

TECHNIQUES DE MODÉLISATION

Diagramme de flux de données

TM070
[v111a]

2016-02-07

Luc LAVOIE
Département d'informatique
Faculté des sciences



Luc.Lavoie@USherbrooke.ca
<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>

TABLE DES MATIÈRES

- Aperçu
- Composants et notations
- Conventions graphiques
- Niveaux d'abstractions
- Documentation
- Étapes de construction
- Exemples
- Vocabulaire usuel
- Références
- À suivre



APERÇU

- Un diagramme de flux de données représente graphiquement le cheminement des données à travers les processus d'un système.
- Il permet de déterminer :
 - les frontières du système,
 - les processus du système,
 - les traitements (activités),
 - les données en circulation,
 - les dépôts de données.
- Il donne une vue concrète du système à construire.

COMPOSANTS ET NOTATIONS

- Agents externes
- Processus
- Dépôt de données
- Flux de données

COMPOSANTS ET NOTATIONS

AGENTS EXTERNES

- Externes au système.
- Sources et destinations de données.
- Fournisseurs et consommateurs de données.
- Entités indépendantes du processus.
- Synonymes : acteurs, entités...

Capteur

Voiture

Utilisateur

Client

COMPOSANTS ET NOTATIONS PROCESSUS

- Représente une fonction du système.
- Transforme les flux entrants en flux sortants.
- Est identifié par un nom unique (verbe).

Établir
une
facture

Afficher
les
étages

Vérifier
les
stocks

COMPOSANTS ET NOTATIONS

DÉPÔT DE DONNÉES

- Stockage de données organisées selon un modèle conceptuel de données (MCD).
- Aucune matérialisation particulière prescrite.
- Identifié par un nom unique.

Liste des clients

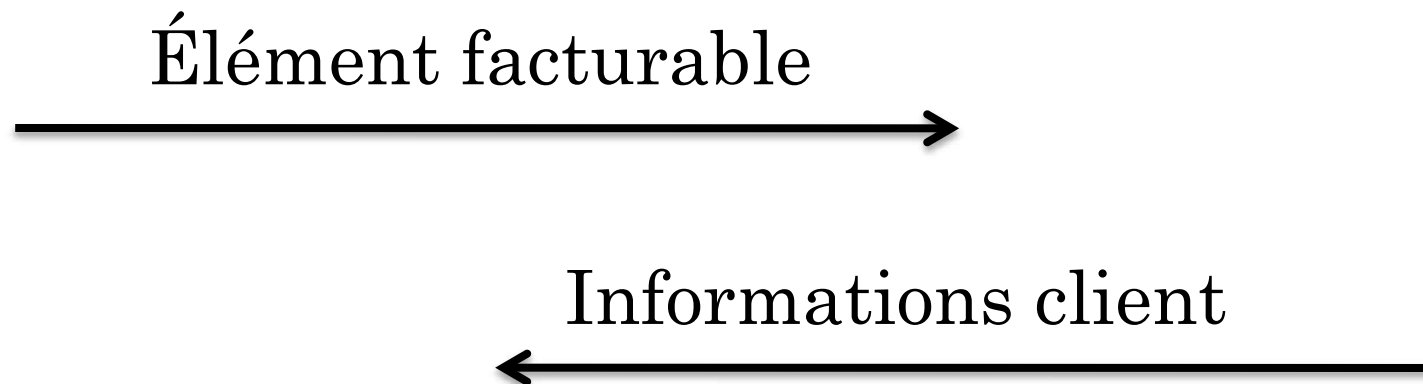
Factures

Liste des commandes

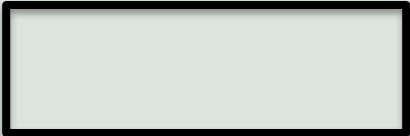

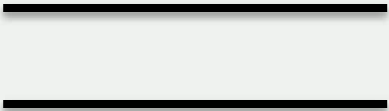
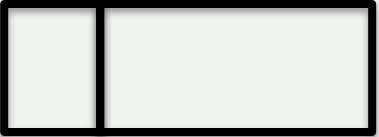
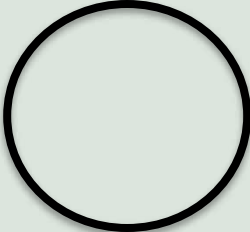
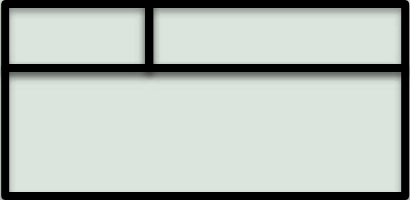

COMPOSANTS ET NOTATIONS

FLUX DE DONNÉES

- Liant les processus entre eux.
- Liant les processus aux entités externes.
- Liant les processus aux dépôts de données.
- Une flèche indique le sens du flux.
- Identifié par un nom unique.



COMPOSANTS ET NOTATIONS CONVENTIONS GRAPHIQUES

	Yourdon	SSADM
Entité externe		
Dépôt de données		
Processus		
Flux de données		

COMPOSANTS ET NOTATIONS

COMPLÉMENTS TEXTUELS MINIMAUX

- Définitions textuelles des composants
 - flux de données,
 - entités externes,
 - processus atomique (ou non),
 - dépôts de données.
- Ces définitions doivent suivre immédiatement le diagramme.
- Un diagramme sans texte est incomplet, voire nuisible.

NIVEAUX D'ABSTRACTION

- Décomposition
- Plus haut niveau
- Bas niveau
- Avantages

NIVEAUX D'ABSTRACTION DÉCOMPOSITION

- Il est possible d'utiliser récursivement le DFD pour définir les sous-processus, ce qui induit plusieurs niveaux d'abstraction.
- Raffinement continu du DFD jusqu'à avoir une fonction par processus qui est alors facile à définir par un moyen autre (automate, pseudo-code, table de décision...)

NIVEAUX D'ABSTRACTION

PLUS HAUT NIVEAU

- Le diagramme de contexte est, en fait, un DFD de niveau 0.
- Il permet de :
 - isoler le système en le délimitant,
 - définir les entités externes,
 - définir les flux d'informations échangés entre les entités externes.
- Le processus unique est le système à spécifier, à développer.

NIVEAUX D'ABSTRACTION

AVANTAGES

- Bon outil pour l'analyse descendante (du général au particulier).
- Bon outil pour distinguer clairement
 - information et traitement,
 - information rémanente et transitoire.
- Bon outil de communication avec les non-informaticiens.
- Notation
 - à faible charge de surspécification,
 - raisonnablement compacte.

DOCUMENTATION

- Dictionnaire de données
- Spécification des processus

DOCUMENTATION

DICTIONNAIRE DE DONNÉES

- Contient la définition des concepts utilisés pour décrire les données, leurs flux et leurs modèles (MCD) :
 - entité,
 - attribut,
 - domaine.
- Peut également contenir :
 - la définition de formats externes utilisés par les agents externes, plus particulièrement dans
 - les interfaces personne-machine (IPM),
 - les interfaces machine-machine (IMM).

DOCUMENTATION SPÉCIFICATION DES PROCESSUS

- Description de chacun des processus atomiques en utilisant :
 - langue naturelle,
 - pseudo-code,
 - table de décision,
 - machines à états...
- Description des règles régissant la transformation des données entrantes en données sortantes.

ÉTAPES DE CONSTRUCTION

1. Identifier les entités externes.
2. Identifier et nommer les entrées et sorties du système (flux).
3. Définir ce que fait le processus en terme de sous-processus.
4. Identifier les dépôts de données.
5. Identifier les flux entre entité externe, sous-processus et dépôts de données.
6. Tracer le diagramme.
7. Remplir le dictionnaire de données.
8. Passer au niveau inférieur jusqu'à l'obtention de sous-processus élémentaires (processus atomiques).
9. Décrire les processus atomiques à l'aide de techniques appropriées.
10. Décrire les dépôts de données, leurs entités et leurs attributs.

