

<http://www-adele.imag.fr/users/Didier.Donsez/cours>

# Fiabilisation des Web Services

---

**Didier DONSEZ**

Université Joseph Fourier (Grenoble 1)



PolyTech'Grenoble LIG/ADELE

`Didier.Donsez@imag.fr`

`Didier.Donsez@ieee.org`

# Agenda

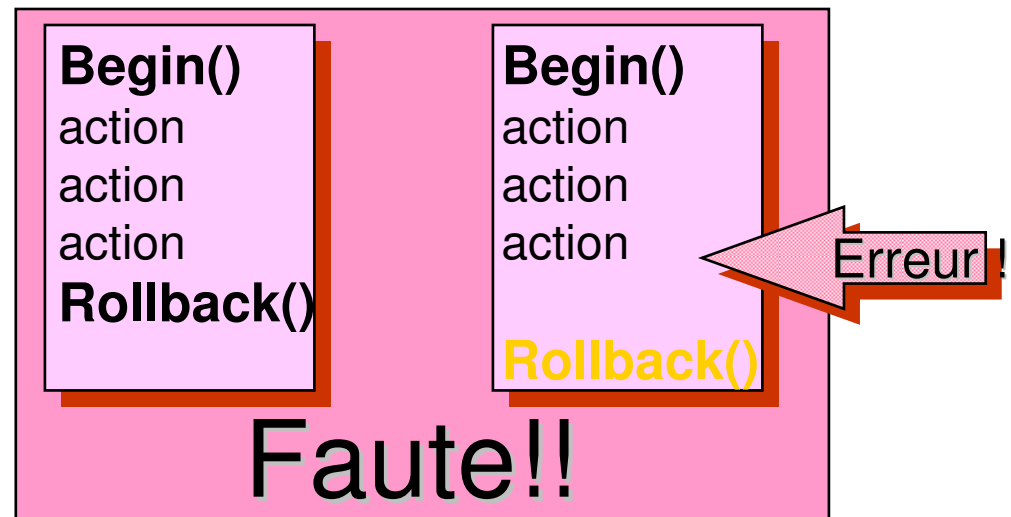
---

- Rappel
  - Transaction
  - Propriétés ACID
  - Moniteur Transactionnel
- Business Web Transaction Processing 
  - BWTP contre OLTP
  - Besoins
- Les propositions 
  - XAML
  - BTP
  - tpaML
- Conclusion

# Rappel Fiabilisation

## Notion de Transaction (Jim Gray)

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

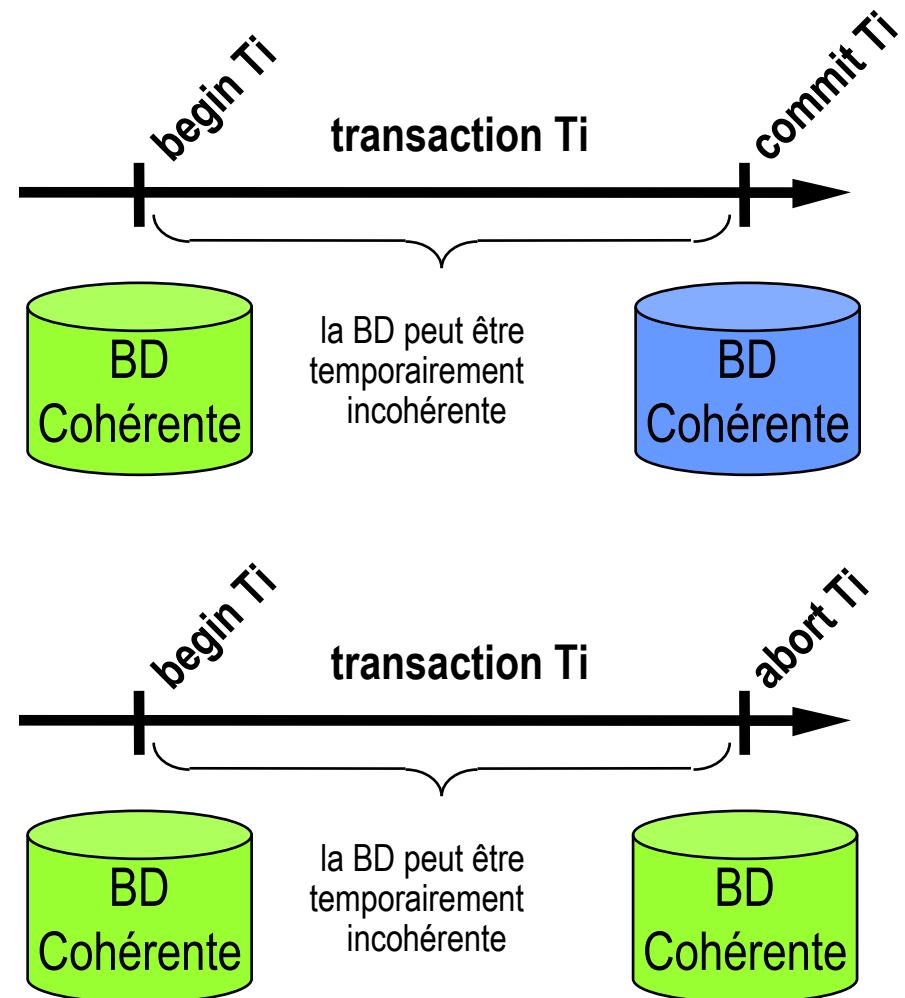


# Rappel Fiabilisation

## Notion de Transaction

### Propriétés ACID

- **A**tomacité
  - tout ou rien
- **C**onsistance
  - cohérence sémantique
- **I**solation
  - pas de propagation de résultats non validés
- **D**urabilité
  - persistance des effets validés

