

Département Informatique de l'IUT de l'Université Bordeaux 1
Cours d'Analyse et Conception des Systèmes d'Information
(d'Outils et Modèles pour le Génie Logiciel) : les Méthodes
5 avril 2005

Olivier Guibert

S.A.D.T.

System Analysis and Design Technic

® SADT est une marque déposée de SoftTech et d'IGL Technology

Ce document doit beaucoup à www.univ-pau.fr/~nancy/sadt/ de Pierre Nancy et www-ic2.univ-lemans.fr/~alissali/Enseignement/Polys/GL/node50.html de Mamoun Alissali ainsi qu'à philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/sadt/sadt.htm de Philippe Berger et www.sciences-indus-cpge.apinc.org/Sys3-SADT.

Plan

- Présentation
 - Éléments de classification
 - Bibliographie ; Sites Internet
 - Historique ; Utilisateurs
 - Objectifs ; Concepts fondamentaux
 - Modèles ; Diagramme
 - Démarche (décomposition) ; Numérotation et Lien hiérarchique
 - L'équipe ; Cycle auteur/lecteur

Plan

- Démarche
- Modèles
 - Actigrammes (i.e. diagrammes d'activités)
 - Datagrammes (i.e. diagrammes de données)
 - Annexes :
 - Textes explicatifs sur les diagrammes
 - Diagrammes « pour explication seulement »
 - Glossaires des principaux termes employés

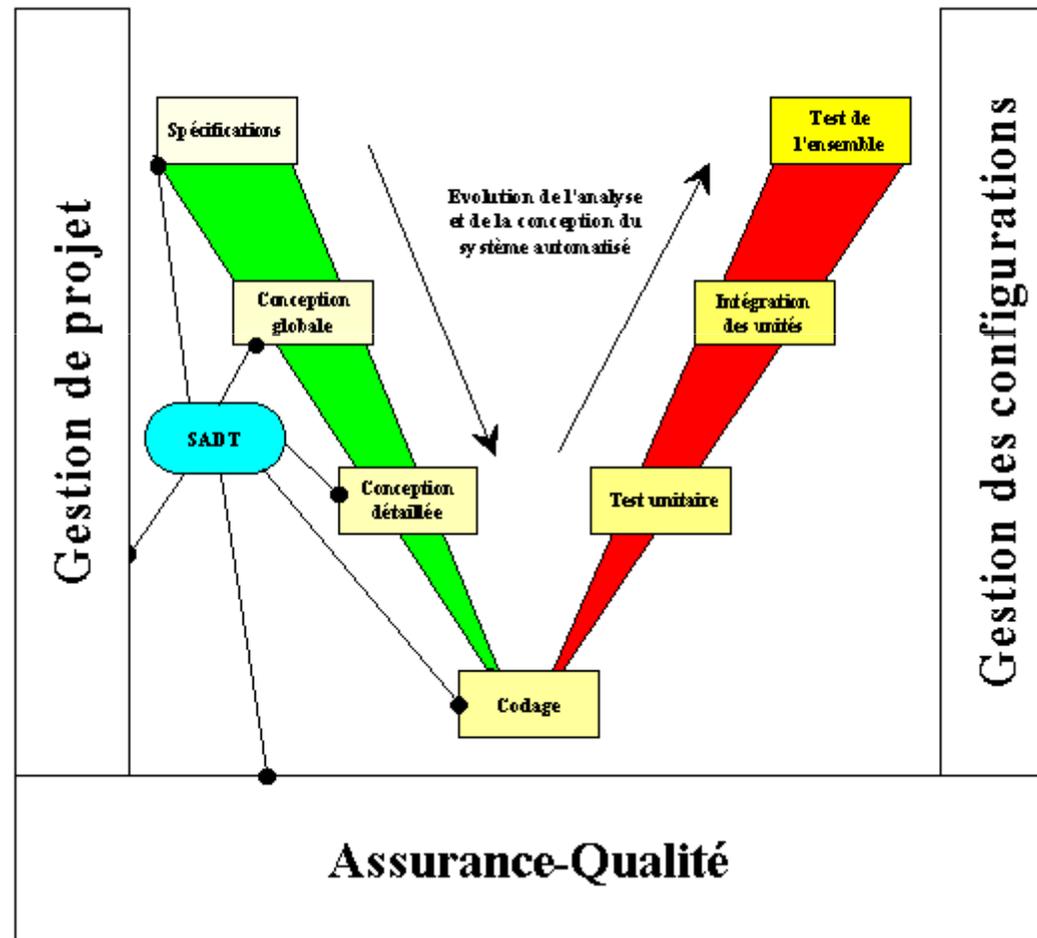
Présentation

Éléments de classification

Éléments de classification

- Fondements théoriques : systémique (ou cartésienne)
- Troisième Génération
- Domaine d'application : partiel
Conception du système d'information et du système informatique
- Démarche linéaire
- Approche descendante
Le premier niveau du modèle est en général très abstrait, et progressivement les activités et les données nécessaires à leur réalisation sont détaillées

Positionnement relativement au cycle de développement (en M)



Bibliographie

Sites Internet

Bibliographie

- D. T. Ross, *Structured Analysis : A language for Communicating Ideas*, IEEE Transactions, Software engineering, vol. SE-3, n°1
- D. T. Ross, K. E. Schoman, *Structured Analysis for Requirements Definition*, IEEE Transactions, Software engineering , vol. SE-3, n°1
- IGL Technology, *SADT, un langage pour communiquer*, Eyrolles, 1989, 1993 (3^{ème} édition)
- Michel Lissandre, *Maîtriser SADT*, Colin, 1990
- Patrick Jaulent, *Génie logiciel : les méthodes*, Armand Colin, 1990

Sites Internet

- info.univ-oran.dz/mod-genlog1.htm
- philippe.berger2.free.fr/automatique/cours/sadt/sadt.htm
[Philippe Berger]
- www.ac-guadeloupe.fr/Cati971/FORMAT/spc/sti/systemique/annexe_c.pdf
- www.ac-reunion.fr/pedagogie/colougnonp/techno/sablieractivite/activite3/sadtdoc.htm
- www.cybermed.jussieu.fr/Broussais/InforMed/LIVRES/TraitInfo/Fic/Chapitre3/Chap3.html
- www.iut-nantes.univ-nantes.fr/~habrias/spec2/sadt.html
[Henri Habrias]

Sites Internet

- www.lsis.org/dea/cours_SI/Exp-GL41-SADT.pdf
[Bernard Espinasse, Univ. Aix-Marseille]
- www.sciences-indus-cpge.apinc.org/Sys3-SADT
- www.univ-angers.fr/docs/etudquassi/SADT.pdf
[DESS QUASSI]
- www.univ-pau.fr/~nancy/sadt/ [Pierre Nancy]
- www.univ-tours.fr/depinfo/par_section/sv1/cours/sadt.htm
- www-ic2.univ-lemans.fr/~alissali/Enseignement/Polys/GL/node50.html [Mamoun Alissali]

Historique

Utilisateurs

Historique

- Développée par Doug Ross de SoftTech (U.S.A.) en 1976 et IGL Technology (France) en 1977
- Introduite en Europe à partir de 1982 par Michel Galiner
- Assez largement utilisée jusqu'en 1990

Utilisateurs

- Domaines (projets industriels) :
télécommunication, avionique, armement,
productique, systèmes d'information,
contrôle des processus, scientifique,
intelligence artificielle, etc.
- Ex. : ITT, THOMSON, AÉROSPATIALE,
THALÈS, etc.

Objectifs

Concepts fondamentaux

Objectifs

« SADT permet non seulement de décrire les tâches du projet et leurs interactions, mais aussi de décrire le système que le projet vise à étudier, créer ou modifier, en mettant notamment en évidence les parties qui constituent le système, la finalité, le fonctionnement de chacune, et les interfaces entre les diverses parties partie qui font qu'un système n'est pas une simple collection d'éléments indépendants, mais une organisation structurée de ceux-ci dans une finalité précise. »
[Michel Lissandre]

Objectifs

- Méthode d'analyse fonctionnelle et de gestion de projets
- Spécification de n'importe quel système
- Démarche d'analyse structurée qui identifie et organise les détails d'un système qu'on veut appréhender suivant une hiérarchie de modèles parfaitement référencée

7 concepts fondamentaux

- Modéliser pour comprendre
- Discipliner la démarche d'analyse
- Séparer le quoi du comment
- Modéliser la réalité
- Formaliser de manière graphique
- Travailler en équipe
- Consigner par écrit

Modèles

Diagramme

Modèles

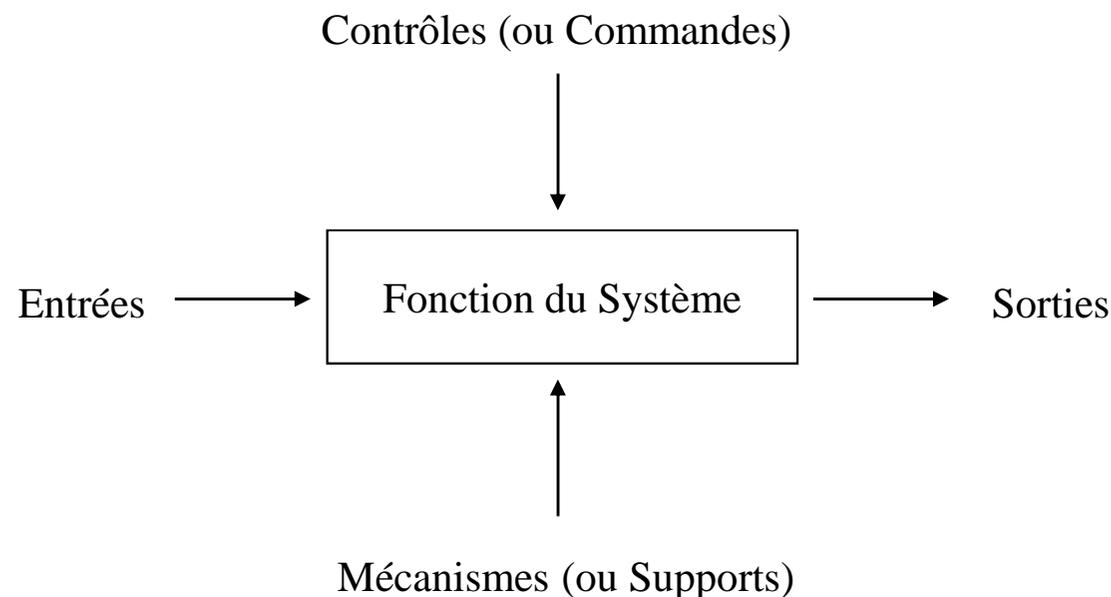
- Actigrammes (i.e. diagrammes d'activités)
- Datagrammes (i.e. diagrammes de données)