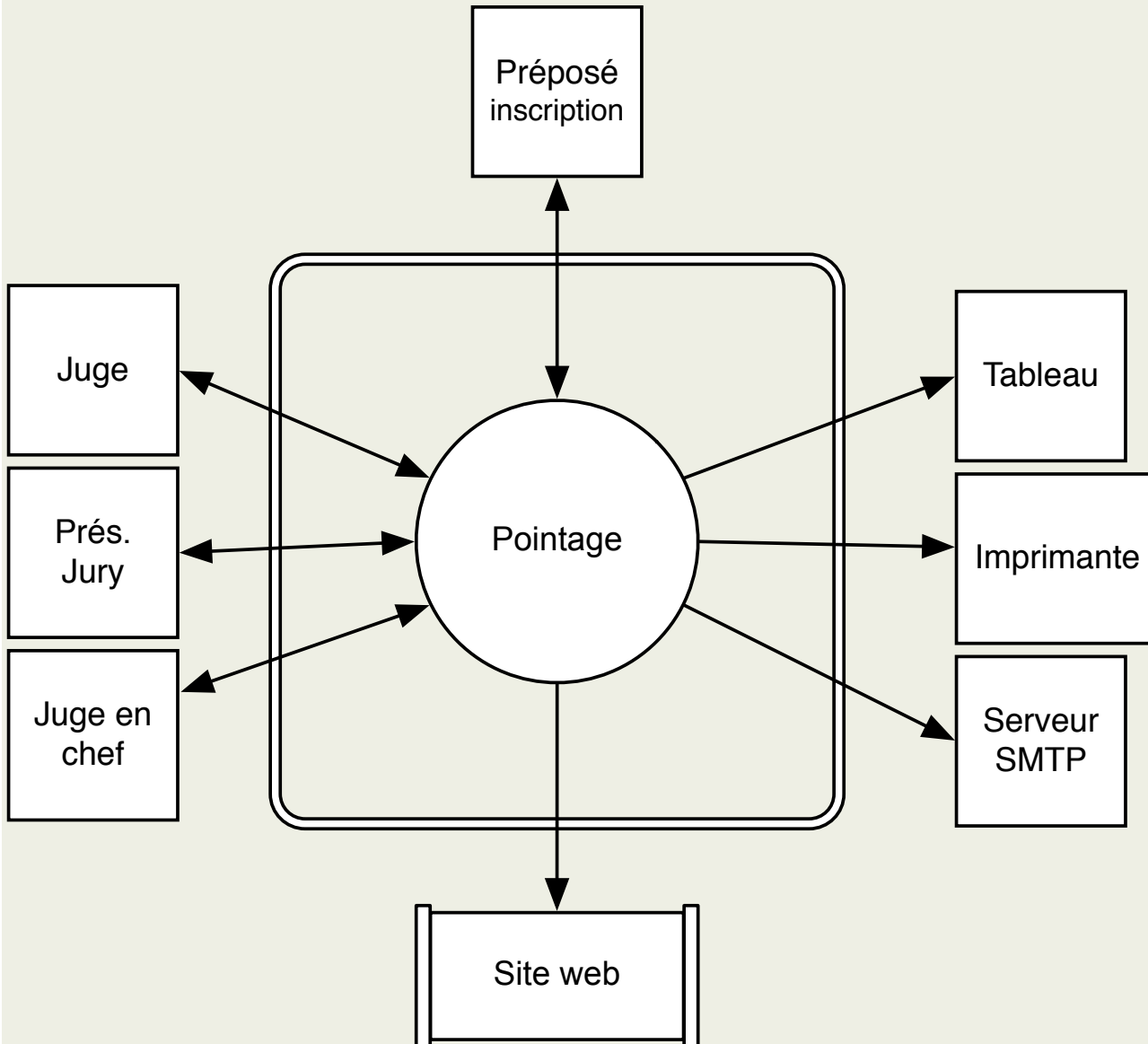
EXEMPLES

- Pointage (Tagore)
- Ascenseur (Bray)
- SuperBroue (Senghor)
- Four (DOMUS)
- Inscription (Université)
- Bibliothèque (Frappier)
- Four micro-onde (Lavoie)
- Hermès (Neruda)

EXEMPLE 0 — POINTAGE



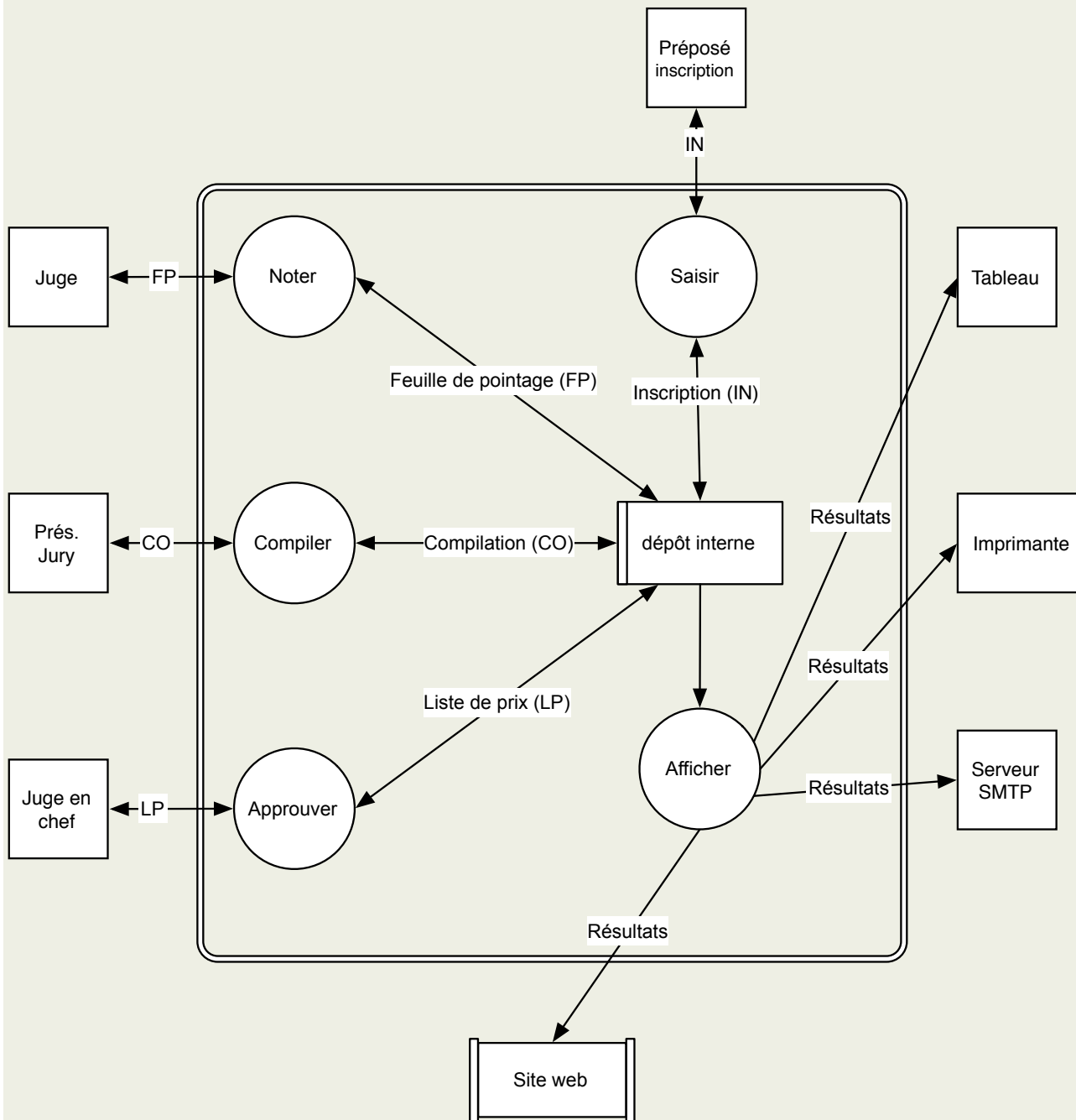
Pointage_FIG.graffle [DC] (Wed May 08 2013)



EXEMPLE 0 – POINTAGE

Diagramme de
contexte
(DC)

