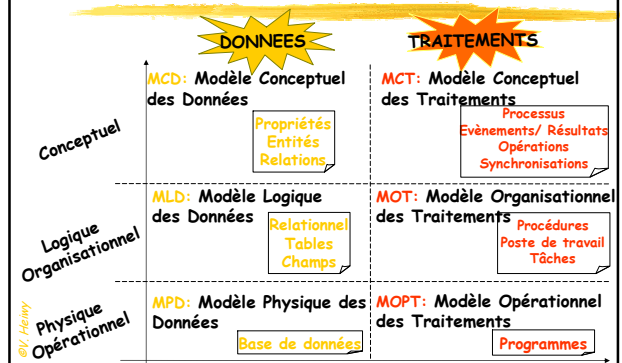


RAPPELS SUR

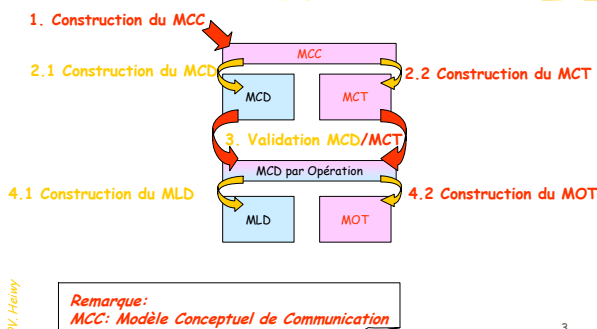


1

METHODE MERISE : Les principaux modèles



LA METHODE MERISE : La démarche



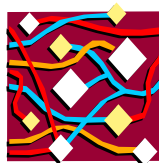
3

MEGA : Un Atelier de Génie Logiciel pour MERISE

- + Permet d'éditer des schémas MERISE en utilisant un environnement informatisé,
 - + Génère automatiquement le modèle logique des données (MLD) à partir du modèle conceptuel des données (MCD),
 - + Permet la réutilisation d'un modèle à l'autre de concepts identifiés par l'analyste,
 - + Assure la génération de la documentation associée aux modèles MERISE construits,
- Peu de contrôles de cohérence entre les modèles,
 - Pas de contrôle sémantique dans les modèles construits.

4

LE MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES (MCD) ou MODELE ENTITE ASSOCIATION



5

UN MODELE CONCEPTUEL: LE MODELE EA

- MODELE EA: CREE PAR Peter CHEN - 1976
- MCD (MERISE) CREE PAR TARDIEU & AL. 1978-79
- LE **MONDE REEL** EST REPRESENTÉ PAR UN ENSEMBLE D'OBJETS APPELÉS **ENTITES** ET UN ENSEMBLE DE LIENS ENTRE OBJETS APPELÉS **ASSOCIATIONS**
- **AVANTAGES:**
 - REPRESENTATION GRAPHIQUE SIMPLE
 - NOMBRE RESTREINT DE CONCEPTS
 - COMPREHENSIBLE FACILEMENT
 - RIGoureux ET NON AMBIGU

6

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

PROPRIETES

UNE PROPRIETE EST UNE DONNEE AYANT UN SENS ET POUVANT ETRE UTILISEE DE MANIERE AUTONOME.

Exemple: Nom, Prénom, n° de Sécurité Sociale sont des attributs caractérisant les clients d'une entreprise.

DOMAINES

ON APPELLE DOMAINE D'UNE PROPRIETE L'ENSEMBLE DES VALEURS AUTORISEES POUR CETTE PROPRIETE. UN DOMAINE EST CARACTERISE PAR UN NOM.

Exemple: "année de naissance" a pour domaine "les entiers".

©V. Henry

7

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

ENTITES

L'ENTITE EST UN OBJET CONCRET OU ABSTRAIT DU MONDE REEL QUE L'ON VEUT REPRESENTER.

Exemple: La personne "Jacques Dupont" dont le n° de sécurité sociale est 1751175123412 est une entité du fait de son unicité dans l'univers des hommes.

CLASSE D'ENTITES

UNE CLASSE D'ENTITES (OU ENTITE TYPE) EST UN ENSEMBLE D'ENTITES DU MEME TYPE.

Exemple: L'ensemble des personnes louant une maison à une société immobilière constitue la classe des CLIENTS de cette société.

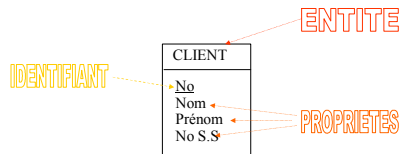
©V. Henry

8

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

CLASSE D'ENTITES

TOUTE CLASSE D'ENTITES A UN IDENTIFIANT (ou CLE). C'EST UNE PROPRIETE OU UN GROUPE DE PROPRIETES QUI EST TEL QUE SES VALEURS SONT DISCRIMINANTES POUR TOUTES LES ENTITES.



©V. Henry

9

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

ASSOCIATIONS (ou RELATIONS)

UNE ASSOCIATION EST UN LIEN SEMANTIQUE RELIANT UN ENSEMBLE D'ENTITES.

Exemple: On peut définir une association entre Jacques Dupont et la maison du 12 avenue de Montreuil à Versailles, signifiant que Jacques Dupont est actuellement locataire de cette maison.

CLASSES D'ASSOCIATIONS

UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS (OU ASSOCIATION TYPE) EST UN ENSEMBLE D'ASSOCIATIONS DE MEME TYPE DEFINI SUR DES ENTITES DE MEME TYPE.

Exemple: On peut définir une classe d'associations LOUE entre la classe d'entités CLIENTS et la classe d'entités MAISON.

©V. Henry

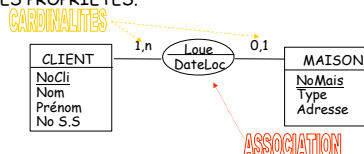
10

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

UNE ASSOCIATION N'A D'EXISTENCE QU'AU TRAVERS DES ENTITES QU'ELLE RELIE.

UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS POSSEDE TOUJOURS UN IDENTIFIANT CONSTRUIT EN CONCATENANT LES IDENTIFIANTS DES CLASSES D'ENTITES IMPLIQUEES.

UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS PEUT POSSEDER SES PROPRES PROPRIETES.



©V. Henry

11

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

CARDINALITES

POUR TOUTE CLASSE D'ENTITES PARTICIPANT A UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS ON DEFINIT LES CARDINALITES COMME UN COUPLE DE VALEURS REPRESENTANT:

+ LE NOMBRE DE FOIS MINIMUM (0 OU 1)

+ LE NOMBRE DE FOIS MAXIMUM (1 OU N)

LA CARDINALITE MINIMALE EST TOUJOURS INFERIEUR OU EGALE A LA CARDINALITE MAXIMALE

CARDINALITE MINIMALE

+ 0 : certaines entités peuvent ne pas participer à l'association;

+ 1 : toute entité participe obligatoirement à l'association.

CARDINALITE MAXIMALE

+ 1 : toute entité participe au plus une fois à l'association;

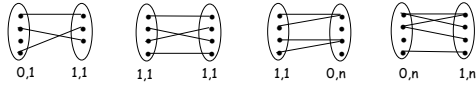
+ n : toute entité peut participer plusieurs fois à l'association.

©V. Henry

12

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

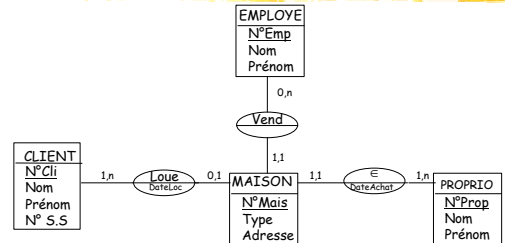
CARDINALITES



©V. Henry

13

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION: EXEMPLE (1)

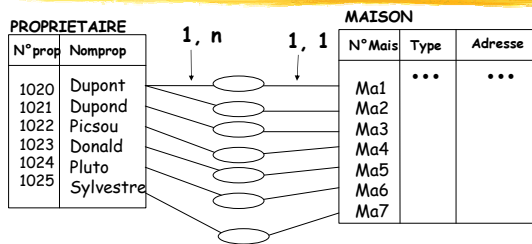


- (0,1): Une maison est louée par au plus un client
 (0,n): Un employé a vendu d'aucune, une ou plusieurs maisons
 (1,1): Une maison appartient à un et un seul propriétaire
 (1,n): Un propriétaire possède au moins une maison

©V. Henry

14

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION: EXEMPLE (2)



- Le propriétaire (1020, Dupont) possède 2 maisons: Ma1 et Ma2.
- Chaque propriétaire possède au moins une maison.
- Chaque maison a un et un seul propriétaire.

