



PRESENTATION

z/OS

10/12/2020

INTRODUCTION

OBJECTIFS

Le but de ce chapitre est de présenter :

- Le rôle d'un système d'exploitation
- Définition et historique des systèmes d'exploitation
- L'architecture z/OS
- La notion de multiprogrammation
- Gestion de la mémoire
- La notion de ressource

DÉFINITION D'UN SYSTEME D'EXPLOITATION.

Un système d'exploitation est constitué par un ensemble de programme dont l'objectif est de faciliter l'exploitation et l'utilisation des ordinateurs en prenant en charge des fonctions telles que :

La gestion des entrées sorties vers les unités périphériques,

Le partage des ressources (processeur, mémoire, unités périphériques) entre les utilisateurs.

1980 à nos jours : La quatrième génération (ordinateurs personnels).

- Développement des circuits LSI contenant des centaines de transistors au cm² permettant la fabrication de micro-ordinateurs à moindre coût.
- Développement de l'interactivité et du graphisme permettant la diffusion de logiciels conviviaux destinés à des utilisateurs ayant peu voire pas de connaissances en informatique.

Développement des réseaux d'ordinateurs individuels fonctionnant sous des systèmes d'exploitation en réseau ou sous des systèmes d'exploitation distribués.

Notion d'appel système.

Le rôle d'un système d'exploitation est de fournir un certain nombre de services aux programmes utilisateurs.

Les programmes utilisateurs peuvent communiquer avec le système d'exploitation par l'intermédiaire des appels système. Les appels système sont contenus dans des procédures appelées par le programme utilisateur. Le principe de fonctionnement est le suivant :

Le programme utilisateur appelle la procédure en lui passant les paramètres de l'appel système.

Le système d'exploitation prend la main, contrôle la validité des paramètres, exécute le traitement demandé et rend la main à la procédure en lui fournissant le résultat du traitement.

La procédure rend ensuite la main au programme appelant en lui fournissant le résultat du traitement

Notion de processus.

Par définition un processus est un programme qui s'exécute.

Il est constitué par le programme et toutes les informations nécessaires à l'exécution du programme (données, compteur ordinal, registres, pointeurs fichiers, emplacement mémoire, état...).

Les processus sont référencés dans la table des processus.

Un processus peut en créer un autre. On a alors la notion de processus père et de processus fils.

Les processus peuvent communiquer entre eux.

.

Notion de fichiers.

Les fichiers sont des ensembles de données accessibles par les programmes. Ils sont stockés sur un support (disque, bande...).

Une fonction du système d'exploitation est de permettre aux programmes utilisateurs de gérer les fichiers indépendamment du matériel utilisé.

Des appels système permettent de créer, supprimer, ouvrir, lire, écrire et fermer les fichiers.

communication avec le système d'exploitation.

La communication avec le système d'exploitation se fait à partir d'un terminal au moyen d'un langage de commandes.

Le langage de commandes fait appel à de nombreuses fonction du système et permet entre autres choses:

- De lancer des travaux,
- De les surveiller et d'intervenir sur le cours de leur exécution,
- De manipuler des fichiers,
- D'obtenir des informations sur le fonctionnement du système.

LES COUCHES

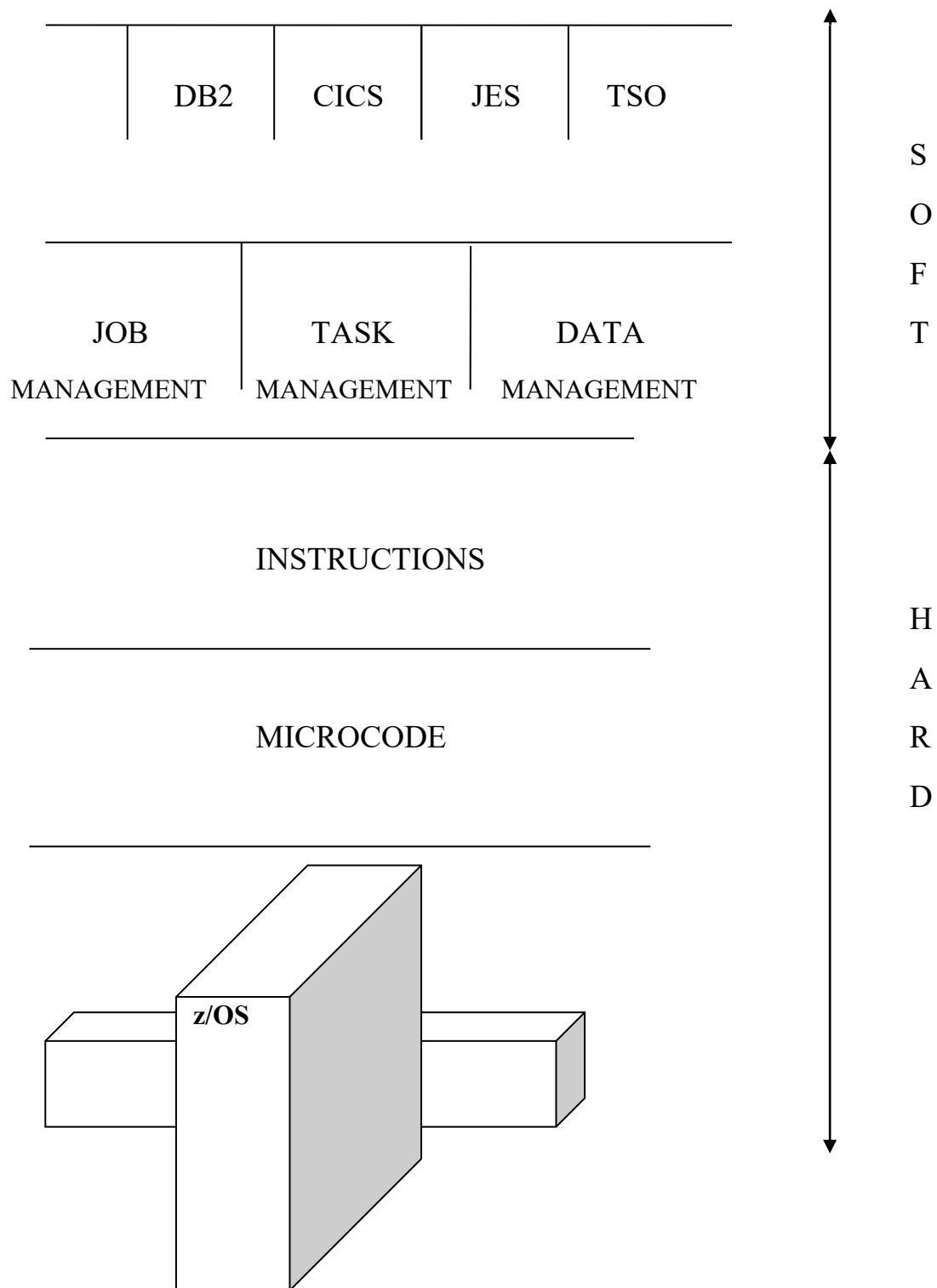
Le système d'exploitation est structuré en couches.

Chaque couche gère une fonction spécifique et s'appuie sur celle qui lui est immédiatement inférieure.

Exemple de système à couche :

5	Opérateur
4	Programmes utilisateurs
3	Gestion des entrées sorties
2	Communication opérateur-processus
1	Gestion de la mémoire
0	Allocation du processeur et multiprogrammation

LES COUCHES



- Différents types d'adressage
 - 16 Méga octets : 24 bits
 - 2 Giga octets : 31 bits
 - **Adressage 64 bits supporté**
- Supporte toutes les représentations
- Contient le code et les données
- Partageable entre plusieurs **Central Processing Units**
- Interface entre la CPU et le système d'entrées-sorties

- Taille unique de 4 octets
- 16 registres numérotés de 0 à 15
- Non partageables entre CPU
- Sont sauvegardés dans une Register Save Area (RSA)

LE SYSTÈME D'ADRESSAGE

31 bits adressent 2^{31} Octets

xx

ddddddddddddd

Déplacement

LES INTERRUPTIONS

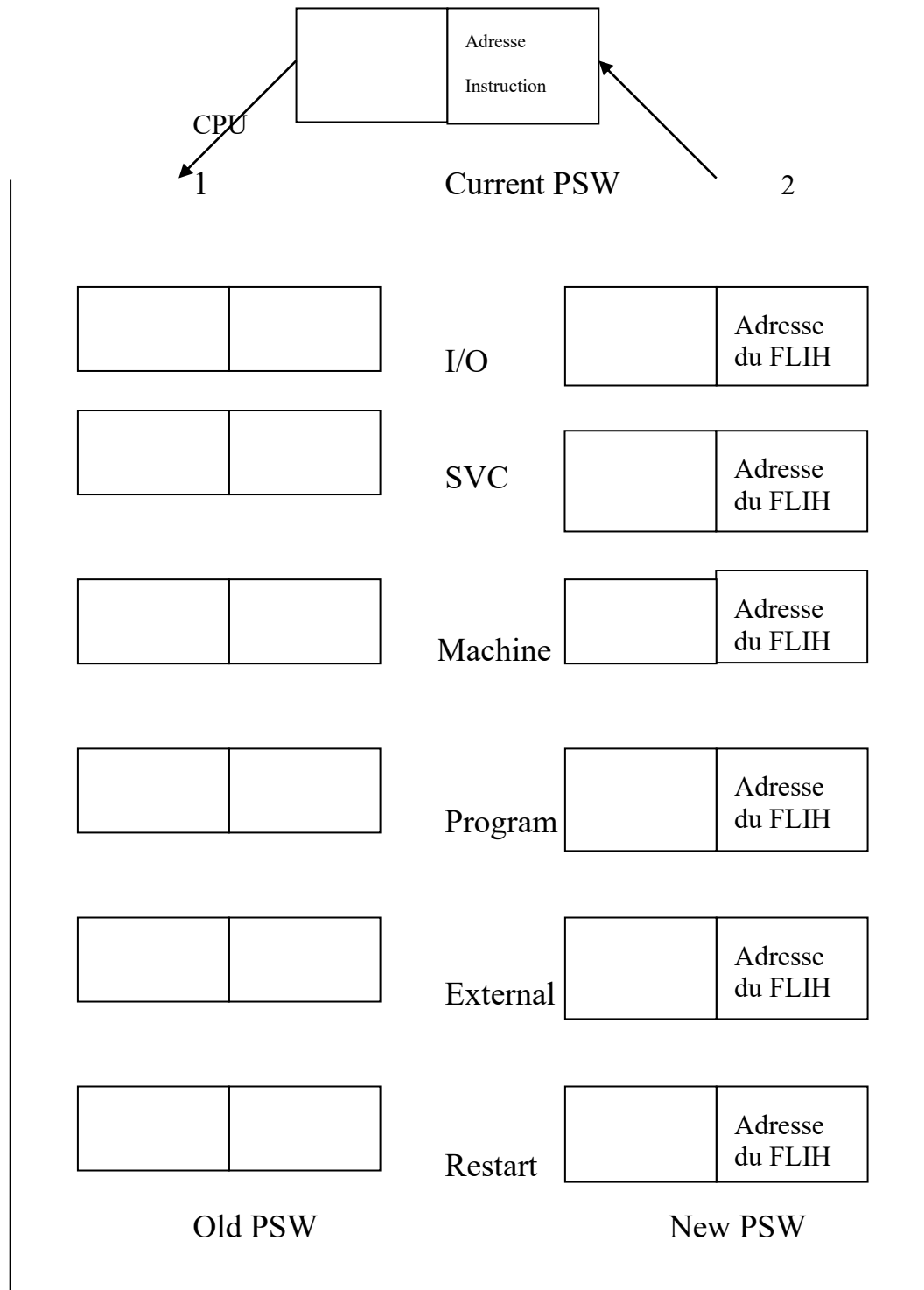
- Généré par le hardware
- Lors d'une interruption
 - MVS prend le contrôle
 - Sauvegarde l'environnement du programme interrompu :

