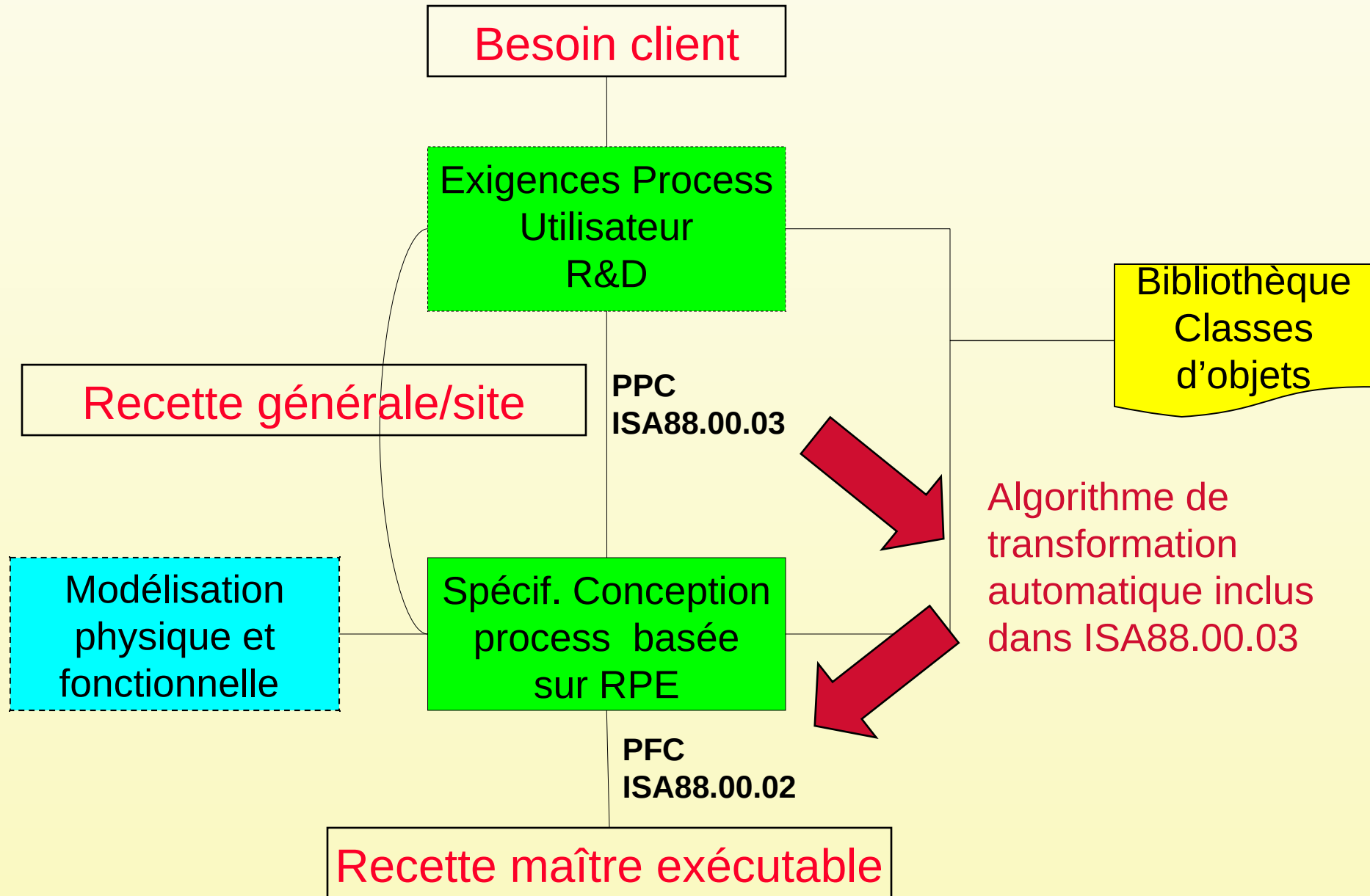
Recette Maître: Information spécifique Cellule Process