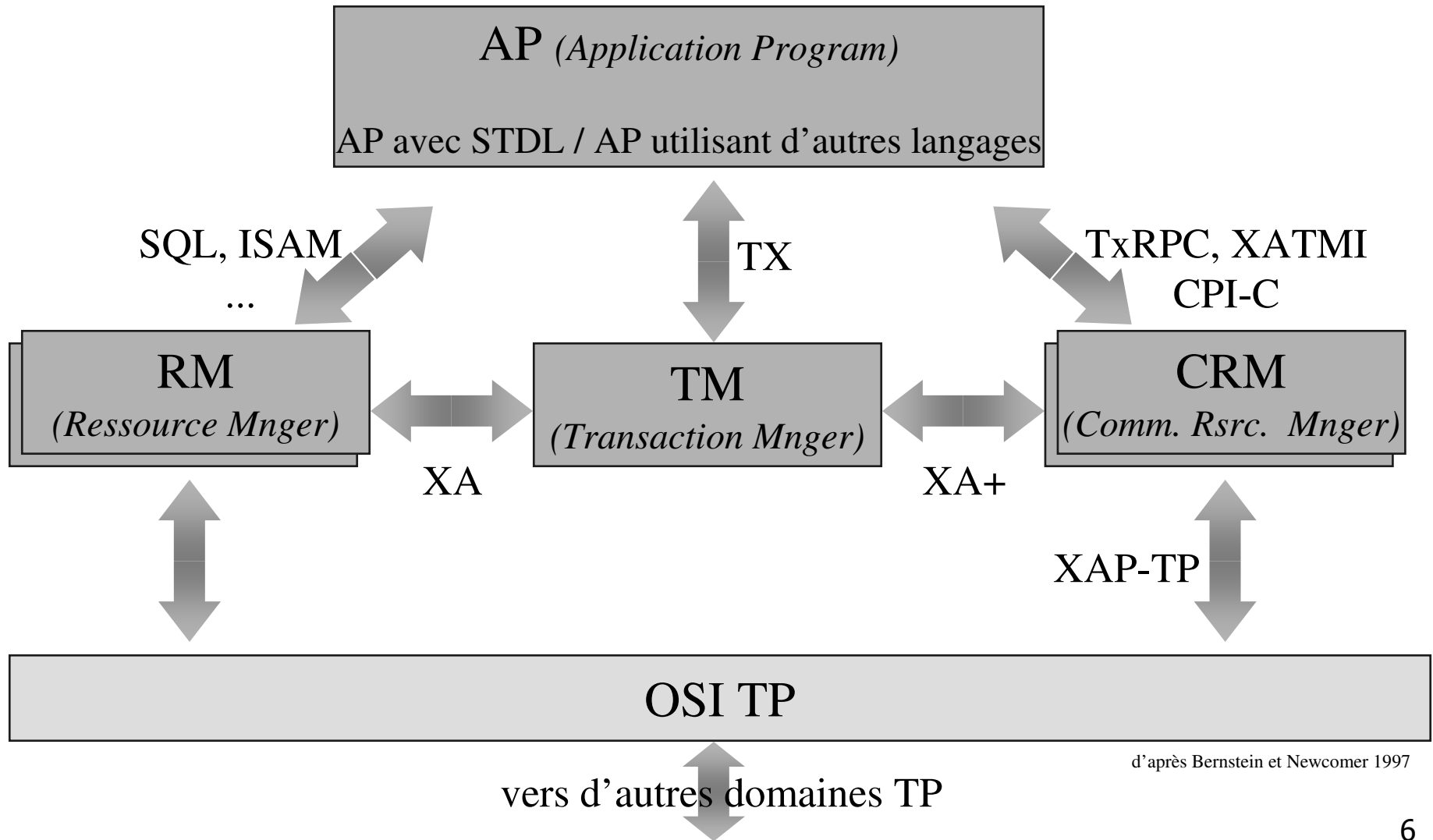


# Rappel Fiabilisation

## Moniteur Transactionnel (*TP Monitor*)

- Pilote l'exécution distribuée de transactions globales sur des ressources distribuées
  - Coordination de la validation (dit à 2 phases)
- Les Protocoles Standards
  - X/OPEN DTP (Distributed Transaction Processing)
    - Plusieurs interfaces : TX, XA, CRM, XA+, RM, XAP-TP
  - OSI/TP
  - OMG/OTS (Object Transaction Service)
- Avantages
  - Accès hétérogène aux RM (Resource Manager)
  - Haute disponibilité et Hautes Performances
    - SABRE, SOCRATE, NYSE, ATM, ...
    - Configurations matérielles logicielles à 700000 transactions TCP/C par minute (02/2002)
  - Equilibre de charge
- Orienté OLTP (OnLine Transaction Processing)
  - Traitement « simple », *Thinking time* court, ...