Program Status Word

- Analyse l'interruption
- Passe le contrôle à la routine de traitement :

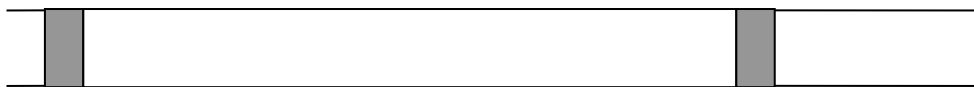
First Level Interrupt Handler

LE MÉCANISME DES INTERRUPTIONS

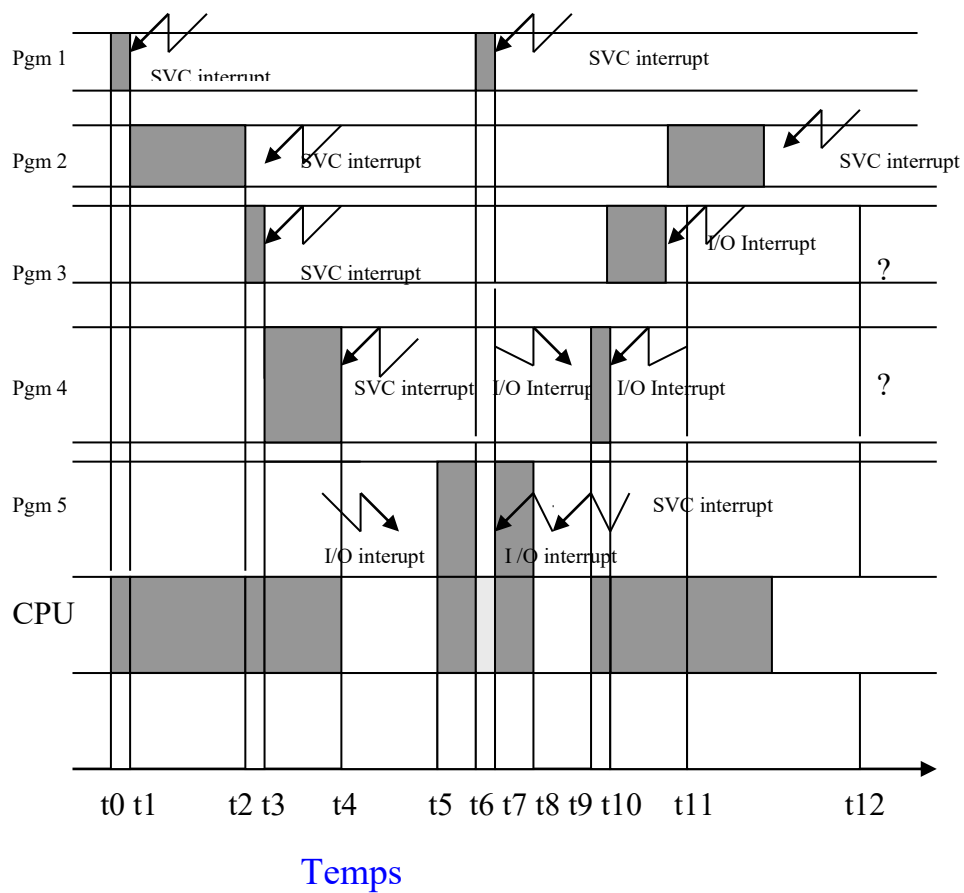


LA MULTIPROGRAMMATION

Job de type commercial (I/O limited)



Partage de la CPU entre plusieurs programmes



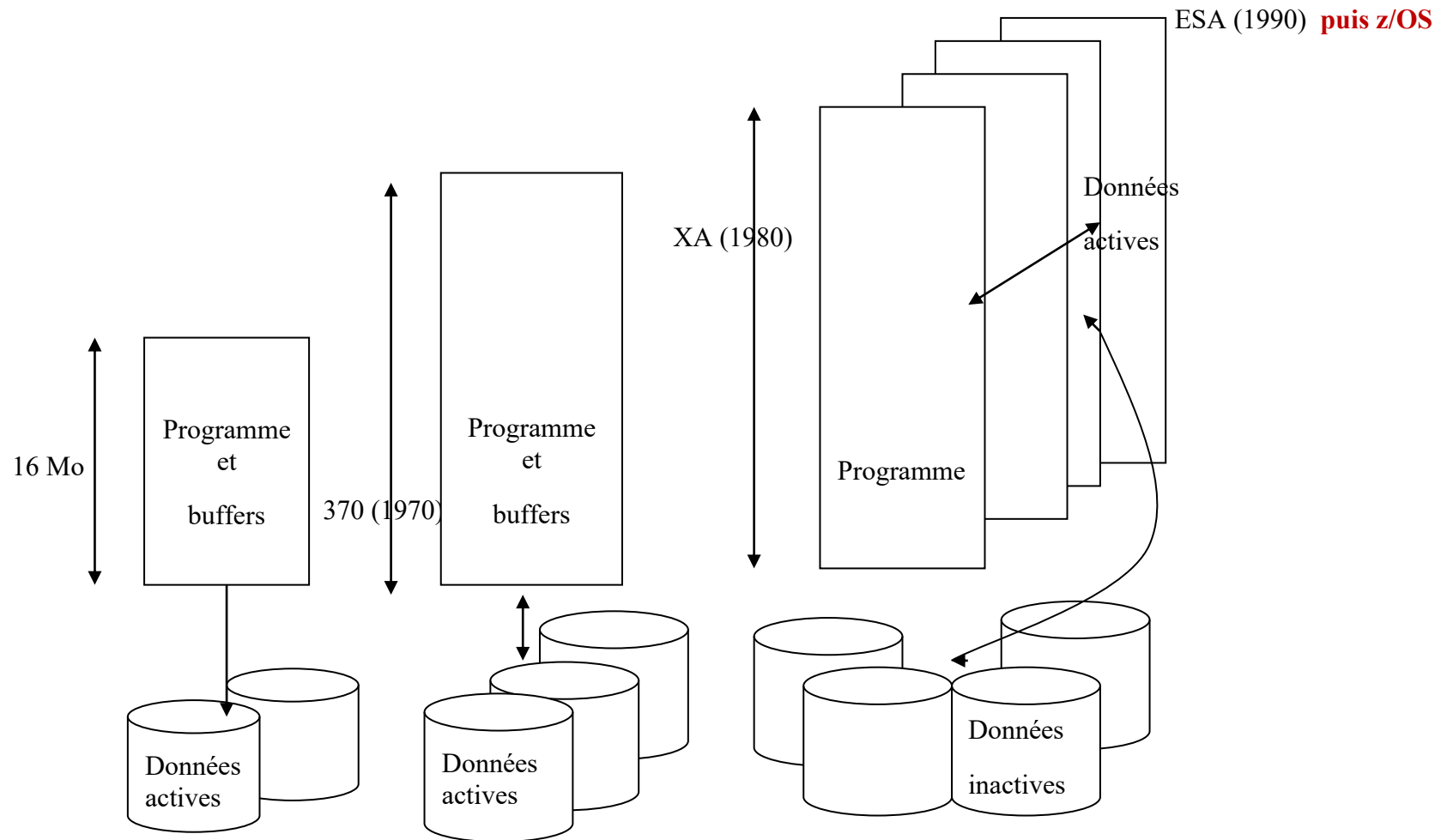
INTÉRÊT DE MVS

- Système de base pour environnements de plus en plus complexes:
 - **Terminaux**
 - **Bases de données**

Et toujours...

- **BATCH**
- Evolution **compatible** des systèmes antérieurs
- Basée sur les **nouvelles technologies**
 - Grandes mémoires centrales
 - Multiprocesseurs

HISTORIQUE DE L'ARCHITECTURE



LES TECHNIQUES UTILISÉES

- Inviolabilité du système
- Anticipation des incidents
- Méthodes d'accès adaptées
 - VSAM (Données + Catalogue)
 - VTAM (Communication)
- Sous-systèmes complémentaires
 - Gestion des travaux JES2/JES3
 - Gestion des réseaux VTAM
 - Temps partagé TSO
 - DB/DC : IMS
 - DB : DB2 (Relationnel)
 - DC : CICS (Transactionnel)
 - IMS/TM : Transactionnel

RESSOURCES D'UN SYSTÈME

- CPU
 - Taux d'utilisation
 - Multiprogrammation
 - Vitesse
- Mémoire réelle
 - Elimination du code dormant
 - Répartition de la mémoire entre différents utilisateurs
 - Clés de protection
 - Partage entre plusieurs CPU (6)
- Unités:
 - Programmes indépendants
 - Allocation dynamique faite par MVS

RESSOURCES D'UN SYSTÈME

- Canaux :
 - Communication rapide entre les unités et la mémoire réelle
 - Optimisation en fonction de la charge
 - Accès à une même unité par 4 canaux
 - Communication inter-processeurs
- Données :
 - Fichiers ou Data Bases
 - Catalogues
 - Méthodes d'accès
- Programmes :
 - Bibliothèques
 - Réentrance
 - Chargement optimisé

QUELQUES NOTIONS

- **JOB**
 - Exécution de programme(s) ayant un lien (ou non) logique entre eux.
 - Un JOB est découpé en STEPS.