**Composante
compilation,
gestion et
exploitation des
feuilles de
pointage
uniquement**



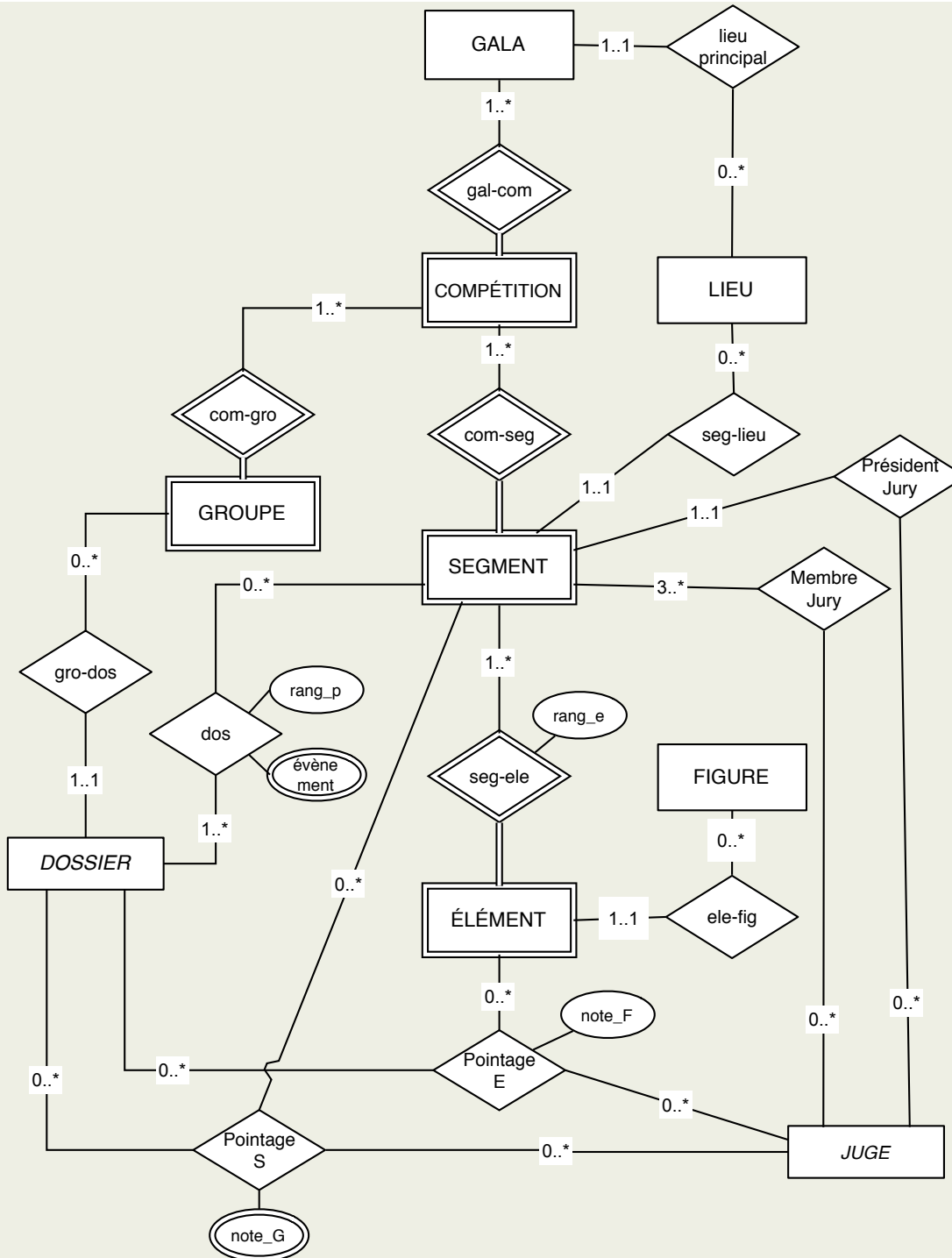
EXEMPLE 0 – POINTAGE

Diagramme de flux de données (DFD-1)