Chaque diagramme doit obligatoirement être accompagné d'une annexe descriptive contenant :

- Textes explicatifs sur les diagrammes
- Diagrammes « pour explication seulement »
- Glossaires des principaux termes employés

Diagramme

On modélise graphiquement un système par un bloc fonctionnel (ou boîte) représenté par un rectangle à l'intérieur duquel est mentionnée la fonction globale (ou d'usage suivant les cas)



Diagramme

- Mécanismes (flèches entrantes en bas) : supports de la fonction qui représentent les éléments matériels
- Entrées (flèches entrantes à gauche) : entrées de matière d'œuvre qui sont transformées par la fonction
- Contrôles (flèches entrantes en haut) : données de contrôle qui provoquent ou modifient la mise en œuvre de la fonction
- Sorties (flèches sortantes à droite) i.e. ce qui est produit par le système :
 - sorties de matière d'œuvre dotée de valeur ajoutée
 - sorties secondaires (généralement des flux d'informations associées au processus et des sous-produits ou déchets)

Démarche (décomposition)

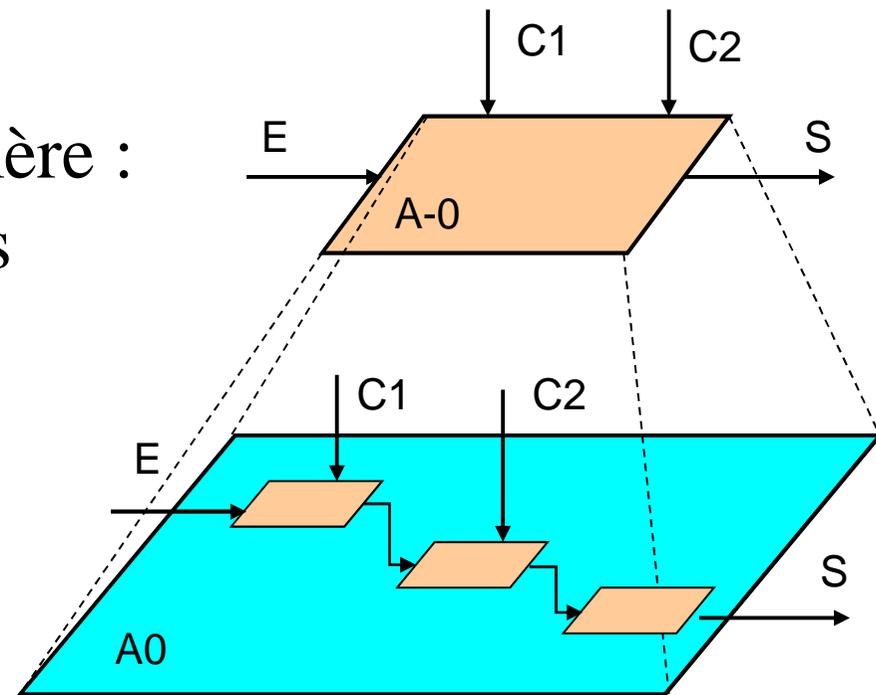
Numérotation

Lien hiérarchique

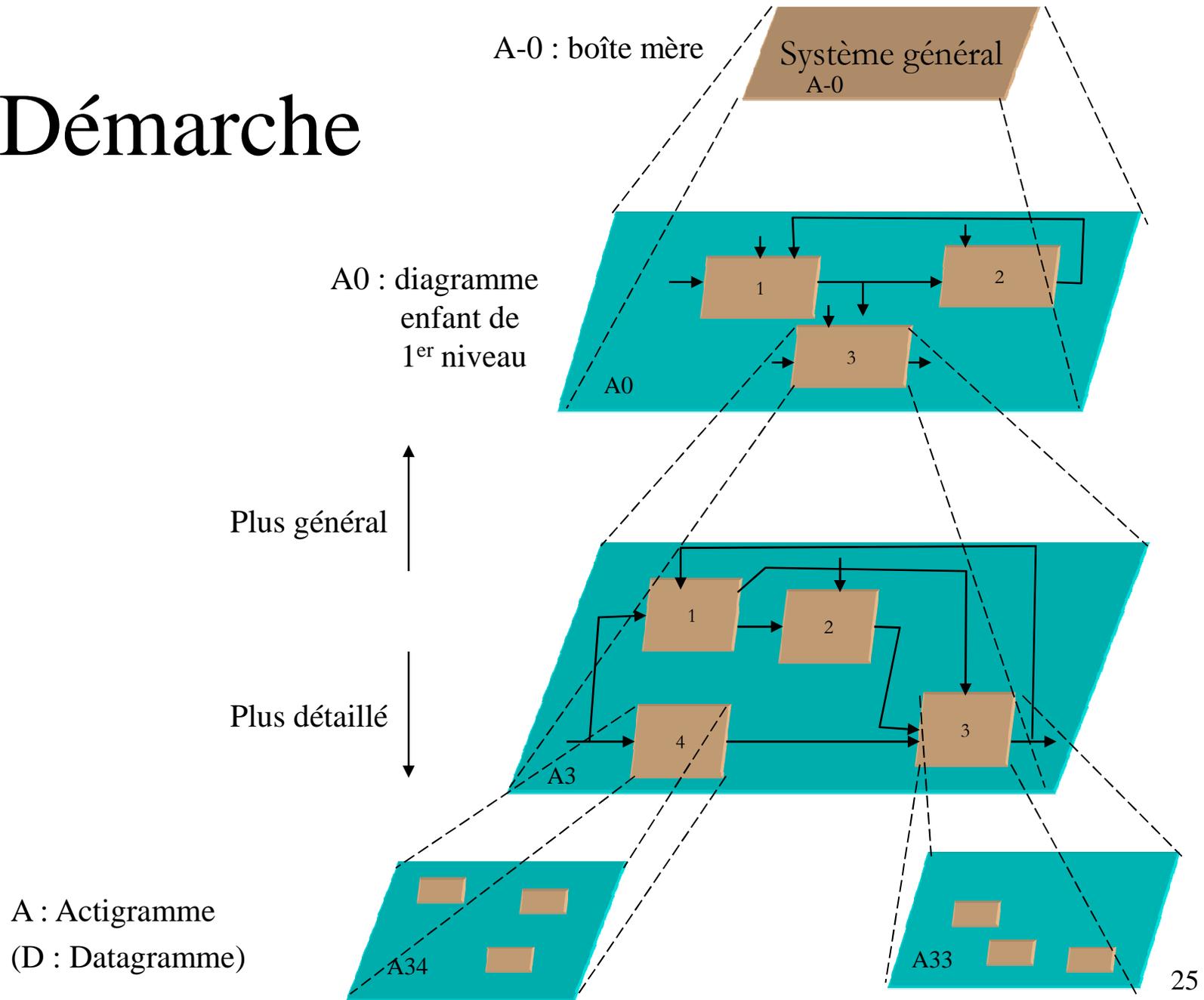
Démarche

(décomposition d'un diagramme)

- Dessiner la boîte mère
- Décomposer la boîte mère :
dessiner les sous-boîtes
et les flèches
- Décomposer autant
de fois que
nécessaire



Démarche



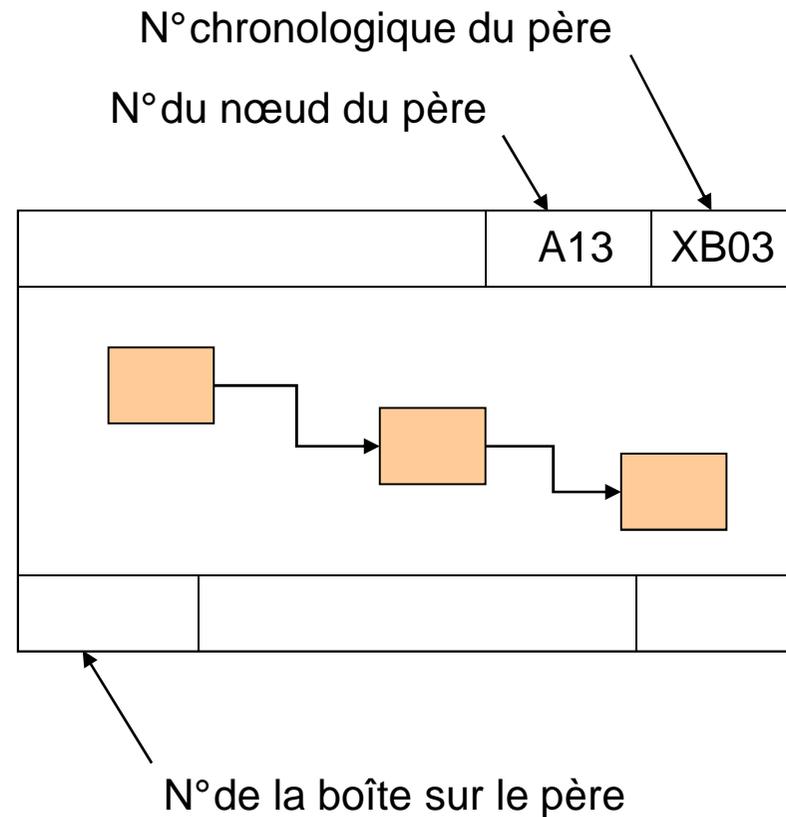
Démarche

- La décomposition doit faire apparaître de 3 à 6 éléments
- Chaque flèche (entrant ou sortant) de sa boîte mère doit se retrouver sur le diagramme enfant
- Les supports peuvent ne pas être mentionnés si cela n'éclaire pas la compréhension
- On ne mentionne que les éléments nécessaires à ce que l'on veut montrer
- Une flèche véhicule une classe d'activités (ou de données) et non pas une seule activité (ou donnée)

Numérotation des diagrammes

- Le premier diagramme représente le système global et porte le numéro A-0 (resp. D-0) pour le modèle des actigrammes (resp. datagrammes).
- A-0 (resp. D-0) est décomposé sur la feuille A0 (resp. D0) en plusieurs diagrammes portant les numéros A1, A2, ... (resp. D1, D2, ...).
- Les diagrammes A1, A2, ... (resp. D1, D2, ...) sont décomposés à leur tour en A11, A12, ..., A21, A22, ... (resp. D11, D12, ..., D21, D22, ...).
- De manière générale, chaque diagramme A_ω (resp. D_ω), où ω est un nombre décimal, est décomposé, si besoin, en $A_{\omega 1}, A_{\omega 2}, \dots$ (resp. $D_{\omega 1}, D_{\omega 2}, \dots$).