- **TACHE**
 - Unité de travail pouvant prétendre au contrôle de la CPU.
 - Un STEP = une tâche

- **Job Control Language**
 - Permet de définir à MVS :
 - les caractéristiques des ressources demandées
 - leurs critères d'utilisation.

LES APPORTS z/OS

Objectifs :

- Notion de SYSPLEX
- Evolutions sur opérations
- Evolutions d'utilisation
- Evolutions de service

MVS SYSPLEX (SYStems comPLEX) : Systèmes multiples

- Assemblage d'éléments matériels et de services logiciels
- Capacité de croissance du système
- XCF (Cross-System Coupling Facility) : plusieurs systèmes MVS mais une seule entité
- 1 à 8 systèmes MVS suivant le nombre de processeurs
- Commandes JES2 peuvent être gérées par n'importe quel système du SYSPLEX. JES2 permet de définir et de gérer des sous réseaux (SUBNETS)

MVS/ESA : EVOLUTIONS

- Simplification
- Interface de programmation MVS pour contrôle des opérations
- RECOVERY
- Avantages de l'automatisation
- Service de traductions des messages

MVS/ESA : SIMPLIFICATION

- Utilisation d'une seule console pour communiquer avec n'importe quel système
- Configuration des consoles simplifiant la gestion des activités du SYSPLEX
- Utilisation de noms symboliques
- Envoi de messages à n'importe quelle console du SYSPLEX
- Réduction du nombre de steps dans la séquence d'initialisation
- Préparation de la configuration dynamique des I/O en codant de nouvelles macros qui regroupent et extraient des données

MVS/ESA : CONTRÔLE DES OPÉRATIONS

- Contrôle du système MVS par session TSO pour des utilisateurs autorisés
- Extensions des possibilités des consoles MCS (Multiple Console Support) : recevoir des messages et passer des commandes opérateur, définition de groupes de consoles en cas d'aband de consoles...
- Suppression des messages information durant l'initialisation
- Réduction des boucles infinies potentielles

1. **HCD** : Hardware Configuration Définition
 - Interface interactive d'installation des configurations hardware par panels (liste de choix, commandes, touches fonctions...)
 - Aide
2. Evolutions **JCL**
 - JCL conditionnel (plus facile que le paramètre COND)
 - Procédures résidentes
 - Maintenance de librairies de procédures privées
 - Contrôle plus important sur manipulation des périphériques de sortie

Pour le système :

- Le gestionnaire standard de tâches alloue les ressources pour chaque transaction et les désalloue quand la transaction se termine
- Le gestionnaire de tâches multi-transactions permet à une transaction de rester active entre des conversations intégrées. Ce type de gestionnaire permet des allocations et des désallocations répétées de ressources.

Le choix du type de gestionnaire de tâches dépend des caractéristiques du programme

GESTION DES ESPACES

- SMS
- Produits DFSMS
- Classes et groupes SMS
- ISMF
- DFHSM
- DFDSS
- DFSORT
- RACF

System Managed Storage

- Permettre au système de gérer des fichiers de leur naissance à leur mort
- Possibilité de modélisation des fichiers (libération pour l'utilisateur des contraintes physiques)
- Libérer les utilisateurs des problèmes de type :
 - Performance
 - Disponibilité
 - Gestion d'espace
- Optimisation de la centralisation et de l'automatisation de la gestion des mémoires externes (disques)

DATA FACILITY STORAGE MANAGEMENT SUBSYSTEM

- Environnement nouveau
- Ensemble des logiciels permettant :
 - d'automatiser les opérations de stockage
 - d'assurer la séparation entre les vues logiques des données et leur implantation physique
- **ISMF** (Interactive Storage Management Facility)

Interface par menus standards entre **SMS** et les autres produits **DATA FACILITY FAMILY**

RACF

RESOURCE ACCES CONTROLE FACILITY

L'administrateur **RACF** définit :

- Des utilisateurs, des groupes et des niveaux d'autorité
- Des ressources et des niveaux d'autorisation

Logiciel de sécurité permettant d'assurer :

- L'identification de l'utilisateur demandant l'accès au système.
- Son authentification par contrôle de mot de passe.
- Le champ d'utilisation des ressources système.
- Le contrôle d'accès à ces ressources.
- La sortie de statistiques d'utilisation et de rapports.
- La protection de :
 - Volumes disques
 - Volumes bandes
 - Fichiers disques ou bandes
 - Load modules
 - Transactions CICS/IMS
 - Terminaux
 - Ressources utilisateurs

RACF construit des profils contenant des informations concernant les autorisations d'accès aux ressources protégées.

- **LE PROFIL UTILISATEUR :**

- Nom utilisateur
- Mot de passe
- Type d'attribut
- Groupe d'appartenance

- **LE PROFIL GROUPE :**

- Liste des utilisateurs connectés à ce groupe
- Type d'autorité de chaque membre

GESTION DES DONNÉES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Présentation de :

- la gestion des données
- Du concept des fichiers
- Etudier la notion :
 - 1.Enregistrement
 - 2.Fichier
 - 3.Label
 - 4.catalogues
- Composants de la gestion de données
- Le mécanisme détaillé d'une entrée-sortie
- Concepts des bases de données

LES FICHIERS

Ensemble d'enregistrements; est connue via un Data Set Name.

- Multi volumes
- 16 extents par volume
- Batch : le programmeur est maître de son environnement
- La structure d'un fichier dépend de son utilisation
- Créé par le programme (via un JCL) ou par utilitaire
- Structure **imposée** par le programme

LES ATTRIBUTS DES FICHIERS.

Chaque fichier possède un nom et des données. Les systèmes d'exploitation associent d'autres informations aux fichiers :

- Taille des enregistrements
- Date et heure de création et de mise à jour
- Indicateur de mise à jour
- Protection
- Taille du fichier

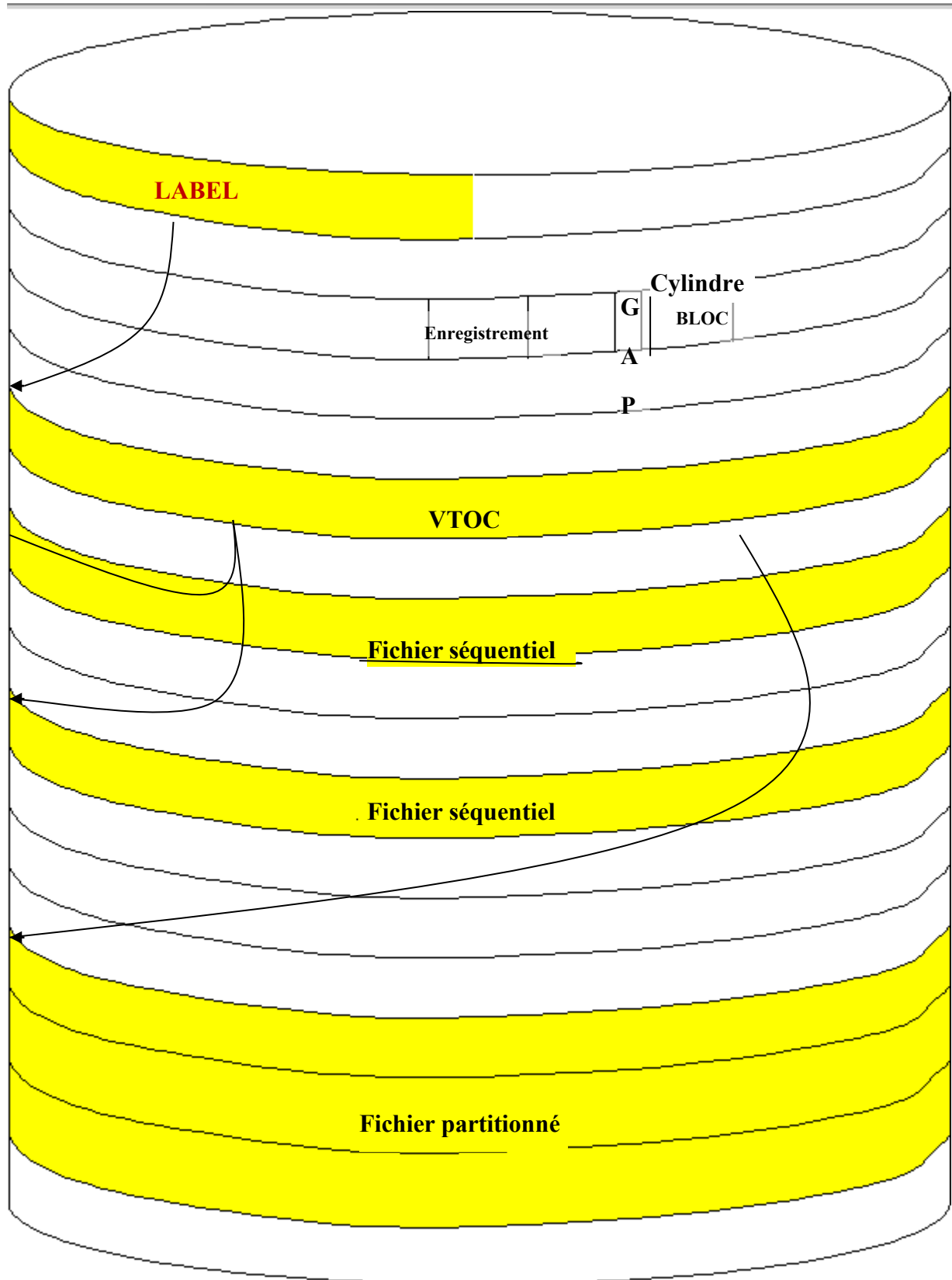
Tous ces éléments constituent les attributs du fichier.

Opérations sur les fichiers.

