

Les Moniteurs Transactionnels

Didier Donsez

Université Joseph Fourier (Grenoble 1)

PolyTech'Grenoble LIG/ADELE

`Didier.Donsez@imag.fr`

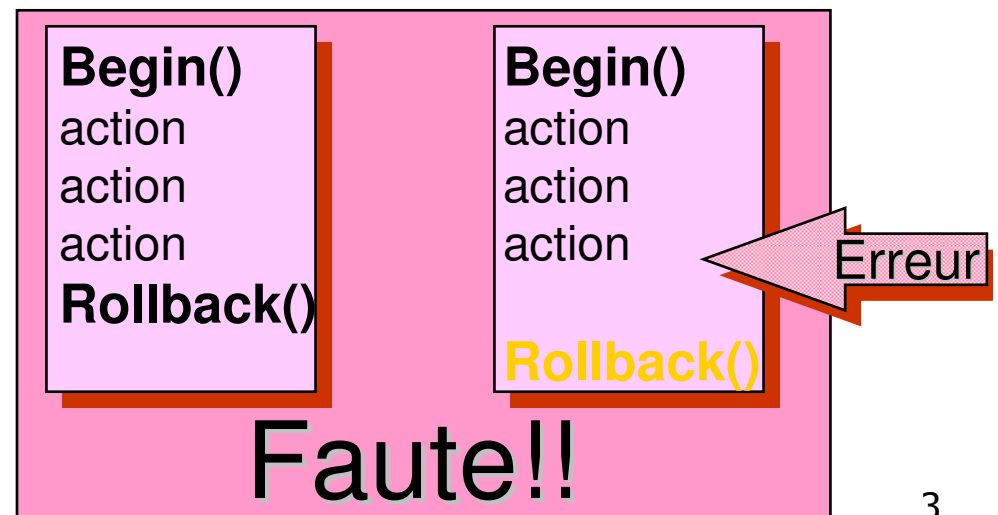
`Didier.Donsez@ieee.org`

Plan

- Rappel sur la notion de Transaction
- Rappel sur la Validation à 2 phases
- Les Principes
- Les Services Offerts
- Exemples d'Application
- Les Protocoles Standardisés
- Les Produits
- Interopérabilité MT
- Transaction et Web
- Conclusion
- Bibliographie

Notion de Transaction

- Pour le développeur
 - une série d'actions delimitées par Begin et Commit/Abort.
- Un modèle simple de panne
 - seulement 2 devenir



Notion de Transaction

■ Propriétés ACID

■ Atomicité

- tous ou rien

■ Consistance

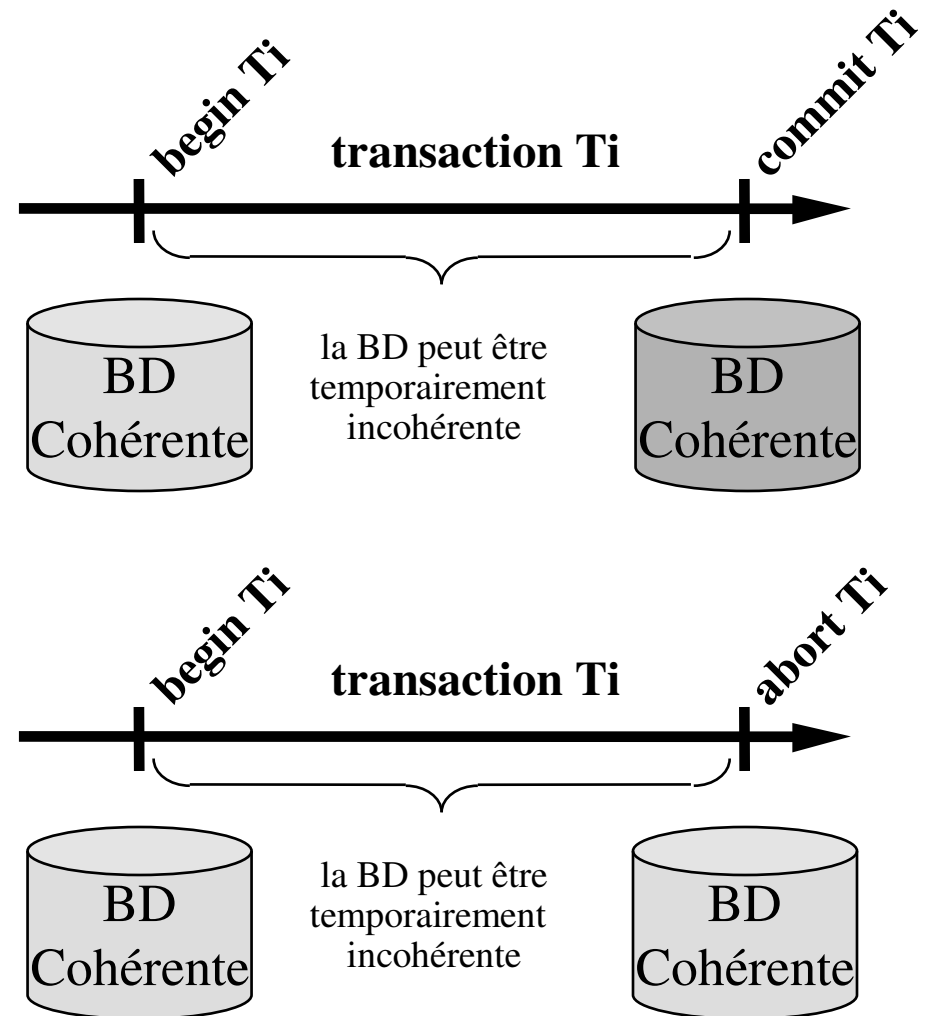
- cohérence sémantique

■ Isolation

- pas de propagation de résultats non validés

■ Durabilité

- persistance des effets validés



Modèles Avancés de Transaction

- Applications
 - Tolérance aux pannes dans une transaction répartie
 - Workflow,
 - Coopération, ...
 - Modèles avancées
 - Chaînées, Compensation
 - Emboîtées (Nested [Moss85])
 - Sagas, Open Nested, ...
- + un formalisme ACTA