©V. Henry

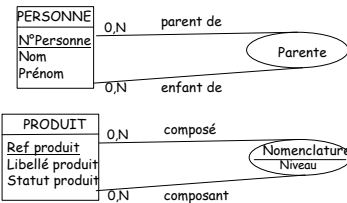
15

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

ASSOCIATION REFLEXIVE

C'EST UNE ASSOCIATION D'UNE ENTITE SUR ELLE-MEME.

Exemples:



©V. Henry

16

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

DIMENSION

C'EST LE NOMBRE D'ENTITES PARTICIPANT A L'ASSOCIATION.

Une association entre deux entités est dite : **BINAIRE**

Une association entre trois entités est dite : **TERNAIRE**

Une association entre n entités est dite : **N-AIRE**



- Exemple: Un client peut réserver pour un certain nombre de jours:
- soit des chambres différentes à une même date,
 - soit la même chambre à des dates différentes.

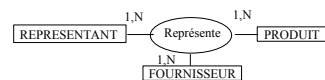
©V. Henry

17

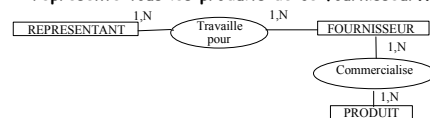
LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

PROBLEMES LIES A LA CONCEPTION

DECOMPOSITION D'UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS TERNAIRE (ET PLUS)



Si tout représentant travaillant pour un fournisseur représente tous les produits de ce fournisseur...

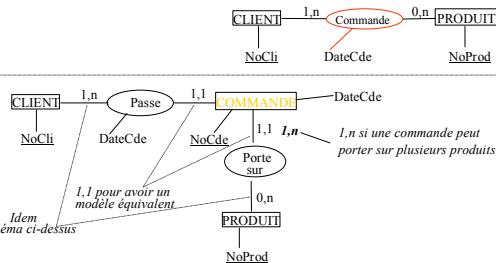


©V. Henry

18

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

PROBLEMES LIES A LA CONCEPTION CHOIX ENTRE CLASSE D'ENTITES ET CLASSE D'ASSOCIATIONS

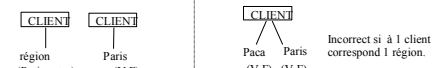


©V. Henry

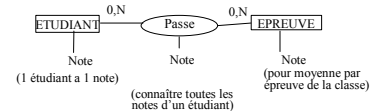
19

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

PROBLEMES LIES A LA CONCEPTION CHOIX ENTRE TYPES D'ATTRIBUTS



PLACEMENT D'UN ATTRIBUT DANS UNE CLASSE D'ASSOCIATIONS



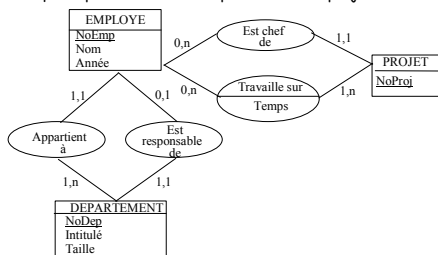
©V. Henry

20

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

EXEMPLE : L'EMPLOYE DANS L'ENTREPRISE

Un employé est rattaché à un département et peut éventuellement consacrer une partie de son temps à travailler sur des projets. Chaque département a un responsable. Tout projet a un chef.



©V. Henry

21

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION

PROBLEMES LIES A LA CONCEPTION

CERTAINES CONTRAINTES NE PEUVENT ETRE EXPRIMEES

- Exemple (1): Le modèle EA ne permet pas de représenter graphiquement le fait que des employés travaillent sur des projets dépendant du même département.
- Exemple (2): Si l'on associe des dates de début et de fin à chaque projet, il faut ajouter la contrainte qu'une date de fin de projet ne peut précéder une date de début de projet.

TOUT SCHEMA EA DOIT ETRE COMPLETE PAR UN ENSEMBLE DE CONTRAINTES EXPRIMEES EN LANGAGE NATUREL

©V. Henry

22

LE MODELE ENTITE-ASSOCIATION: BILAN

ENTITES / OBJETS
CLASSES D'ENTITES/ ENTITES-TYPE

ASSOCIATIONS / RELATIONS
CLASSES D'ASSOCIATIONS / ASSOCIATIONS-TYPE
CARDINALITES
DIMENSION

PROPRIETES / ATTRIBUTS
DOMAINES
IDENTIFIANTS / CLES



©V. Henry

23

MODELE EA: BILAN DES NOTATIONS

CONCEPT	SYNONYME	REPRESENTATION GRAPHIQUE
ENTITE	OBJET	ENTITE
ASSOCIATION Cardinalités	RELATION	1:1 ASSOCIATION 0:n
PROPRIETE	ATTRIBUT	ENTITE PROPRIETE ASSOCIATION PROPRIETE
IDENTIFIANT	CLE	ENTITE IDENTIFIANT

©V. Henry

24

REGLES DE VALIDATION DU MCD (ou du modèle EA)



25

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 1

Toutes les propriétés doivent être élémentaires, c'est à dire non décomposables.

REGLE 2

Chaque objet doit posséder un identifiant et un seul.

Remarque: Si ces deux règles sont respectées, on dit que l'entité est en première forme normale (1FN).

©V. Henry

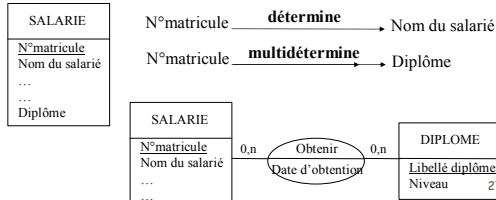
26

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 3

Les propriétés d'un objet autres que l'identifiant doivent être en dépendance fonctionnelle monovaluée de cet identifiant.

Exemple d'élimination d'une dépendance fonctionnelle multivaluée



©V. Henry

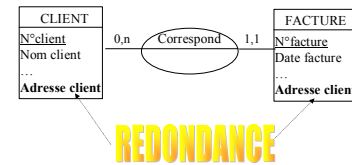
VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 4

Une propriété ne peut qualifier qu'une seule entité ou qu'une seule association.

Exemple 1 : La redondance

La propriété "Nom du client" ne peut-être présente à la fois dans l'entité CLIENT et l'entité FACTURE.



©V. Henry

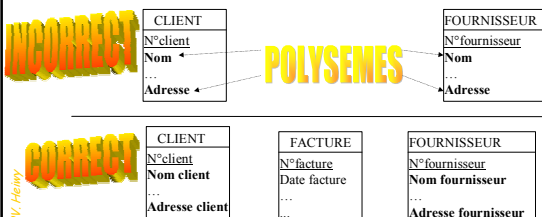
28

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 4

Exemple 2 : La Polysémie

Une propriété ne peut s'appeler "Adresse" dans CLIENT et dans FOURNISSEUR. Si c'est le cas, il faut les renommer "Adresse client" et "Adresse fournisseur".



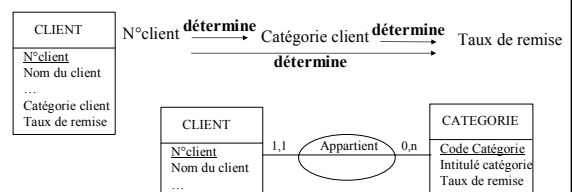
©V. Henry

29

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 5

La dépendance fonctionnelle transitive doit être écartée.