EXEMPLE 0 – POINTAGE

Modèle conceptuel
de données

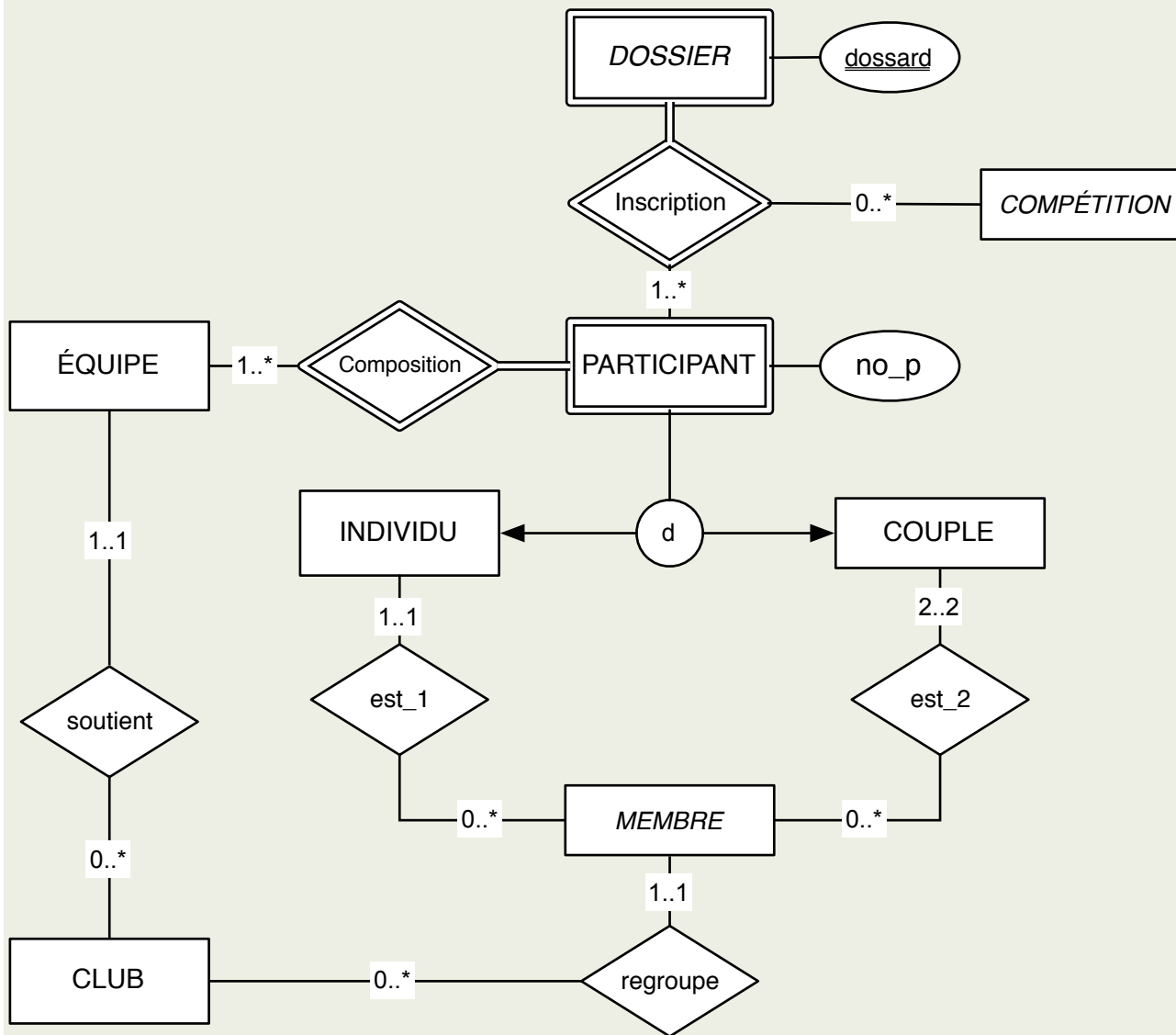
MCD-Gala



EXEMPLE 0 – POINTAGE

Modèle conceptuel
de données

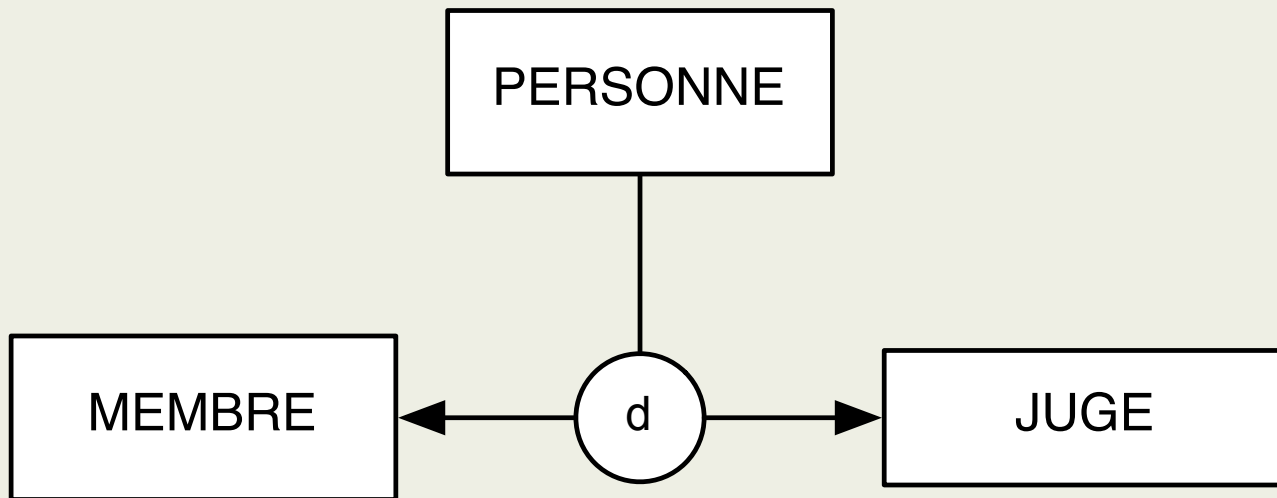
MCD-Équipe



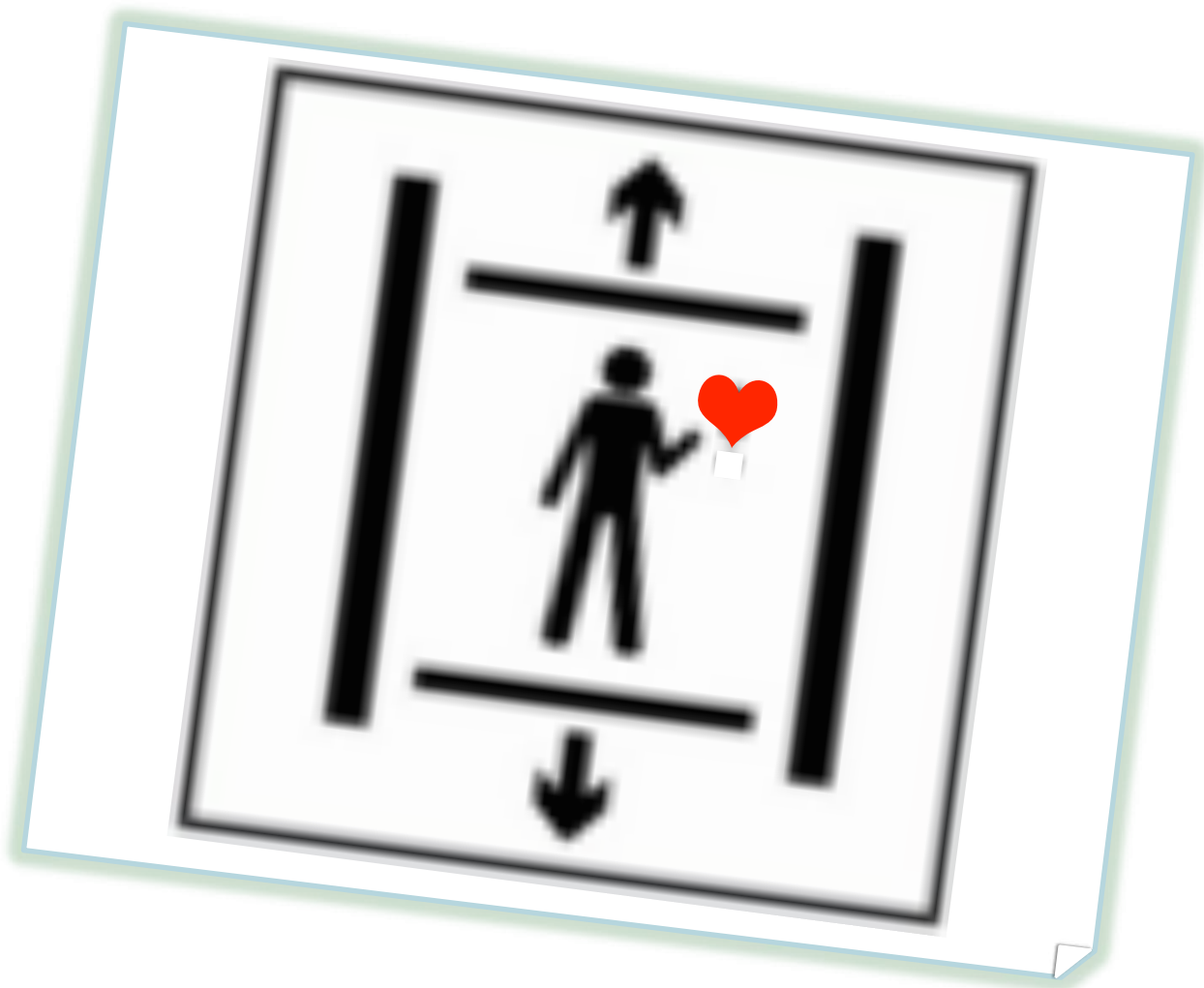
EXEMPLE 0 – POINTAGE

Modèle conceptuel
de données

MCD-Personne



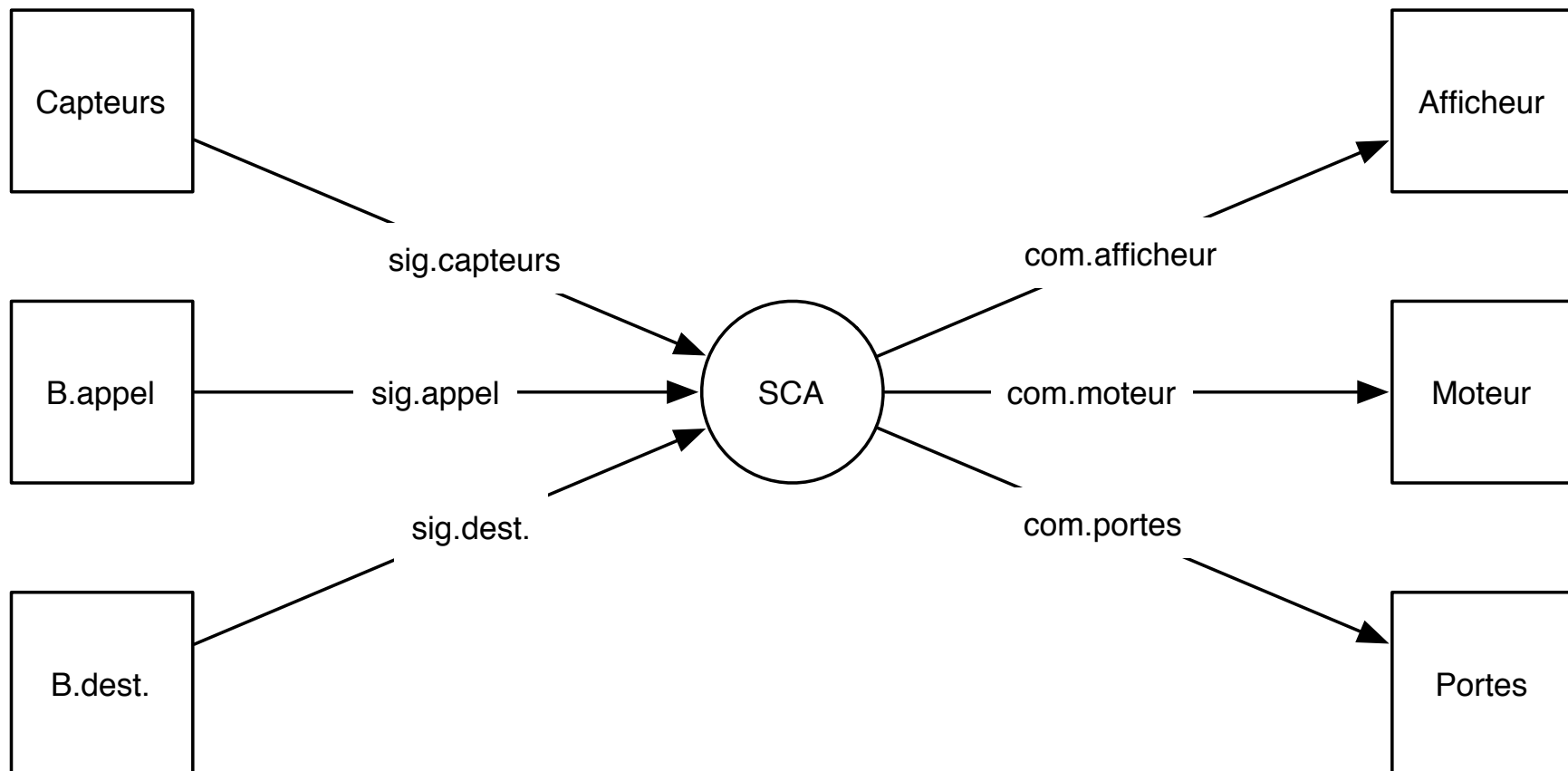
EXEMPLE 1 — ASCENSEUR



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

DIAGRAMME DE CONTEXTE (DC)