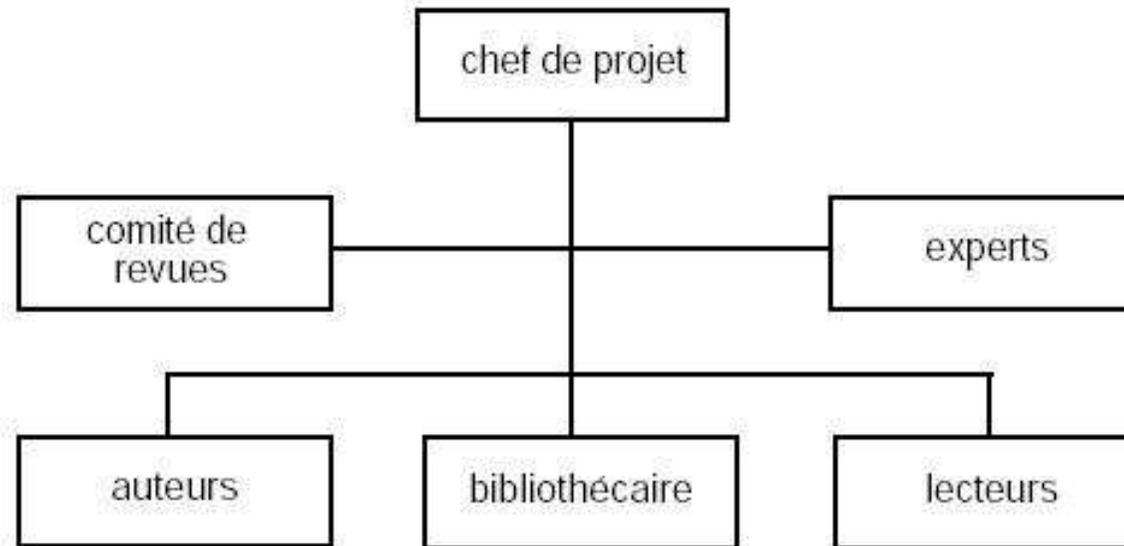
Lien hiérarchique entre les diagrammes



L'équipe

Cycle auteur/lecteur

L'équipe



À la fin de chaque phase, le chef de projet convoque l'équipe pour une revue au cours de laquelle s'effectue une analyse critique permettant de s'assurer que les éléments de décision pour le passage à la phase suivante sont acquis.

L'équipe

- Chef de projet
 - Responsable technique
 - Distribution des rôles
- Comité de revues (ou Comité technique)
 - Critique et validation des principales étapes d'analyse
- Experts (du domaine)
 - Connaissance sur les besoins et les contraintes
- Bibliothécaire
 - Tenue (à jour) d'un fichier central des pièces produites
 - S'assure de la bonne circulation des documents et de leur archivage

L'équipe

- Auteurs
 - Étude des besoins et des contraintes
 - Proposition de kits SADT
- Lecteurs
 - Critiques et commentaires (par écrit)

Cycle auteur/lecteur

- Rédaction du schéma
 - Diagrammes (actigrammes et/ou datagrammes)
 - Textes explicatifs sur les diagrammes
 - Diagrammes « pour explication seulement »
 - Glossaires des principaux termes employés
- Relecture par un tiers pour des vérifications :
 - Validité de la syntaxe
 - Cohérence de la hiérarchie
 - Pertinence de la modélisation proposée
- Corrections éventuelles
- Discussion en cas de désaccord

Cycle auteur/lecteur

Une boucle du cycle auteur/lecteur se déroule habituellement en 3 phases si tout se passe bien, 4 sinon.

Démarche

Démarche

- Définir une frontière du modèle qui n'exclut, ou ne scinde, un élément participant directement à sa fonction dans toutes ses phases de fonctionnement.
- Définir de quel point de vue est construit le modèle, car s'il veut tout représenter, il est illisible.
La perception d'un système, mais surtout les informations nécessaires, ne sont pas les mêmes pour l'utilisateur, le concepteur ou le technicien de maintenance.
- Une fois distinguées la matière d'œuvre et la valeur ajoutée que lui apporte le système, on peut définir avec précision sa fonction, et les données de contrôle qui le modulent.

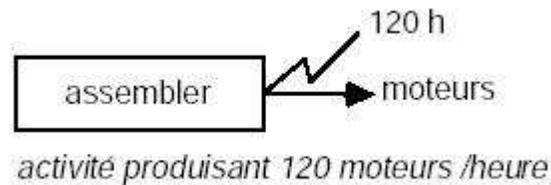
Démarche

- La première phase est la modélisation du système qui en montre les fonctions. Le contexte est identifié par les flèches qui entrent ou sortent de cette boîte mère.
- La décomposition en éléments, ou sous-fonctions de cette boîte mère permet d'affiner la perception du système et sa structure. Ces éléments ou boîtes sont des activités. Les flèches qui les relient représentent les contraintes (et non des flux de commande) qui existent entre elles (sans chronologie).
- Les diagrammes ainsi construits sont des actigrammes.
- Si le niveau de décomposition ne permet pas une totale compréhension du système, on procède à une nouvelle construction d'actigrammes correspondant aux boîtes à analyser plus en détail.

Modèles

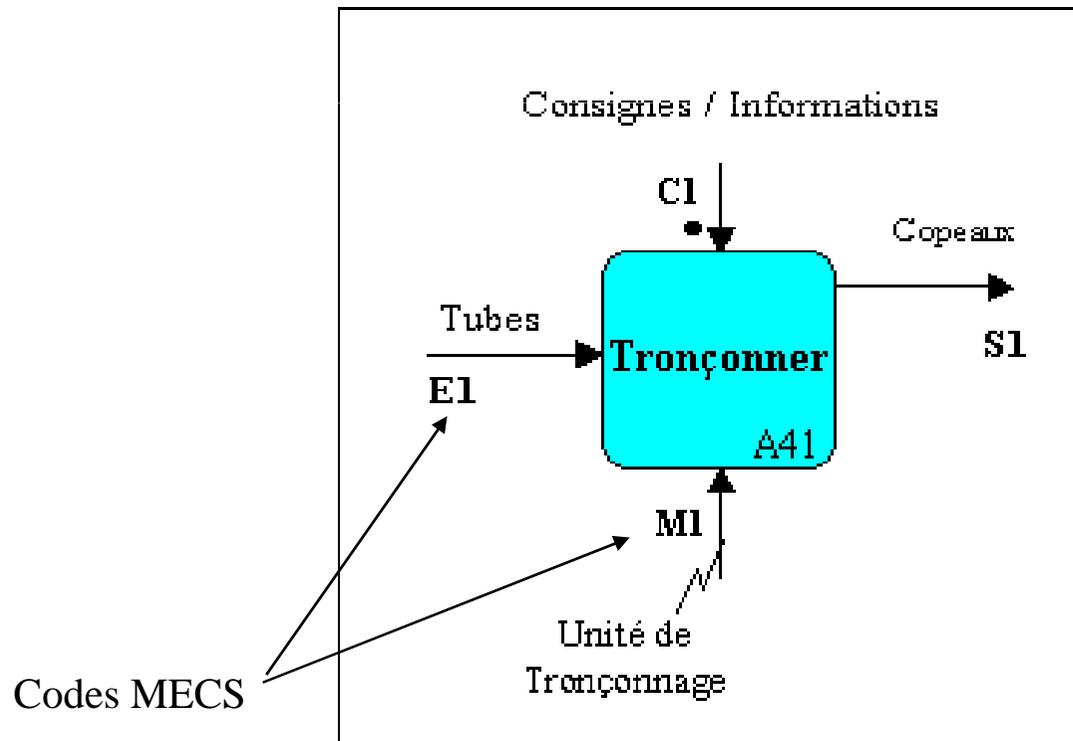
Règles de construction

- Les flèches sont affectées d'un *label* (étiquette) indiquant leur nature



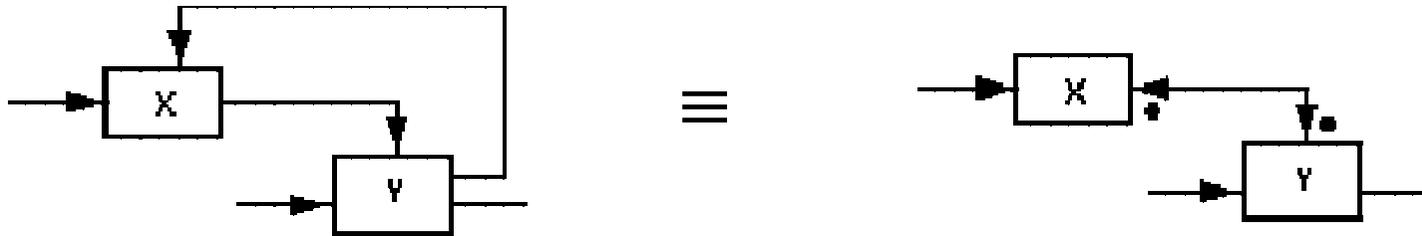
Règles de construction

- Code MECS (Mécanismes, Entrées, Contrôle, Sorties) : placé près de l'extrémité de la flèche concernée pour identifier son rôle

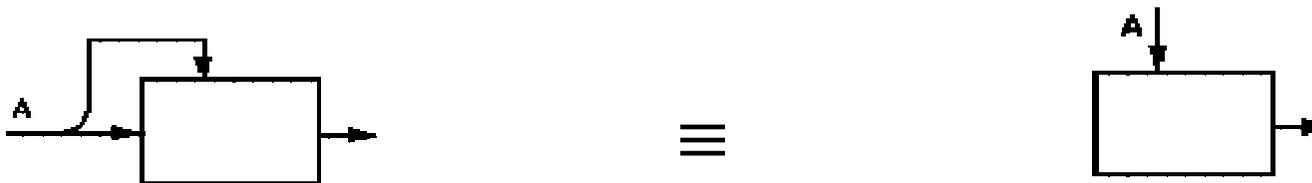


Règles de construction

- Lorsque la relation est à double-sens (entrée réciproque ou contrôle réciproque) :