Les systèmes d'exploitation fournissent, au travers des appels système, des moyens variés pour effectuer les opérations sur les fichiers. Les principales opérations sont :

- Création
- Suppression
- Modification du nom
- Ouverture
- Lecture
- Ecriture
- Fermeture
- Positionnement dans le fichier
- Récupération des attributs
- Positionnement des attributs

LES FICHIERS ET PDS

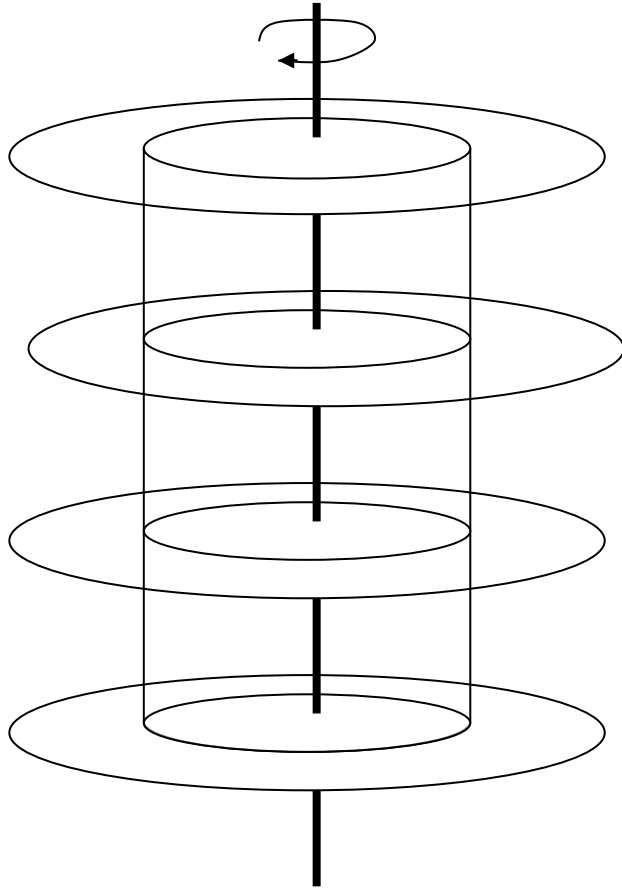


L'ENREGISTREMENT LOGIQUE

- Fixe
- Variable
- Possibilité de bloquer les enregistrements

L'ENREGISTREMENT PHYSIQUE

- non bloqué
- **Bloqué**



LES BASES DE DONNÉES

- TP : Partagée par plusieurs utilisateurs simultanément
- La structure dépend du type de données
- Créé et géré par un **Système de Gestion de Bases de Données**
- Description de :
 1. La base de données
 2. Du programme
- Structure **indépendante** du programme
C'est une réalité logique

GESTION DES CATALOGUES

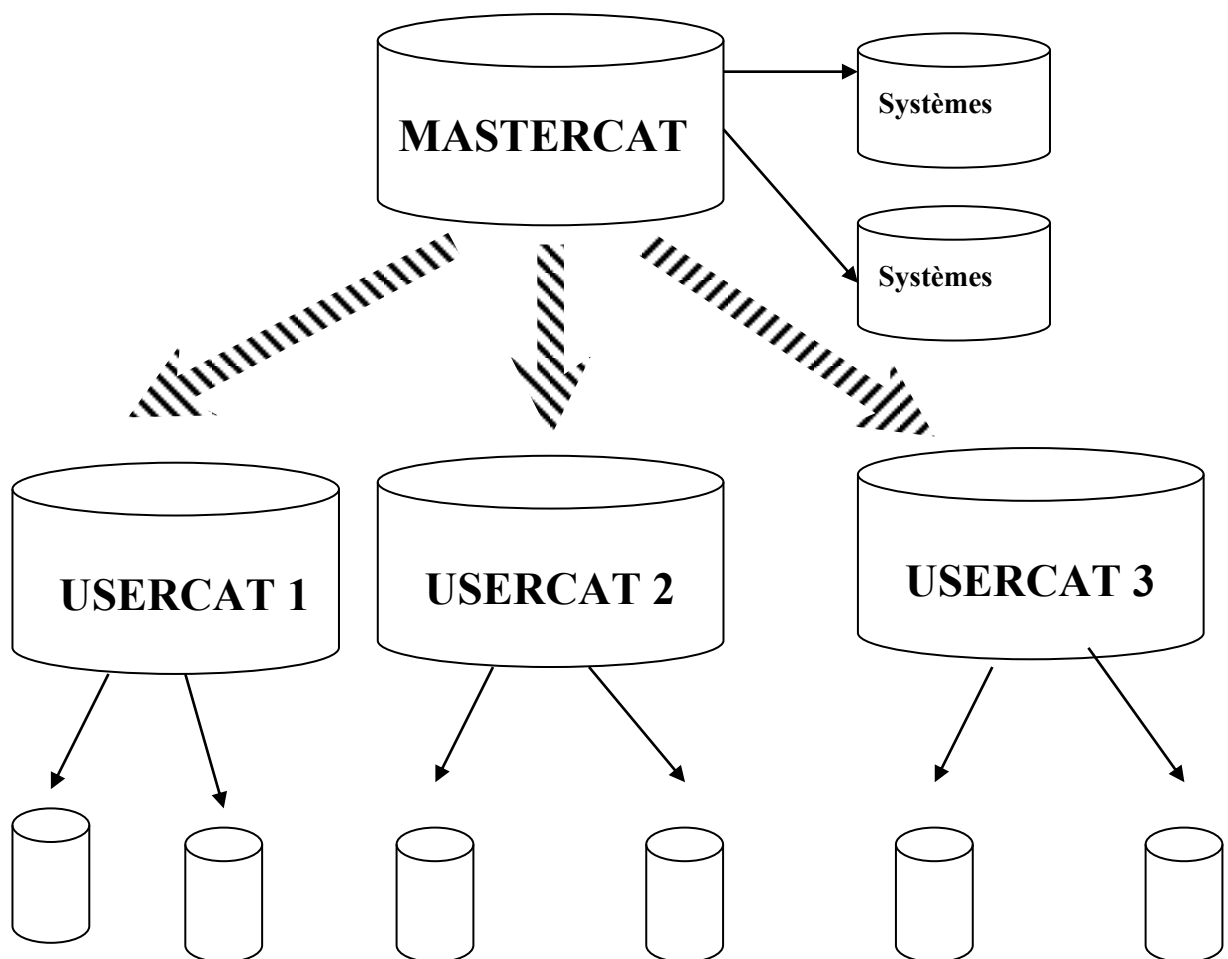
Intérêt du catalogue :

- Décrire des fichiers nonVSAM
 - Systèmes
 - SYS1.LINKLIB
 - SYS1.PARMLIB
 - SYS1.PROCLIB
 - Utilisateurs
 - Séquentiels
 - Partitionnés
- Décrire des fichiers VSAM
 - Systèmes
 - Utilisateurs
- Décrire des **alias**
- Pointer sur d'autres catalogues

ORGANISATION MVS

- Deux niveaux de catalogues au maximum
- Le MCAT ne doit pas être utilisé par les programmeurs

Deux niveaux de catalogues au maximum



LES NOMS DE FICHIERS

- Nom simple : SDJ
longueur inférieure ou égale à 8 car.
- Nom qualifié : USER1.SDJ.FORMATIO
 - disques : inférieur ou égal à 44 car.
 - bandes : inférieur ou égal à 17 car.
- Plus haut qualifieur : USER1

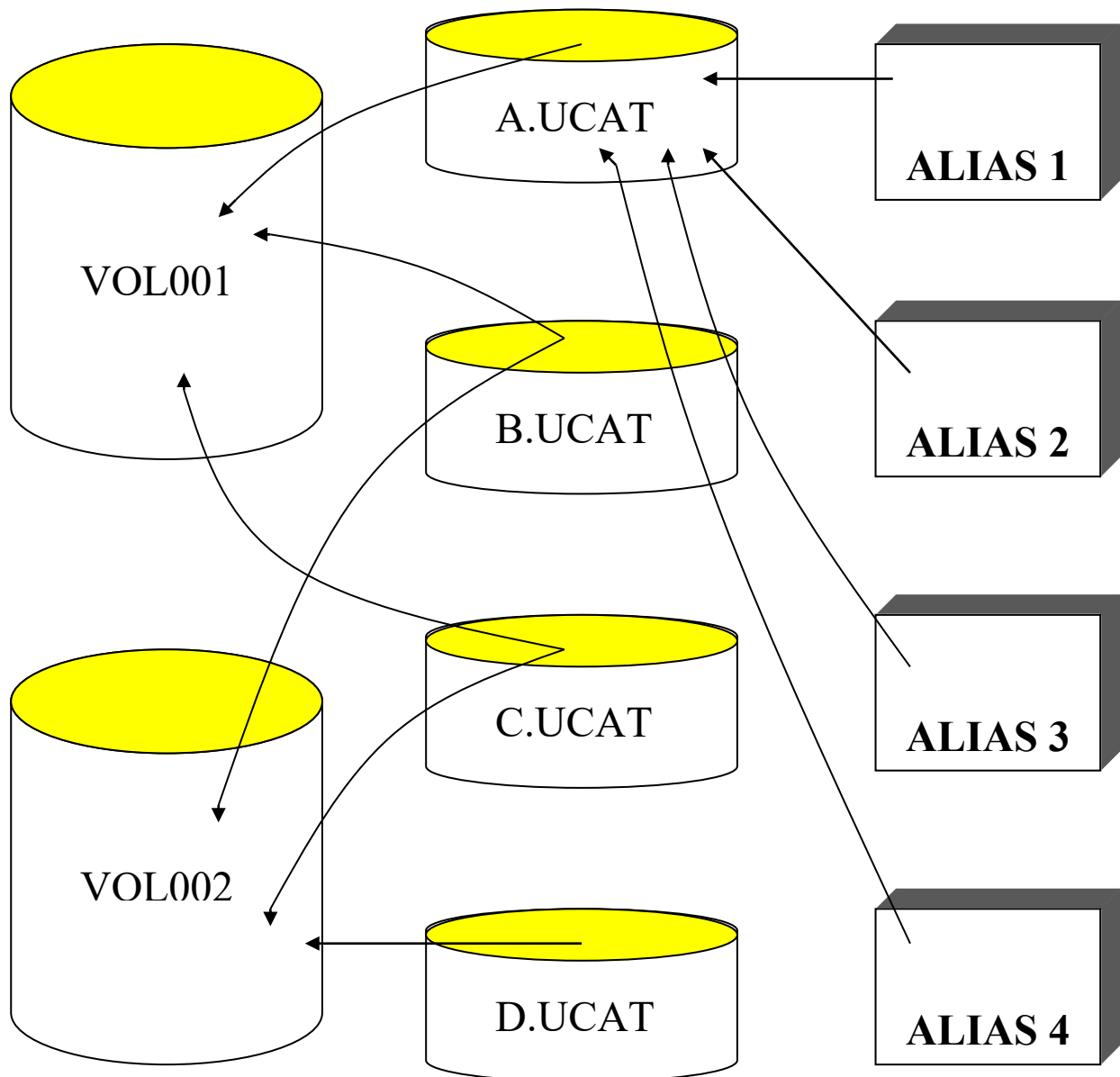
LES SAUVEGARDES

Les sauvegardes permettent de conserver une copie des fichiers en vue d'une restauration ultérieure.