Validation d'une Transaction

■ Centralisé

l'application et les données sont sur la même machine

⇒ Panne facile à traiter

⇒ Validation à 1 phase

■ Distribué

l'application et les données sont sur 2 à N machines

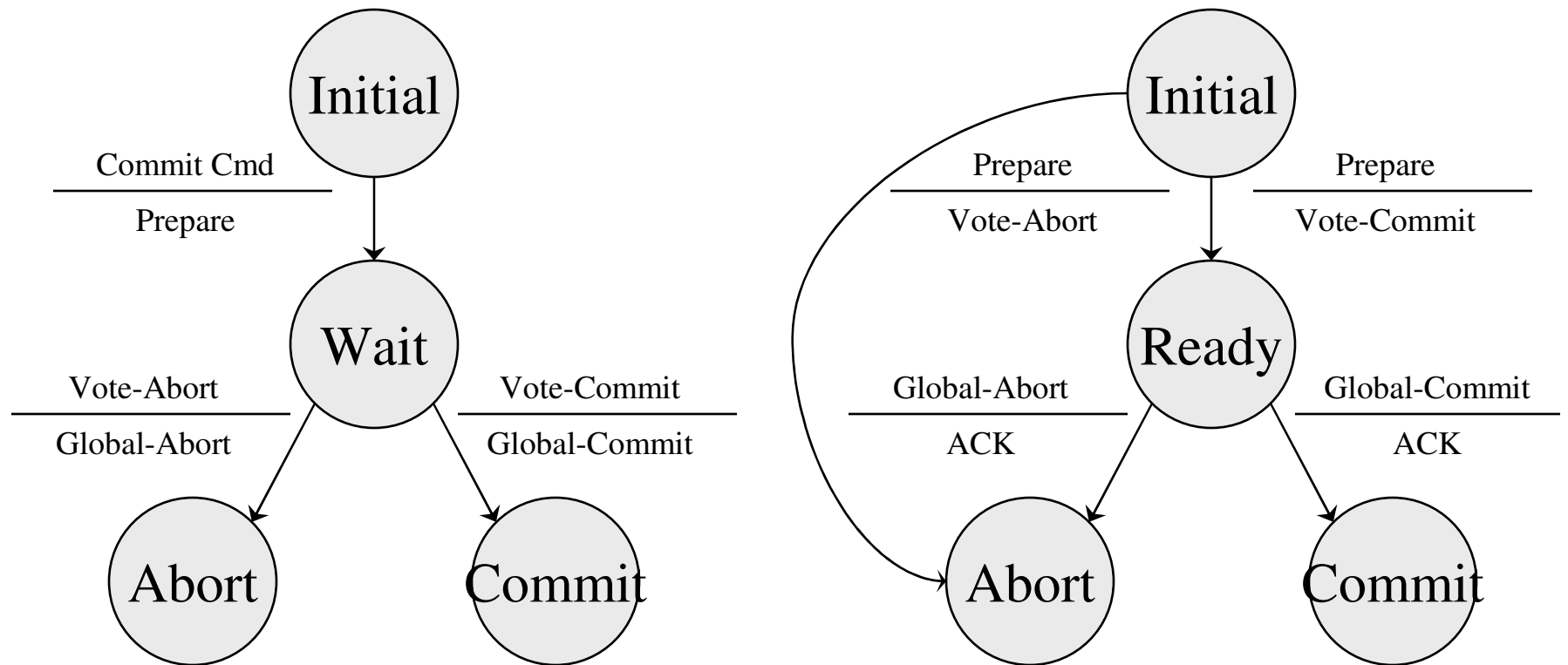
⇒ Panne (partielle) difficile à traiter

⇒ *Validation à 2 phases (2PC : Two Phases Commit)*

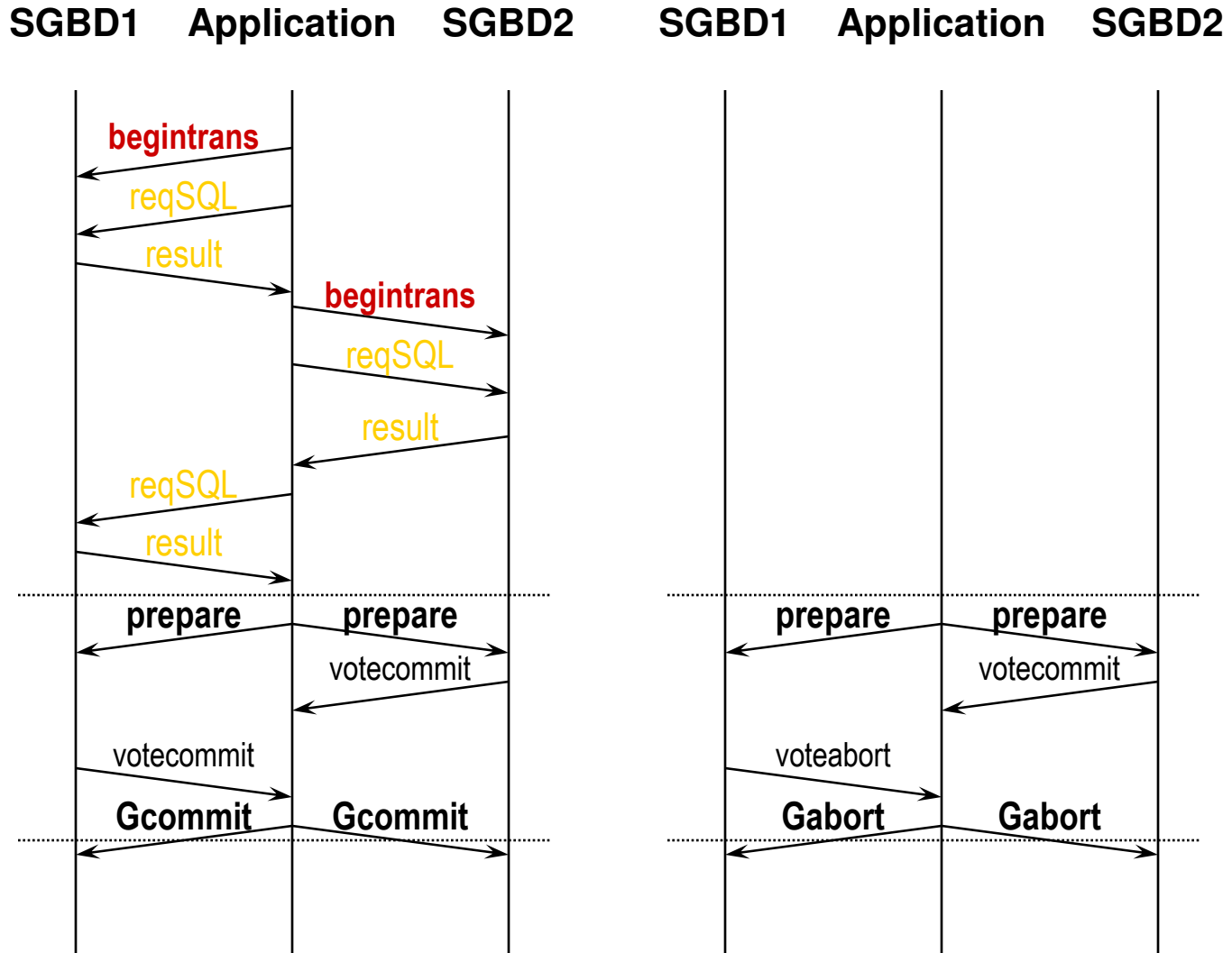
⇒ *Validation à 3 phases (3PC : Three Phases Commit)*

Validation à 2 Phases

- Coordinateur
- Participant(s)