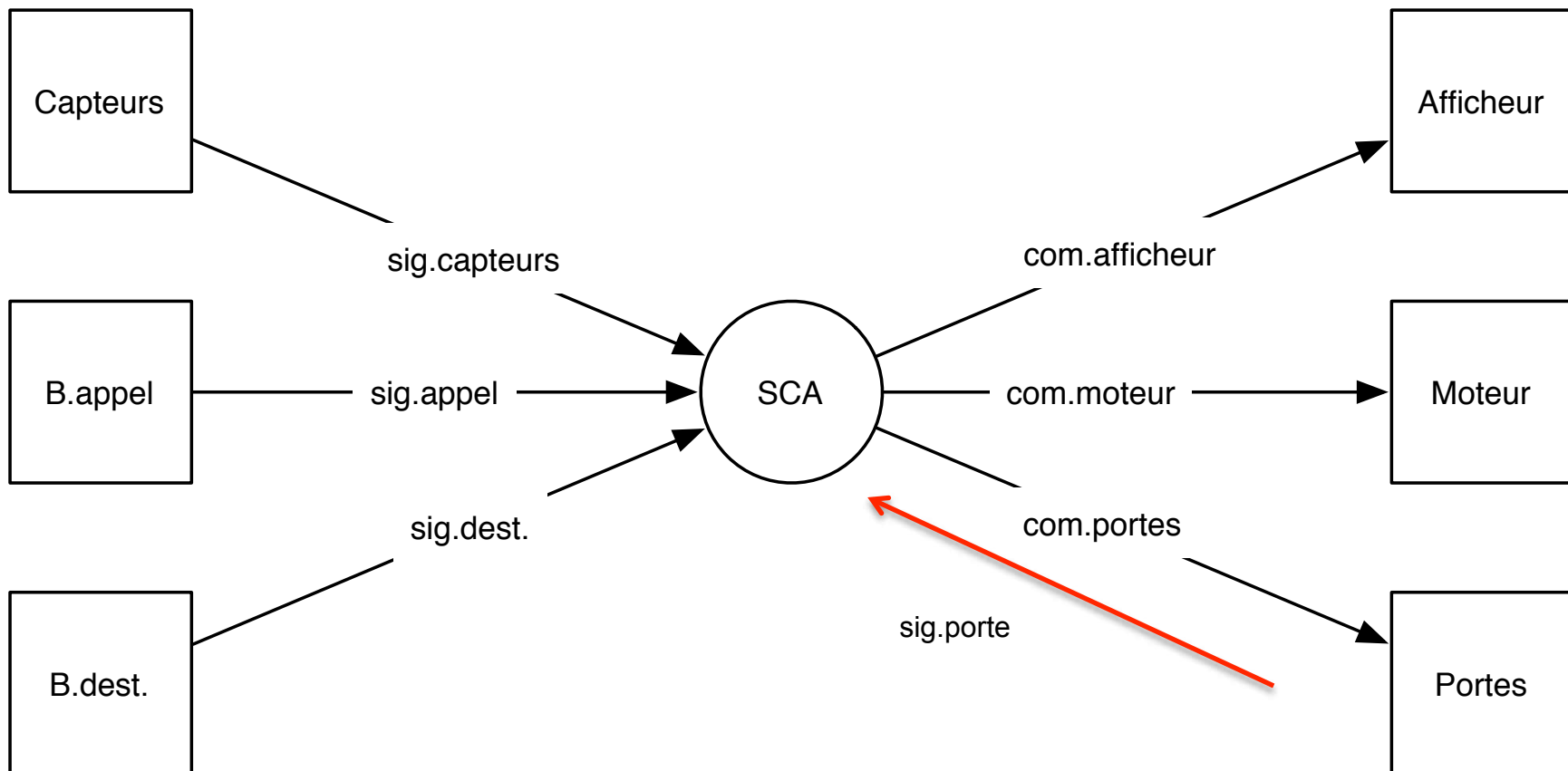
SCA.graffle [DC] (Sun Feb 17 2013)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

DIAGRAMME DE CONTEXTE (DC — BIS)

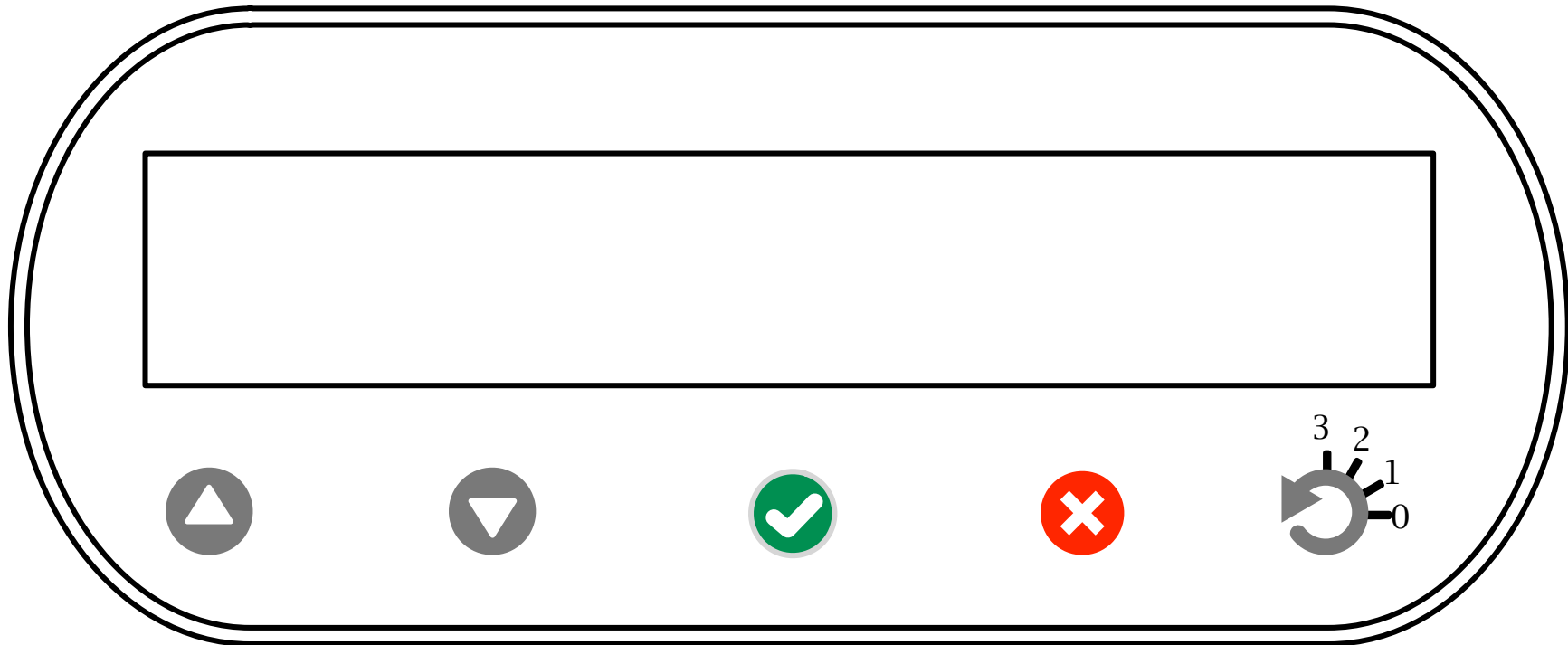
SCA.graffle [DC] (Sun Feb 17 2013)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

INTRODUCTION DE LA CONSOLE

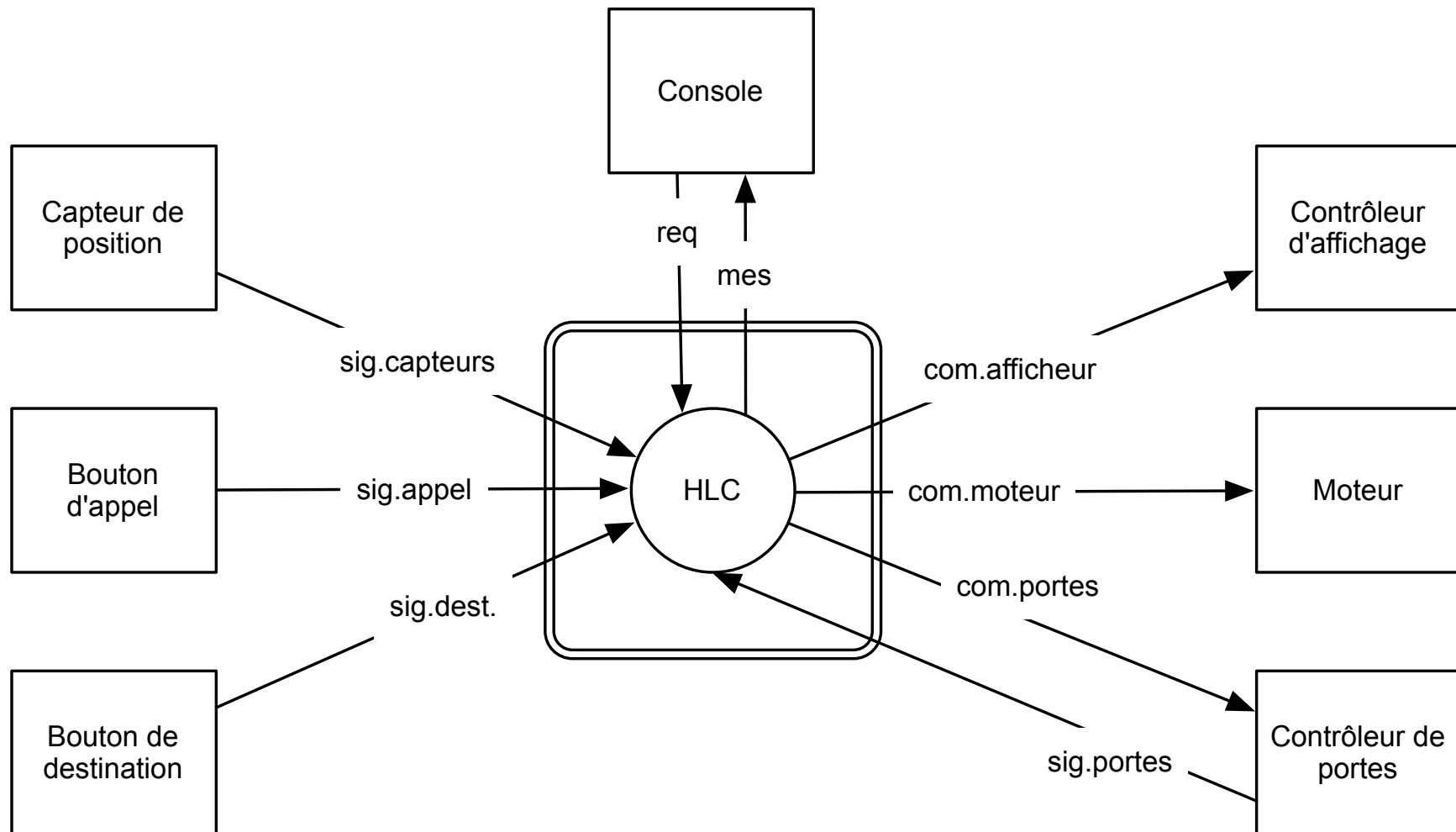
HLC_FIG.graffle [IPM - Console] (Wed May 08 2013)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