©V. Henry

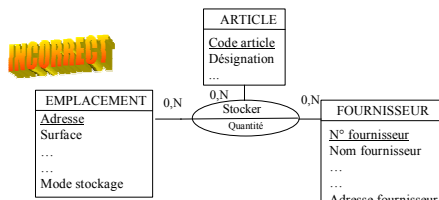
30

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 6

Pour chaque occurrence d'une association, il doit exister une et une seule occurrence de chacune des entités de la collection.

Exemple: Un article est fourni et stocké dans un emplacement. Dans le cas où certains articles proposés par les fournisseurs ne seraient pas en stock, la règle 6 se serait pas respectée.

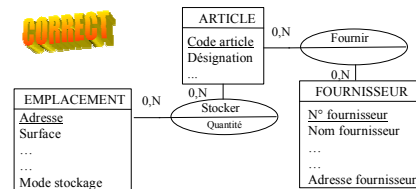


31

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 6

Exemple (suite): La règle de gestion doit donc être décomposée en deux: un article est fourni par un fournisseur ET un article est stocké sur un emplacement.



32

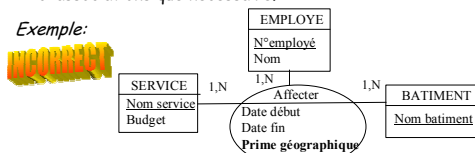
VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 7

Les propriétés d'une association doivent dépendre de la totalité de l'identifiant de cette association.

Si ce n'est pas le cas, il faut éclater l'association en autant d'associations que nécessaire.

Exemple:



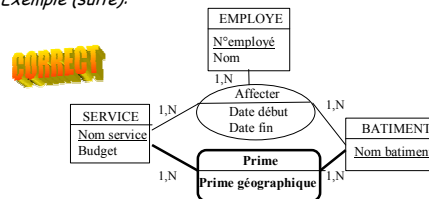
"Date début" et "Date fin" dépendent de l'ensemble de l'identifiant. Par contre, il apparaît que "Prime géographique" ne dépend réellement que de "SERVICE" et "BATIMENT".

33

VALIDATION DU MODELE EA

REGLE 7

Exemple (suite):



Dans cette nouvelle représentation, la "prime géographique" dépend de "Nom service, Nom bâtiment", l'identifiant de l'association "Prime", et "Date début" et "Date fin" dépendent de "N°employé, Nom service, Nom bâtiment", l'identifiant de l'association "Affecter".

34

UN MLD (MODELE LOGIQUE DES DONNEES): Le modèle relationnel



35

LES MODELES DE DONNEES DES SGBD

UN SGBD EST FONDE SUR UN MODELE DE DONNEES

⇒ DEFINIR LA STRUCTURATION DES DONNEES
⇒ DEFINIR DES LIENS ENTRE CES DONNEES

⇒ LE MODELE RELATIONNEL

36

CONCEPTS DU MODELE RELATIONNEL

- Le modèle relationnel est basé sur la théorie des relations dérivées de la théorie des ensembles.
- Il offre des concepts pour formaliser la description et la manipulation de fichiers plats
- Les objets du monde réel sont modélisés par :

DOMAINES	/	TYPES
RELATIONS	/	TABLES
ATTRIBUTS	/	CHAMPS

©V. Henry

37

CONCEPTS DU MODELE RELATIONNEL

- UN **DOMAINE** EST UN ENSEMBLE DE VALEURS CARACTERISE PAR UN NOM
 - Le domaine des nombres entiers
 - Le domaine des couleurs primaires
 - Le domaine des dates
- Remarque** : Dans les SGBD relationnels on utilise plus couramment la notion de type
- UNE TABLE EST UN SOUS-ENSEMBLE DU PRODUIT CARTESIEN DE DOMAINES CARACTERISE PAR UN NOM.

©V. Henry

38

CONCEPTS DU MODELE RELATIONNEL

- LE **PRODUIT CARTESIEN** $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$ EST L'ENSEMBLE DES TUPLES (N-UPLETS):
 $\langle V_1, V_2, \dots, V_n \rangle$ TEL QUE $V_i \in D_i$
- EXEMPLE
 - $D_1 = \{\text{Bleu, Blanc, Rouge}\}$
 - $D_2 = \{\text{Vrai, Faux}\}$

Bleu	Vrai
Bleu	Faux
Blanc	Vrai
Blanc	Faux
Rouge	Vrai
Rouge	Faux

©V. Henry

39

CONCEPTS DU MODELE RELATIONNEL

- UNE **TABLE** EST UN TABLEAU A DEUX DIMENSIONS CARACTERISE PAR UN NOM
- UN **ATTRIBUT** (OU UN CHAMP) EST UNE COLONNE D'UNE TABLE CARACTERISEE PAR UN NOM
- UN **TUPLE** EST UNE LIGNE D'UNE TABLE CORRESPONDANT A UN ENREGISTREMENT

VOYAGE	REFV	DEST	DUREE	TYPE	COUT
101		TUNISIE	2	RD	9500
201		GRECE	2	CD	9000
109		TUNISIE	1	SD	7500
401		NORVEGE	2	RD	15000
304		ESPAGNE	2	CT	9000

©V. Henry

40

TABLE

LE **SCHEMA** D'UNE TABLE EST COMPOSE DU NOM DE LA TABLE SUIVI DE LA LISTE DES ATTRIBUTS ET DE LA DEFINITION DE LEURS DOMAINES (OU TYPES).

VOYAGE (REFV:ENTIER, DEST:TEXTE, DUREE:ENTIER, TYPE:TEXTE, COUT:REEL)

LA TABLE EN EXTENSION CORRESPOND A LA LISTE DES TUPLES (OU ENREGISTREMENTS).

VOYAGE	REFV	DEST	DUREE	TYPE	COUT
101		TUNISIE	2	RD	9500
201		GRECE	2	CD	9000
109		TUNISIE	1	SD	7500
401		NORVEGE	2	RD	15000
304		ESPAGNE	2	CT	9000

©V. Henry

LE **SCHEMA** de la BD RELATIONNELLE EST L'ENSEMBLE DES SCHEMAS DES RELATIONS/TABLES COMPOSANTES.

41

CLE D'UNE TABLE

LA **CLE** D'UNE TABLE EST L'ENSEMBLE MINIMAL D'ATTRIBUTS DONT LA CONNAISSANCE DES VALEURS PERMET D'IDENTIFIER UN TUPLE UNIQUE DE LA TABLE CONSIDEREE.

Exemples simples: un seul attribut

VOYAGE (REFV:ENTIER, DEST:TEXTE, DUREE:ENTIER, TYPE:TEXTE, COUT:REEL)

ADHERENT (NUMA: ENTIER, NOM: TEXTE, PRENOM: TEXTE, VILLE: TEXTE)

RESERVATION (NDOSSIER: ENTIER, NUMA: ENTIER, REFV:ENTIER, DATEDEP: DATE, ACOMPT: REEL)

Autre exemple : clé composée

DEPART (REFV:ENTIER, DATEDEP: DATE)

Par convention on souligne dans le schéma les attributs participant à la clé de la table.

©V. Henry

42

CONTRAINTE D'ENTITE

LA **CONTRAINTE D'ENTITE** IMPOSE QUE TOUTE TABLE POSSEDE UNE CLE PRIMAIRE ET QUE TOUT ATTRIBUT PARTICIPANT A CETTE CLE PRIMAIRE SOIT NON NULL.