- Peut être dérivée de la recette générale ou site

Recette de Contrôle: Information spécifique Batch

- Est dérivée de la recette maître

C3.4 De l'EIR à l'EDR: industrialisation process



C3.4 Structure des recettes (appliquée à RM et RC)

Procédure

Définit le
séquencement
fonctionnel

Faite de RPEs, est un
RPE

Chaque RPE comprend

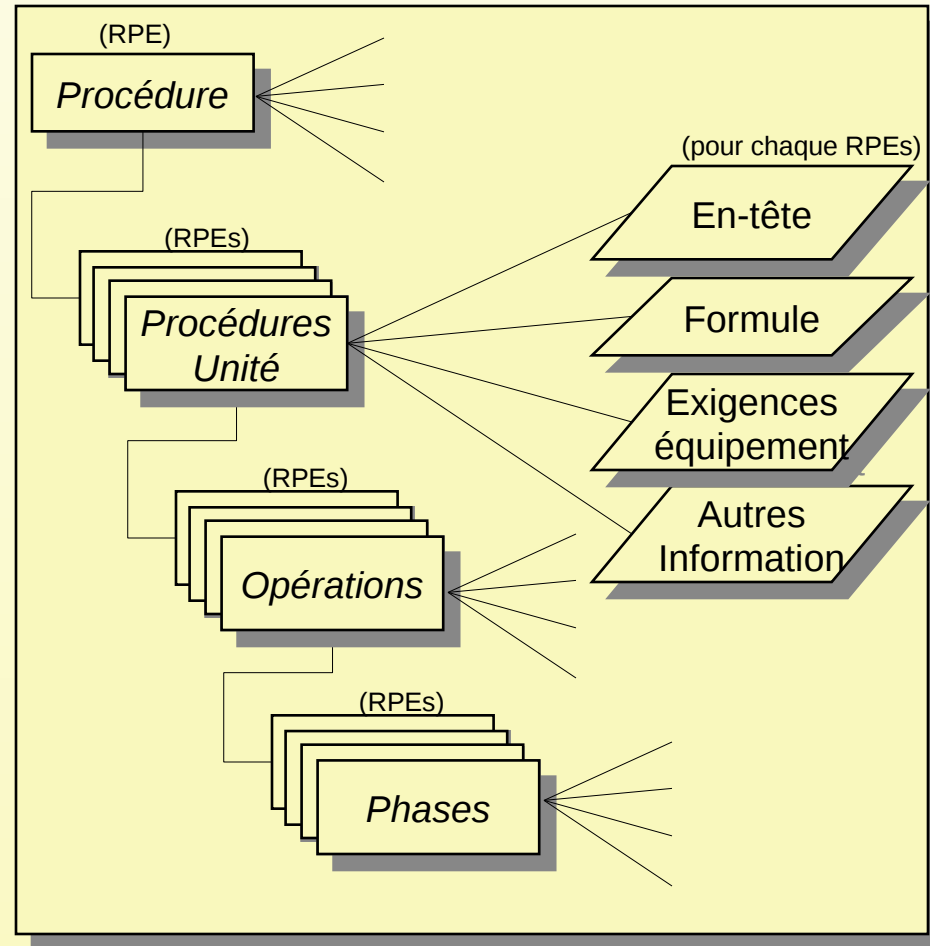
En-tête

- Identification, version

Formule:

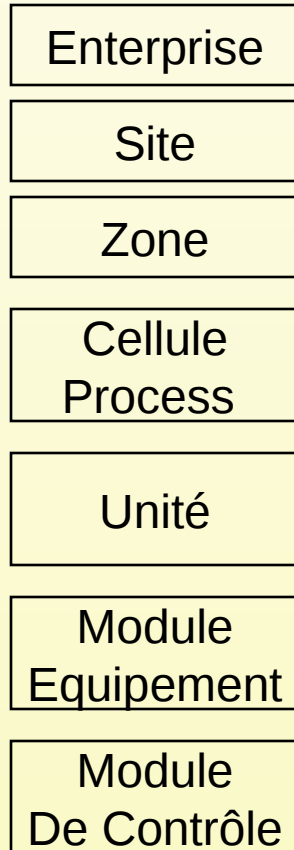
- Entrées process
- Sorties process
- Paramètres process