DIAGRAMME DE CONTEXTE (DC — TER)

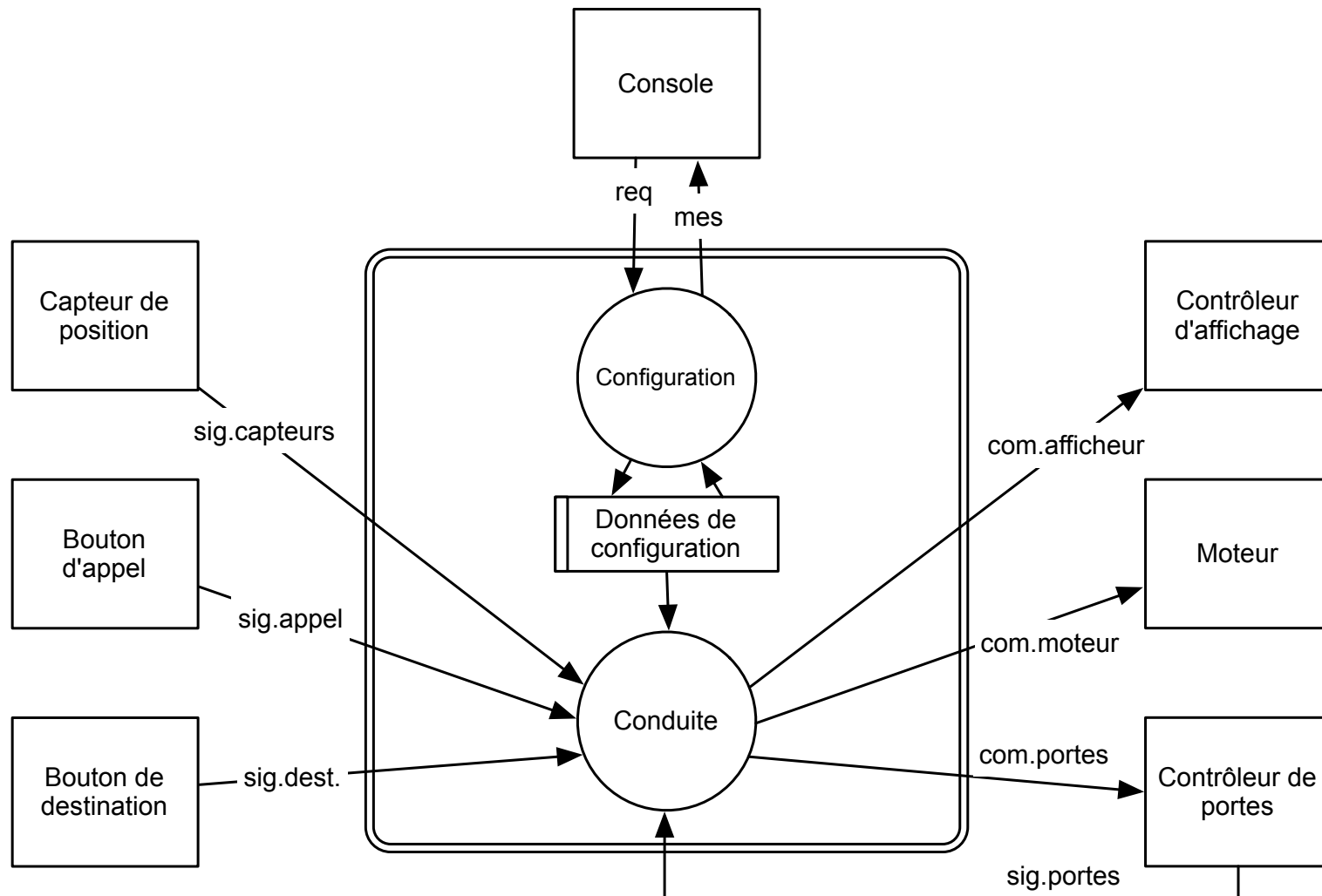
HLC_FIG.graffle [DC] (Wed May 08 2013)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

DIAGRAMME DE FLUX DE DONNÉES (DFD-1)

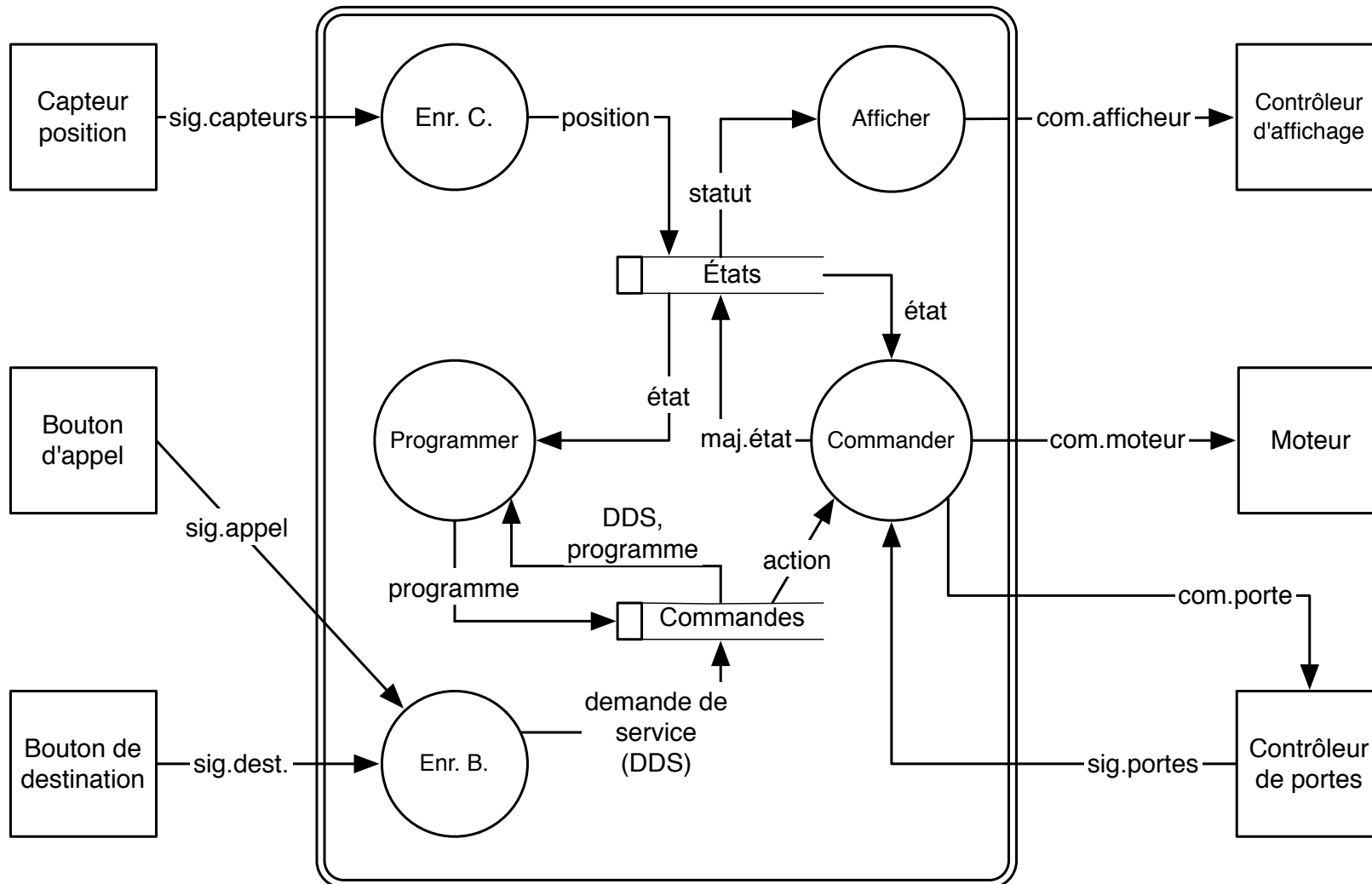
HLC_FIG.graffle [DFD] (Wed May 08 2013)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (LL)

DIAGRAMME DE FLUX DE DONNÉES (DFD-1)

HLC_FIG.graffle [DFD2 - Conduite] (Wed May 08 2013)