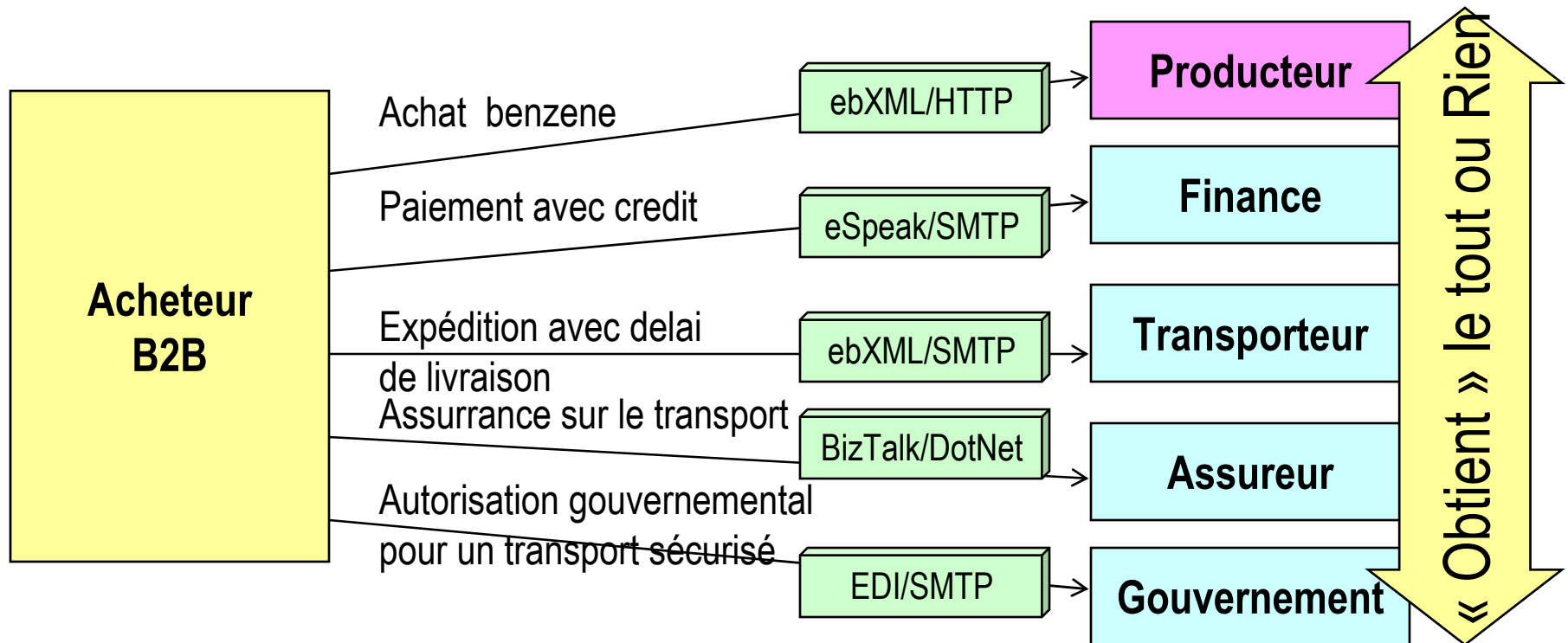
# Le Modèle DTP de l'X/Open



# BWTP

## Business Web Transaction Processing

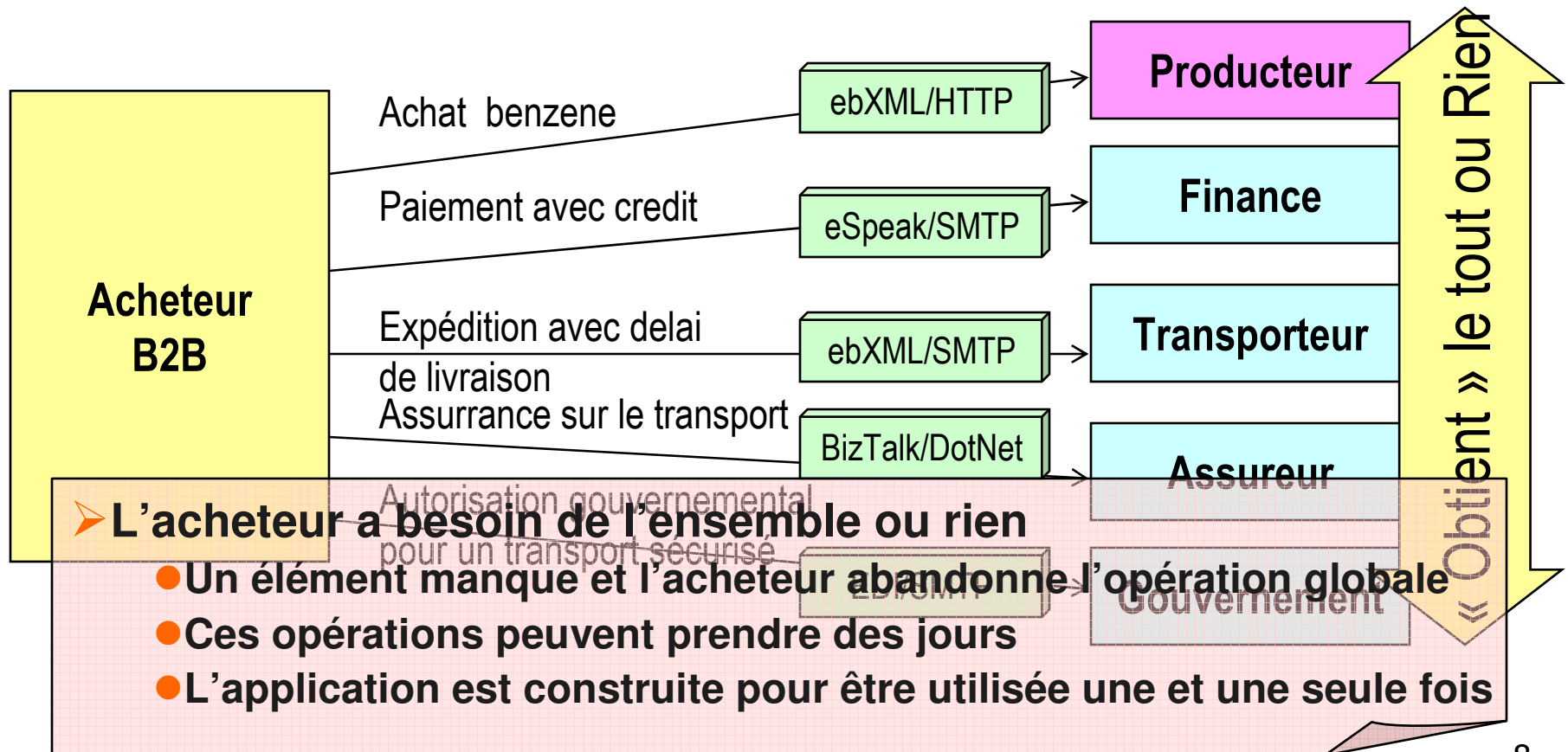
- Scénario de B2B et B2Gov
  - Achat de benzène par un producteur sur le Web
  - + requiert des services additionnels fournis par des tiers