Besoins équipement
Autres information

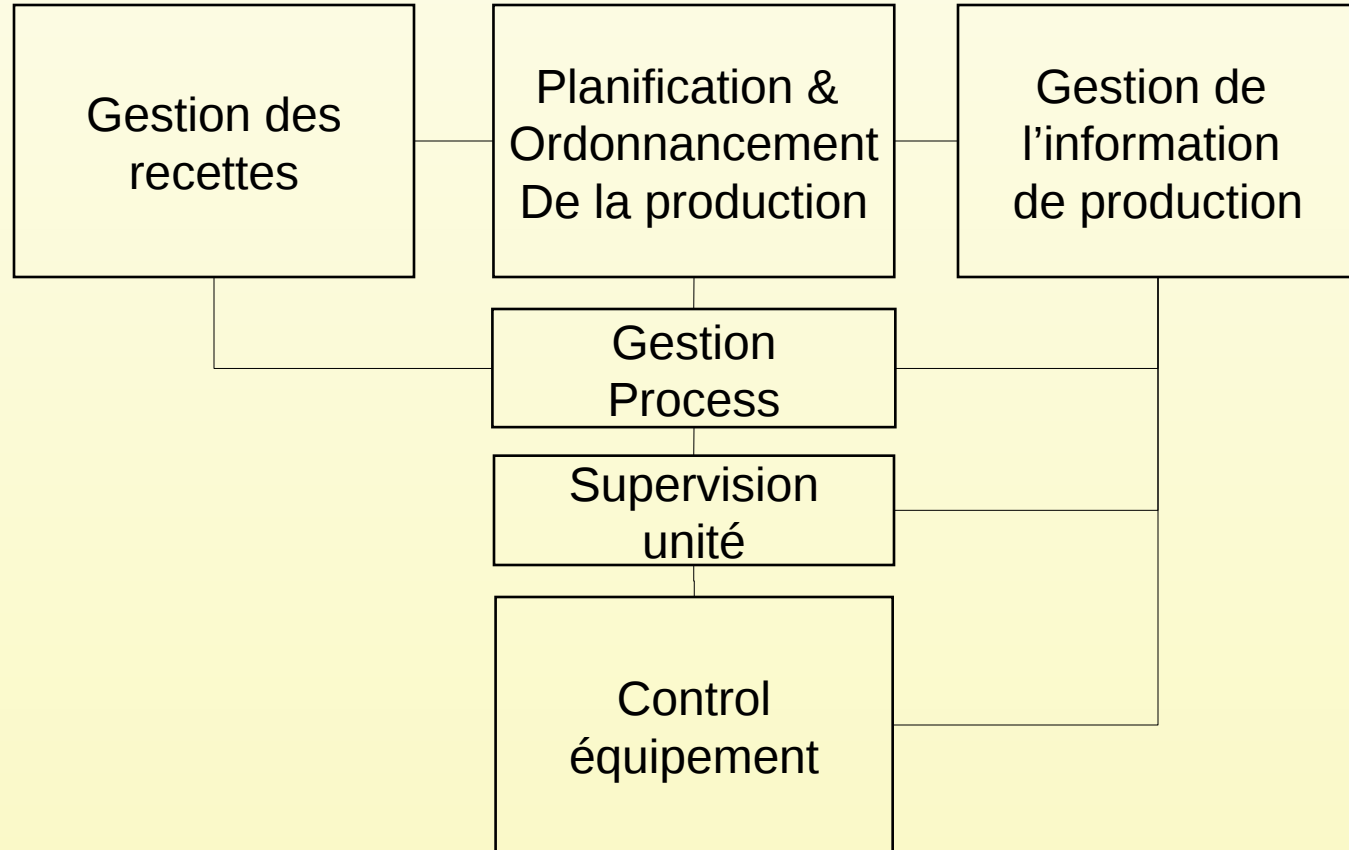


C3.5 Modèle des activités de contrôle

Modèle physique

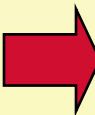


Control Activity Model



Contrôle des éléments finaux
(Capteurs, actionneurs)