ON DIT QU'UN ATTRIBUT A POUR VALEUR LA CONSTANCE NULL LORSQUE LA VALEUR DE L'ATTRIBUT EST INCONNUE OU INDETERMINEE

NULL = VALEUR INDETERMINEE

©V. Henry

43

TABLES : EXEMPLES (1)



VOYAGE	REFV	DEST	DUREE	TYPE	COUT
101		TUNISIE	2	RD	9500
201		GRECE	2	CD	9000
109		TUNISIE	1	SD	7500
401		NORVEGE	2	RD	15000
304		ESPAGNE	2	CT	9000

ADHERENT	NUMA	NOM	PRENOM	VILLE
1		MARUS	HUBERT	ANGOULEME
2		ROUL	LOUIS	VERSAILLES
3		STANIS	HENRI	VERSAILLES
4		JACOB	ROBERT	NICE
5		MADEL	JULIE	VERSAILLES
6		LAURE	ARMELLE	PARIS
7		SIDON	LOIC	AMIENS

©V. Henry

TABLES : EXEMPLES (2)



DEPART	REFV	DATEDEP
101	15/05	2000
101	21/08	9000
401	01/09	
401	10/10	
304	27/04	600
304	07/05	
304	01/08	500
201	07/05	
201	15/06	
201	27/04	800

RESERVATION	NDOSSIER	NUMA	REFV	DATEDEP	ACOMPT
1	5	101		15/05	
2	5	401		01/09	
3	1	401		01/09	
4	6	304		27/04	
5	3	304		07/05	
6	3	101		21/08	
7	7	201		07/05	

©V. Henry

45

EXEMPLE DE CLES (1)



□ Cas simples: un seul attribut

CLIENT (NUMCLI: ENTIER, NOM: TEXTE, ADRUE: TEXTE, ADVIL: TEXTE, ADCP: ENTIER, NUMPERM: ENTIER, NUMAG: ENTIER)

AGENTCOM (NUMAG: ENTIER, NOM: TEXTE)

VEHICULE (NUMIMMA: TEXTE, MODVEHI: TEXTE, CATEG: TEXTE)

CATEGORIE (CATEG: TEXTE, TARIFKM: REEL, TARIFJOUR: REEL)

SERVICE (TYPESER: TEXTE, TARIFSER: REEL)

□ Clé composée

LOCATION (NUMCLI: ENTIER, NUMIMMA: TEXTE, DATED: DATE, KMDEP: ENTIER, DATRET: DATE, KMRET: ENTIER, CARBURANT: REEL, TYPESER: TEXTE)



©V. Henry

46

EXEMPLE DE CLES (2)



□ Cas simples: un seul attribut

SALARIE (NUMSAL: ENTIER, NOM: TEXTE, PRENOM: TEXTE, QUALIF: TEXTE)

GRILLE-HORAIRE (NUMGRILL: ENTIER, LIBELLE: TEXTE, TYPE-HOR: TEXTE, SERVICE: TEXTE, NBRE-HR/MOIS: REEL)

QUALIFICATION (QUALIF: TEXTE, LIBELLE: TEXTE, CATEG: TEXTE)

□ Clé composée

SALAIRE (CATEG: TEXTE, TYPE-HOR: TEXTE, MONTANT-SAL: REEL)

PRIME (NUMGRILL: ENTIER, QUALIF: TEXTE, MONTANT-PRIM: REEL)

©V. Henry

47

EXEMPLE DE CLES (3)



Cas simples: un seul attribut

HOPITAL (CODHOP: TEXTE, NOM: TEXTE, VILLE: TEXTE)

DOCTEUR (CODDOC: TEXTE, NOM: TEXTE, SPECIALITE: TEXTE, AGE: ENTIER)

PATIENT (NSS: TEXTE, NOM: TEXTE, VILLE: TEXTE)

Clé composée

EXERCE (CODHOP: TEXTE, CODDOC: TEXTE, DATEAFF: DATE)

CONSULTATION (CODDOC: TEXTE, CODEPAT: TEXTE, DATECONS: DATE, MALADIE: TEXTE, ORDONNANCE: BOOLEEN)



Remarque:

CODEPAT dans CONSULTATION <=> NSS dans PATIENT

©V. Henry

48

EXEMPLE DE CLES (4)

Cas simples: un seul attribut

CLIENT (IDCLI: ENTIER, NOM: TEXTE, AD RUE: TEXTE, ADVIL: TEXTE, TEL: TEXTE)

ARTICLE (IDART: ENTIER, DESIGNATION: TEXTE, PRIXUNIT: REEL, QTESTOCK: ENTIER)

COMMANDE (NUMCOM: ENTIER, IDCLI: ENTIER, DATECOM: DATE)

Clé composée

LIGNE-COM (NUMCOM: ENTIER, NUMLIGNE: ENTIER, IDART: ENTIER, QTECOM: ENTIER)

49

CLE ETRANGERE

UNE CLE ETRANGERE EST UN GROUPE D'ATTRIBUTS QUI DOIT APPARAÎTRE COMME CLE DANS UNE AUTRE TABLE.

RESERVATION	NDOSSIER	NUMA	REFV	DATEDEP	ACOMPT
1	5	101		15/05	
2	5	401		01/09	
3	1	401		01/09	
4	6	304		27/04	

VOYAGE	REFV	DEST	DUREE	TYPE	COUT
101	TUNISIE	2	RD	6	9500
201	GRECE	1890	CD		9000
109	TUNISIE	1	SD	7	7500
401	NORVEGE	2000	RD		15000
304	ESPAGNE	2	CT		9000

Les valeurs de l'attribut REFV de la table RESERVATION apparaissent comme valeurs de la clé de la table VOYAGE.

50

CONTRAÎNTE REFERENTIELLE

UNE CONTRAÎNTE D'INTÉGRITÉ REFERENTIELLE PORTANT SUR UNE TABLE T1 CONSISTE À IMPOSER QUE LA VALEUR D'UN GROUPE D'ATTRIBUTS APPARAÎSSE COMME VALEUR DE CLE DANS UNE AUTRE TABLE T2.

VOYAGE (REFV: ENTIER, DEST: TEXTE, DUREE: ENTIER, TYPE: TEXTE, COUT: REEL)
ADHERENT (NUMA: ENTIER, NOM: TEXTE, PRENOM: TEXTE, VILLE: TEXTE)
RESERVATION (NDOSSIER: ENTIER, NUMA: ENTIER, REFV: ENTIER, DATEDEP: DATE, ACOMPT: REEL)
DEPART (REFV: ENTIER, DATEDEP: DATE)

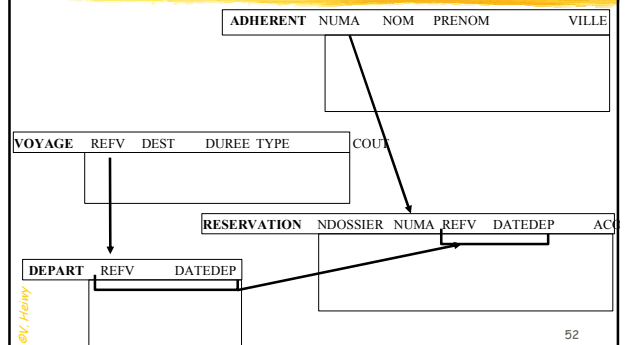
La table **RESERVATION** a 2 clés étrangères:

- L'attribut **NUMA** référence la clé de la table **ADHERENT**.
- Le groupe d'attributs **REFV, DATEDEP** référence la clé de la table **DEPART**.

51

DIAGRAMME DES LIENS

Exemple de la BD VOYAGE



52

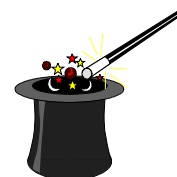
CONCEPTS DU MODELE RELATIONNEL: BILAN

- RELATION ou TABLE
- ATTRIBUT ou COLONNE
- DOMAINE ou TYPE
- CLE (PRIMAIRE)
- CLE ETRANGERE



53

REGLES DE PASSAGE DU MODELE EA AU MODELE RELATIONNEL



54

PASSAGE EA VERS RELATIONNEL

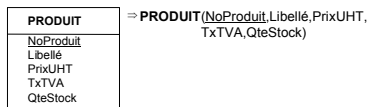
Transformation des entités & propriétés

- LES ENTITES DEVIENNENT DES TABLES,

- LEURS PROPRIETES DES ATTRIBUTS, ET
- LEUR IDENTIFIANT CLE PRIMAIRE.