Ces sauvegardes peuvent être faites :

- Au niveau fichier : On conserve une copie d'un fichier particulier.
- Au niveau volume : On conserve l'image d'un disque complet.
- En incrémental : C'est une sauvegarde de niveau fichier. Elle ne concerne que les fichiers qui ont été modifiés depuis la dernière sauvegarde. Cette information figure dans les attributs du fichier.

.ALIAS et VOLUME



INTÉRÊT DES CATALOGUES UTILISATEURS

- Ne pas endommager le Master catalogue
- Intégrité des données
- Sécurité des données

Integrated Catalog Facility

Deux composants :

1. **Basic Catalog Structure**
2. **VSAM Volume Data Set**

BCS

- Informations permanentes
- Plusieurs par volume

VVDS

- Informations d'extent
- Un seul par volume.
- Extension de la VTOC

DADSM

- DADSM interdit deux fichiers de même nom sur un même volume
- Allocation d'espace par JCL
 - Demande primaire
 - Demande secondaire

MÉTHODES D'ACCÈS

L'accès aux informations est dépendant de l'organisation choisie :

1. Séquentielle
2. Directe
3. Partitionnée
4. VSAM (ESDS, KSDS, RRDS, VRRDS, LDS)

Deux **techniques d'accès** à ces données :

- QUEUED : Lecture anticipée de blocs physiques
- BASIC : La technique de base (READ/WRITE)

Une technique d'accès + une méthode d'organisation = une **Méthode d'accès**

L'ORGANISATION PARTITIONNÉE

- Généralités

Un fichier partitionné réside sur disque

Il réside sur un seul volume

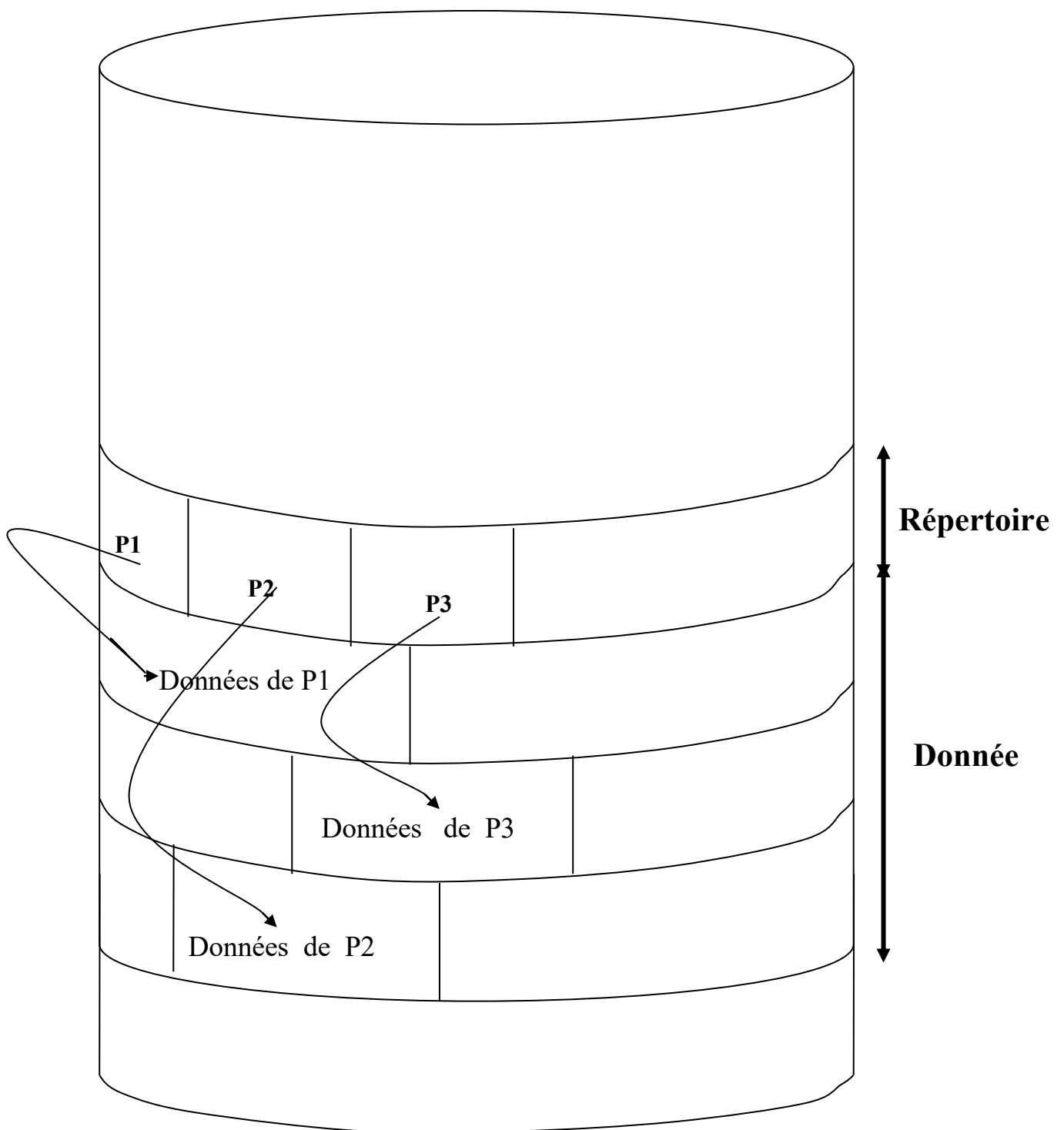
C'est une organisation à la fois :

- Séquentielle
- Indexée

Les bibliothèques sont des fichiers partitionnés

- Éléments d'un fichier partitionné :
 - le répertoire
 - les membres
- Un fichier partitionné peut être accédé en
 - SAM (BSAM ou QSAM)
 - BPAM

ORGANISATION D'UN PDS



Job Entry Subsystem

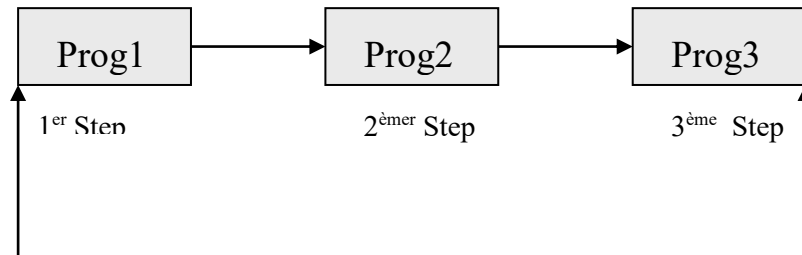
OBJECTIFS

Présenter :

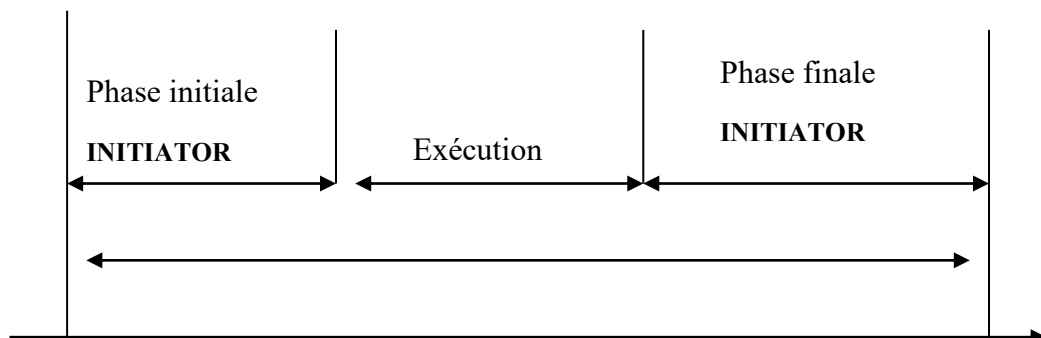
- Les principes de base
- Les fonctions d'un gestionnaire de JOB
- Le JCL : Interface utilisateur
- Les catégories de JOB MVS

NOTION DE JOB

EXEMPLE DE JOB



EXÉCUTION D'UN STEP



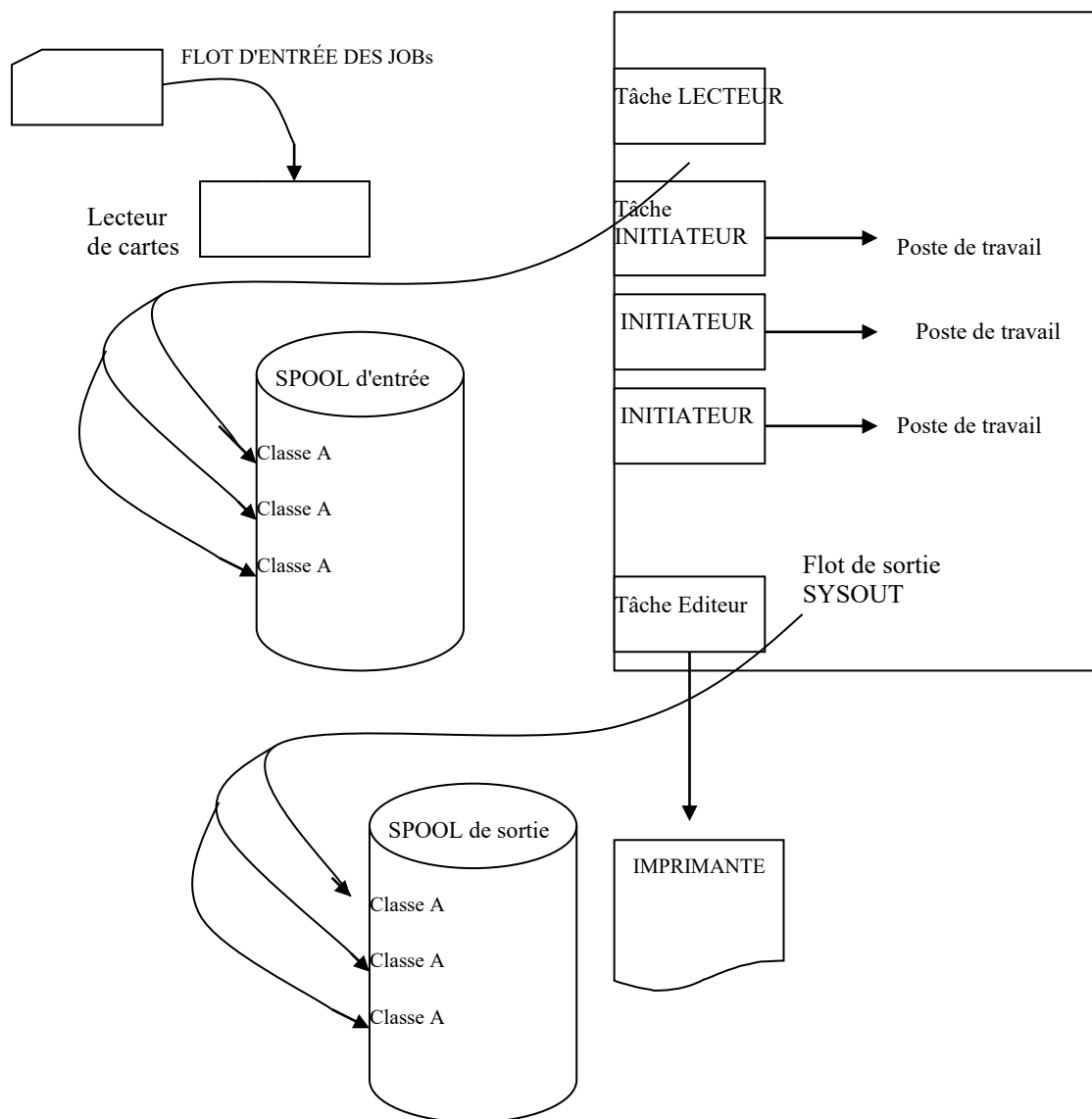
LE SPOOLING

Simultaneous Peripheral Operation OnLine

Au niveau de la carte JOB, on définit une **classe d'entrée** et une **priorité de sélection**

A chaque classe d'entrée correspond une file d'attente sur disque.