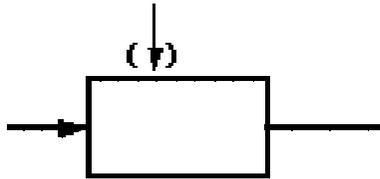


- Lorsque l'entrée est aussi une donnée de contrôle :

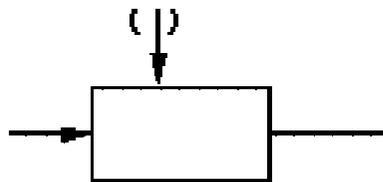


Règles de construction

- Flèche (tunnel) existant implicitement dans toutes les boîtes résultant de sa décomposition



- Flèche (tunnel) existant implicitement dans toutes les boîtes hiérarchiquement au dessus (i.e. de sa boîte mère ... jusqu'à A0 compris)



Actigrammes

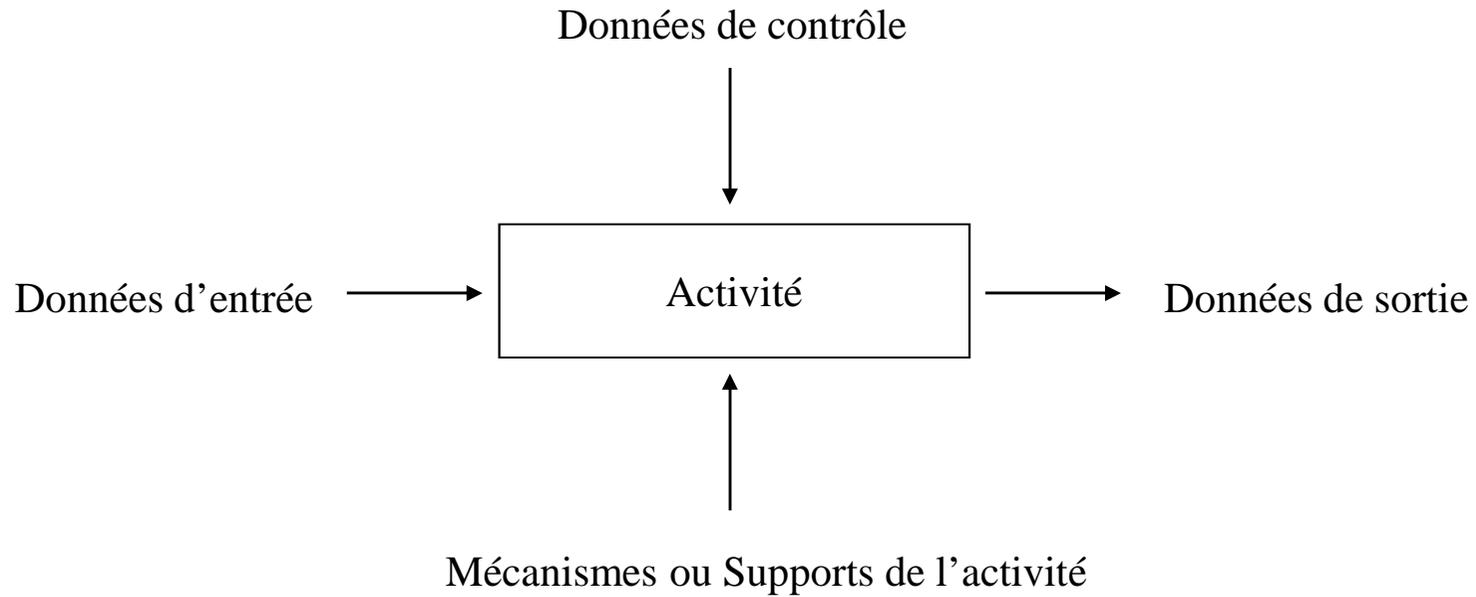
Actigramme

(i.e. diagramme d'activités)

- Modélisation de l'ensemble des activités du système.
- Identifié par un verbe d'action, il gère des données d'entrée désignées par des noms à partir de directives de contrôle (désignés par des noms aussi) en s'appuyant sur les potentialités des mécanismes. Il génère des données en sortie par création ou par modification des données en entrée.

Les données de contrôle ne sont pas modifiées par l'activité mais influent sur son déroulement (ex. choix de l'utilisateur dans un menu).

Actigramme



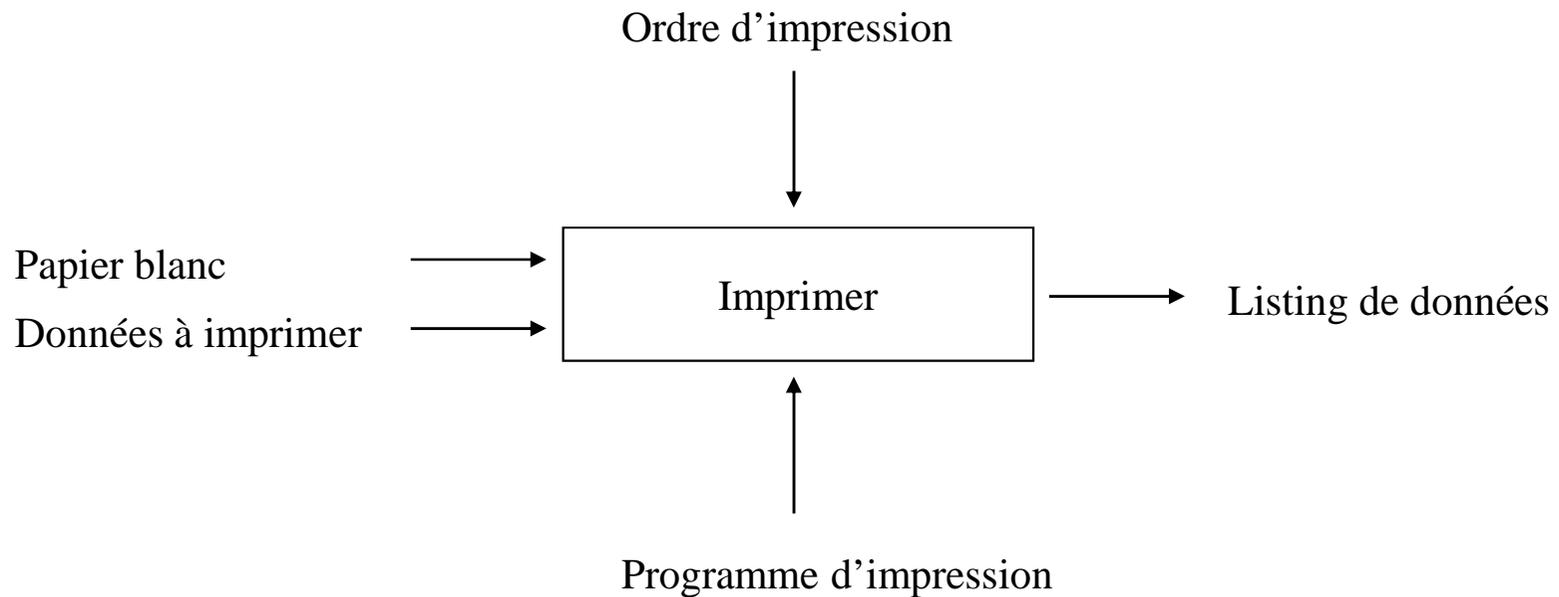
Actigramme

- Mécanismes ou Supports de l'activité (« qui ? » et/ou « comment ? ») : acteur principal de l'activité (organisme, individu, machine, ...) ou comment s'effectue l'activité
- Données d'entrée : données transformées par l'activité, nécessaires à son fonctionnement
- Données de contrôle : données non modifiées qui imposent une contrainte à l'activité ou la déclenche
- Données de sortie : données créées par l'activité

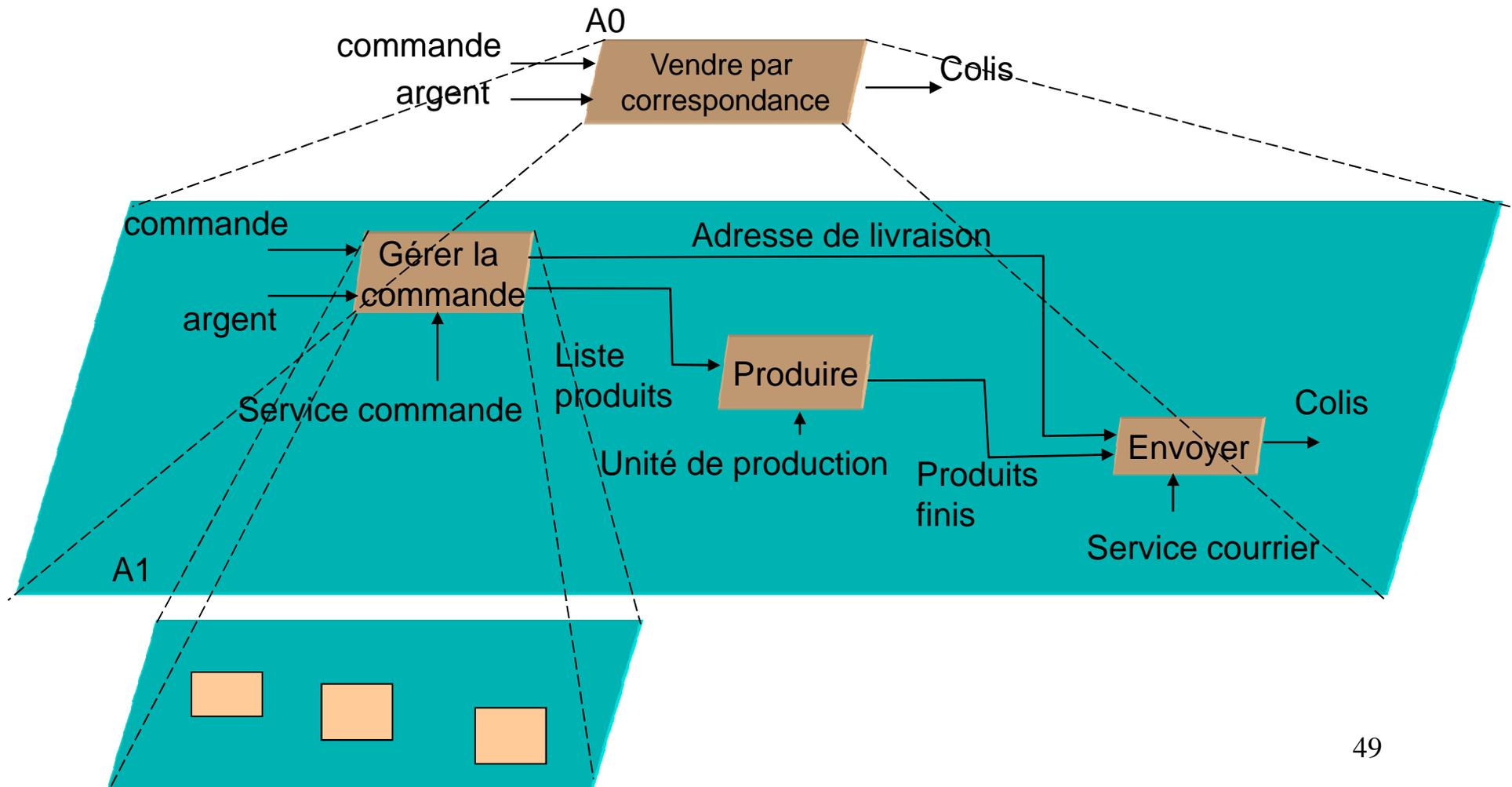
Actigramme

- Au moins une donnée de contrôle et une donnée en sortie
 - Il est possible de préciser les conditions d'activation d'une activité :
 - les pré-conditions indiquent les circonstances d'activation
 - les post-conditions renseignent sur les effets qui en résultent
- On en déduit l'ordre dans lequel les contraintes sur les données sont satisfaites