- EXEMPLE



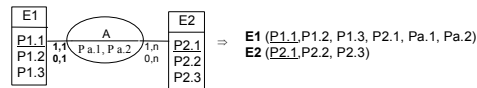
©V. Henry

55

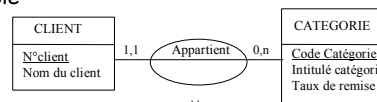
PASSAGE EA VERS RELATIONNEL

Transformation des associations

L'ASSOCIATION A DES CARDINALITES (1,1) ou (0,1)



- Exemple



CLIENT (N°client, Nom du client, Code Catégorie)
CATEGORIE (Code Catégorie, Intitulé catégorie, Taux de remise)

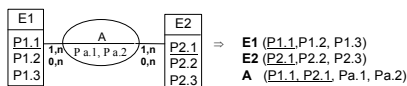
©V. Henry

56

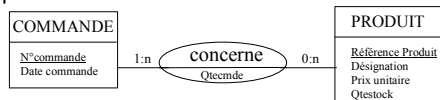
PASSAGE EA VERS RELATIONNEL

Transformation des associations

LES CARDINALITES SONT TOUTES DE TYPE (1,n) ou (0,n)



- Exemple



COMMANDE (N°commande, Date commande)
PRODUIT (Référence Produit, Désignation, Prix unitaire, Qte stock)
CONCERNE (N°commande, Référence Produit, Qte cmde)

©V. Henry

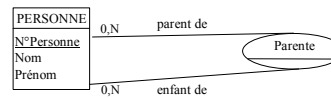
57

PASSAGE EA VERS RELATIONNEL

Exemple de transformation d'association

L'ASSOCIATION EST REFLEXIVE

- Exemple



PERSONNE (N°Personne, Nom, Prénom)
PARENTE (N°Parent, N°Enfant)

Remarque: N°Parent et N°Enfant sont tous les deux des N°Personne.

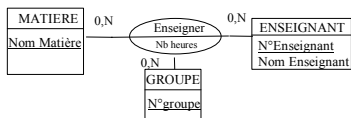
©V. Henry

58

Exemple de transformation d'association

L'ASSOCIATION EST TERNAIRE

- Exemple



MATIERE (Nom Matière)
ENSEIGNANT (N°Enseignant, Nom Enseignant)
GROUPE (N°groupe)
ENSEIGNER (NomMatière, N°Enseignant, N°groupe, Nb heures)

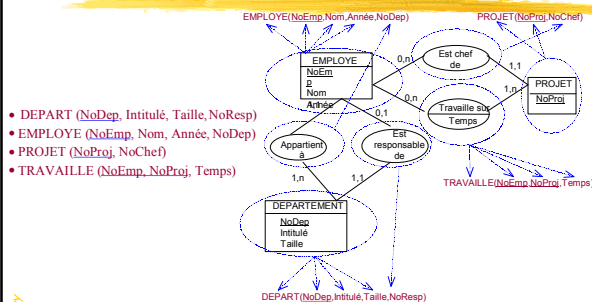
Remarque: Ici la clé de la table **ENSEIGNER** est triple.
 Elle est composée de Nom Matière, N°Enseignant, N°groupe.

©V. Henry

59

RELATIONNEL

Exemple récapitulatif



©V. Henry

60

PASSAGE EA VERS RELATIONNEL: Bilan

- ENTITE => TABLE
 - PROPRIETE DE L'ET => ATTRIBUT DE LA TABLE
 - IDENTIFIANT DE L'ET => CLE PRIMAIRE DE LA TABLE
- ASSOCIATION (dont card =(0,1) ou (1,1)) => CLE ETRANGERE DE LA TABLE issue de l'ET à cardinalité 1:1 ou 0:1
- ASSOCIATION (dont card =(0,n) ou (1,n)) => TABLE A CLE PRIMAIRE COMPOSITE
 - PROPRIETE DE L'ASSOCIATION => ATTRIBUT DE LA TABLE



©V. Henry

61

MODELISATION DES TRAITEMENTS



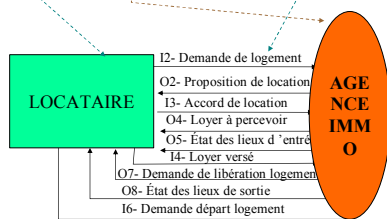
- MCC: Modèle Conceptuel de Communication
- MCT: Modèle Conceptuel des Traitements
- MOT: Modèle Organisationnel des Traitements

62

MCC: Modèle Conceptuel de Communication

Le terme **diagramme de flux** est parfois utilisé comme synonyme de **MCC**

Il permet de représenter les **flux d'information** échangés entre le **domaine d'étude** et les **acteurs externes**



63

MCC: Représentation graphique

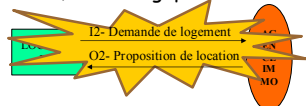
- Le **domaine d'étude** est représenté par un **Ovale**,
- Les **acteurs externes** sont représentés par des **rectangles**
- Les **flux logiques** (information) ou **physiques** (par exemple les produits à livrer) sont représentés par des **flèches**
 - Les flux émis par les acteurs externes sont préfixés par **I** (Input) et suivis d'un numéro
 - Les flux émis par le domaine sont préfixés par **O** (Output) et suivis d'un numéro



64

MCC: La démarche de construction

- 1) Identification du domaine d'étude
- 2) Identification du/des acteur(s) externe(s)
- 3) Ajout des flux, chronologiquement



©V. Henry

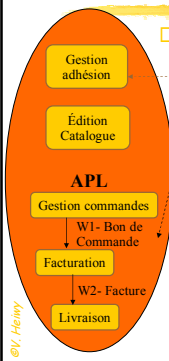
65

MCC par activités

- Il est possible de construire un MCC par **activités** en faisant apparaître
 - les **activités** à l'intérieur du domaine,
 - des **flux** entre les activités

Exemple

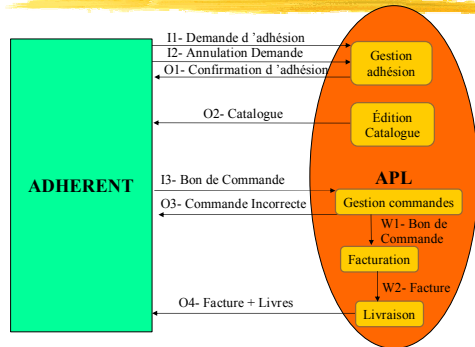
- La société APL (Association des Passionnés de la Lecture), vent par correspondance des livres à ses adhérents qui s'engagent par leur adhésion à commander au moins un livre par trimestre. Chaque trimestre, APL édite et envoie un catalogue à ses adhérents. Pour chaque commande, APL édite une facture et procède à la livraison des livres commandés.



©V. Henry

66

MCC par activités: Exemple

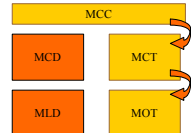


67

MCC et Validation

□ Dans les phases ultérieures de modélisation, on vérifiera:

- que tous les flux du MCC sont présents dans le MCT (Modèle Conceptuel des Traitements), et
- que tous les flux du MCC sont présents dans le MOT (Modèle Organisationnel des Traitements)



68

MCT (MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS): Plan

- INTRODUCTION
- LES CONCEPTS DU MCT
 - L'EVENEMENT
 - L'OPERATION
 - LE RESULTAT
 - LA SYNCHRONISATION
- LE PROCESSUS
- LE MODELE
- QUELQUES COMPLEMENTS
- LA DEMARCHE DE CONSTRUCTION DU MCT



69

INTRODUCTION

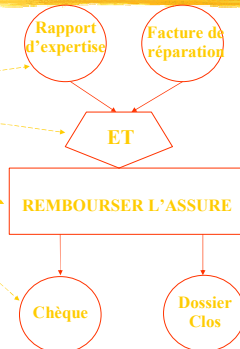
- Modéliser les aspects dynamiques du système d'information
 - Consultation des données
 - Mise à jour des données
- Distinguer les aspects conceptuels des aspects organisationnels du futur système

70

LES CONCEPTS DU MCT

□ LE MCT EST CONSTRUIT A PARTIR DE CONCEPTS:

- EVENEMENT
- SYNCHRONISATION
- OPERATION
- RESULTAT



71

LE CONCEPT D'EVENEMENT

□ **Définition:** L'événement est la représentation d'un fait nouveau pour le système étudié. L'événement est porteur d'information.