SPOOLING DES TRAVAUX



1. Avant exécution :

- Entrée et spooling
- Gestion de la file des jobs
- Gestion des INIT Batch
- Sélection des jobs pour exécution

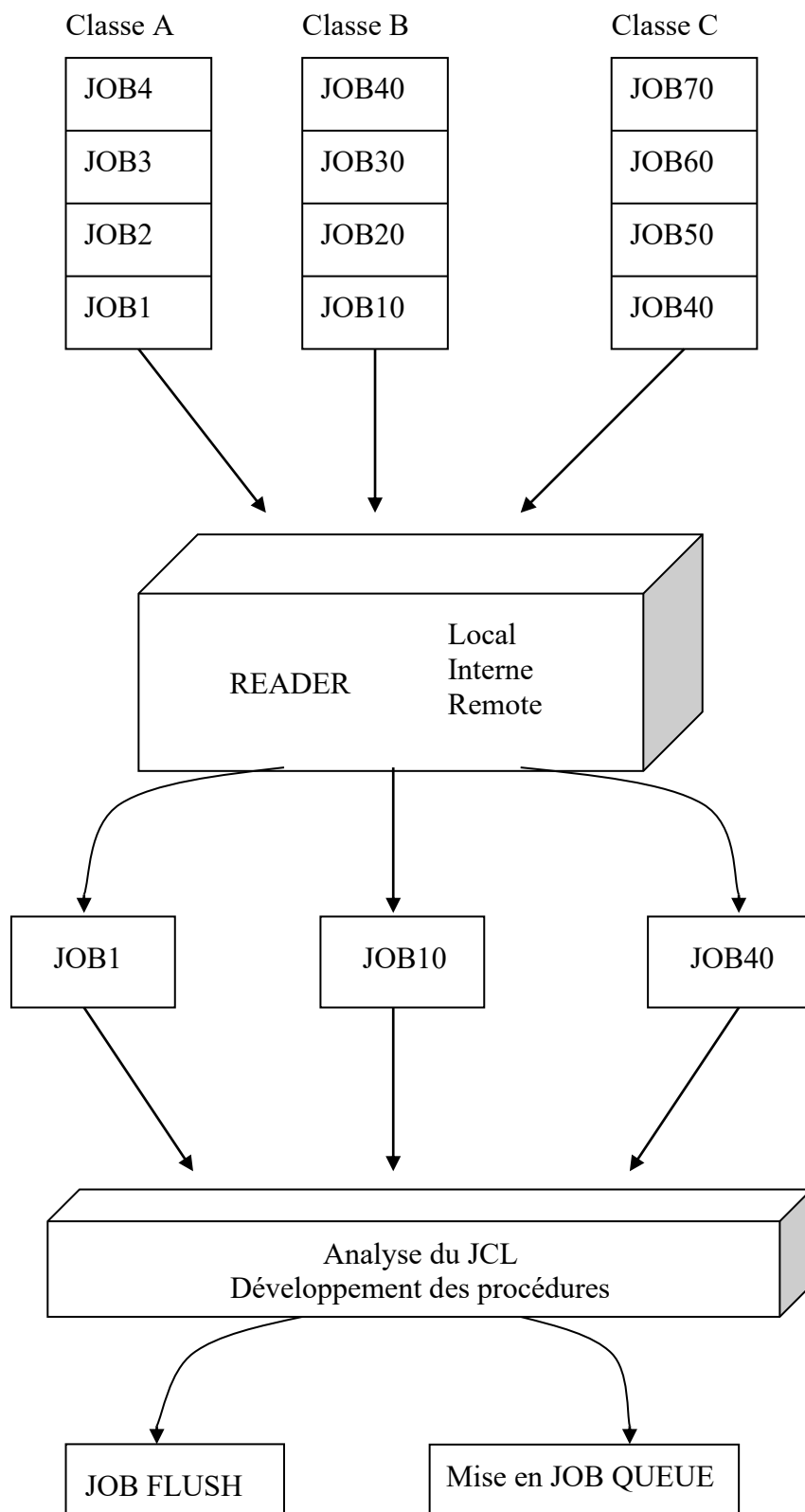
2. Pendant l'exécution :

- Surveillance de la CPU
- Accès au SPOOL (SYSIN, SYSOUT)

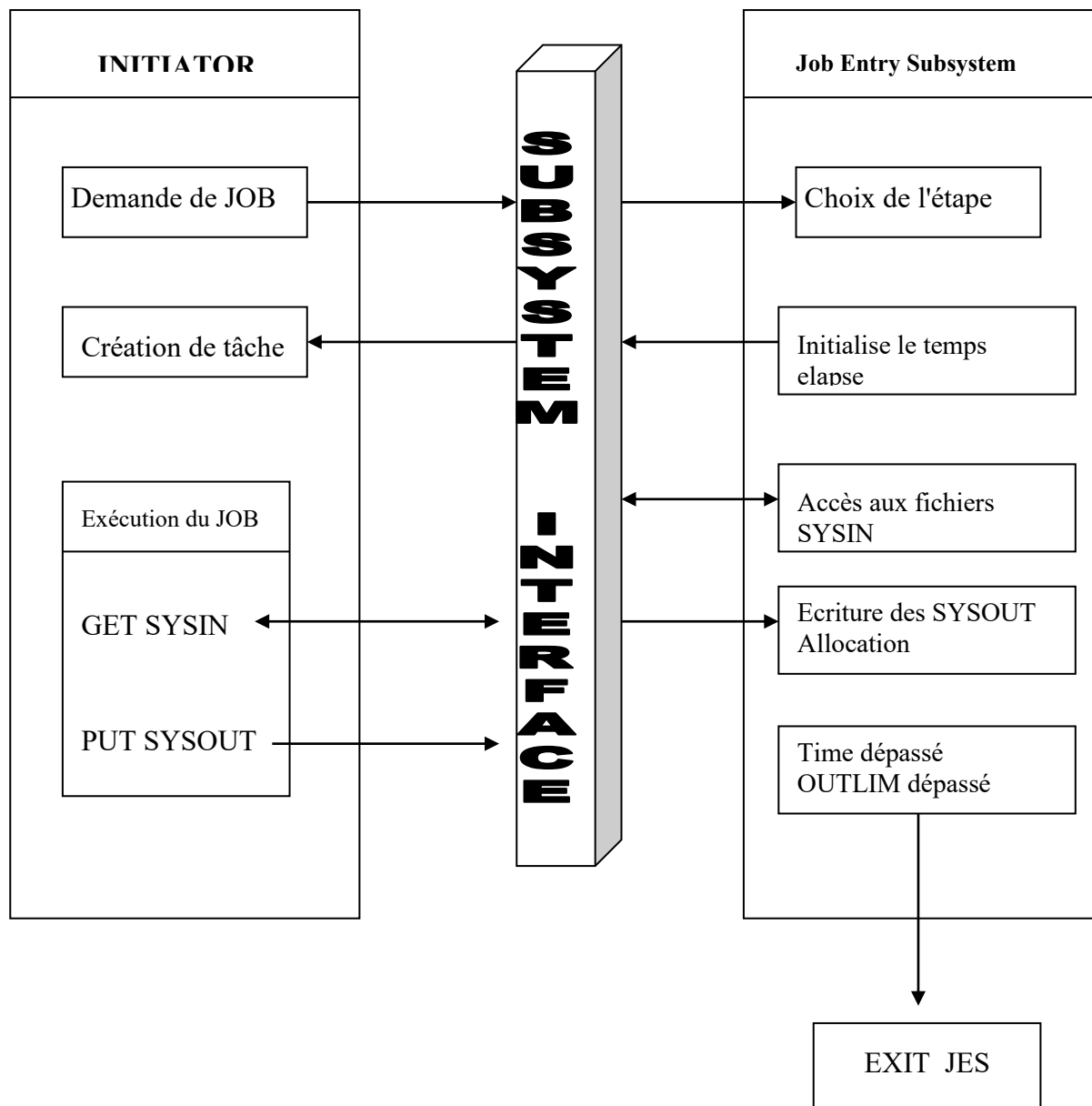
3. Après exécution :