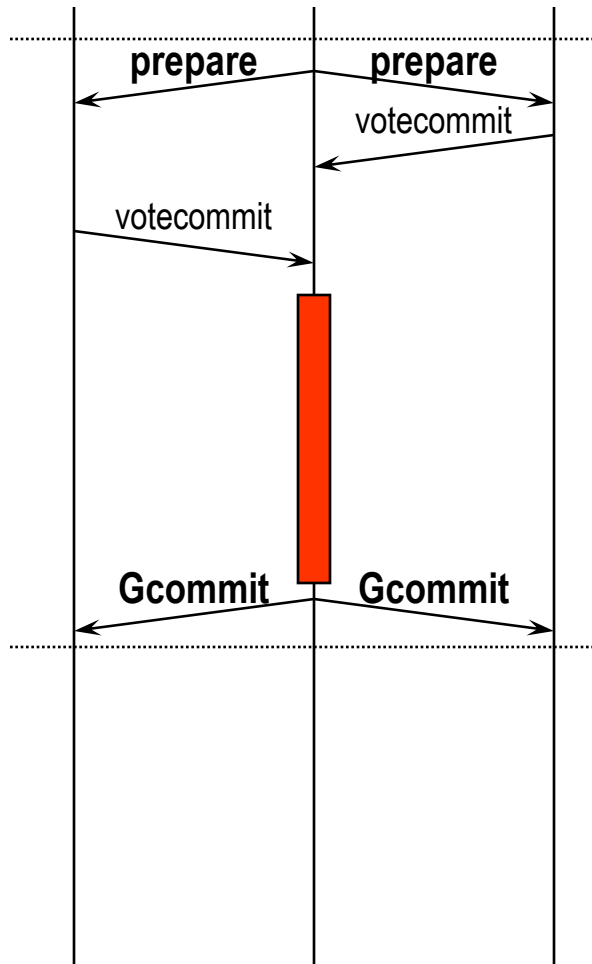


2PC - Hors Panne

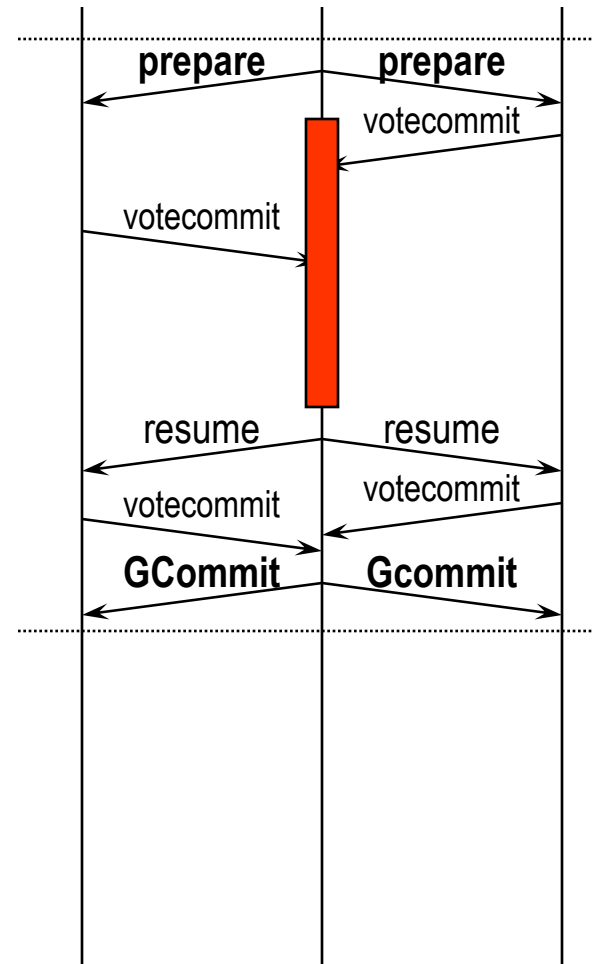


2PC - Panne Coordinateur

SGBD1 Coordinateur SGBD2

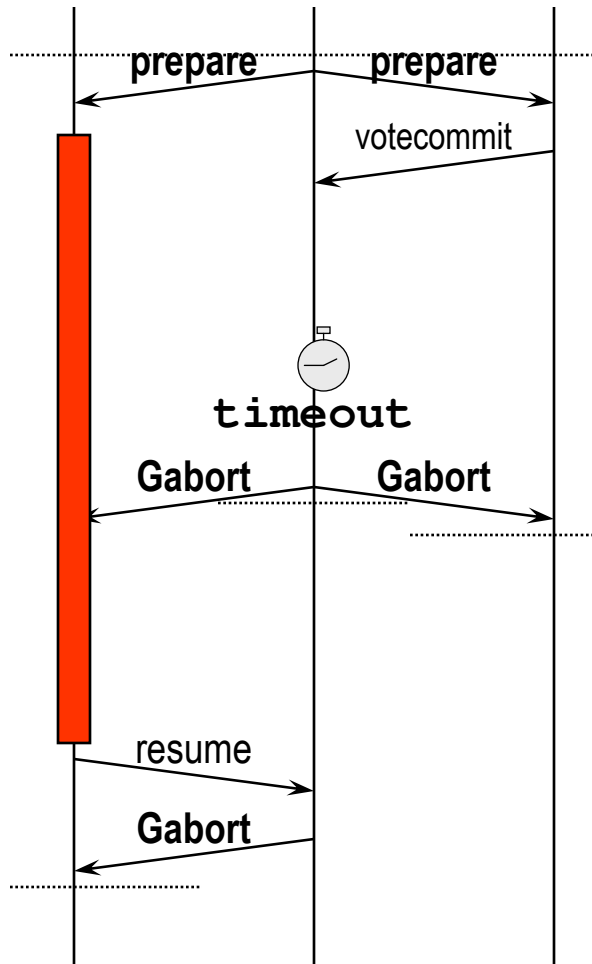


SGBD1 Coordinateur SGBD2

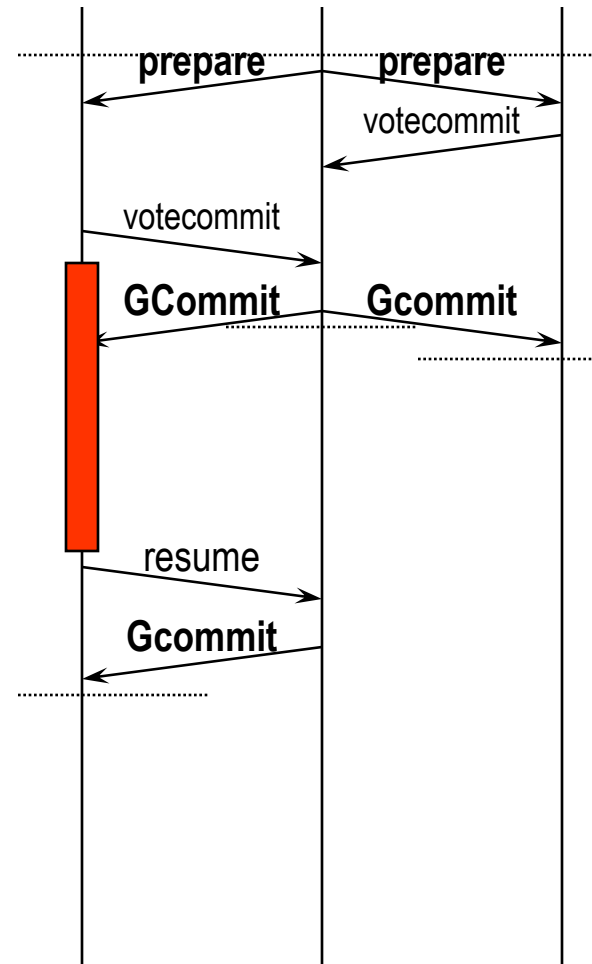


2PC - Panne Esclave

SGBD1 Coordinateur SGBD2



SGBD1 Coordinateur SGBD2



Applications Transactionnelles

- Application requérant une sûreté d'exécution
 - OLTP (OnLine Transaction Processing)
 - Des centaines de transactions simultanées
 - en général courtes (peu d'instruction + temps de réflexion opérateur humain)
 - Batch
 - Travaux lourds pouvant être différés
 - rapport, bilan
- Exemple
 - Réservation de Transport, Guichet Automatique (DAB),
 - Prise de Commande, Stock Exchange, ...

Exemple : Réserveation de Transport

- **Systemes**
 - SABRE (IBM & Américan Airlines, 1960)
 - SOCRATE (SNCF)
- **Fonctions**
 - réservation de place , suivi clientèle, ...
- **Charge de Travail**
 - SABRE : 300 000 postes et pic de 4200 msg/sec
 - SNCF

Exemple

- Guichet Automatique (DAB)
Automated Teller Machine (ATM)
 - plusieurs centaines de Guichets
 - plusieurs millions de clients
 - une transaction dure 30 secondes
- Stock Exchange
 - Achat et Vente de Titre
 - NYSE :10000000 Titres échangés par jour

Moniteur Transactionnel

TP Monitor

- Pilote l'exécution distribuée de transactions globales
- Fonctionnalités
 - Multiplexage de connexions
 - Nommage
 - Routage dépendant des données
 - Accès hétérogène aux RM (Resource Manager)
 - Haute disponibilité
 - Bas prix, Haute Performance
 - Equilibre de charge

Moniteur Transactionnel

TP Monitor

- Services Offerts
 - Coordination de Validation Distribuée
 - Validation de 2 phase (en général)
 - parfois modèle de transactions emboîtées
 - File de Transactions