Sécurité et protection



Concept 4: Séparation Équipement / Process

ISA88.01 sépare

Capabilités de l'équipement = **automatisme d'équipement** qui fournit des services d'usage général, indépendant du process, qui peuvent être utilisé pour la production

Savoir-faire produit = **Recettes = Contrôle Process** qui utilise les capabilités de l'équipement pour accomplir l'objectif du système (fabriquer un produit, assurer un service) en exécutant des règles prédéfinies et paramétrées

Les 2 doivent être indépendants (couplage faible)

Résultats

Le développement des recettes doit être possible sans intervention des automaticiens

- La maintenabilité à long terme est améliorée
- Les recettes sont plus simples et plus réutilisables
- L'automatisme d'équipement est plus flexible et réutilisable

2 domaines de responsabilité bien différenciés

- Portabilité des recettes d'un système à l'autre
- Validation simplifiée

C4. Recettes et Équipements

Recette

Information requise
Pour fabriquer un produit



Procédure

Procédure Unité

Opération

Phase

EPE

Fournit les
Capabilités pour

S'exécute sur

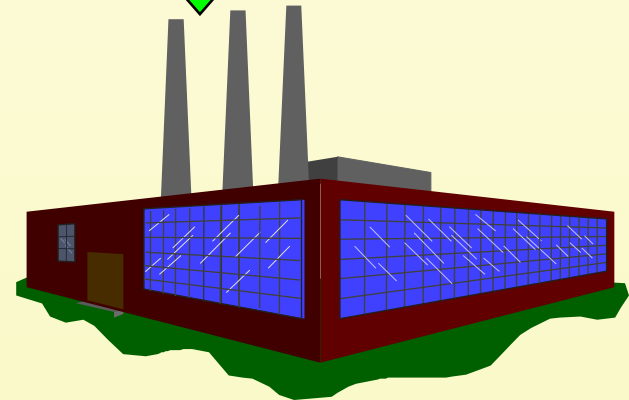
Procédure

Procédure Unité

Opération

Phase

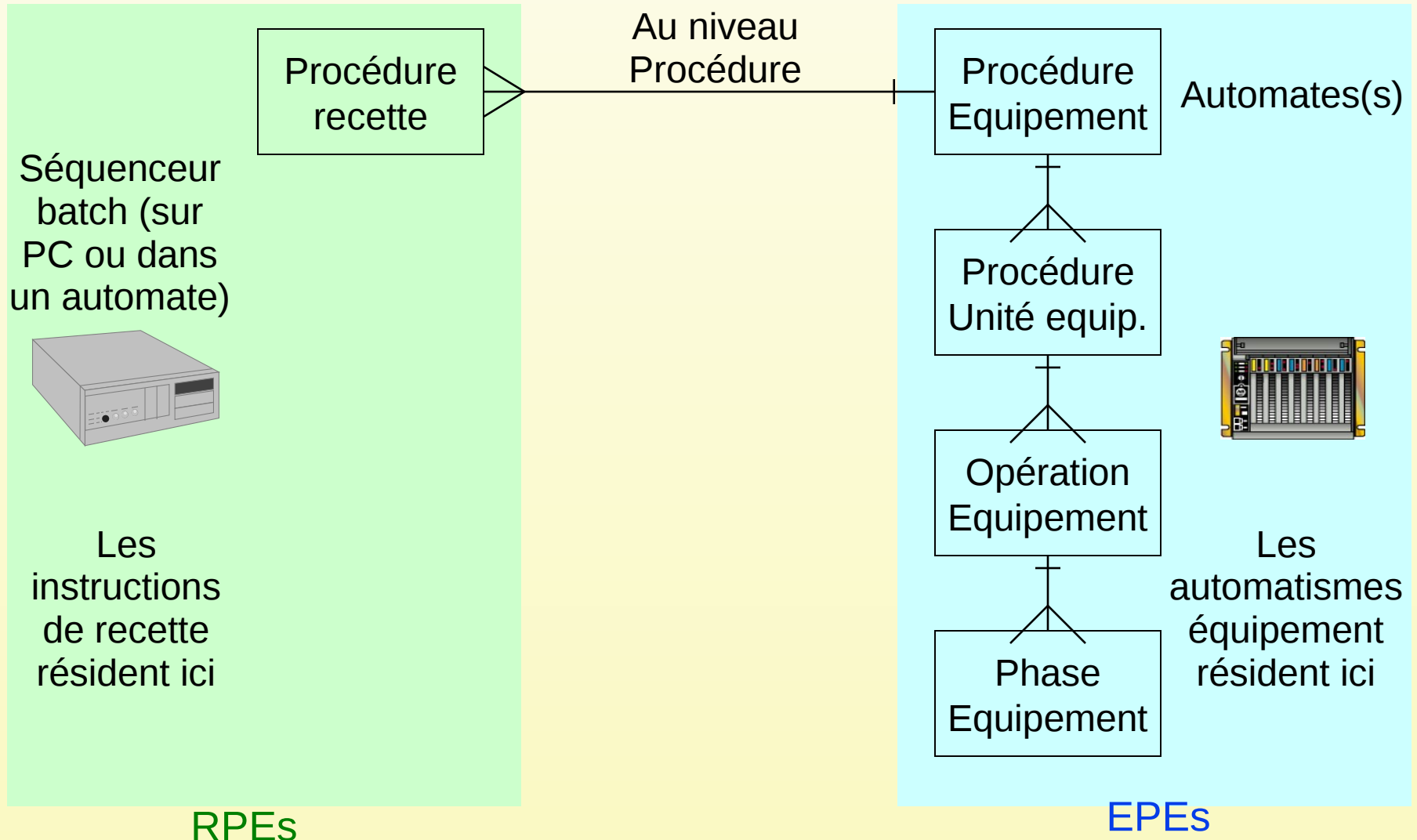
RPE



Équipement

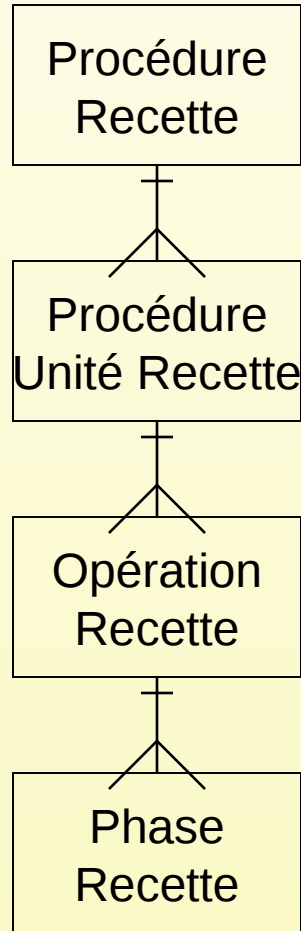
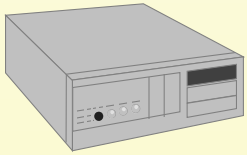
Capabilités process disponibles
pour fabriquer les produits

C4. Un lien doit exister à un niveau donné



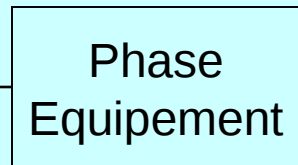
C4. La liaison classique avec les logiciels batch

Batch
Engine
on PC
Séquenceur
batch (sur
PC ou dans
un automate)