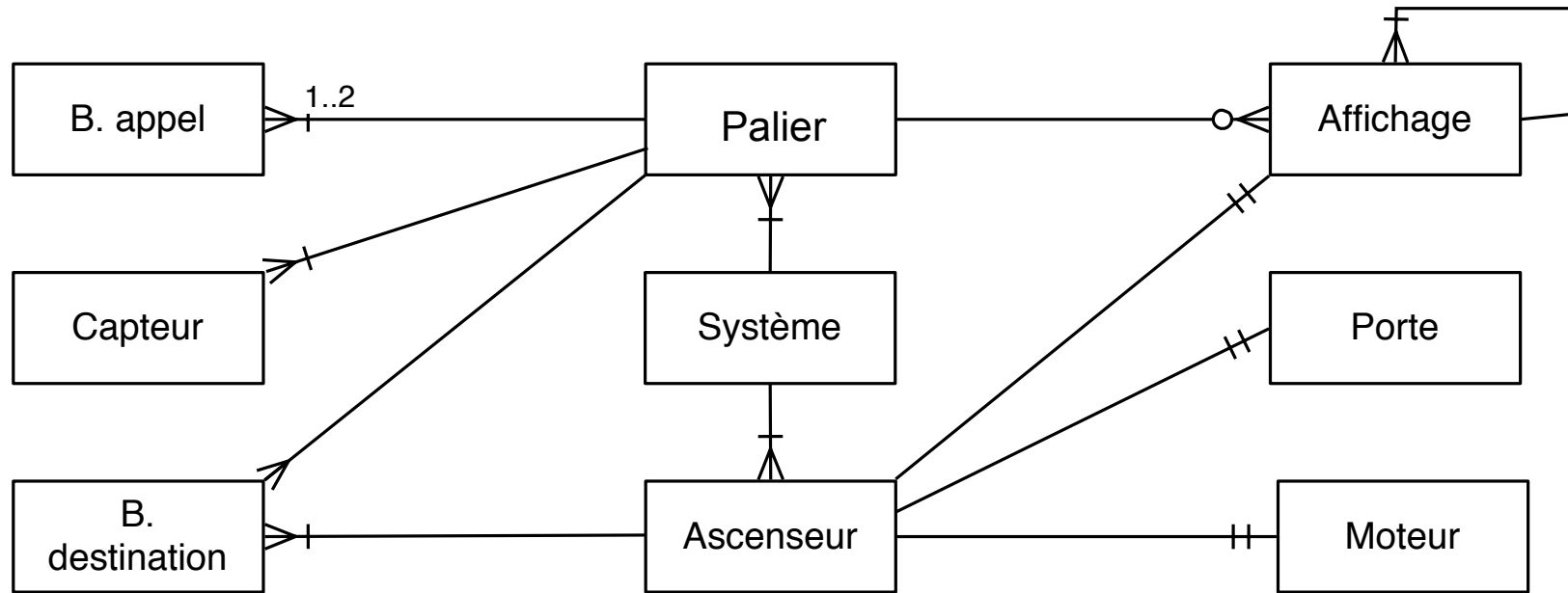
ANALYSE STRUCTURÉE

MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES (MCD)

- Description des entités et de leurs relations
- Plusieurs techniques disponibles
 - diagramme entité-association
 - plusieurs notations
(Chen, Yourdon, SSADM, ...)
 - diagramme de classes
 - UML, la notation la plus utilisée

EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (BRAY+LL)

DIAGRAMME DE STRUCTURE (DS-1)



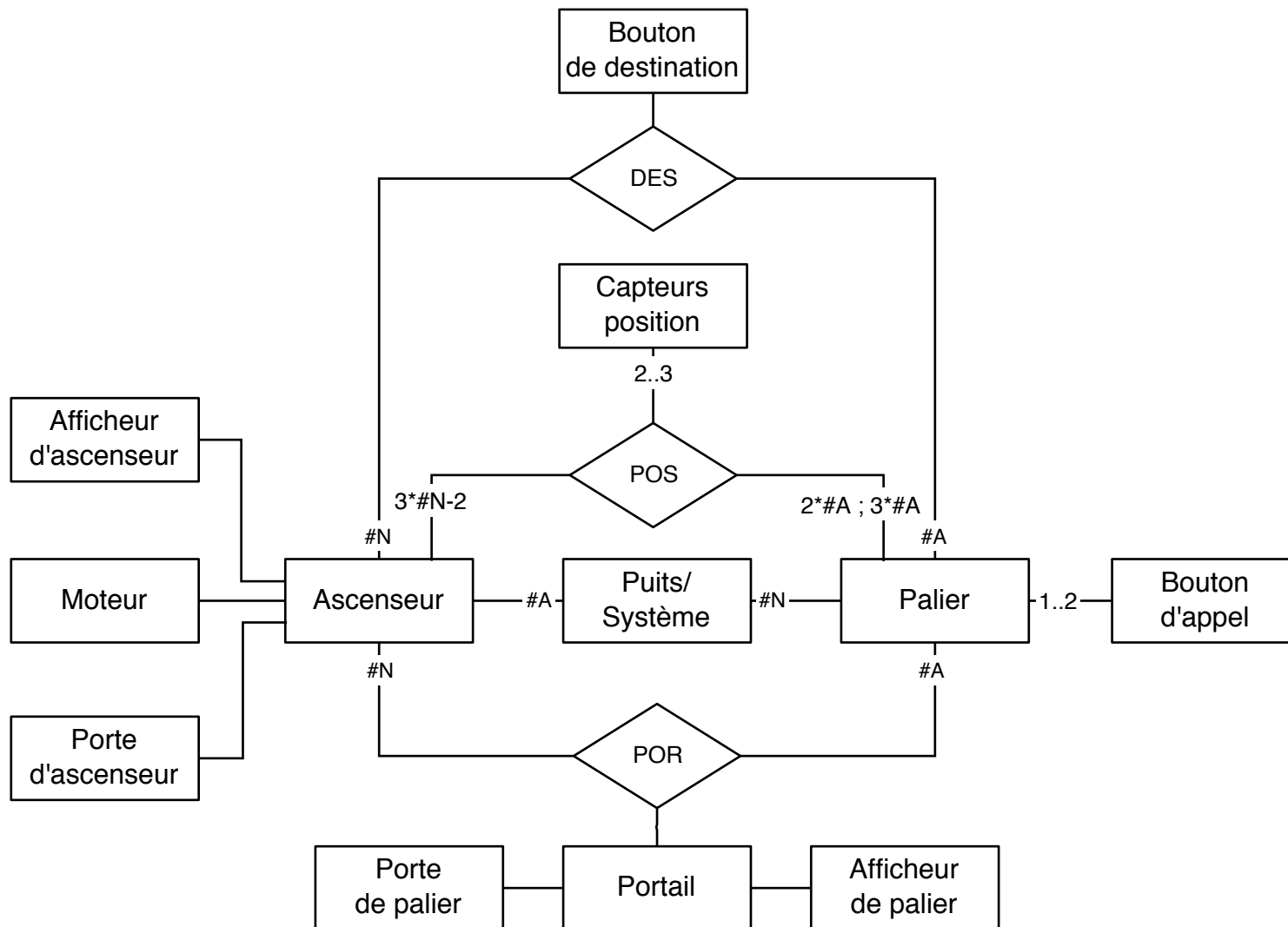
La cage d'ascenseur et l'ascenseur lui-même ont été fusionnés, ainsi la relation entre les capteurs et la cage est imputée à l'ascenseur. De même, toutes les portes de niveaux correspondant à une porte d'ascenseur sont assimilées à cette dernière. En conséquence, la relation entre le niveau et la porte n'est plus pertinente. Le concept de témoin lumineux a été abandonné au profit du panneau d'affichage regroupant l'ensemble des témoins d'un même panneau. Par ailleurs, tous les panneaux sont associés à un ascenseur, mais le panneau à l'intérieur de l'ascenseur n'est associé à aucun niveau. Par contre, ce panneau est associé à tous les autres correspondant au même ascenseur (à raison d'un par niveau).

Pourquoi les capteurs ne sont-ils associés qu'au palier (et pas à l'ascenseur)?

EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (BRAY+LL)

DIAGRAMME DE STRUCTURE (DS-1 v2)

HLC_FIG.graffle [DS-1] (Wed May 08 2013)

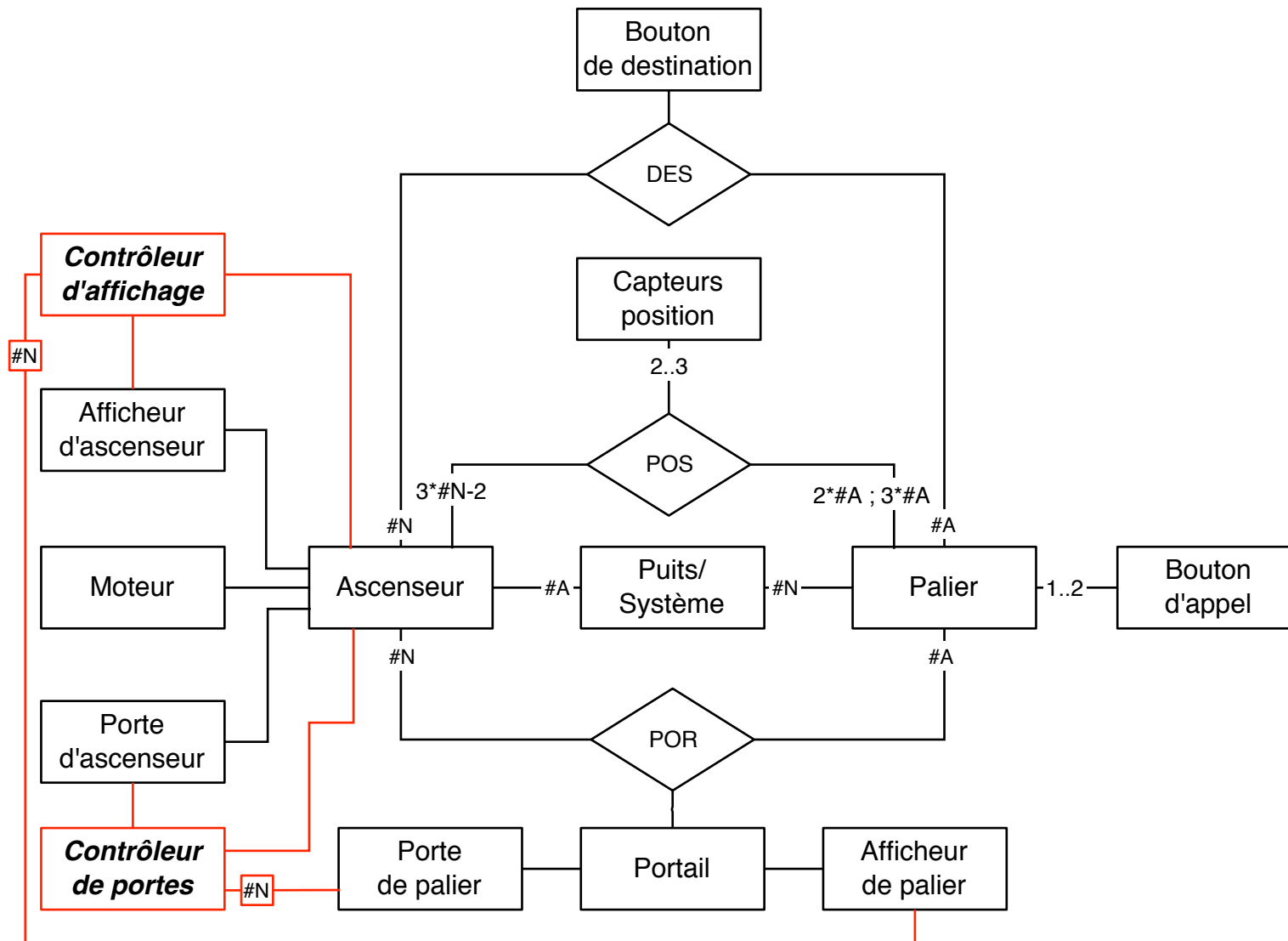


EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (BRAY+LL)

DIAGRAMME DE STRUCTURE (DS-1 v3)

HLC_FIG.graffle [DS-1] (Wed May 08 2013)

(avec les contrôleurs)



EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (BRAY) DICTIONNAIRE DE DONNÉES (DD)

- contenu
 - flux
 - interfaces
 - dépôts
 - fonctions (pseudo-code)
- types
 - textuels (glossaires)
 - formels (BNF, GC, GA)
- notation
 - définitions textuelles
 - définitions formelles (grammaires)
 - Bray, pages 326 et 328 (tableaux 14.1 et 14.2)
 - Pressman, page 232 (figure 7.22)

EXEMPLE 1 – ASCENSEUR (BRAY)

DICTIONNAIRE DE DONNÉES (INCOMPLET)

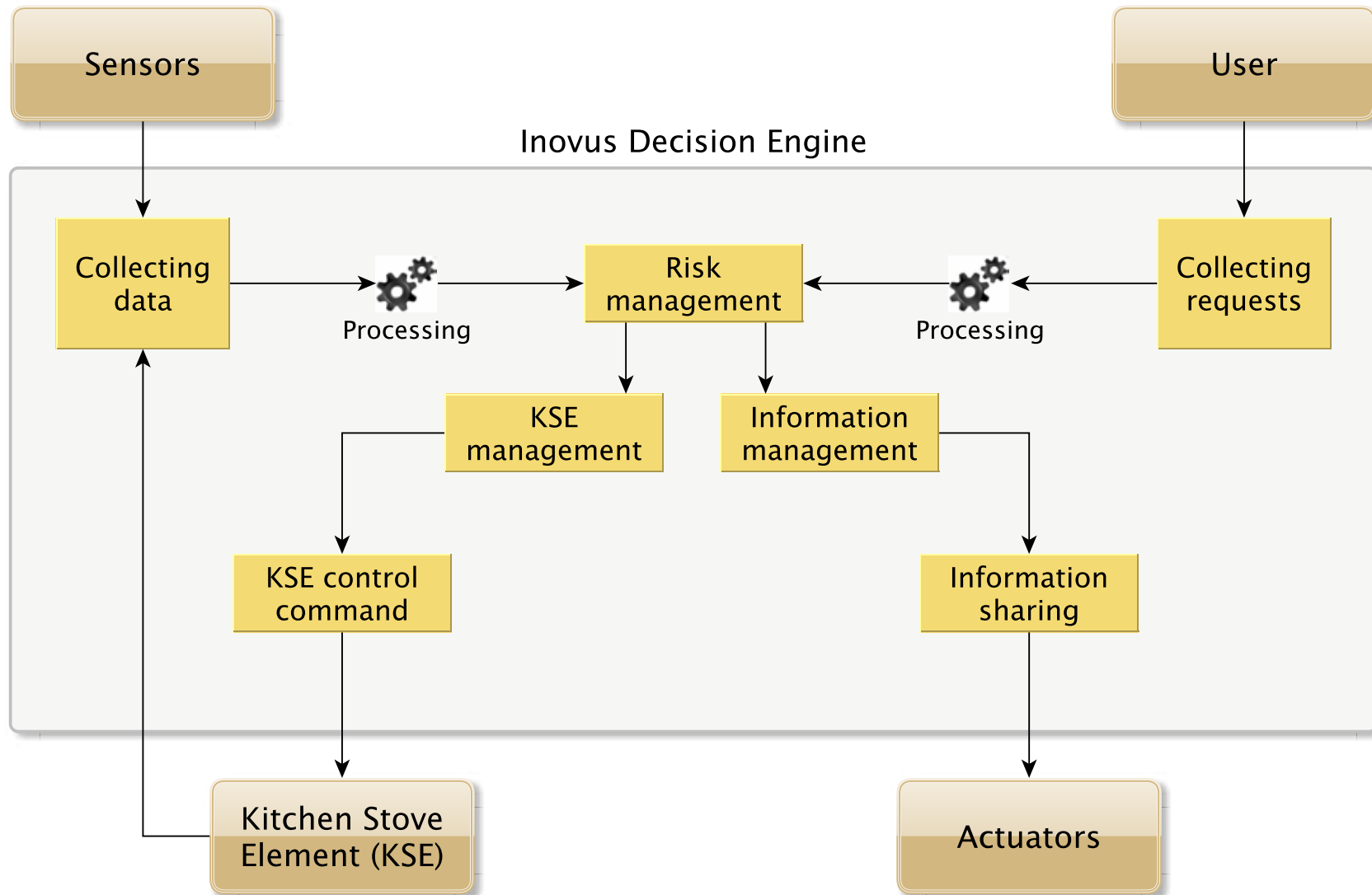
- direction ::= up | down;
- door command ::= hi | lo;
- fast ::= hi | lo;
- floor button press ::= hi | lo;
- floor id ::= 0 .. MAX_FLOOR;
- floor request ::= floor id + direction;
- lift button press ::= hi | lo;
- lift detail ::= lift status + lift position;
- lift position ::= floor id;
- lift request ::= lift id + floor id
- lift status ::= idle | approaching | stopping;
- motor command ::= slow + fast + direction;
- request ::= lift request | floor request;
- slow ::= hi | lo;

EXEMPLE 2 – HABITAT INTELLIGENT

DOMUS



EXEMPLE 2 – HABITAT INTELLIGENT



VOCABULAIRE USUEL



- Processus
- Flux de données
- Flux d'information
- Agent
- Acteur
- Dépôt (de données)
- Contexte
- Environnement
- Diagramme de contexte (DC)
- Diagramme de flux de données (DFD)
- Dictionnaire de données (DD)
- Diagramme de structure (DS)

RÉFÉRENCES

- Bray
- Pressman
- Sommerville