Moniteur Transactionnel vs Serveur de Bases de Données

- Lite-TP vs Heavy-TP

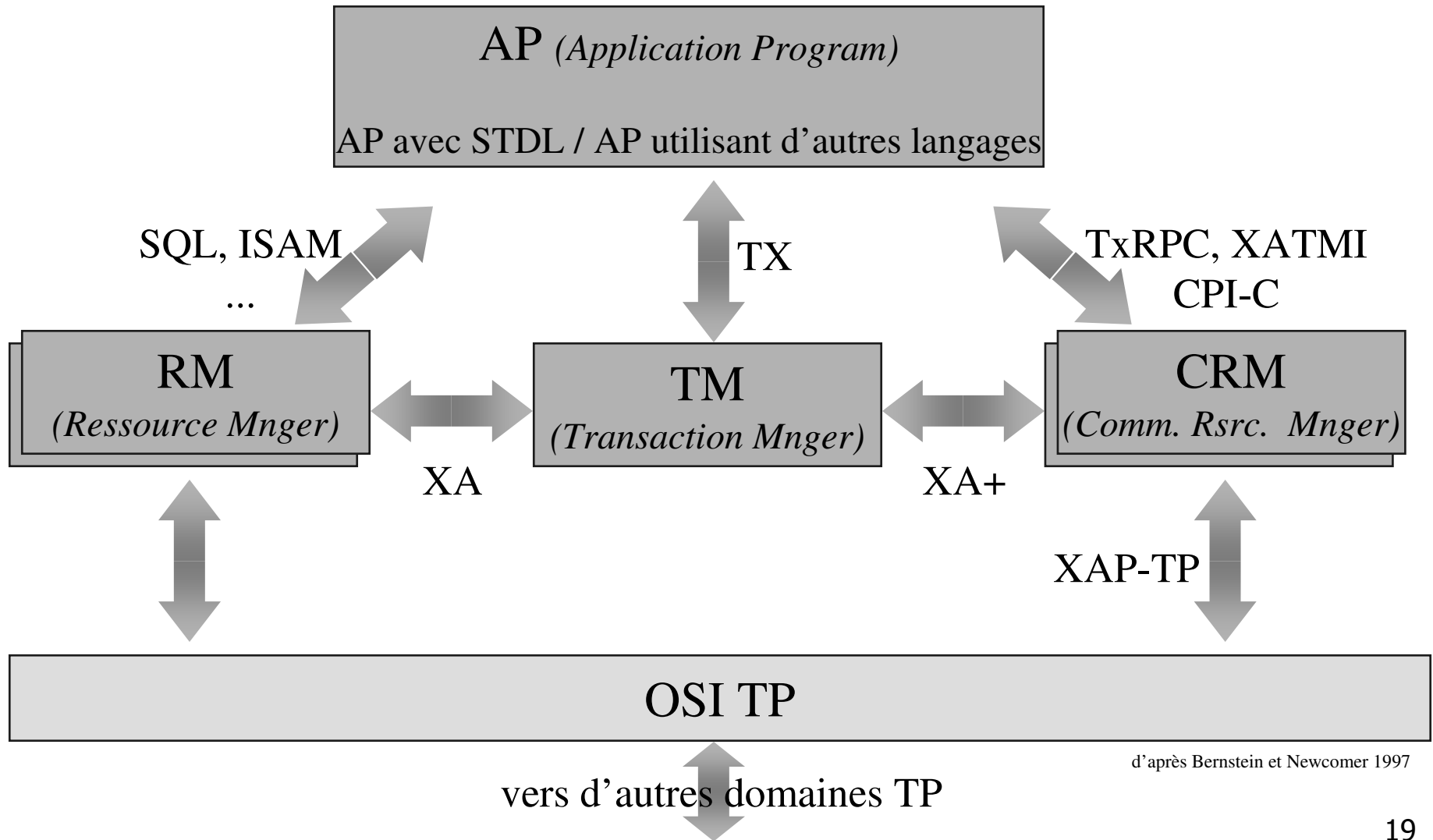
Les Protocoles Standards

- X/OPEN
- OSI/TP
- OTS
- MIA/SPIRIT

X/OPEN DTP

- **Modèle DTP: Distributed Transaction Processing**
 - **Plusieurs interfaces :**
 - TX
 - XA
 - CRM
 - XA+
 - RM
 - XAP-TP
 - SDTL (Structured Transaction Definition Language)

Le Modèle DTP de l'X/Open



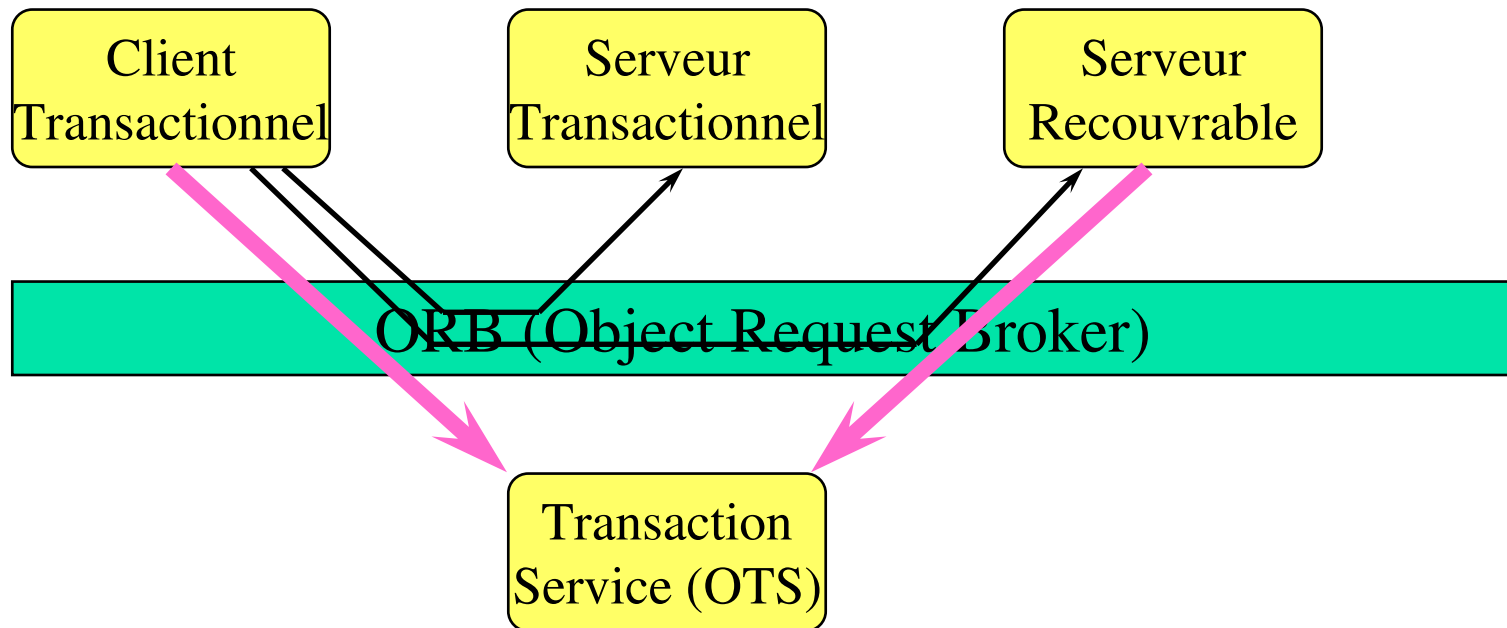
Didier DONSEZ, 1997-2001, Moniteurs Transactionnels