□ **Exemples:**

- L'arrivée d'une « déclaration de sinistre » dans le système d'information d'une compagnie d'assurance est un événement porteur d'information concernant l'assuré, le bien assuré et le sinistre affectant celui-ci.
- L'événement peut être le constat d'un non événement, comme « l'absence de réponse à une demande ».

□ **Formalisme:** Un événement est représenté par un cercle contenant la désignation de l'événement.



72

LE CONCEPT D'OPERATION

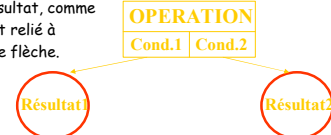
- **Définition:** L'opération est la réaction du système, sous forme de traitement(s) face à l'arrivée d'un événement ou d'un ensemble d'événements.
- L'opération prend en compte l'information provenant des événements, consulte et met à jour les données mémorisées par le système.
- Elle ne peut se trouver, en cours de déroulement, en attente d'un autre événement externe.
- **Exemples:**
 - L'arrivée de l'événement « déclaration de sinistre » déclenche l'opération « vérifier la garantie ».
- **Formalisme:** Une opération est représentée par un rectangle contenant la désignation de l'opération.

OPERATION

73

LE CONCEPT DE RESULTAT (1)

- **Définition:** Le résultat est la représentation de la réponse codifiée du système, générée par une opération. Une même opération peut produire plusieurs résultats. La production des résultats peut être soumise à des conditions de sortie de l'opération.
- **Exemples:**
 - L'opération « VERIFIER LA GARANTIE » génère les résultats « Sinistre pris en compte », « Sinistre rejeté », « Dossier ouvert » et « Lettre de rejet ». Ces quatre événements ne sont pas présents simultanément. La production des résultats est donc soumise à des conditions: « risque couvert » ou « risque non-couvert ».
- **Formalisme:** Un résultat est représenté par un cercle contenant la désignation du résultat, comme l'événement. Il est relié à l'opération par une flèche.

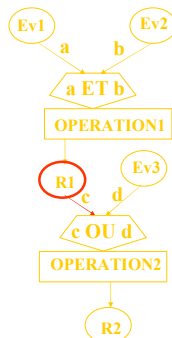


74

LE CONCEPT DE RESULTAT (2)

- Le résultat d'une opération peut participer en tant qu'événement au déclenchement de l'opération suivante. On l'appelle alors **événement interne**.

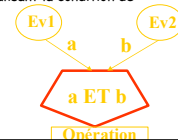
- Ici, R1 est un événement interne. C'est un résultat pour OPERATION1 et un événement pour OPERATION2.



75

LE CONCEPT DE SYNCHRONISATION

- **Définition:** La synchronisation est la représentation d'une pré-condition au déclenchement d'une opération. C'est une expression booléenne formée à partir des opérateurs ET et OU sur les événements.
- La condition locale doit être vérifiée pour que l'opération se déclenche.
- **Exemple:** Le déclenchement de l'opération « REMBOURSER L'ASSURE » est conditionné par la présence des événements « Rapport d'expertise » ET « Facture de réparation ».
- **Formalisme:** La synchronisation est représentée par un demi-hexagone contenant l'expression booléenne matérialisant la condition de déclenchement de l'opération.



76

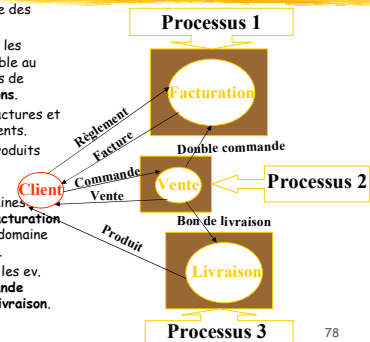
LE PROCESSUS (1)

- **Définition:** Le processus est un enchaînement synchronisé d'opérations qui représente une unité homogène de préoccupation de l'entreprise.
- Il est propre à un domaine d'activité.
- Les événements déclencheurs sont des événements externes au processus.
- Si un domaine est vaste, on le décompose en sous-domaines. Chaque sous-domaine est décrit par un processus.

77

LE PROCESSUS (2) Exemple

- Une entreprise commercialise des produits pour ses clients.
- Le service commercial reçoit les commandes, transmet un double au service comptable et les bons de livraison au service expéditions.
- La comptabilité établit les factures et reçoit les règlements des clients.
- Les expéditions livrent les produits aux clients.
- Ici, on distingue 3 sous-domaines: l'activité commerciale, la facturation et l'expédition. Chaque sous-domaine est couvert par un processus.
- Les op. sont déclenchées par les ev. externes: Commande, Commande validée, Règlement, Bon de livraison.

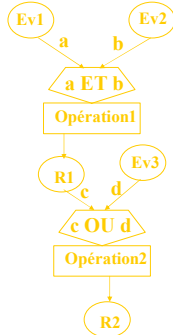


78

LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

Articulation

- L'ensemble des événements, opérations et résultats décrivant le processus constitue le **Modèle Conceptuel des Traitements** de ce processus.

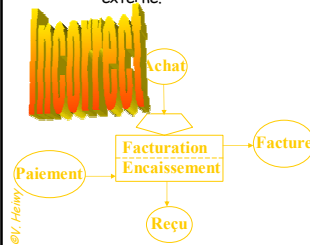


79

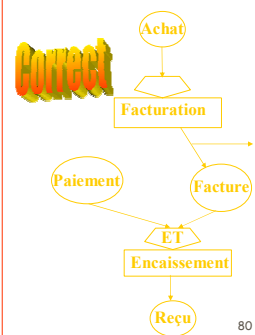
LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

Non Interruption

- Une opération ne peut être interrompue par l'attente d'un événement externe.



80



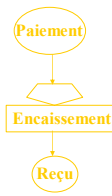
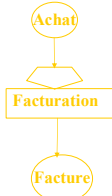
LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

Continuité

- La continuité est assurée par la présence d'événements internes.

Exemple de Processus discontinu:

- Ici, l'encaissement ne se fait qu'à partir du paiement.

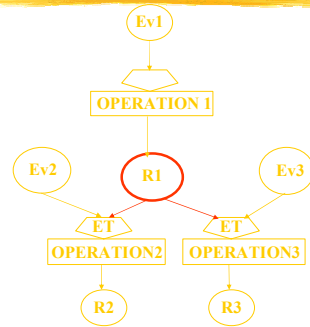


81

LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

Consommation

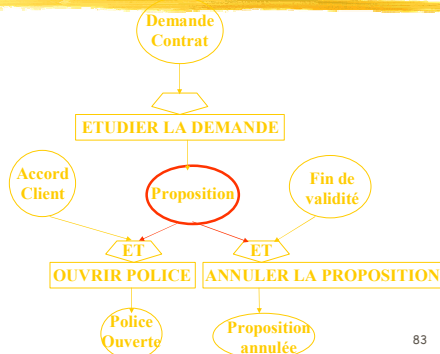
- Un événement interne peut être candidat au déclenchement de plusieurs opérations, mais une occurrence de cet événement ne peut prendre part qu'à une seule opération.
- Un tel événement interne est appelé **événement consommable**. Il est représenté par un branchement sur deux opérations.
- Ici, le MCT est correct ssi Ev2 et Ev3 ne peuvent survenir simultanément.



82

TRAITEMENTS

Exemple d'événement consommable



83

LE MODELE CONCEPTUEL DES TRAITEMENTS

Temps

- Distinguer le temps organisationnel du temps conceptuel.

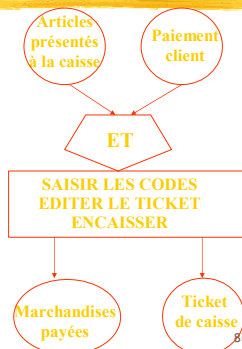
Exemple:

- L'envoi d'une déclaration fiscale à une date imposée par le fisc est une contrainte extérieure, non maîtrisable donc conceptuelle.
- La date exacte à laquelle se fait l'envoi est une date organisationnelle.