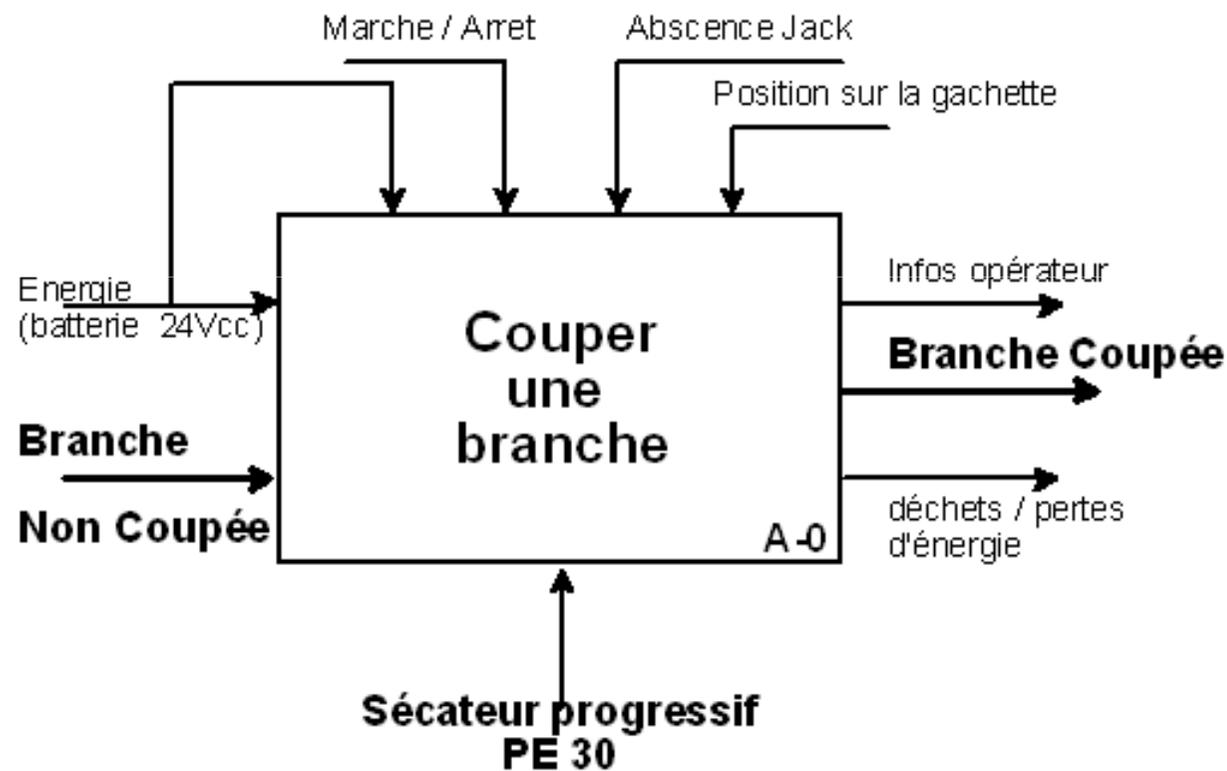
Exemple d'actigramme : imprimer une liste sur du papier blanc



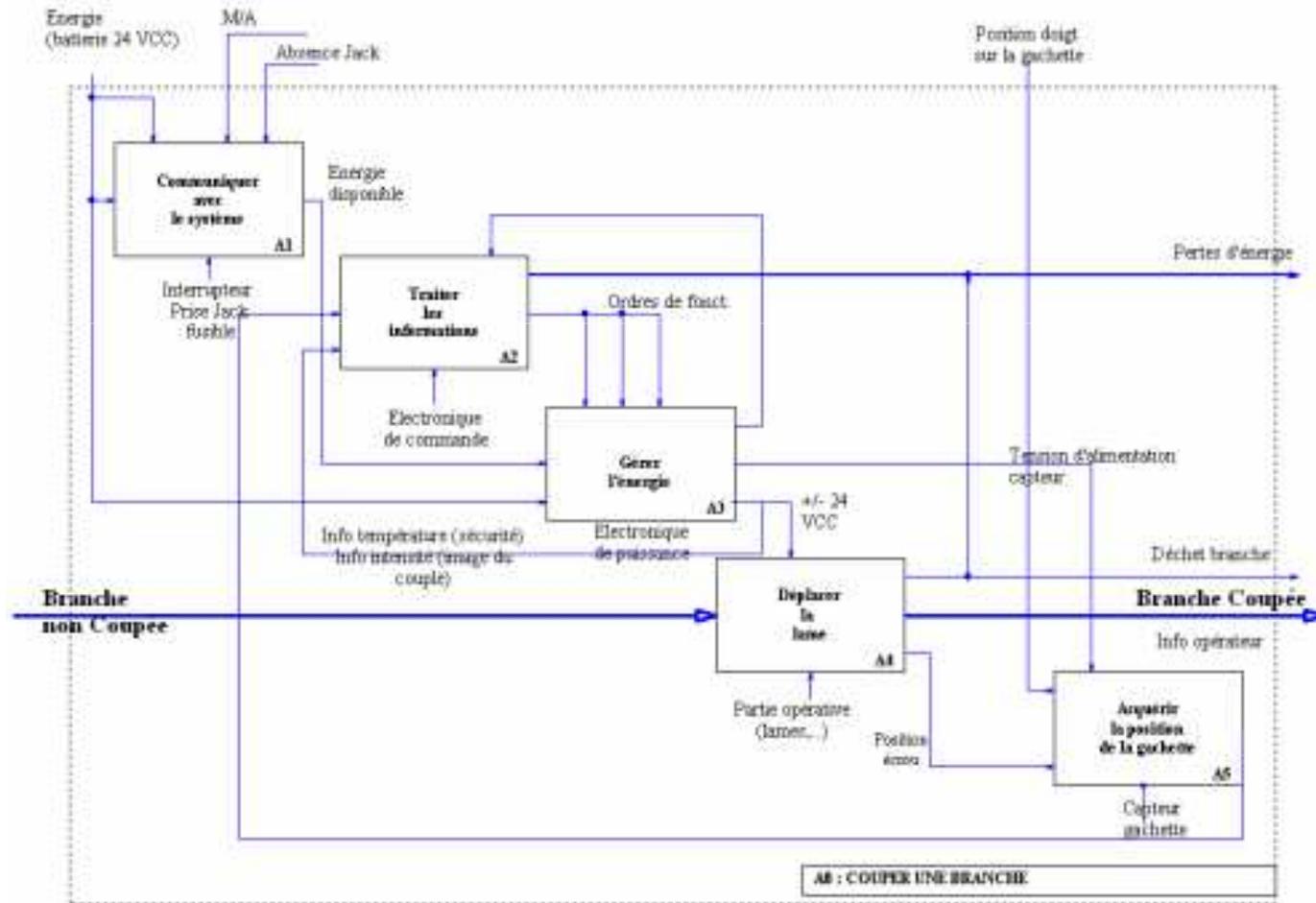
Exemple d'actigramme : la vente par correspondance



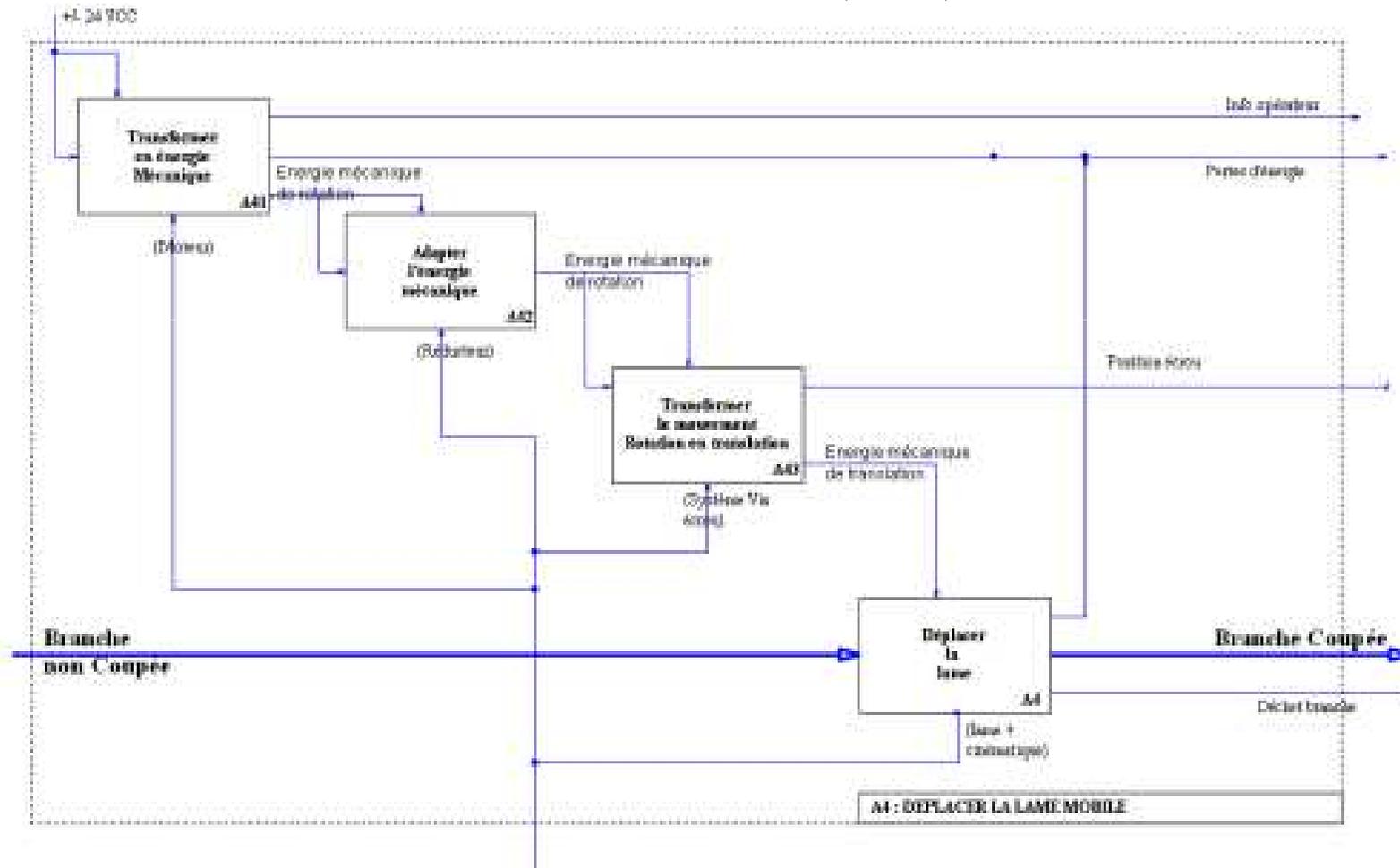
Exemple d'actigramme : un sécateur (A-0)