d'après Bernstein et Newcomer 1997

OSI/TP

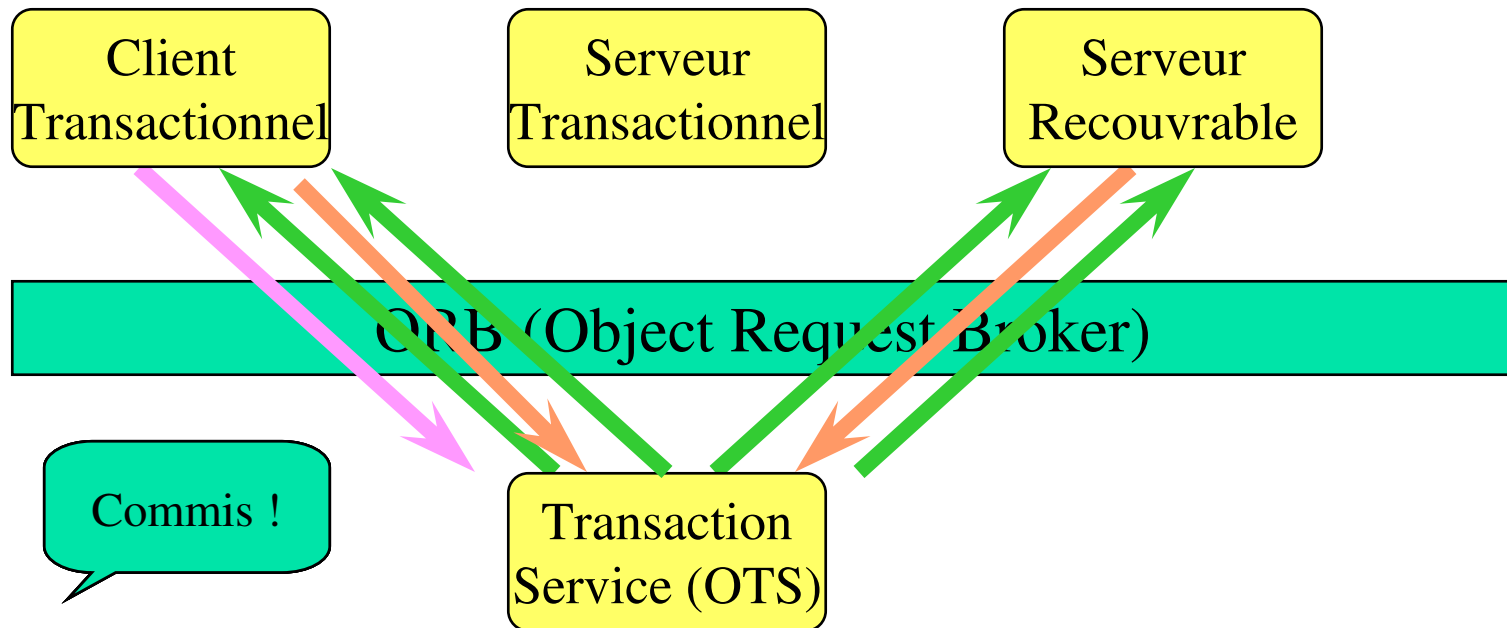
CORBA/OTS

- **OTS : Object Transaction Service**
 - **Compatibilité avec X/OPEN DTP**



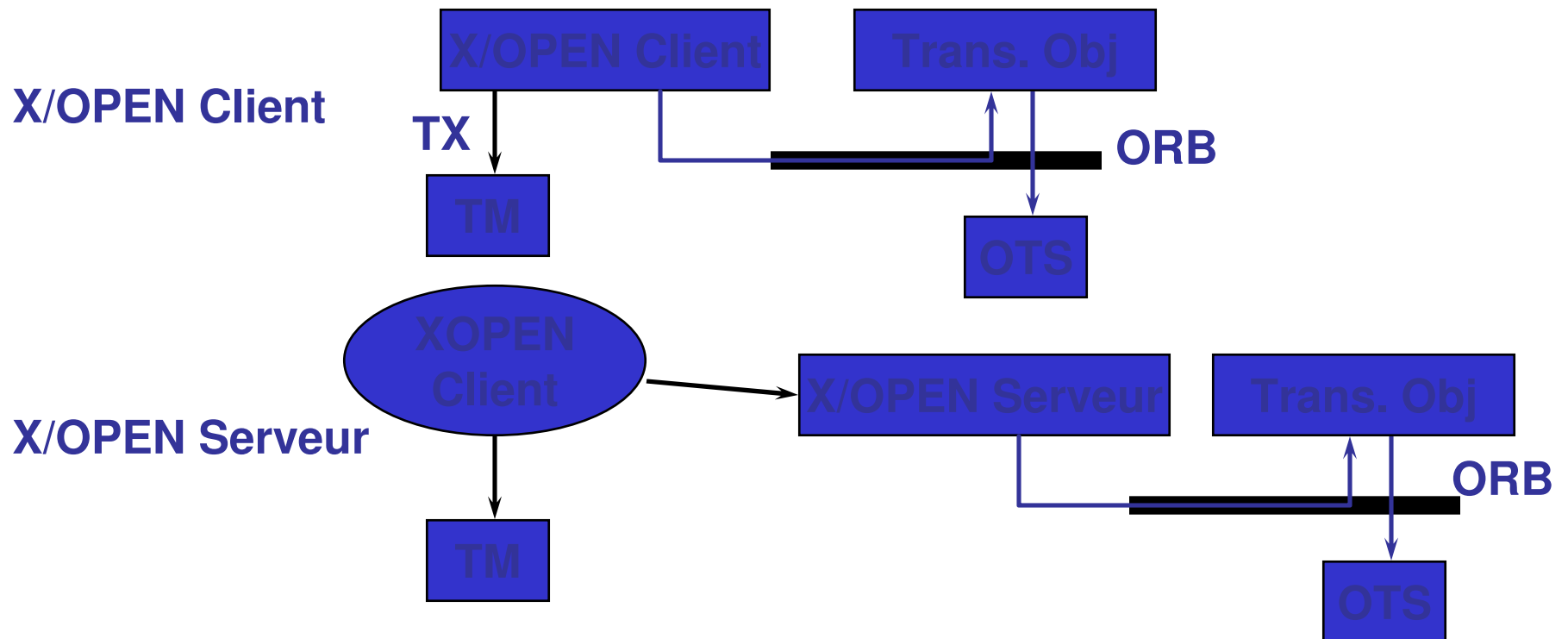
CORBA/OTS

- Commit



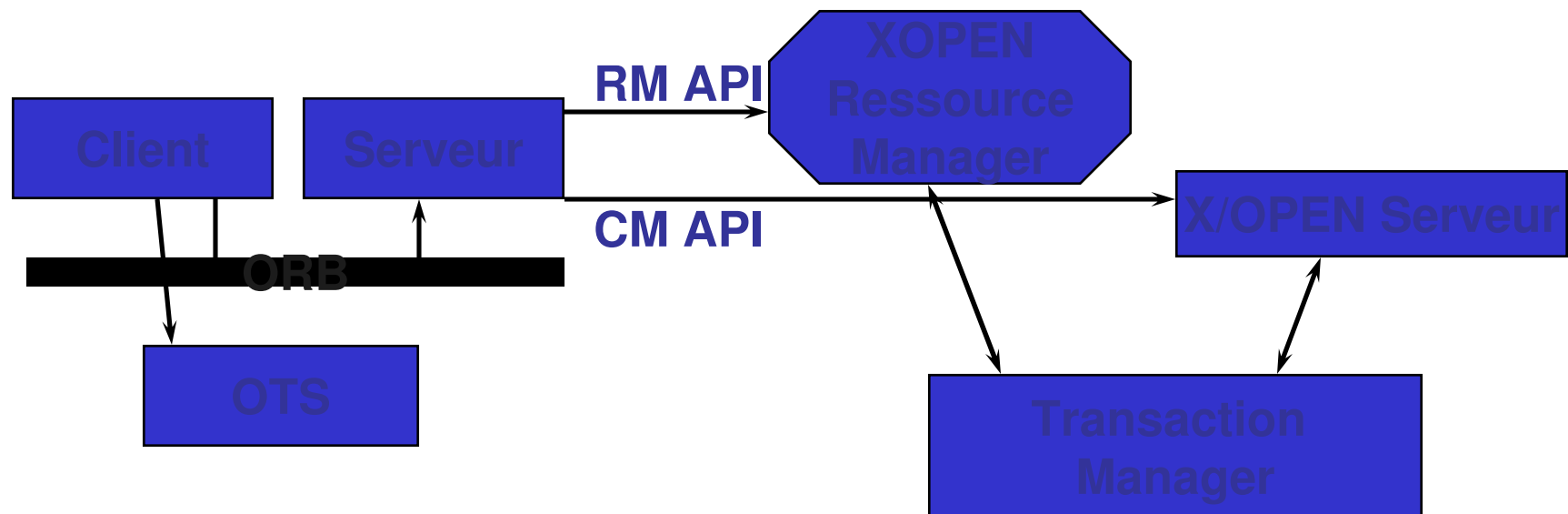
Interopérabilité OTS - X/OPEN

- Une Application X/OPEN accède un Obj



Interopérabilité OTS - X/OPEN (2)