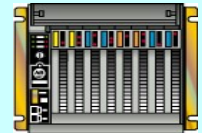
RPEs

AU niveau
phase

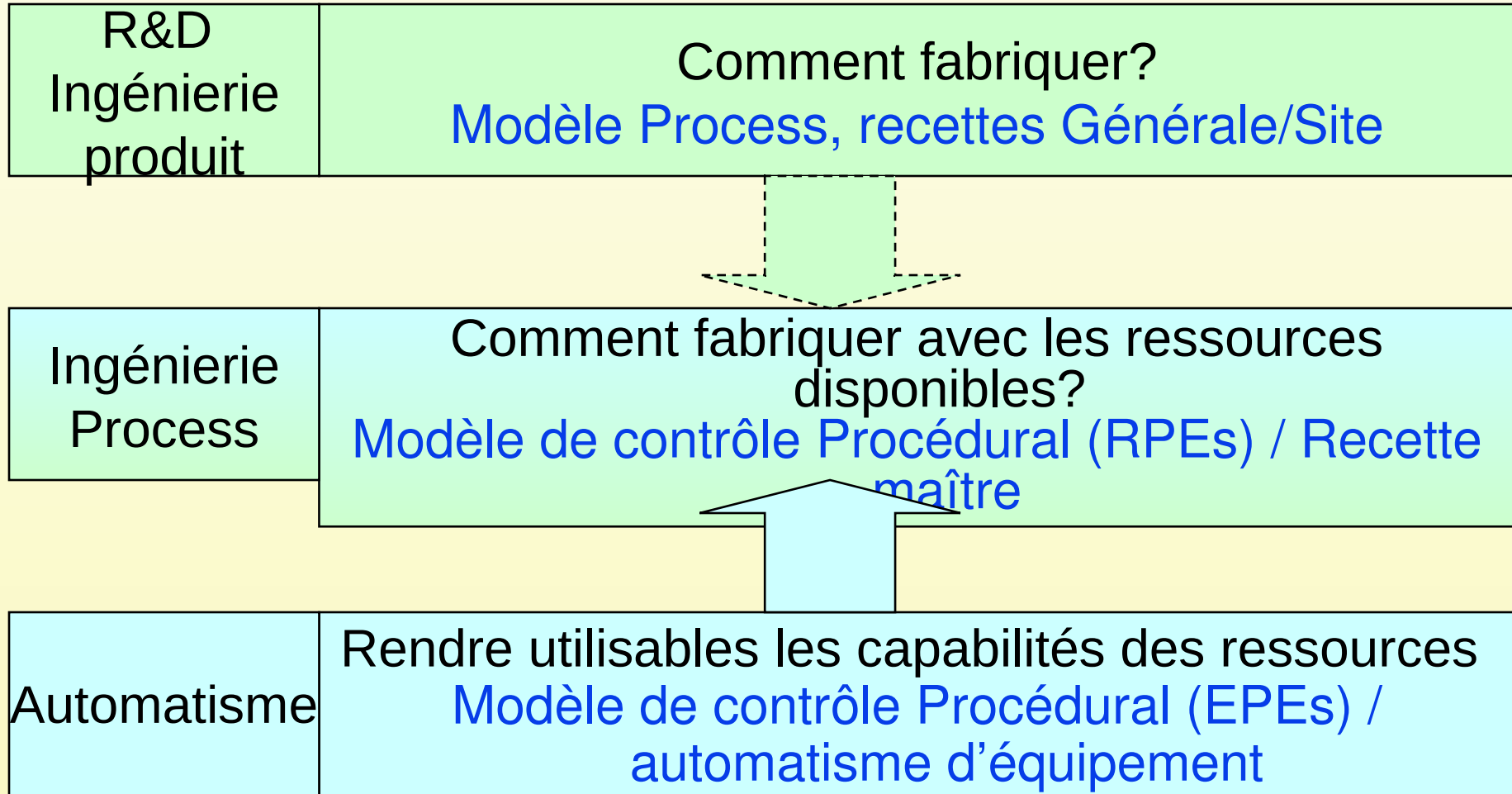