# BWTP

## Business Web Transaction Processing

- Scénario de B2B et B2Gov
  - Achat de benzène par un producteur sur le Web
  - + requiert des services additionnels fournis par des tiers





# BWTP

## Business Web Transaction Processing

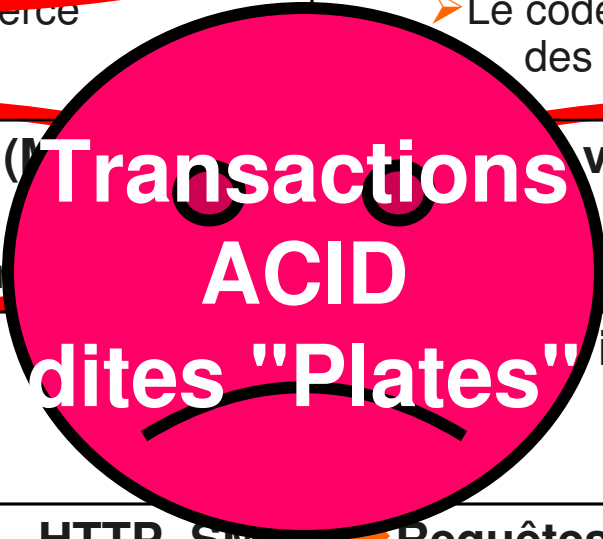
- Logique (métier) de terminaison généralement plus complexe
  - L'acheteur peut mettre en concurrence plusieurs vendeurs et services
  - et choisir les moins « chers »
    - I.e abandonner les plus chers
  
- Assimilé au WorkFlow / ProcessFlow

# BWTP contre OLTP

BWTP « business web transaction processing »	OLTP « Online Transaction Transaction Processing »
<p>➔ <b>Plusieurs organisations B2B</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Interactions complexes</li><li>➤ de longue durée (plusieurs semaines !)</li><li>➤ Plug-and-Play e-Commerce</li><li>➤ e-Agility</li></ul>	<p>➔ <b>Une seule organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Peu d'opérations</li><li>➤ Sur une courte durée</li><li>➤ Le code de la transaction est exécuté des milliers de fois</li></ul>
<p>➔ <b>Plusieurs TP Monitors (Multi vendeurs)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Qui coordonne ?</li><li>➤ Rappel : le 2PC peut être bloquant</li></ul>	<p>➔ <b>Un seul vendeur de TP Monitor</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Standards (Xopen, OSI/TP...) mais interopérabilité dure</li></ul>
<p>➔ <b>À travers les Firewalls</b></p>	<p>➔ <b>Dans un intranet « sécurisé »</b></p>
<p>➔ <b>Requêtes utilisant XML, HTTP, SMTP, SOAP, ... entre serveurs Web</b></p>	<p>➔ <b>Requêtes utilisant SGBDs (SQL, RPC), MOM, ...</b></p>

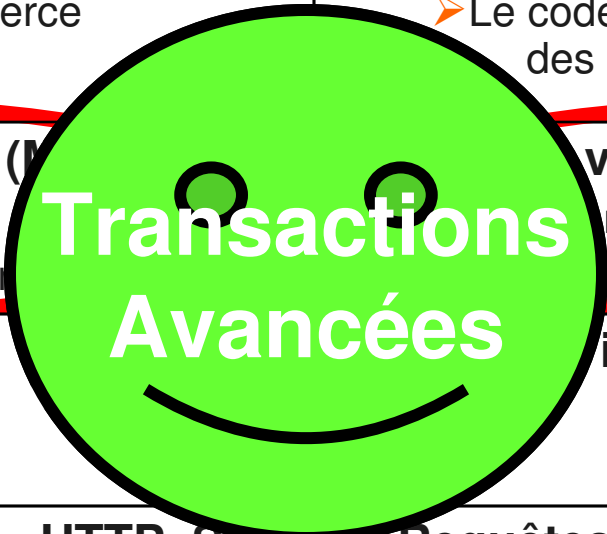
# BWTP contre OLTP

BWTP « business web transaction processing »	OLTP « Online Transaction Transaction Processing »
<p>➔ <b>Plusieurs organisations B2B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interactions complexes</li> <li>➤ de longue durée (plusieurs semaines !)</li> <li>➤ Plug-and-Play e-Commerce</li> <li>➤ e-Agility</li> </ul>	<p>➔ <b>Une seule organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peu d'opérations</li> <li>➤ Sur une courte durée</li> <li>➤ Le code de la transaction est exécuté des milliers de fois</li> </ul>
<p>➔ <b>Plusieurs TP Monitors (M</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Qui coordonne ?</li> <li>➤ Rappel : le 2PC peut être</li> </ul>	<p><b>vendeur de TP Monitor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Standards (Xopen, OSI/TP...)</li> <li>➤ Fiabilité et durabilité</li> <li>➤ Opérabilité dure</li> </ul>
<p>➔ <b>À travers les Firewalls</b></p>	<p><b> dites "Plates" intranet « sécurisé »</b></p>
<p>➔ <b>Requêtes utilisant XML, HTTP, SMTP, SOAP, ... entre serveurs Web</b></p>	<p>➔ <b>Requêtes utilisant SGBDs (SQL, RPC), MOM, ...</b></p>