- Des Obj Transactionnels incluent des ressources XOPEN dans une transaction gérée par OTS

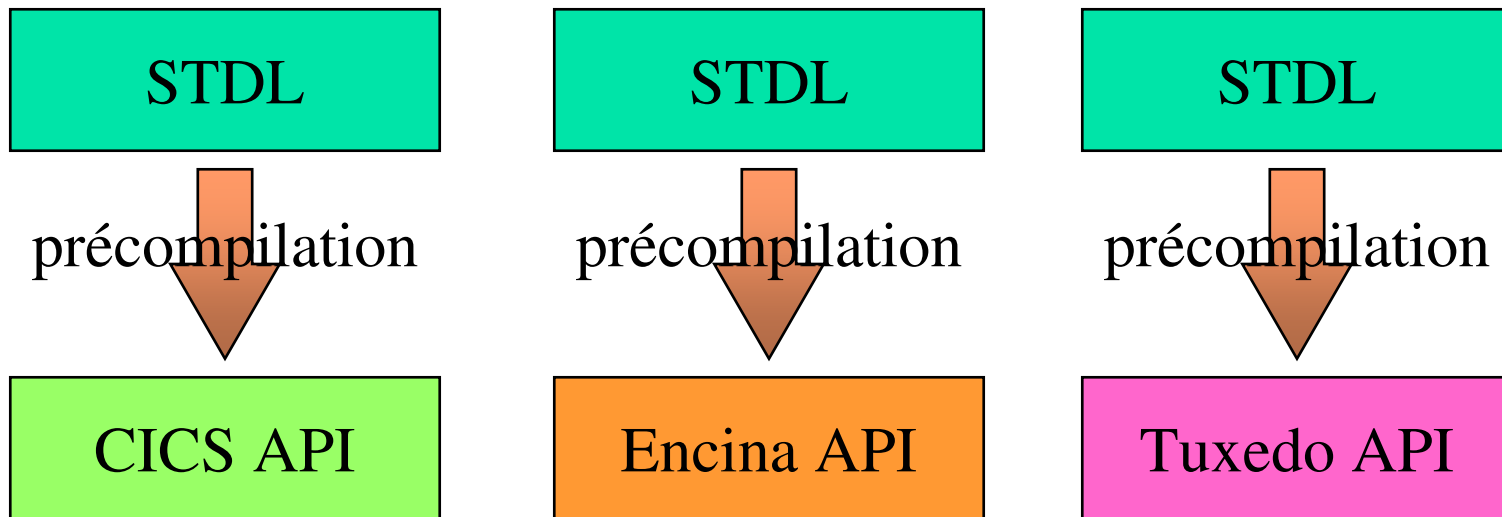


OTS

- Produits
 - Inprise ITS
 - BEA M3
 - Orbix OTS
 - Arguna OTS

MIA/SPIRIT

- Consortiums
 - MIA : Multivendor Integration Architecture
 - SPIRIT : Service Providers' Integrated Requirements for IT
- But: définition une API standard
 - STDL: Structured Transaction Definition Language



Interopérabilité MT

- Xopen et ISO
 - normalisent les interfaces
 - pas les protocoles

- Interopérabilité MT
 - difficile à mettre en œuvre

- Politique de la non interopérabilité
 - Tuxedo, Encina

Performance Transactionnelle

- Benchmarks OLTP
 - TPC/A et B
 - environnement « réel » (TPC/A)
 - environnement « laboratoire » (TPC/B)
 - 90 % des transactions réalisés en moins de 2 secondes
 - TPC/C et E
 - mix de 5 à 8 types de transactions
 - TPC/W
 - commerce électronique

Les Produits

- CICS
- IMS
- TDS
- Tuxedo
- ACMS
- Encina
- Top End
- Pathways/TS
- Microsoft Transaction Server
- Comparaison

Tuxedo (*Novell*)

- Non Stop Tuxedo (Tandem)

Encina *(Transarc Corporation, IBM)*

- racheté par IBM

Microsoft Transaction Server

- Basé sur DCOM, Intégration DCOM+
- Module DTC :
Distributed Transaction Coordinator
- Serveur sur NT et SGBD SQL Server
- MMQS (MS Message Queue Service)
 - Nom de Code : Falcon
 - file d'attente de messages transactionnels stockant des requêtes client
 - prévue dans MTS 2.0

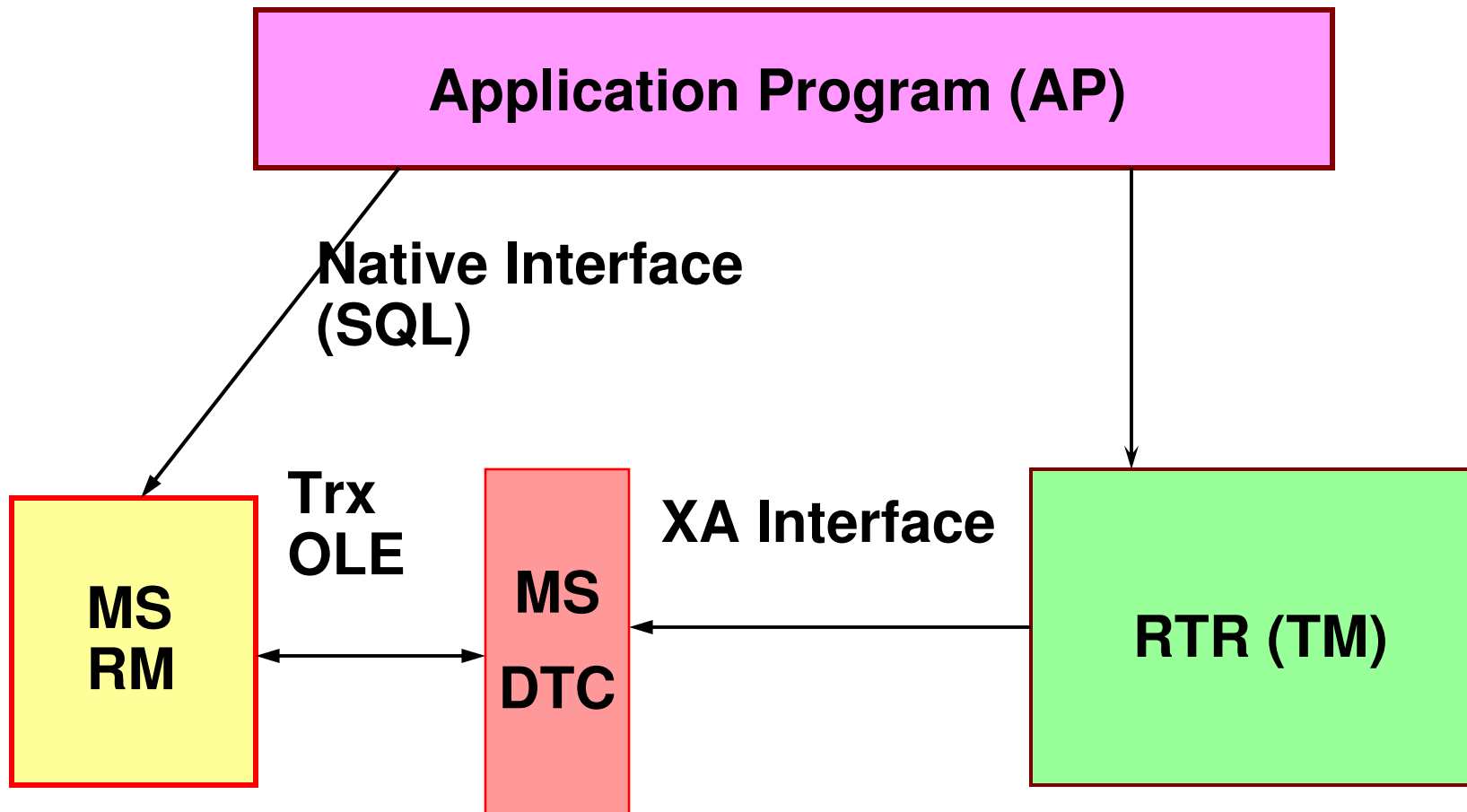
MTS et ASP

```

<%@ TRANSACTION=Required LANGUAGE="JScript" %>
<!--#include file="adojavas.inc"-->
<HTML><HEAD><TITLE>Modification Transactionnelle d'une Base</TITLE></HEAD><BODY>
<h1>Modification de la Commande 123</h1><hr>
  <%
    var oConn = Server.CreateObject("ADODB.Connection");
    var oRs  = Server.CreateObject("ADODB.Recordset");
    oConn.Open("DSN=LocalServer;UID=sa;PWD=;DATABASE=pubs");
    oRs.ActiveConnection = oConn;
    oRs.Source = "SELECT * FROM Cmd WHERE cmd_id=123";
    oRs.CursorType = adOpenStatic;    oRs.LockType = adLockOptimistic;
    oRs.Open();
    if (! oRs.EOF) {                // Change la quantité
      oRs("qty").Value = oRs("qty").Value + 1;
      oRs.Update();
    }
  %>
</BODY></HTML>
<% // fonctions exécutées à la terminaison de la transaction
  function OnTransactionCommit() { Response.Write("<p>Modification enregistrée."); }
  function OnTransactionAbort() { Response.Write("<p>Modification abandonnée."); }
%>