84

COMPLEMENTS SUR LE MCT

- Un **EIS** (événement intermédiaire significatif) est un événement interne au système qui déclenche à lui seul une opération.
- Exemple**: On ne vérifie l'existence d'un moyen de paiement qu'en cours d'opération, après édition du ticket de caisse.
- On ne connaît le montant d'achat qu'après édition du ticket de caisse.
- On peut constater une défaillance du client:
 - pour insuffisance d'espèces,
 - invalidité de la carte de crédit, ou
 - défaut de pièce d'identité.

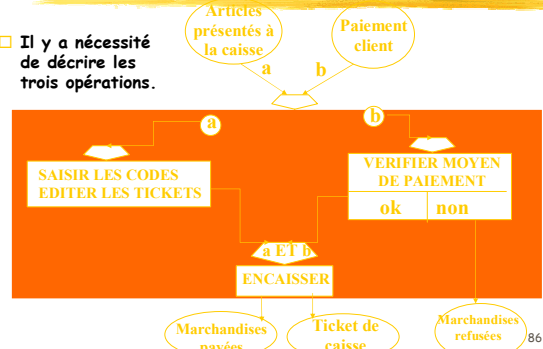


©V. Henry

85

COMPLEMENTS SUR LE MCT

- Il y a nécessité de décrire les trois opérations.

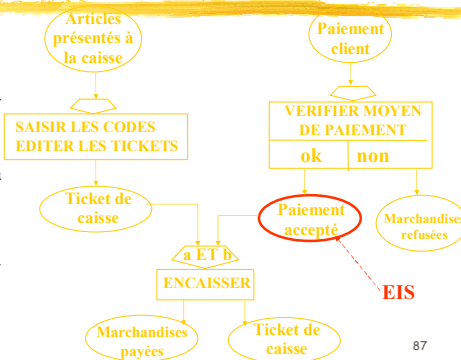


©V. Henry

86

COMPLEMENTS SUR LE MCT

Le résultat de l'opération « VERIFIER LE MOYEN DE PAIEMENT » est considéré comme externe. C'est un **EIS** ce qui le rend apte à déclencher l'opération « ENCAISSER » en association avec l'événement interne « ticket de caisse ».



©V. Henry

87

COMPLEMENTS SUR LE MCT

Les sous-types d'événements (1)

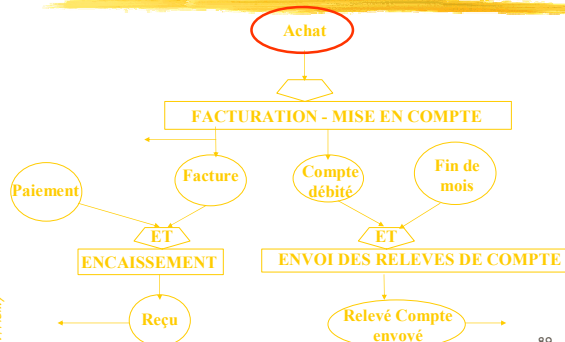
- Les Sous-types d'événements**
- Les événements du MCT peuvent souvent être détaillés en plusieurs événements.
- Exemple**: Commande des clients grossistes, détaillants, particuliers.
 - Partition stricte des ensembles d'occurrence de l'événement considéré.
- Intéressant quand les types d'événements provoquent des traitements différents.

©V. Henry

88

COMPLEMENTS SUR LE MCT

Les sous-types d'événements (2)

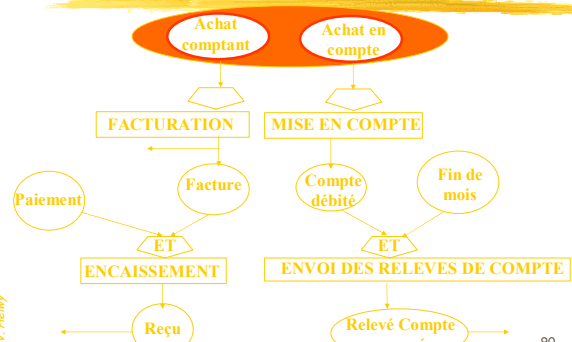


©V. Henry

89

COMPLEMENTS SUR LE MCT

Les sous-types d'événements (3)



©V. Henry

90

LA DEMARCHE

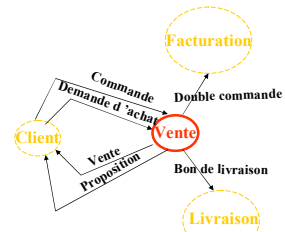
- MCC → Graphe d'enchaînement → MCT
- Recenser les acteurs et construire le MCC
⇒ MCC
- Identifier les processus, supprimer les acteurs et ordonnancer les flux
⇒ GRAPHE D'ENCHAINEMENT
- Ajouter les opérations s'appuyant sur des événements externes
⇒ MCT

© V. Henry

91

LA DEMARCHE

- Soit le diagramme de flux suivant.
- On peut ordonnancer aisément les événements et résultats (ici sous forme de flux) en un diagramme d'enchaînement.

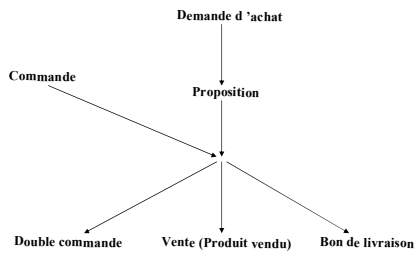


© V. Henry

92

LA DEMARCHE

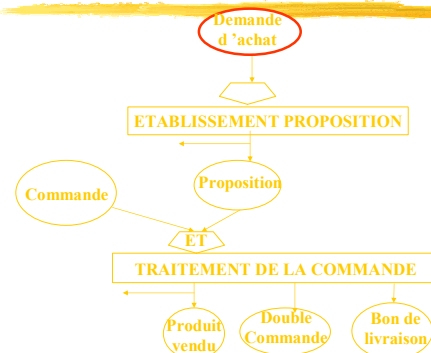
- Le **graphe d'enchaînement** représente l'ordre d'arrivée logique des événements et résultats.



© V. Henry

93

LA DEMARCHE



© V. Henry

94

LE MOT (MODELE ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS): Plan

- INTRODUCTION
- LES PROCEDURES FONCTIONNELLES
- LES TACHES
- LE MOT SEQUENTIEL OU PAR POSTE
- LA DEMARCHE DE CONSTRUCTION DU MOT



95

MOT: INTRODUCTION

- Le **MCT** décrit le « QUOI » du système étudié.
- Le **MOT** décrit le « QUAND », le « QUI » et le « OU ».
- Pour chaque ensemble de traitements, le MOT précise:
 - Le poste de travail associé,
 - La nature des tâches décrites en terme de degré d'automatisation,
 - La répartition dans le temps.

© V. Henry

96

LES PROCEDURES FONCTIONNELLES (1)

- L'unité de traitement du MOT est la **procédure fonctionnelle**. A chaque opération du MCT correspond une ou plusieurs procédures fonctionnelles.
- Les procédures fonctionnelles (PF) se décomposent en tâches qui sont soit:
 - **manuelles** (aucun traitement informatisé),
 - **conversationnelles** (homme / machine),
 - **automatiques** (uniquement la machine, *en différé ou en temps réel*)

©V. Henry

97

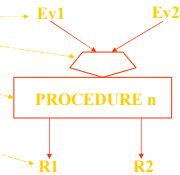
FONCTIONNELLES (2)

Formalisme

- LE MOT EST CONSTRUIT A PARTIR DE CONCEPTS:

- EVENEMENT
- SYNCHRONISATION
- PROCEDURE FONCTIONNELLE
- RESULTAT

Ici, les événements et les résultats ne sont plus entourés d'un cercle, pour éviter la surcharge des figures



©V. Henry

98

LES PROCEDURES FONCTIONNELLES (3)

- La **procédure fonctionnelle**
 - Elle correspond à une **unité de temps, de lieu et d'action**,
 - C'est la participation d'un **poste de travail** au traitement d'un type d'événement,
 - Elle **ne peut être interrompue**,
 - Elle est définie par une règle ou un regroupement de règles de gestion et d'organisation,
 - Elle est composée de **tâches**,
 - Elle s'appuie sur l'apparition d'un événement ou une contrainte organisationnelle,
 - Elle est soit **manuelle**, soit **partiellement automatisée**, soit **totalement automatisée**.