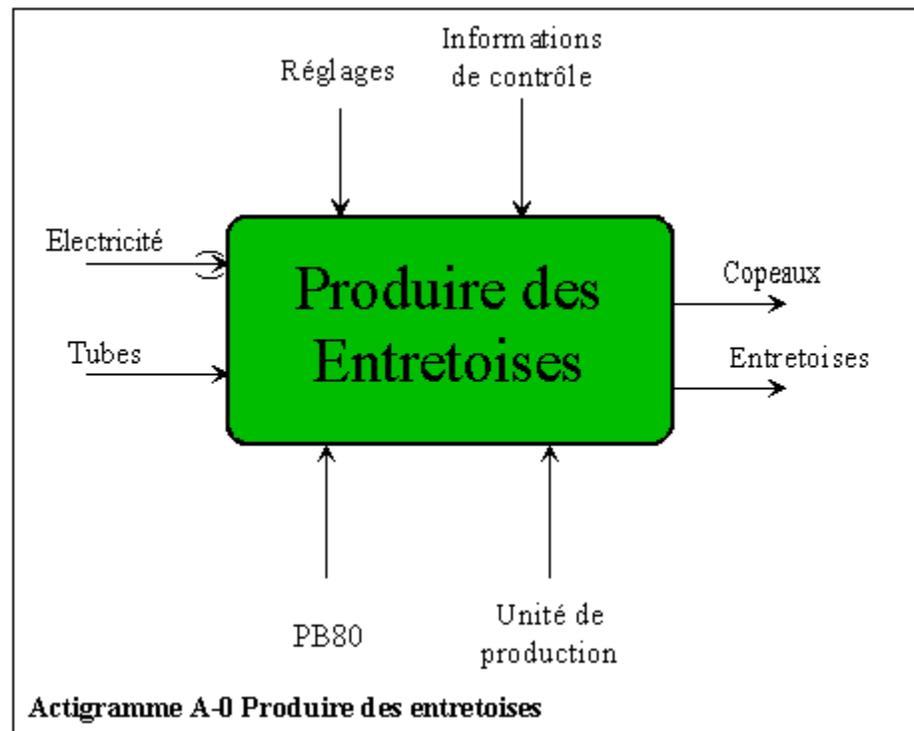
Exemple d'actigramme : un sécateur (A0)



Exemple d'actigramme : un sécateur (A4)

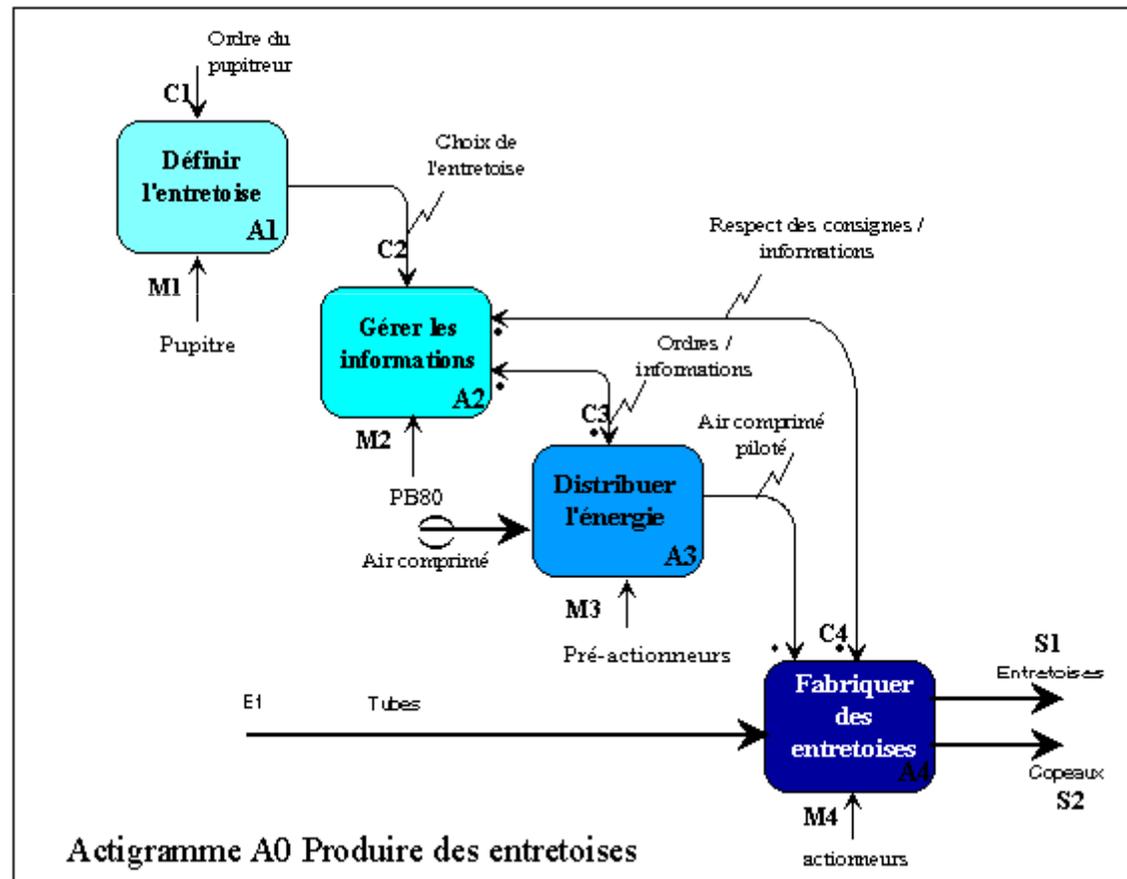


Exemple d'actigramme : la production d'entretoises (A-0)

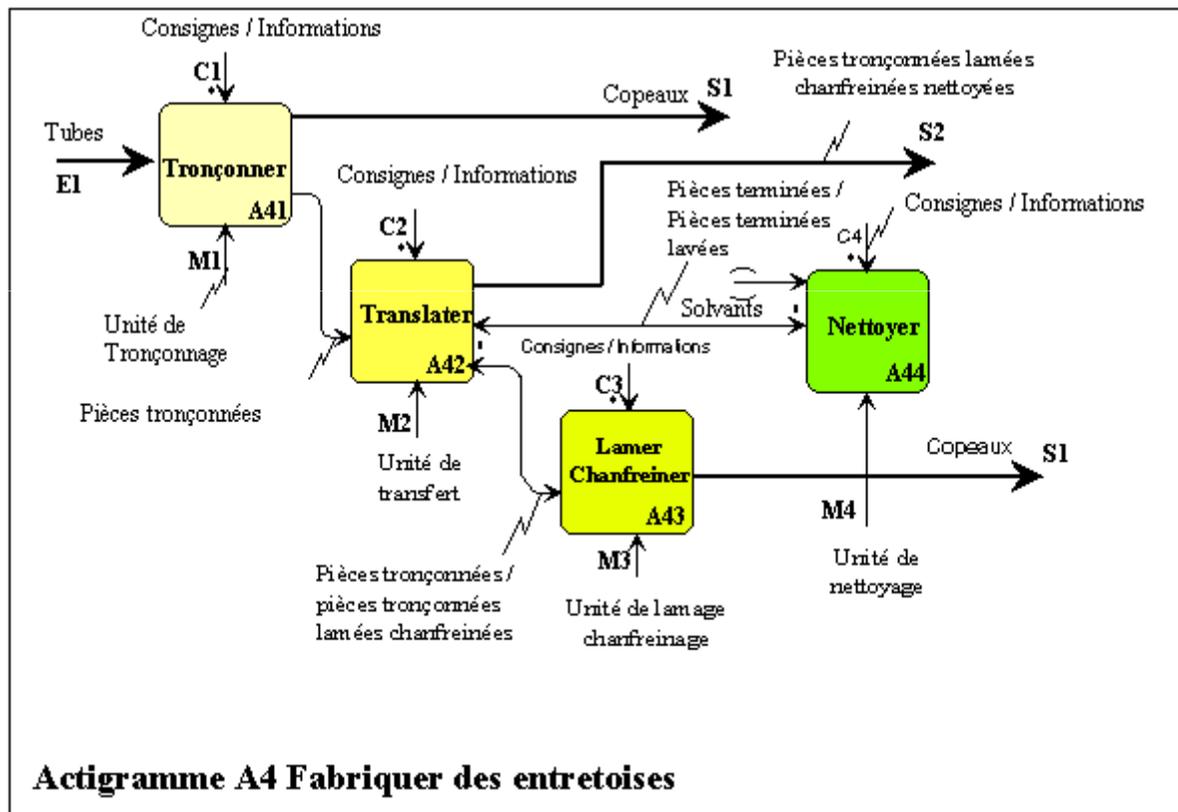


Entretoise : pièce de bois ou de métal placée horizontalement et perpendiculairement entre deux pièces parallèles (ex. : pour consolider les pieds d'un meuble)