# BWTP contre OLTP

BWTP « business web transaction processing »	OLTP « Online Transaction Transaction Processing »
<p>➔ <b>Plusieurs organisations B2B</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Interactions complexes</li> <li>➤ de longue durée (plusieurs semaines !)</li> <li>➤ Plug-and-Play e-Commerce</li> <li>➤ e-Agility</li> </ul>	<p>➔ <b>Une seule organisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Peu d'opérations</li> <li>➤ Sur une courte durée</li> <li>➤ Le code de la transaction est exécuté des milliers de fois</li> </ul>
<p>➔ <b>Plusieurs TP Monitors (M)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Qui coordonne ?</li> <li>➤ Rappel : le 2PC peut être</li> </ul>	<p>➔ <b>Un vendeur de TP Monitor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Standards (Xopen, OSI/TP...)</li> <li>➤ Interopérabilité dure</li> </ul>
<p>➔ <b>À travers les Firewalls</b></p>	<p>➔ <b>Intranet « sécurisé »</b></p>
<p>➔ <b>Requêtes utilisant XML, HTTP, SMTP, SOAP, ... entre serveurs Web</b></p>	<p>➔ <b>Requêtes utilisant SGBDs (SQL, RPC), MOM, ...</b></p>



# Les Pistes

---

- Les transactions B2B durent longtemps
  - Heures, jours, semaines, ...
  - Les ressources sont bloquées (*locked*) jusqu'à la validation
    - Risque de *Deny-of-service*
- Relâcher la propriété d'isolation
  - Transactions ACD  
ou Transactions « faiblement » couplées ou Transactions lâches
- Transaction B2B
  - est un ensemble ACD de sous-transactions (dites ouvertes)
  - et de transactions de compensation qui compensent les effets « temporairement validées » en cas d'abandon global
- Attention : compenser n'est pas défaire ou revenir en arrière

# Propositions

---

- XAML (*Transaction Authority Markup Language*)
  - Proposé par Bowstreet, HP, IBM, Oracle, Sun
- BTP (*Business Transaction Processing*)
  - Proposé par BEA à OASIS
- tpaML (*Trading Partner Agreement Markup Language*)
  - IBM & OASIS : inclut à ebXML
    - Contrat entre les partenaires d'une "transaction" B2B
    - Le traitement des erreurs et des réessais sont prévus
- SUN JSR sur les transactions avancées
  - SunONE (J2EE + JAXy |  $y \in \{P, M, B, R, D, \mathbf{TX} \dots\}$  )
- MicroSoft BizTalk Server
  - Workflow et transactions plates

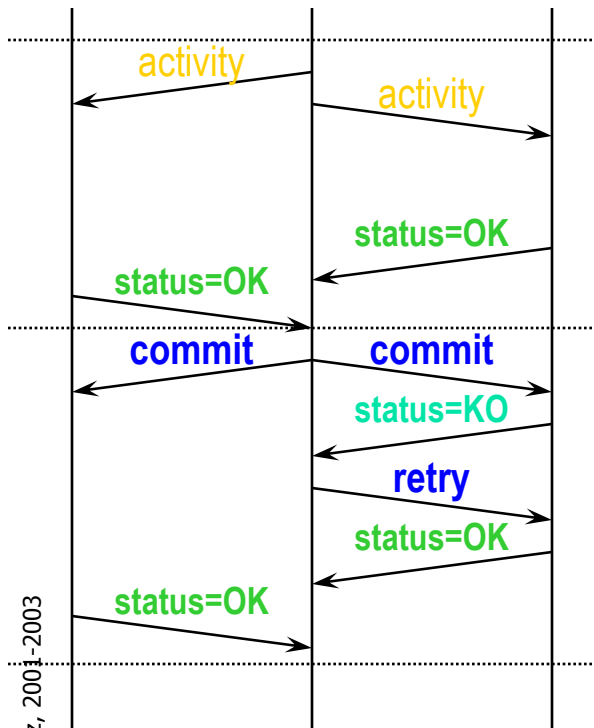
# XAML

## Transaction Authority Markup Language

- Indépendant du protocole de transport
  - Proposé par Bowstreet, Hewlett-Packard Company, IBM, Oracle, Sun Microsystems
- But de XML
  - Définir les formats de messages XML et les modèles d'interaction
  - pour coordonner des opérations de bas niveau
    - `commit`,
    - `cancel`,
    - `retry`,
    - **compensate** (undo or reverse)
  - Afin d'offrir une modèle de cohérence
- Statut
  - Spécification promis au 15 Janvier 2001 (toujours rien)
  - **Au point mort**