```

Passerelle MTS vers l'X/Open



Transactions et Web (i)

- Web Transactionnel
 - HTTP : protocole « stateless »
 - pas de notion de session
- 3 approches
 - Session transactionnelle sur 3 tiers
 - Script Serveur Transactionnel
 - Applet Transactionnelle

Transactions et Web (ii)

- Architecture 3 tiers

- Session transactionnelle
 - coté client (navigateur)
 - «Cookies» (souvent désactivés car il y a risque de traçage)
 - Inputs HIDDEN
 - coté serveur (serveur HTTP)
 - Gestion des sessions
 - SYBASE Jaguar CTS, IIS+MTS, ...

Transactions et Web (iii)

- Script Serveur Transactionnel
 - ActiveX

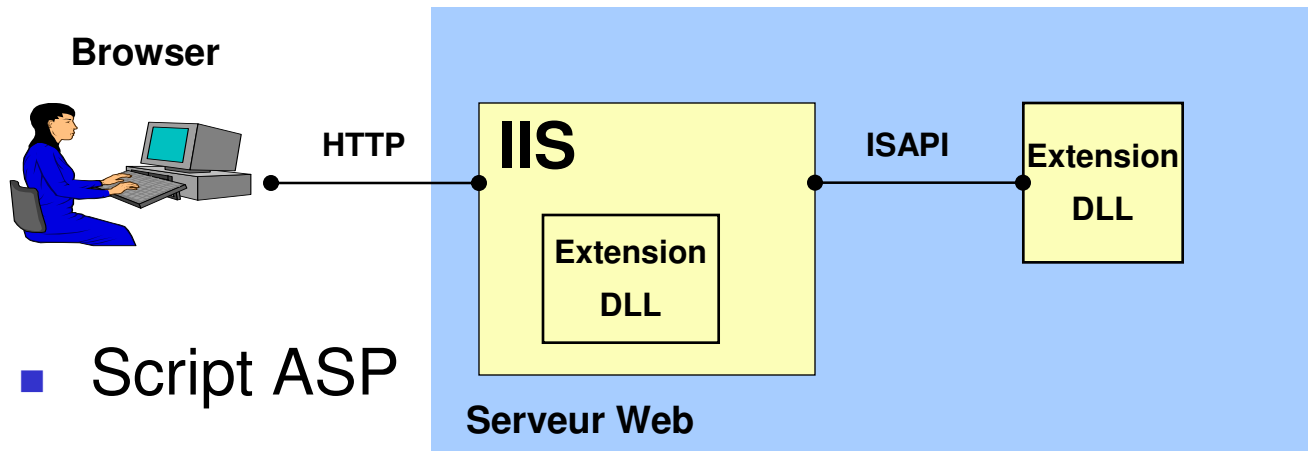
Transactions et Web (iv)

- Applet Transactionnelle
 - JOLT (Java OnLine Transaction)

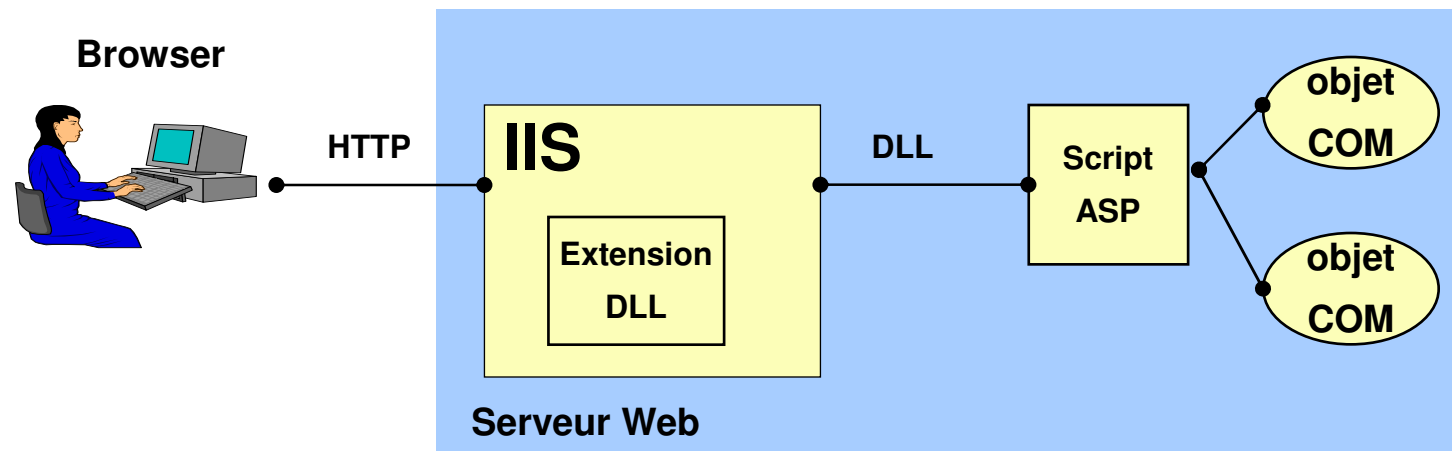
Transaction et ASP

Transaction et ASP - Modèle (i)