©V. Henry

99

LES PROCEDURES FONCTIONNELLES (4)

- Description détaillée d'une Procédure Fonctionnelle (PF)

Description PF N°xx

Nom de la PF

Nature: (Interactive ou Automatique)

Objet: xxx

Événement en entrée: xxx

Données en entrée: xxx

Événement en sortie: xxx

Données en sortie: xxx

Actions sur la base de données: xxx

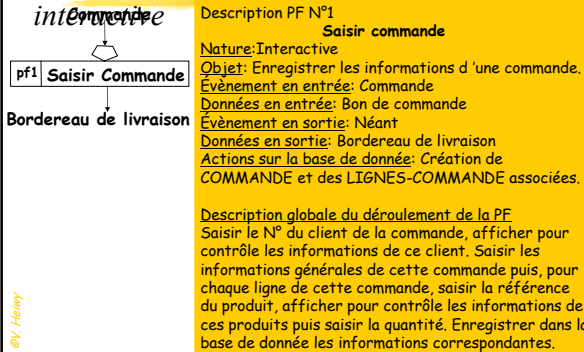
Description globale du déroulement de la PF

©V. Henry

100

FONCTIONNELLES (5)

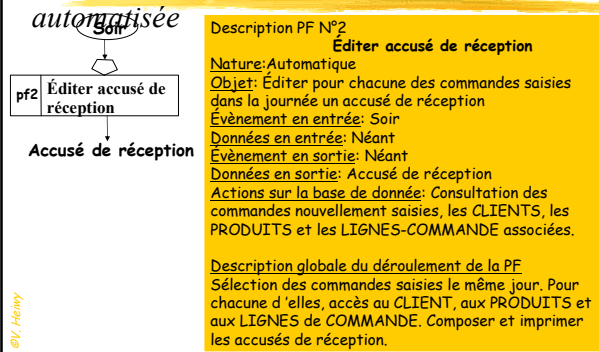
Exemple de description d'une PF interactive



©V. Henry

FONCTIONNELLES (6)

Exemple de description d'une PF automatisée



©V. Henry

LA TACHE (1)

□ Définition:

- Ensemble de traitements effectués soit par la machine seule, soit alternativement par l'homme et par la machine, dans le cadre d'une procédure.

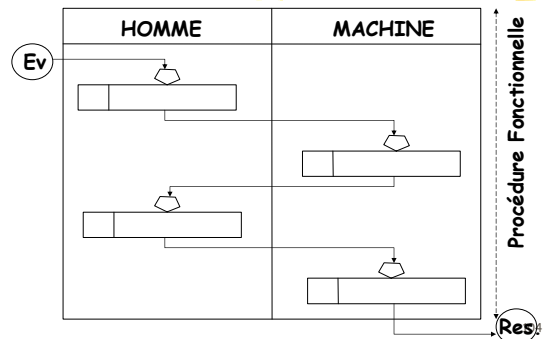
□ Leur description se fait:

- soit par des **spécifications fonctionnelles générales** (validation de l'organisation du poste de travail)
- soit par des **spécifications fonctionnelles détaillées** (encodage et description des écrans associés).

©V. Henry

103

Exemple de tâche interactive (Homme/Machine)



©V. Henry

CONSTRUCTION DU MOT

- Chaque **opération** peut être décrite sous forme de règle définissant les traitements à appliquer suite aux événements.
- Les **règles** sont soit définies par les diverses réglementations, soit décidées par l'entreprise.
- La **mise en œuvre** des traitements fait appel à des décisions d'organisation qui échappent au concepteur.
- Le **découpage des opérations** en procédures fonctionnelles est guidé par ces règles et contraintes.

©V. Henry

105

ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS

- Le **MOT** se présente suivant le nombre de postes de travail concernés,
 - soit sous forme séquentielle,
 - soit par poste de travail.
- Pour **chaque procédure fonctionnelle** on doit préciser:
 - la poste de travail associé,
 - la nature de la procédure (interactive, manuelle, automatisée),
 - sa place dans le temps.
- A ce modèle, est annexé la **description des tâches Homme/Machine**.

©V. Henry

106

TRAITEMENTS

Exemple de MOT séquentiel

TEMPS	PROCÉDURES FONCTIONNELLES	POSTE	NATURE
10h	Demande d'achat		
J	<div> <div>pf1</div> <div>Consultation stocks et catalogue</div> </div>	Vendeur	Interactif
18h	Disponibilité Prix		
...

©V. Henry

107

TRAITEMENTS

Exemple de MOT par poste

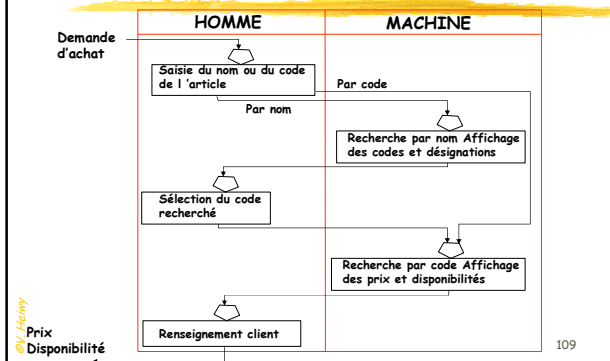
TEMPS	VENDEUR	CAISSE	MAGASIN
10h	Demande d'achat		
J	<div> <div>pf1</div> <div>Consultation stocks et catalogue</div> </div>		
18h	Disponibilité Prix		
...

©V. Henry

108

TRAITEMENTS

Exemple de procédure fonctionnelle interactive



ORGANISATIONNEL DES TRAITEMENTS

Les règles de décomposition

- Une opération se décompose en une ou plusieurs procédures.
- Une procédure peut regrouper des traitements relatifs à plusieurs opérations.
- Plusieurs procédures peuvent contenir un même sous-ensemble de traitements.
- Le déclenchement de la première procédure d'une opération suit les mêmes règles que le déclenchement de cette opération.

MOT: LA DEMARCHE

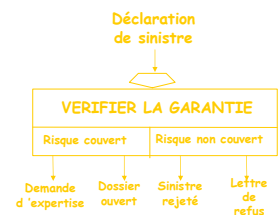
- MCT + Règles organisationnelles → MOT
- La démarche:
 - Regroupement des règles par opération
 - Découpage en procédures
 - MOT
 - Description des tâches interactives

Exemple de la compagnie d'assurance (1)

Regroupement des règles par opération

Règles

- Consulter le dossier production de l'assuré
- Vérifier la garantie sur le bien sinistré
- Contrôler le solde du compte de l'assuré
- Ouvrir un dossier de sinistre
- Élaborer un courrier de refus si le risque n'est pas couvert
- Editer un ordre de mission vers l'expert



Exemple de la compagnie d'assurance (2)

Découpage en procédures

- Procédure fonctionnelle n° 1 - Conversationnel - Rédacteur
 - Consulter le dossier production de l'assuré
 - Vérifier la garantie sur le bien sinistré
 - Contrôler le solde du compte de l'assuré
 - Ouvrir un dossier de sinistre
- Procédure fonctionnelle n° 2 - Manuel - Secrétariat
 - Élaborer un courrier de refus si le risque n'est pas couvert
- Procédure fonctionnelle n° 3 - Manuel - Secrétariat
 - Editer un ordre de mission vers l'expert

Exemple de la compagnie d'assurance (3)

TEMPS	PROCEDURES FONCTIONNELLES	POSTE	NATURE
10h J1	Déclaration de sinistre Vérification des garanties Ouverture du dossier pf1	Rédacteur	Interactif
17h	Dossier rejeté		
10h J1+1	Elaboration lettre de refus pf2	Secrétariat	manuel
17h	Lettre de refus		
10h J1+1	Dossier ouvert Edition de l'ordre de mission pf3	Secrétariat	manuel
17h	Ordre de mission		

Exemple de la compagnie d'assurance (3bis)