EPEs

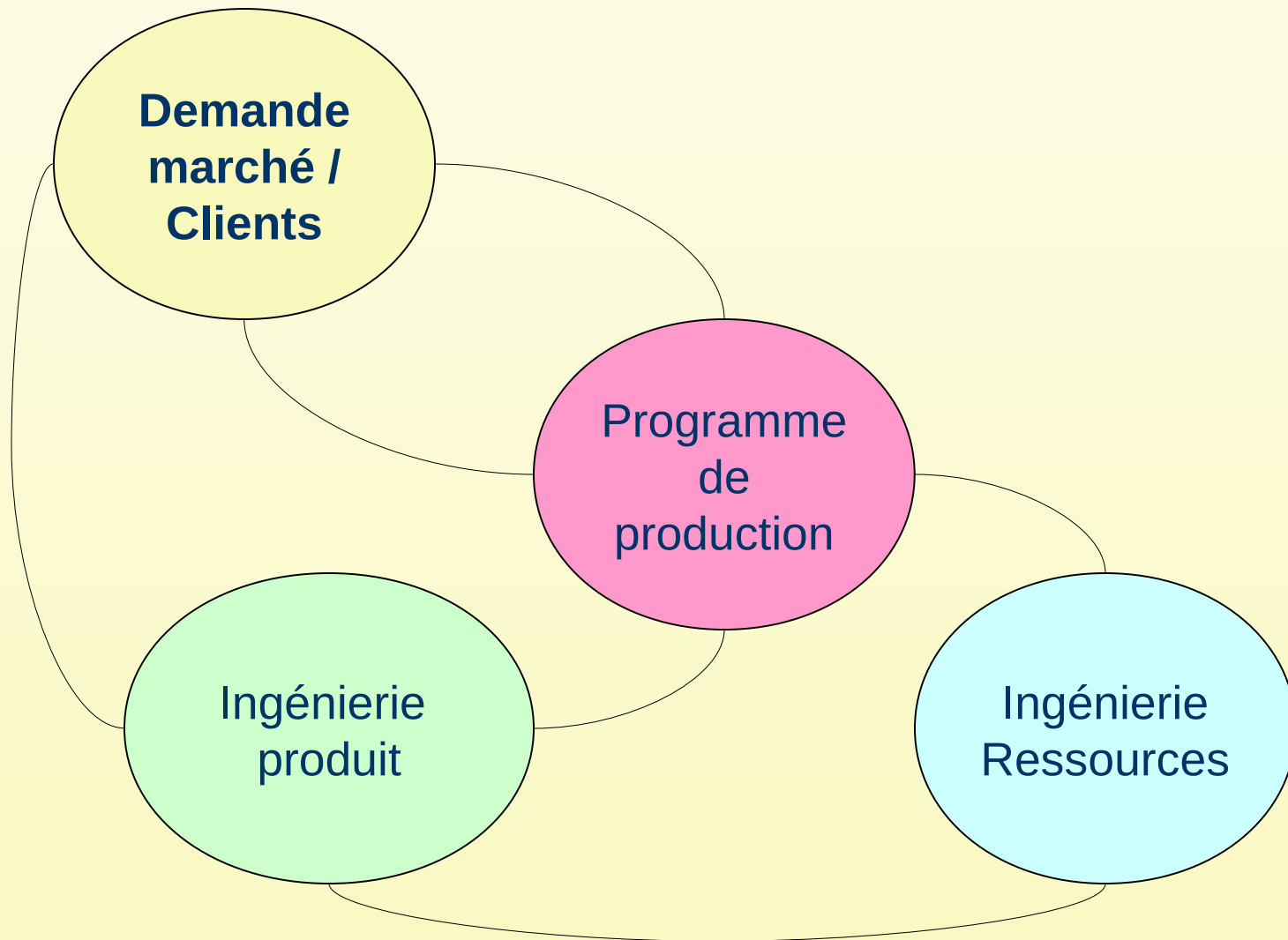
Automates(s)