- Gestion des imprimantes
- Préparation des SYSOUT

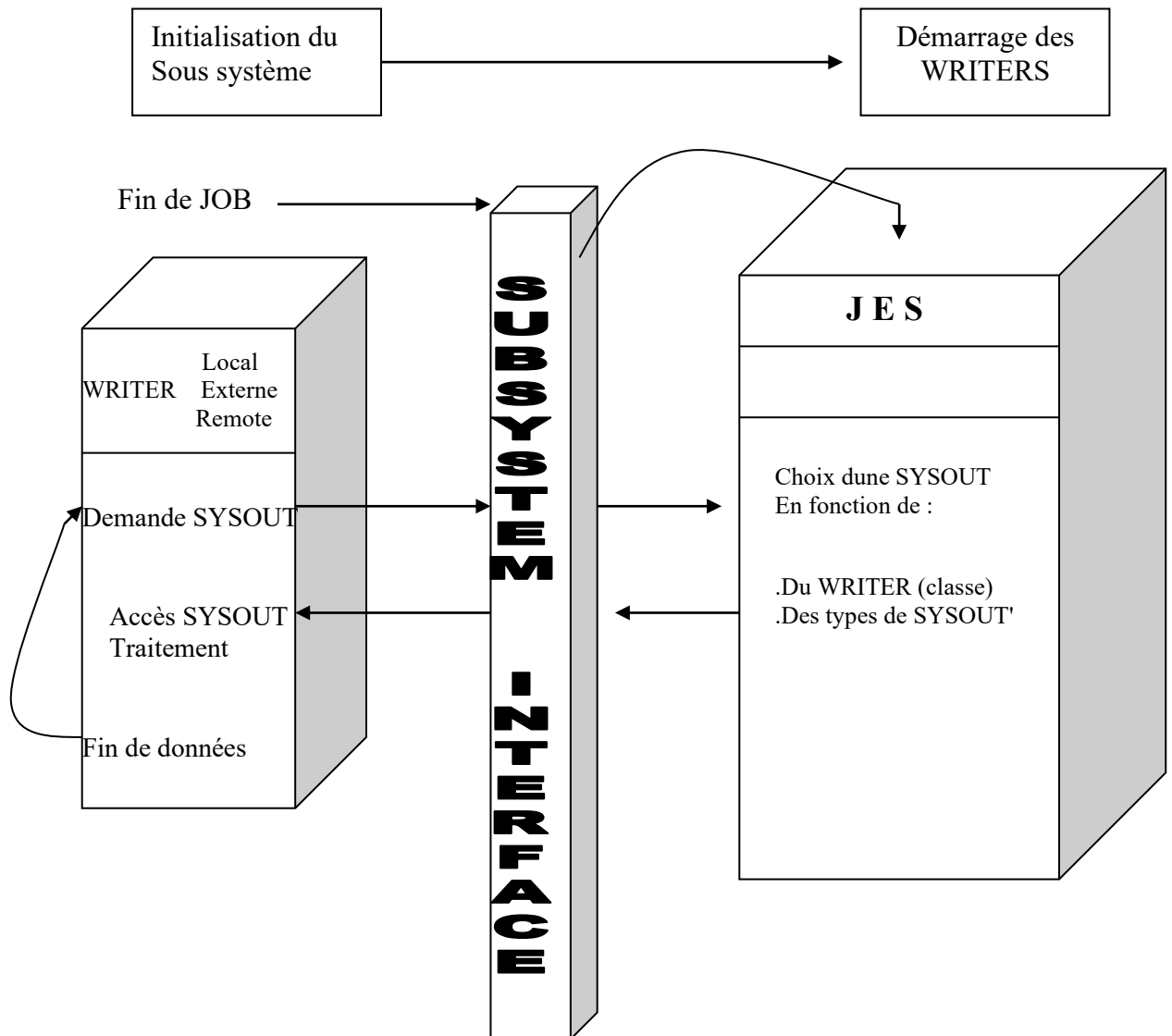
AVANT EXÉCUTION



PENDANT L'EXÉCUTION



APRÈS EXÉCUTION



GESTION DES TÂCHES

OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES

Présenter :

- La relation entre tâche et programme
- Le rôle du dispatcher
- Les mécanismes de communication entre tâches
 - synchronisation
 - sérialisation

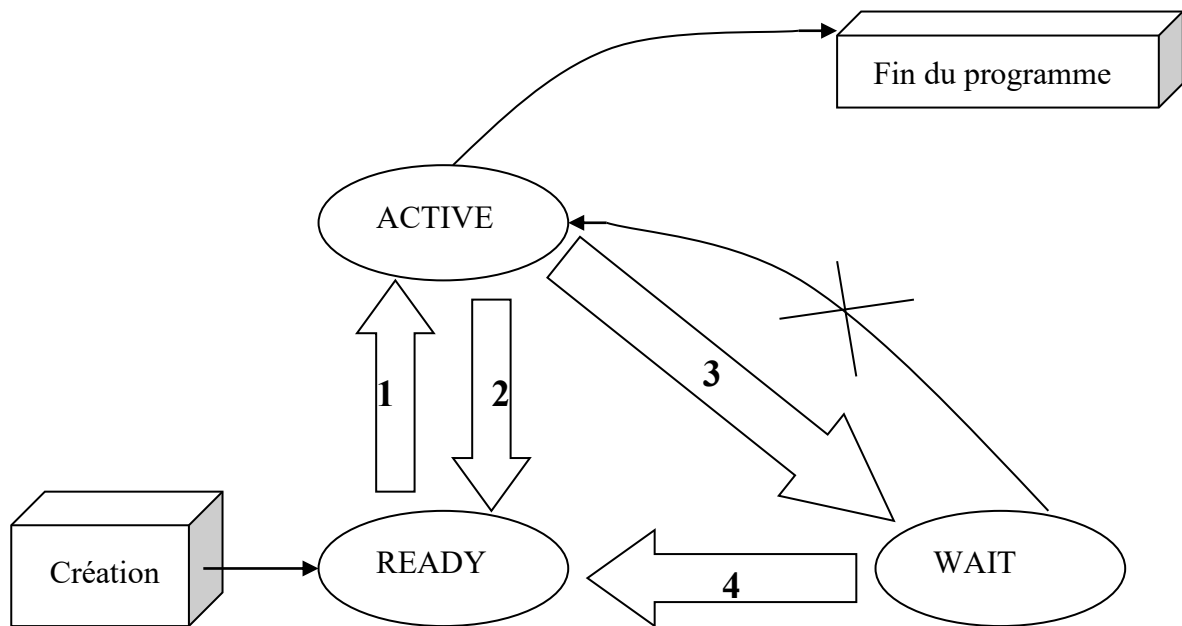
LA TÂCHE

- // JOB : Travail
- // EXEC PGM=pgm1 \longrightarrow Tâche
- SRM ne gère que les espace adresses
- Isolation du code

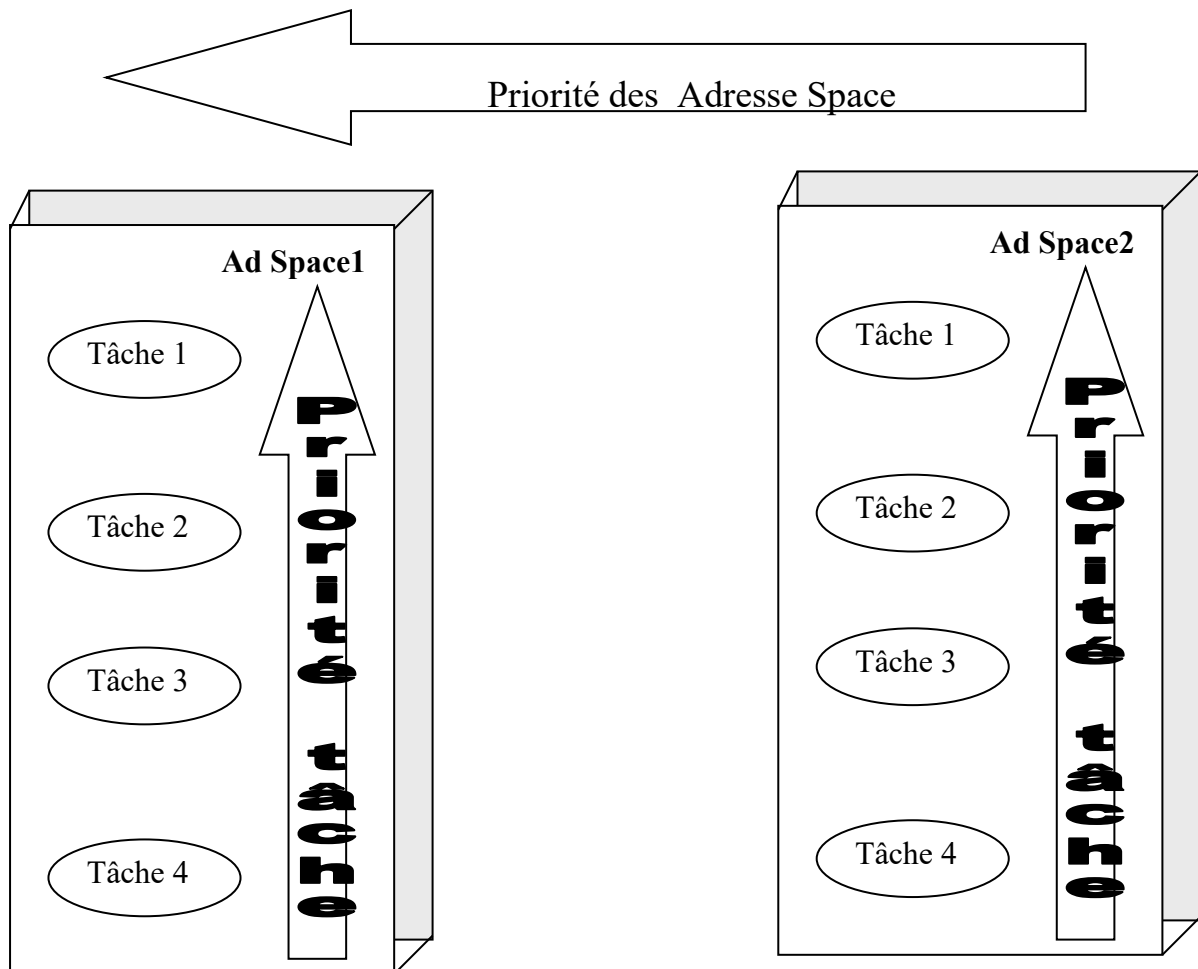
LA TÂCHE

- Correspond à l'exécution d'un programme
- A besoin de ressources système :
 - Mémoire virtuelle
 - Programmes en mémoire
 - CPU
 - Unités d'entrées sorties

LES ÉTATS D'UNE TÂCHE



LE DISPATCHER



4.Choix de l'espace adresse prêt le plus prioritaire

5.Choix de la tâche prête la plus prioritaire

SYNCHRONISATION

- Les tâches d'un même espace adresse ne sont pas indépendantes
- Les tâches n'agissent pas directement les unes sur les autres.

Elles ont besoin :

1. Du système
2. De zones mémoires pour communiquer

Les programmes doivent être écrits en fonction de ces relations.

SÉRIALISATION

Une tâche a besoin de :

- code
- données
- mémoire
- périphériques
- de CPU, etc ...

Ces entités sont les **ressources** nécessaires à la tâche

Quand une de ces ressources ne peut être attribuée à une tâche celle-ci est en **WAIT**.