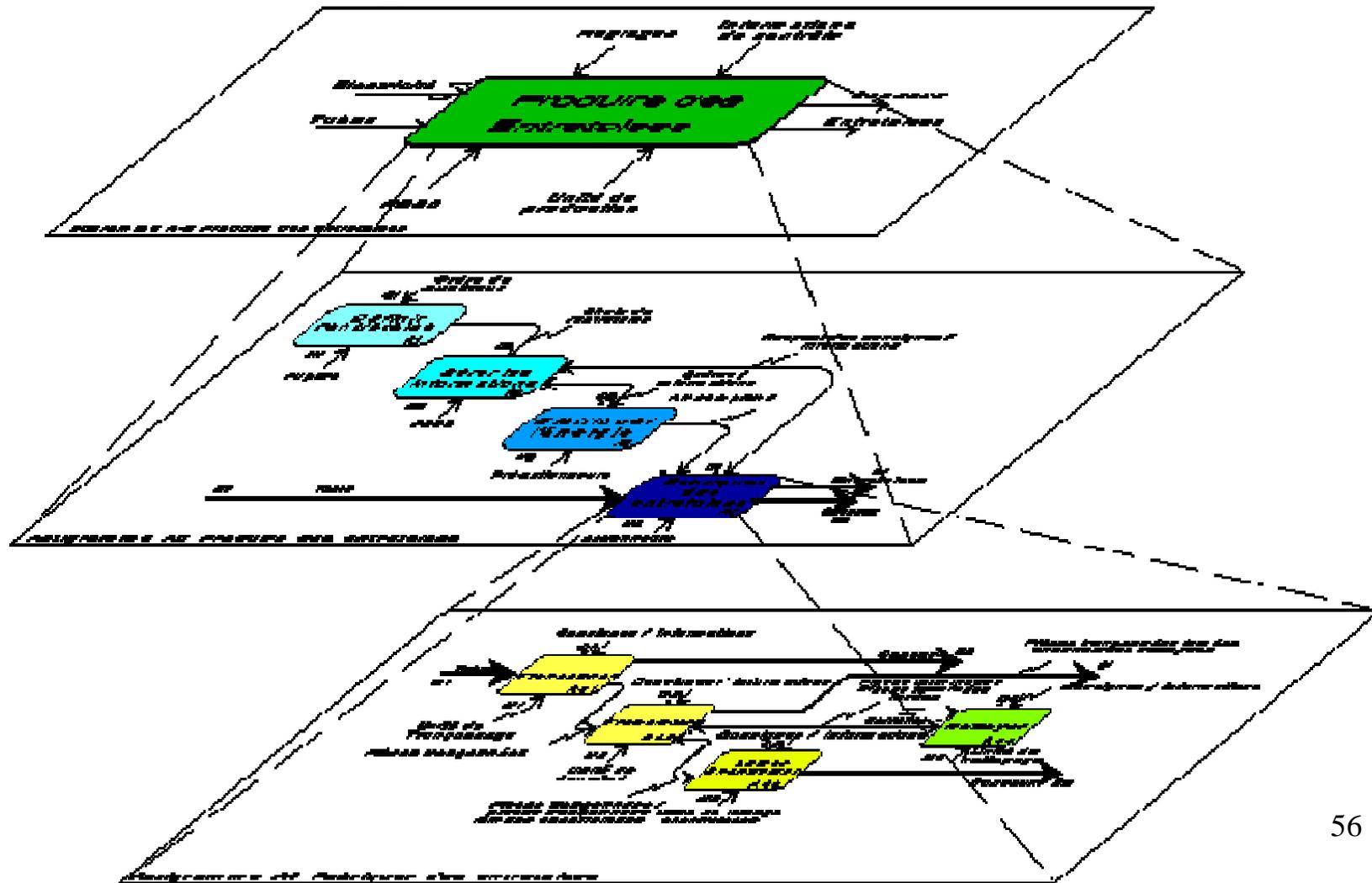
Exemple d'actigramme : la production d'entretoises (A0)



Exemple d'actigramme : la production d'entretoises (A4)

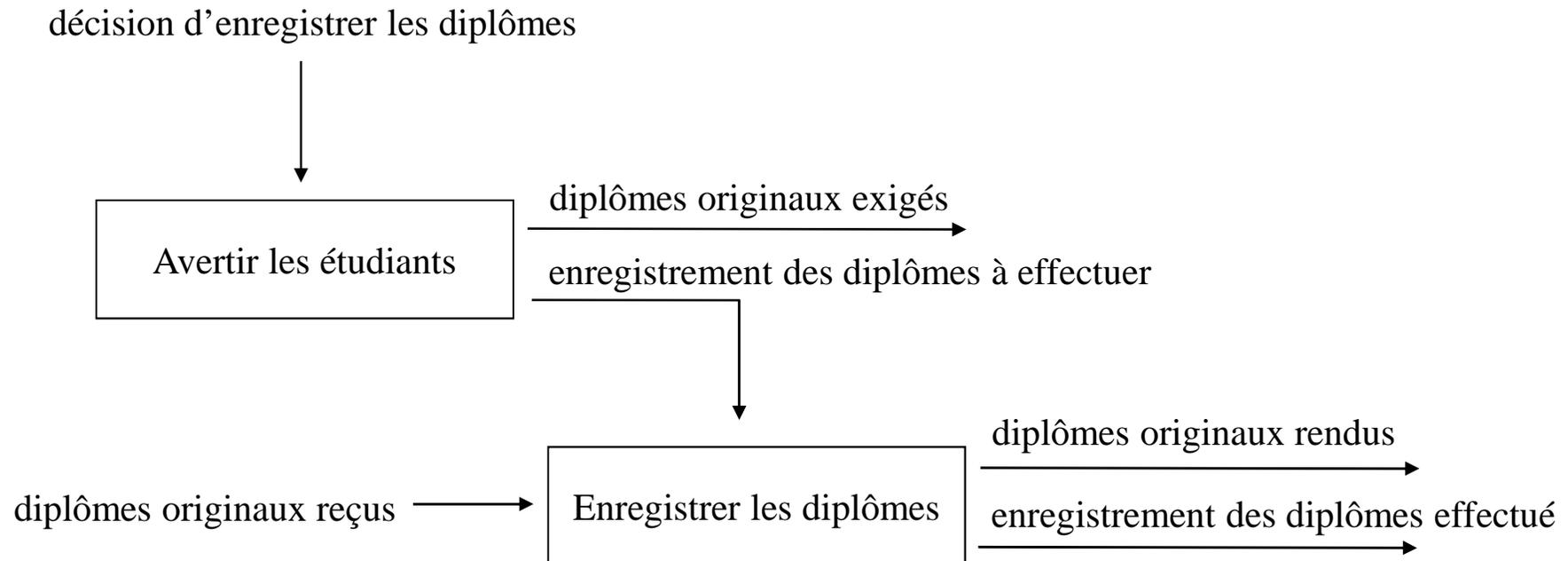


Exemple d'actigramme : la production d'entretoises



Exemple d'actigramme :

exemple « jouet » (gestion de l'enregistrement des diplômes de tous les étudiants)



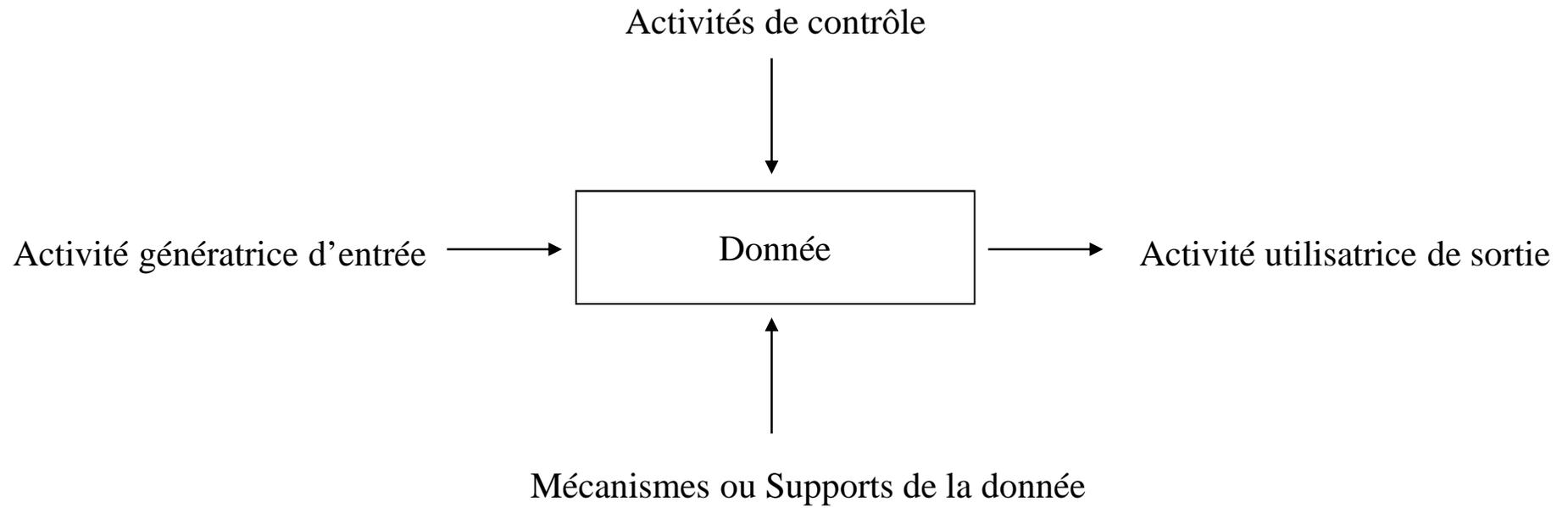
Datagrammes

Datagramme

(i.e. diagramme de données)

- Modélisation de l'ensemble des données du système.
- Représente des données désignées par un nom créées par des activités génératrices (en entrée) et consommées par des activités utilisatrices (en sortie), sous le contrôle d'activités de contrôle. Les activités sont identifiées par des verbes.
Pour une donnée, les mécanismes expriment le support de stockage (physique ou logique) de la donnée.