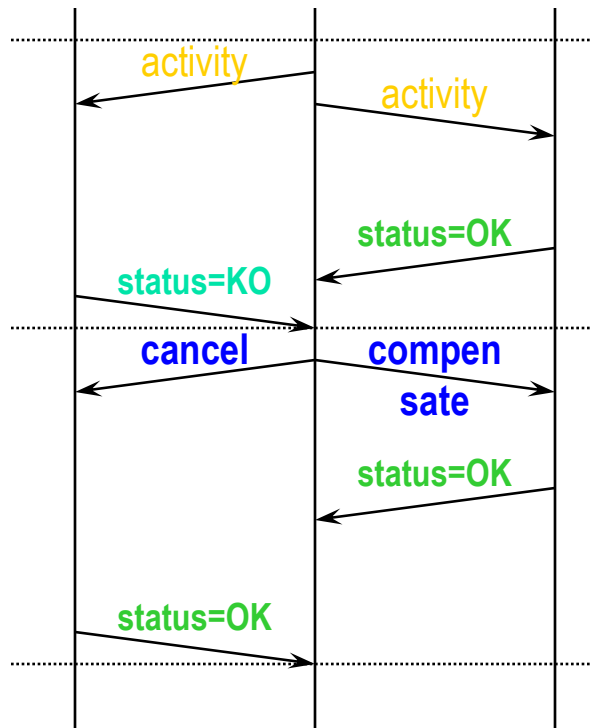
# BWTP Completion

One.com Calling Syst. Two.com



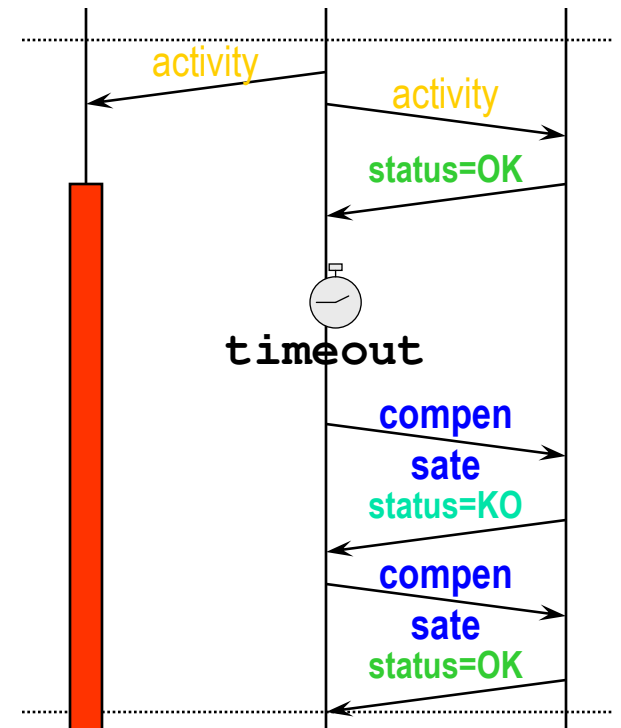
≈ Commit

One.com Calling Syst. Two.com



≈ Abort

One.com Calling Syst. Two.com

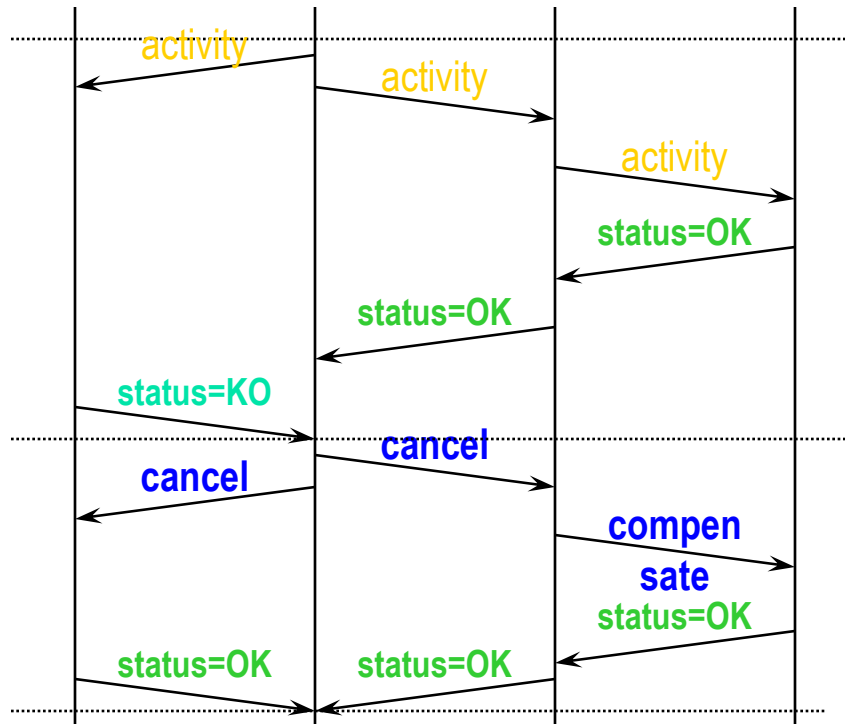


≈ Abort



# BWTP Cascade de Compensations

One.com Calling Syst. Two.com Three.com



≈ Abort

# BTP (Business Transaction Protocol)

- Proposé par BEA à OASIS, JCP, MicroSoft
  - Spécification 0.9 au 24/10/2001 (actif)
  - Démonstrateur mais pas d'implémentation
- But de BTP
  - Architecture pour orchestrer des transactions « business »
    - longue durée, complexe, multi-partenaires (indépendance)
  - Garder la compatibilité XA à l'intérieur d'un Web Service
- indépendant des protocoles de transports
  - Messages XML pour la coordination
  - Contexte transactionnel XML à insérer dans les entêtes des messages applicatifs
    - SOAP:HEADER par exemple