- Script ISAPI

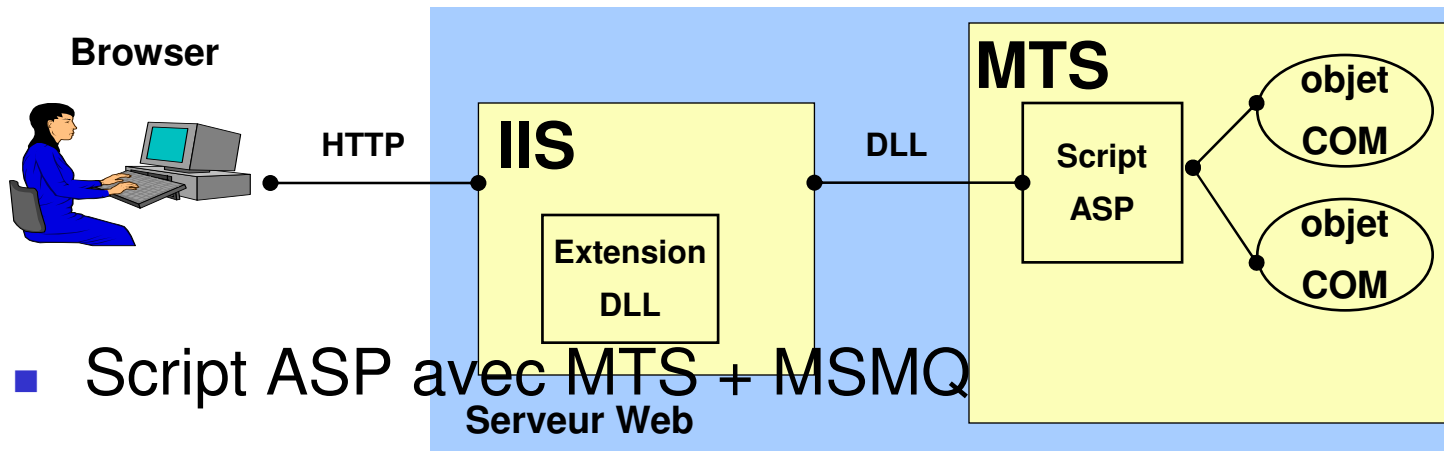


- Script ASP

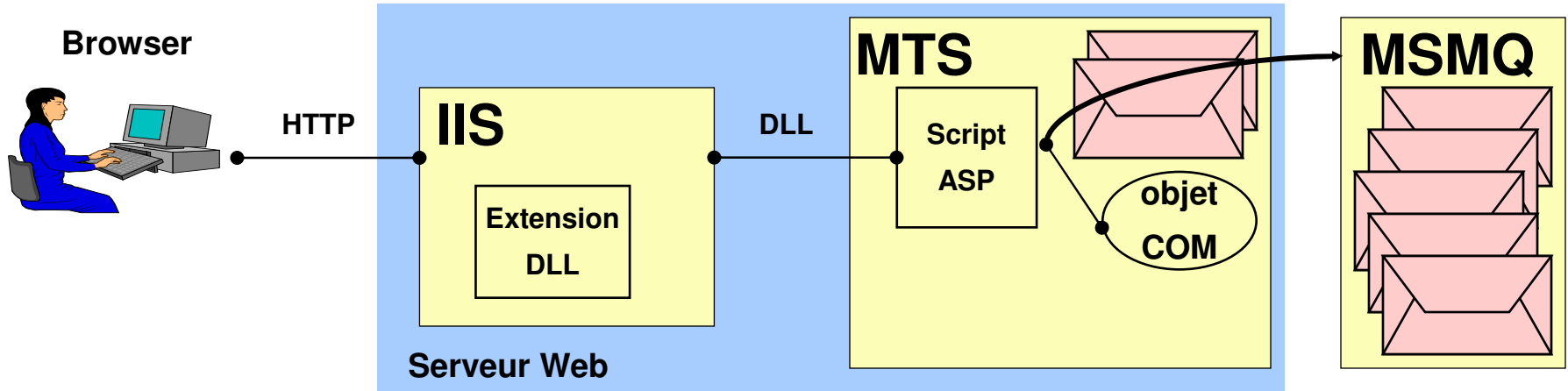


Transaction et ASP - Modèle (ii)

- Script ASP avec MTS



- Script ASP avec MTS + MSMQ



Transaction et ASP (exemple)

Java et les transactions

- JTS
- JTA
- Servlet
- EJB
- JavaSpace
 - JINI

JTS *Java Transaction Service*

- Interface Java à un service transactionnel
 - reprend exactement les interfaces de l'OTS de CORBA
 - à partir du JDK 1.2

- A noter
 - notion de transaction dans les JavaSpaces

Transaction et Servlet

17/12/2007

XAML

Transaction Authority Markup Language

XAML - Transaction Authority Markup Language

BWTP versus OLTP

- BWTP “business web transaction processing”
- OLTP « Online Transaction Transcation Processing »
- Multiples parties B2B
 - Complex interactions
 - E-Business
 - Plug-and-Play e-Commerce
- One party
- Across several Firewalls
- Inside an (secure) intranet
- Request with XML, HTTP, SMTP, SOAP, ... on Web Server
- Requests on DBMS (SQL, RPC), MOM, ...
- Multi vendor TP Monitors
- One vendor TP Monitor
 - Standards (Xopen, ...) however Interoperability is hard

XAML

■ Motivations

- defines a set of XML message formats and interaction models that web services can use in order to provide business-level transactions that span multiple parties across the Internet.
- Business web transactions involve web services from multiple organizations on the web and must coordinate the low-level operations of commit, cancel, retry, and compensate (undo or reverse), in order to ensure business-level transaction integrity.

■ XAML Group

- Vendor-Neutral Standard
 - Promoted by Bowstreet, Hewlett-Packard Company, IBM, Oracle, Sun Microsystems

Conclusion

- Attention
- Les standards ne sont pas assez précis et les leaders les interprètent de différentes façons
- L'interopérabilité est donc souvent compliquée

Bibliographie (i)

- P.A. Bernstein, E. Newcomer, «Principles of Transaction Processing for the Systems Professional», Ed. Morgan Kaufmann, 1997, ISBN 1-55860-415-4.
 - *la bible des Moniteurs Transactionnels*
 - *Les PDF en ligne sur <http://research.microsoft.com/pubs/ccontrol/>*
- P.A. Bernstein, V. Hadzilacos, N. Goodman, «Concurrency Control and Recovery in Database Systems», Ed. Addison-Wesley, 1987
 - *pour se rappeler des techniques de contrôle de concurrence et de reprise sur panne.*
- Besancourt, Cart, Ferrié, Guerraoui, Pucheral, Traverson, «Les Systèmes Transactionnels», Ed. Hermes, 1997, ISBN 2-86601-645-9.
 - *La communauté française « noyaux transactionnels »*
- A. Elmagarmid, « Advanced Transaction Models for New Applications », ed. Morgan-Kaufmann, 1992.
 - *la compilation des travaux majeurs sur les transactions avancées*
- Sushil Jajodia (Editor), Larry Kerschberg (Editor), « Advanced Transaction Models and Architectures », Ed Kluwer Law International, June 1997, ISBN: 0792398807

Bibliographie (ii)

- ***Gerhard Weikum, Gottfried Vossen, « Transactional Information Systems, Ed. Morgan Kaufmann, 2002, ISBN 1-55860-508-8***
- ***Krithi Ramamritham, Panos K. Chrysanthis, Advances in Concurrency Control and Transaction Processing, IEEE Press, ISBN 0-8186-7405-9***

Bibliographie (iii)

- Alex HOMER . David SUSSMAN, Programmation MTS et MSMQ avec Visual Basic et ASP, Mars 1999, Editeur Eyrolles, 504 Pages, ISBN 2-212-09047-1
 - *un manuel de développement avec MTS et MSMQ avec les sources des exemples*
- Andreas Vogel, Madhav Rangarao, « Programming Enterprise Javabeans, JTS and OTS : Building Distributed Transactions With Java and C++ », 1999, Ed John Wiley & Sons; ISBN 0-471-31972-4
 - *orienté programmation CORBA/OTS en C++ et Java . L 'exemple utilisé est la résearvation de billets d 'avion.*
- Karen Boucher ; Fima Katz, « Essential Guide to Object Monitors », 1999, Ed John Wiley & Sons; ISBN 0471319716
- Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards, « Client/Server Survival Guide », 3rd edition, February 1999, Ed John Wiley & Sons; ISBN: 0471316156