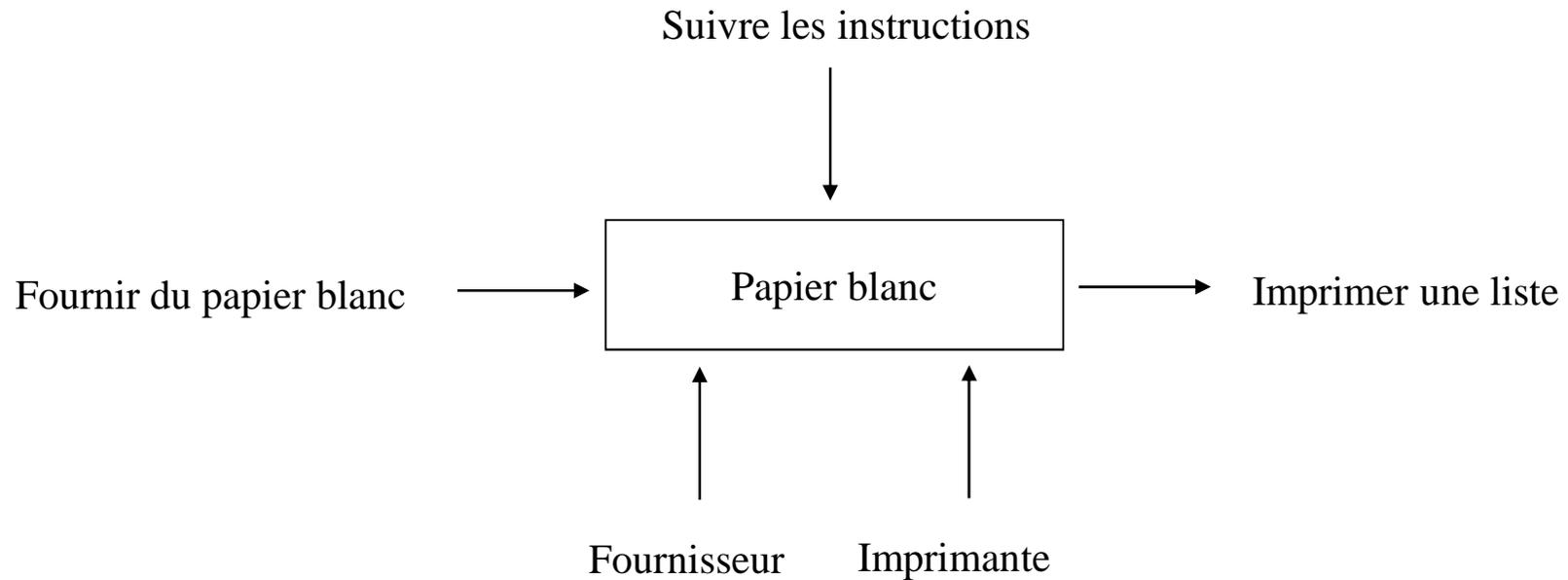
Datagramme



Datagramme

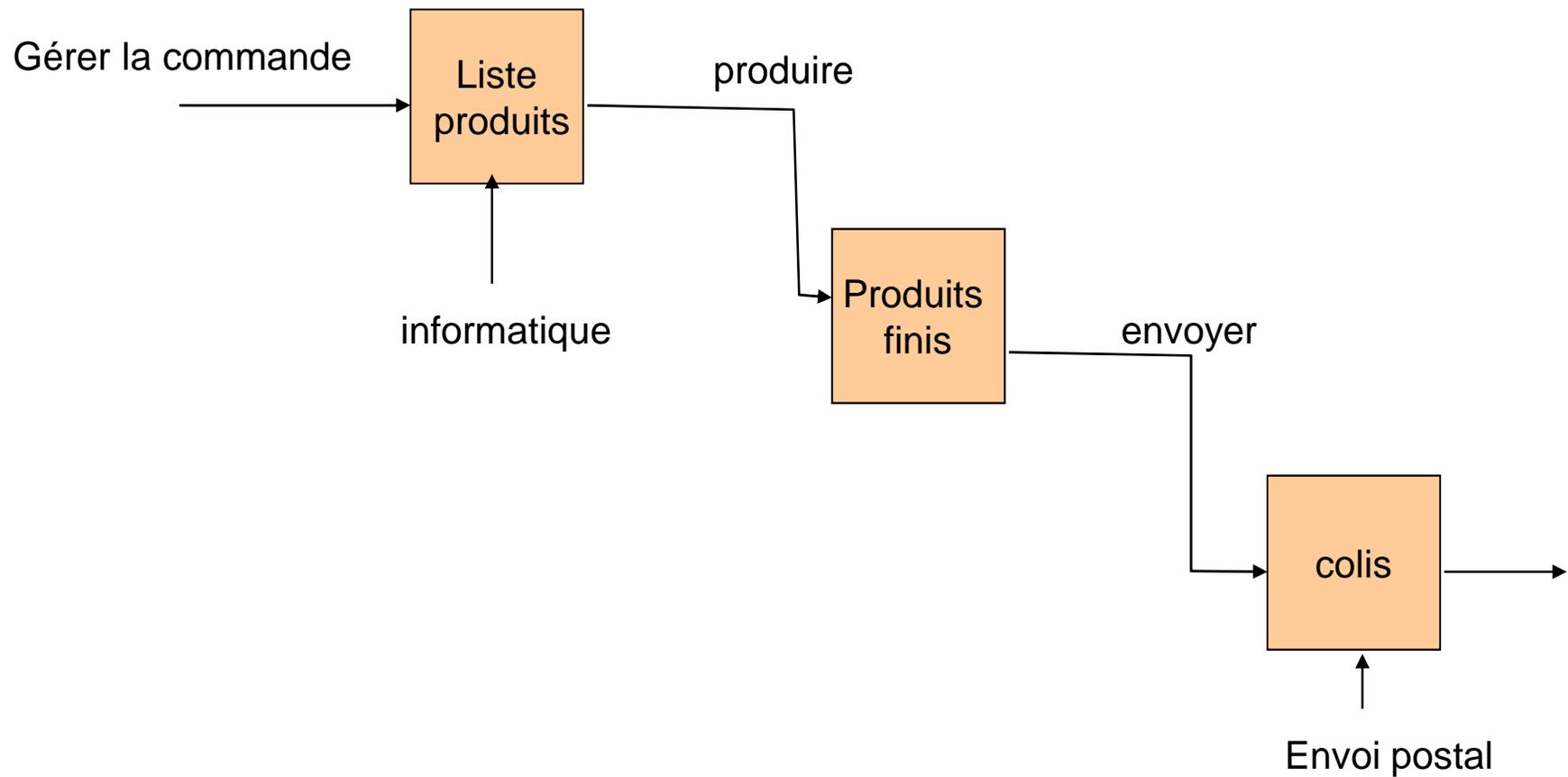
- Activité génératrice d'entrée : activité qui crée la donnée
- Activité utilisatrice de sortie : activité qui utilise la donnée
- Activité de contrôle : activité qui influe sur la création ou l'utilisation de la donnée
- Mécanismes ou Supports de la donnée : unité de stockage de la donnée

Exemple de datagramme : imprimer une liste sur du papier blanc



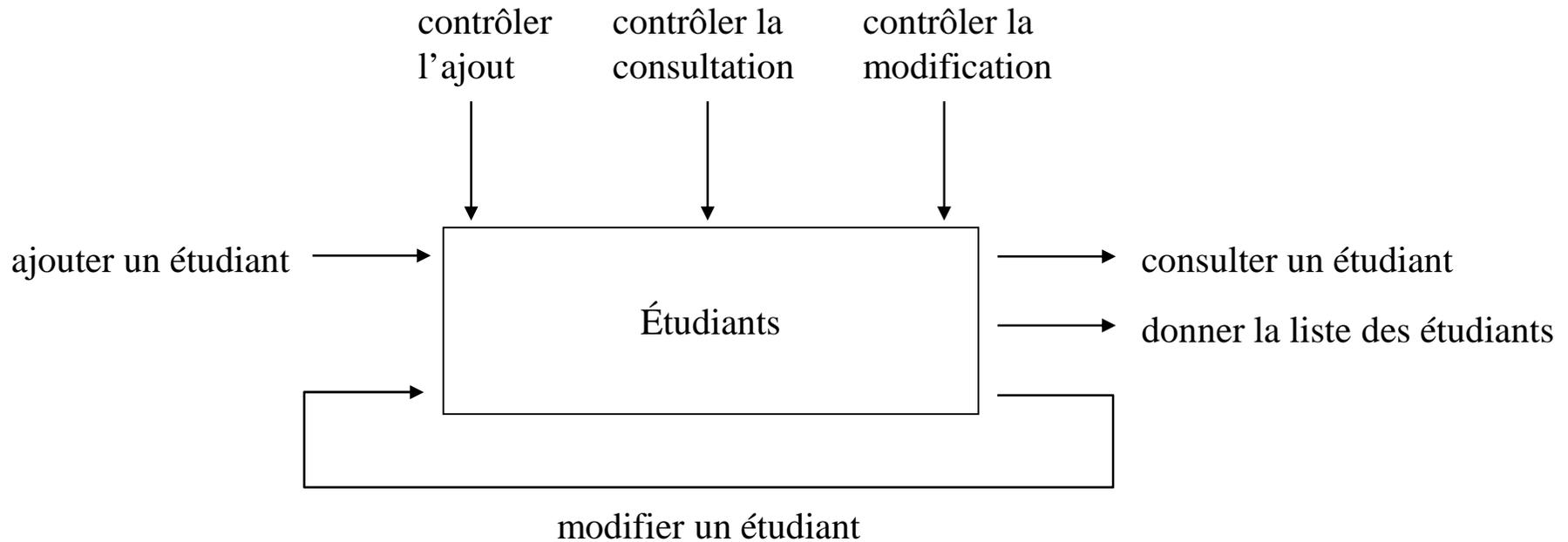
Exemple de datagramme :

la vente par correspondance



Exemple de datagramme :

exemple « jouet »



Annexes :
Textes explicatifs
Diagrammes « pour explication seulement »
Glossaires

Textes explicatifs

- Présentation brève des généralités sur le diagramme et les faits auxquels l'auteur accorde un intérêt particulier, sans dupliquer l'information présente sur le diagramme lui-même.
- À écrire uniquement lorsque le diagramme aura atteint son niveau d'approbation, permettant ainsi de vérifier la lisibilité du diagramme lors du cycle auteur/lecteur.
- Au niveau de la boîte mère, doit présenter les faits qui s'appliquent à l'ensemble du modèle, fournissant ainsi une description globale du système.

Diagrammes

« pour explication seulement »

- Illustrent ou clarifient un aspect particulier du système.
- Exemple : copie simplifiée des schémas complexes.

Glossaires

- Améliore la lisibilité des diagrammes
- Permet d'utiliser des *labels* courts et précis pour les flèches et les boîtes