# BTP : Atomes et Cohésions

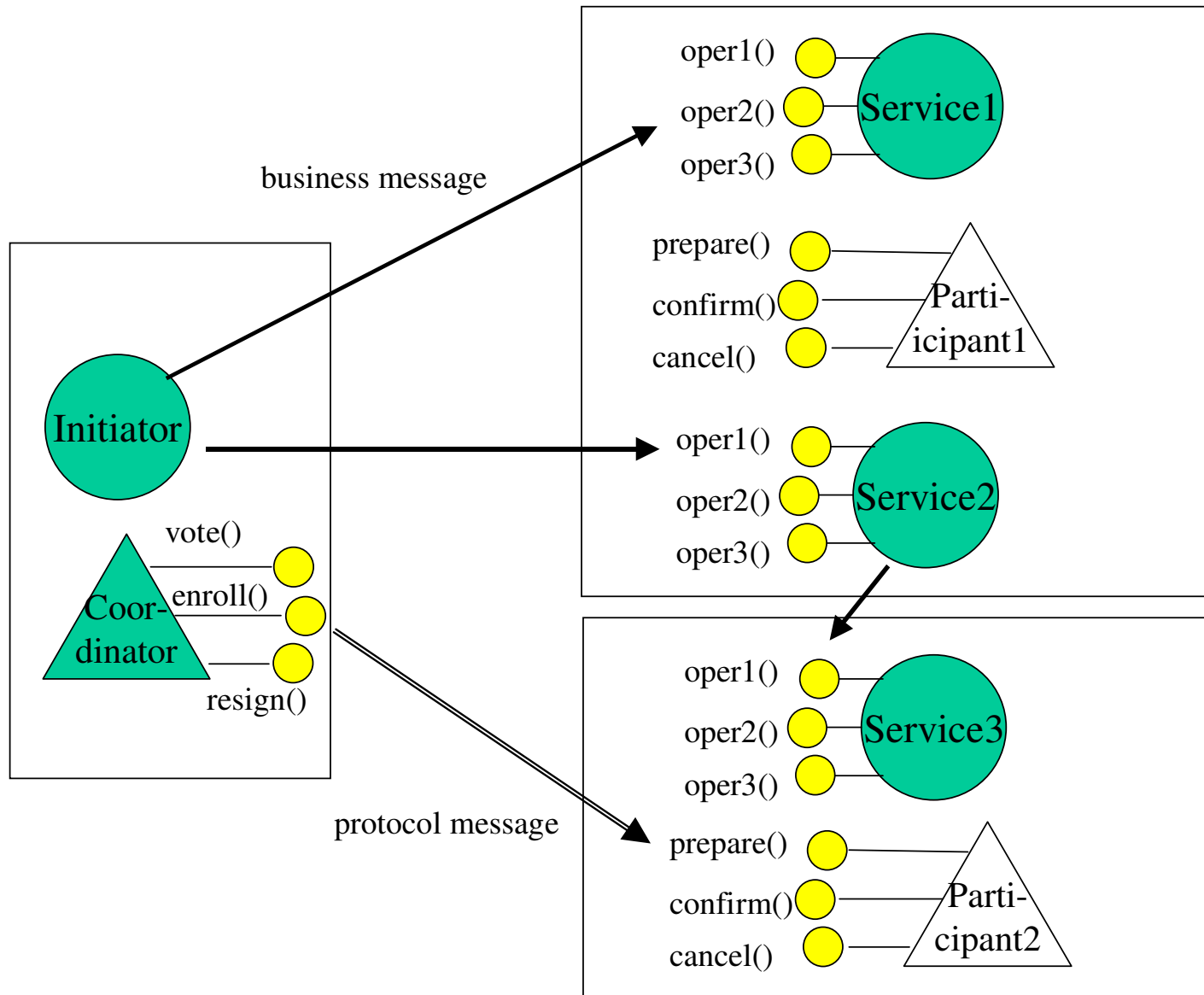
---

- 2 types de transactions :
- atome
  - Transactions XA utilisant la validation à deux phase
    - Correspond aux process internes d'une organisation
- cohésion
  - Ensemble d'atomes et/ou de cohésions manipulés par l'initiateur d'une transaction 'business'
  - Contient la *logique applicative* qui décide du devenir des atomes qui réussissent et échouent
    - Peut être un WorkFlow, un ProcessFlow, ...
  - Avoir la maîtrise sur les phases de la validation d'un atome

# BTP : les rôles

- *Initiateur*
    - initie une transaction 'business'
  - *Coordinateur*
    - décide du devenir des atomes en fonction de leur réponse
  - *Participant*
    - S'enrole dans un transaction 'business' **enroll** et s'en retire **resign**
    - capable d'exécuter les ordres de terminaison d'un coordinateur
      - **prepare, confirm, cancel**
    - et de répondre par un vote
      - **vote** cancel
      - **vote** ready
      - **vote** ready with cancel after timeout
      - **vote** ready with inability to cancel after timeout
    - **cancel** correspond soit **undo** soit **compensate**
  - *Service*
    - recoit et répond des messages applicatifs
    - reconnaît le contexte transactionnel BTP
- 
- The diagram shows a list of four vote types: 'vote cancel', 'vote ready', 'vote ready with cancel after timeout', and 'vote ready with inability to cancel after timeout'. These are grouped into two categories: '2PC' (which includes 'vote cancel' and 'vote ready') and 'Autonomie des Participants' (which includes 'vote ready with cancel after timeout' and 'vote ready with inability to cancel after timeout').