NOTION DE RESSOURCE

Une ressource est dite :

- **locale** lorsqu'elle est utilisée par une tâche
- **globale** lorsqu'elle est utilisée par plusieurs tâches

Une ressource globale est dite :

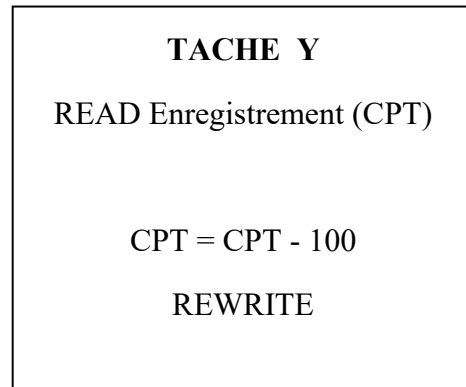
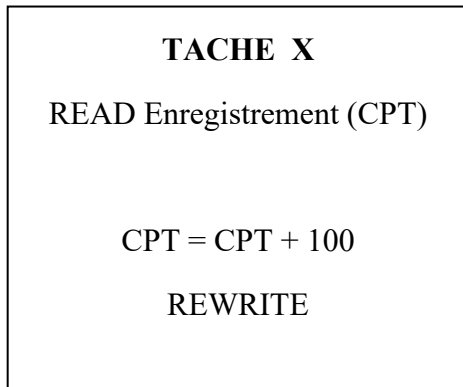
- **critique** : attribuée à une seule tâche à un instant donné
- **partageable** : attribuée au même instant à plusieurs tâches

Exemple : Un fichier

- en lecture : ressource partageable
- en écriture : ressource critique

EXEMPLE

Problèmes lors d'une mise à jour d'un fichier

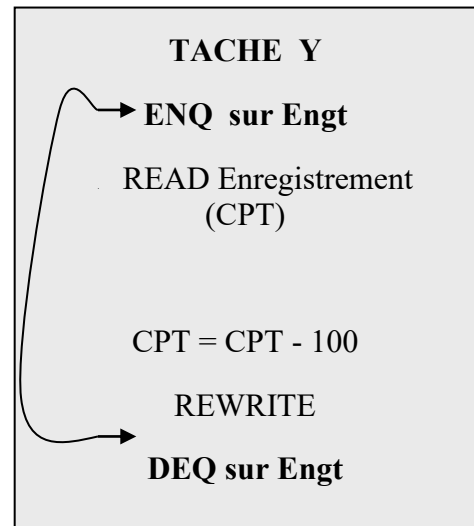
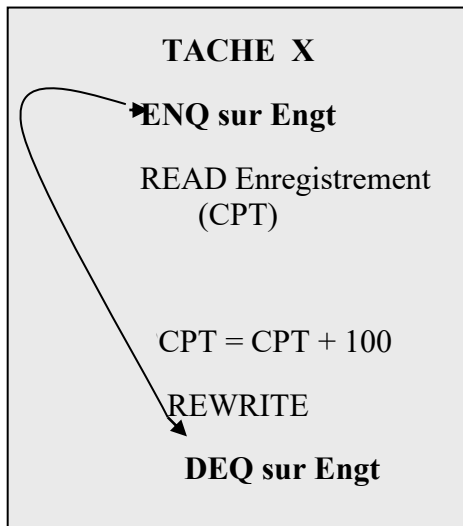


EXÉCUTION

t1	Tâche X	READ Engt	1000
t2	Tâche Y	READ X	1000
t3	Tâche X	REWRITE	$1000 + 100 = \mathbf{1100}$?
t4	Tâche Y	REWRITE	$1000 - 100 = \mathbf{900}$

EXEMPLE

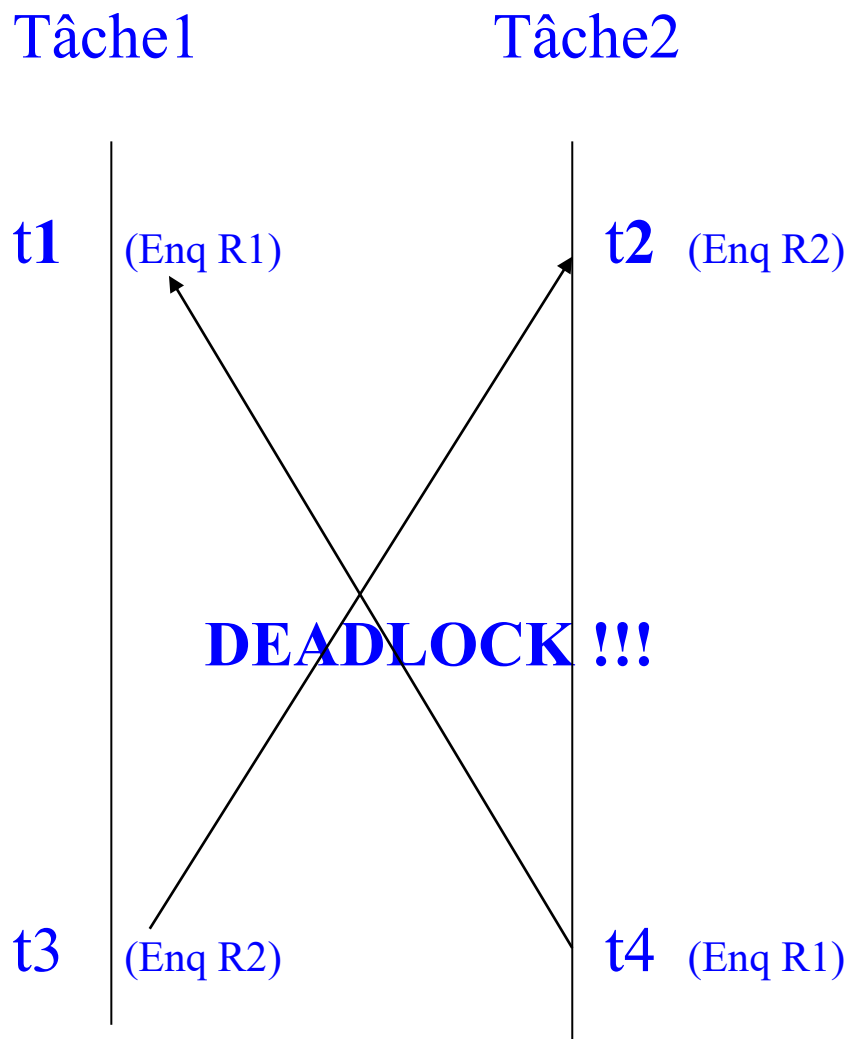
La solution pour les mise à jour concurrentes



t1	Tâche X	ENQ Engt	Engt bloqué par X
t2	Tâche X	READ	1000
t3	Tâche Y	ENQ Engt	WAIT
t4	Tâche X	REWRITE	1000 + 100 = 1100
t5	Tâche X	DEQ	Engt libéré par X
t6	Tâche Y débloquée	READ	1100
t7	Tâche Y	REWRITE	1100 - 100 = 1000
t8	Tâche Y	DEQ	Engt libéré par Y

L'INTERBLOCAGE

EXEMPLE :



EVITER LES DEADLOCK

Plusieurs possibilités

1. Ne demander qu'une ressource à la fois.
2. Grouper toutes les demandes dans la même unité logique de travail.

GLOSSAIRE

GLOSSAIRE

ACR	: Alternate CPU Recovery
AFQ	: Available Frame Queue
AMS	: Access Method Services
AS	: Address Space
ASM	: Auxiliary Storage Manager
BCS	: Basic Catalog Structure
BDAM	: Basic Direct Access Method
BPAM	: Basic Partitioned Access Method
BPI	: Bits Per Inch
CCW	: Channel Command Word
CICS	: Customer Information Control System
CKD	: Count Key Data
CPU	: Central Processing Unit
CR	: Control Register
CS	: Central Storage

GLOSSAIRE

DADSM	: Direct Access Device Space Manager
DASD	: Direct Access Storage Device
DAT	: Dynamic Address Translator
DB	: Data Base
DC	: Data Communication
DCB	: Data Control Block
DD	: Data Definition
DDR	: Dynamic Device Reconfiguration
DEQ	: Dequeue
DFDSS	: Data Facility Data Set Services
DFHSM	: Data Facility Hierarchical Storage Manager
DFP	: Data Facility Product
DFSMS	: Data Facility Storage Management Subsystem

GLOSSAIRE

DL/1	: Data Language 1
DSCB	: Data Set Control Block
EBCDIC	: Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
ECB	: Event Control Block
ENQ	: Enqueue
EOF	: End Of File
EOV	: End Of Volume
ES	: Expanded Storage
ESA	: Enterprise Systems Architecture
FRR	: Functional Recovery Routine
G	: Giga (1024 M)
GDG	: Generation Data Group
GPR	: General Purpose Register
GTF	: Generalized Trace Facility
HLL	: High Level Language

GLOSSAIRE

HSA	: Hardware System Area
I/O	: Input Output
ICF	: Integrated Catalog Facility
IMS	: Information Management System
IOS	: Input Output Supervisor
IPL	: Initial Program Load
ISMF	: Interactive Storage Management Facility
ISPF	: Interactive System Productivity Facility
JCL	: Job Control Language
JES	: Job Entry Subsystem
K	: Kilo (1024)
LDS	: Linear Data Set
LLA	: Library Look Aside
LNKLST	: Link Library List

GLOSSAIRE

M	: Mega (1024 K)
MCH	: Machine Check Handler
MIH	: Missing Interrupt Handler
MVS	: Multiple Virtual Storage
OS	: Operating System
PDF	: Program Development Facility
PDS	: Partitioned Data Set
PDS	: Page Data Set
PR/SM	: Processor Ressource/System Manager
PSW	: Program Status Word
QMF	: Query Management Facility
RACF	: Resource Access Control Facility
RMF	: Resource Measurement Facility
RMS	: Recovery Management Support
RSM	: Real Storage Manager
RTM	: Recovery and Termination Manager

GLOSSAIRE

SLR	: Service Level Reporter
SMF	: System Management Facility
SMP	: System Modification Program
SNA	: System Network Architecture
SPOOL	: Simultaneous Peripheral Operation OnLine
SRM	: System Resource Manager
STOR	: Segment Table Origin Register
SVC	: SuperVisor Call
TCB	: Task Control Block
TCM	: Thermal Conduction Module
TLB	: Translation Lookaside Buffer
TP	: TeleProcessing
TSO	: Time Sharing Option
VS	: Virtual Storage
VSAM	: Virtual Storage Access Method

GLOSSAIRE

VSM	: Virtual Storage Manager
VTAM	: Virtual Telecommunication Access Method
VTOC	: Volume Table Of Contents
VVDS	: VSAM Volume Data set
XA	: Extended Architecture