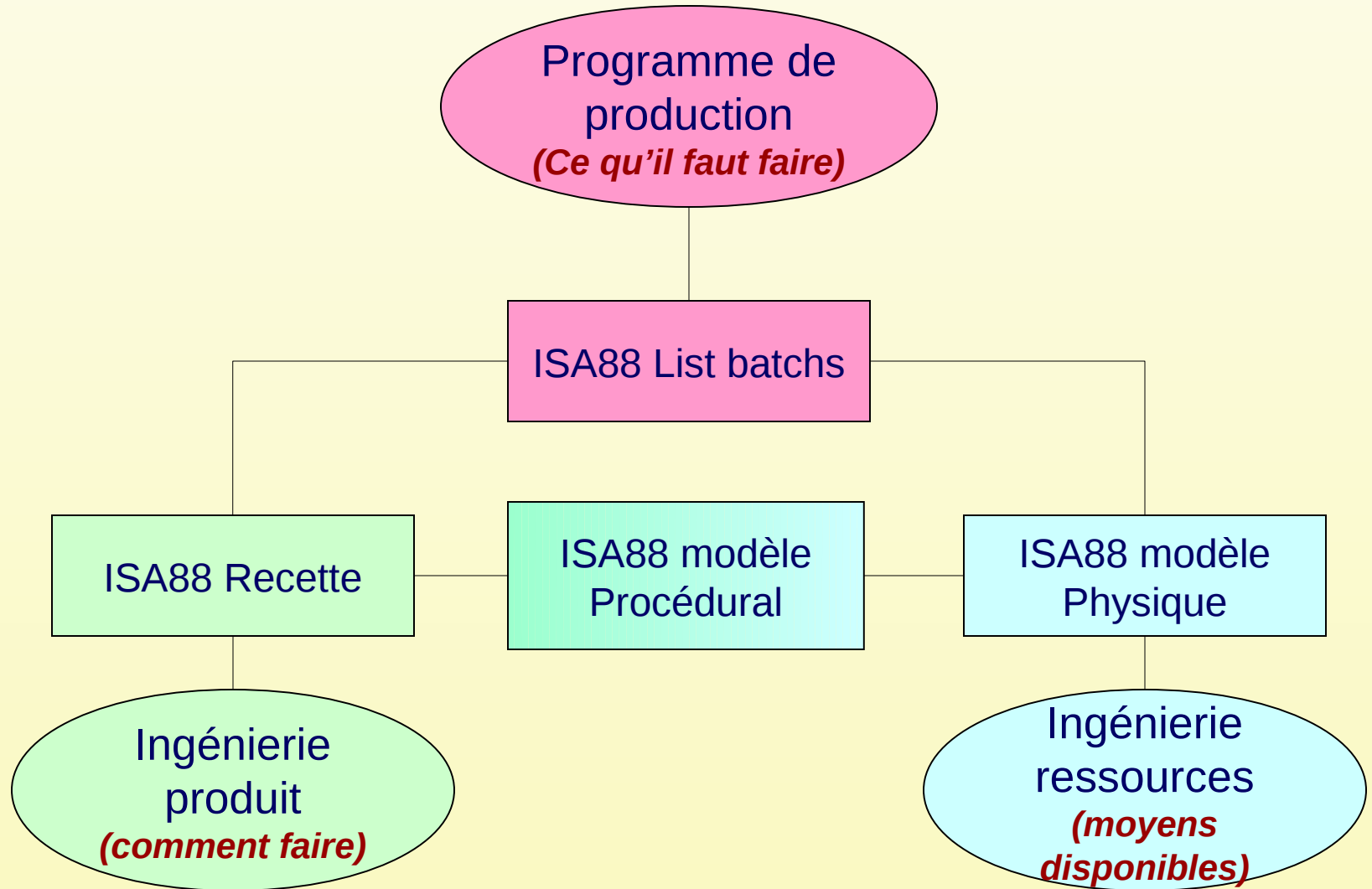
Ingénierie du produit et des ressources de production



Cycles de vie de la production



ISA88 et les cycles de vie de la production



En résumé

ISA88 n'est pas seulement une norme pour les logiciels, C'est une philosophie de conception du contrôle-commande

La séparation de la connaissance produit et des capacités des équipement est la clé pour concevoir des systèmes flexibles

Une bonne compréhension de la norme permet de mieux concevoir les process et mieux fabriquer

La norme définit une architecture extensibles et réductibles qui s'applique

Aux problèmes simples et complexes

À tous les niveaux d'automatisation

A tous les type d'équipements d'automatisme

A toutes les typologies de fabrication

Les bénéfices de l'application de la norme sont réels et prouvés

Elle définit De bonnes pratiques d'ingénierie pour la conception fonctionnelle de l'ensemble des éléments d'un système de production

MERCI

jean.vieille@isa-france.org