# DTM : les interactions



# Current Status

---

- Version 1.0 : June 3, 2002
- 2 implementations : HP and BEA

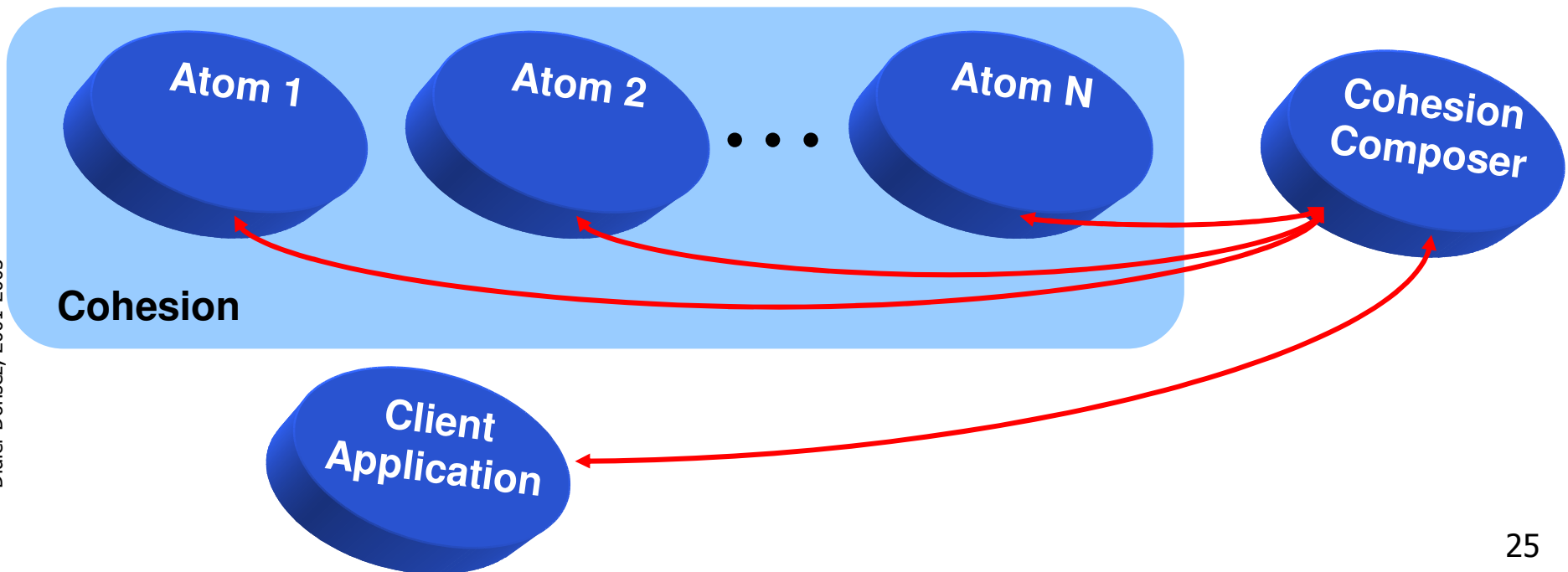
# Cohesion Demo: Organising a “Less Cultural” Night Out

---

- Cohesions allow the ACID properties of a transaction to be relaxed.
- In this case, we will allow the theatre booking to fail if necessary,
  - Alas poor Yorrick...
- But still allow the transaction to proceed.
  - We could eat more at the restaurant instead.
  - Or slip out to the pub :-)

# Cohesion Example

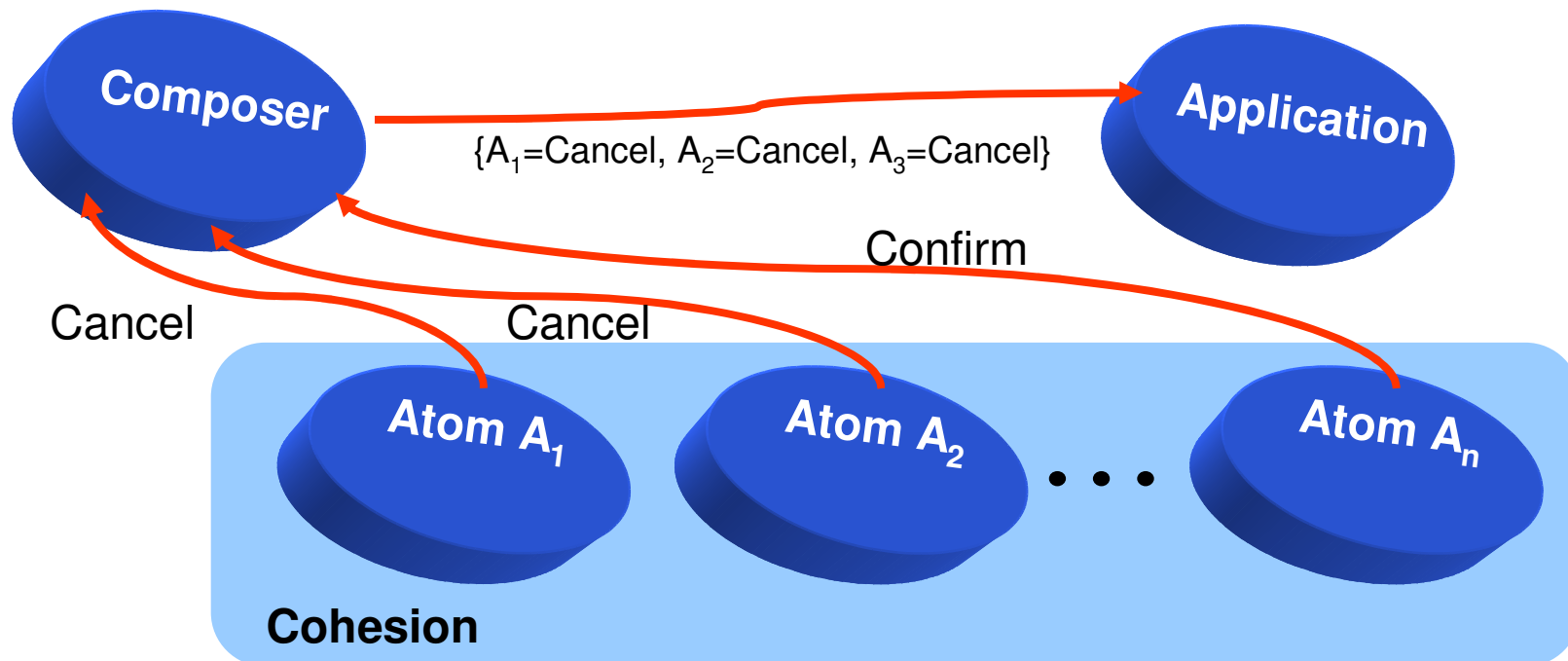
- A cohesion aggregates a number of atoms into a business transaction.
- Does not require that all atoms complete successfully for the cohesion to be successful.
- Business logic dictates which subsets of successful atoms will lead to a successful cohesion.
- Not an ACID transaction, but allows for more flexible composition of work.
- Much more suited to the Web Services world.



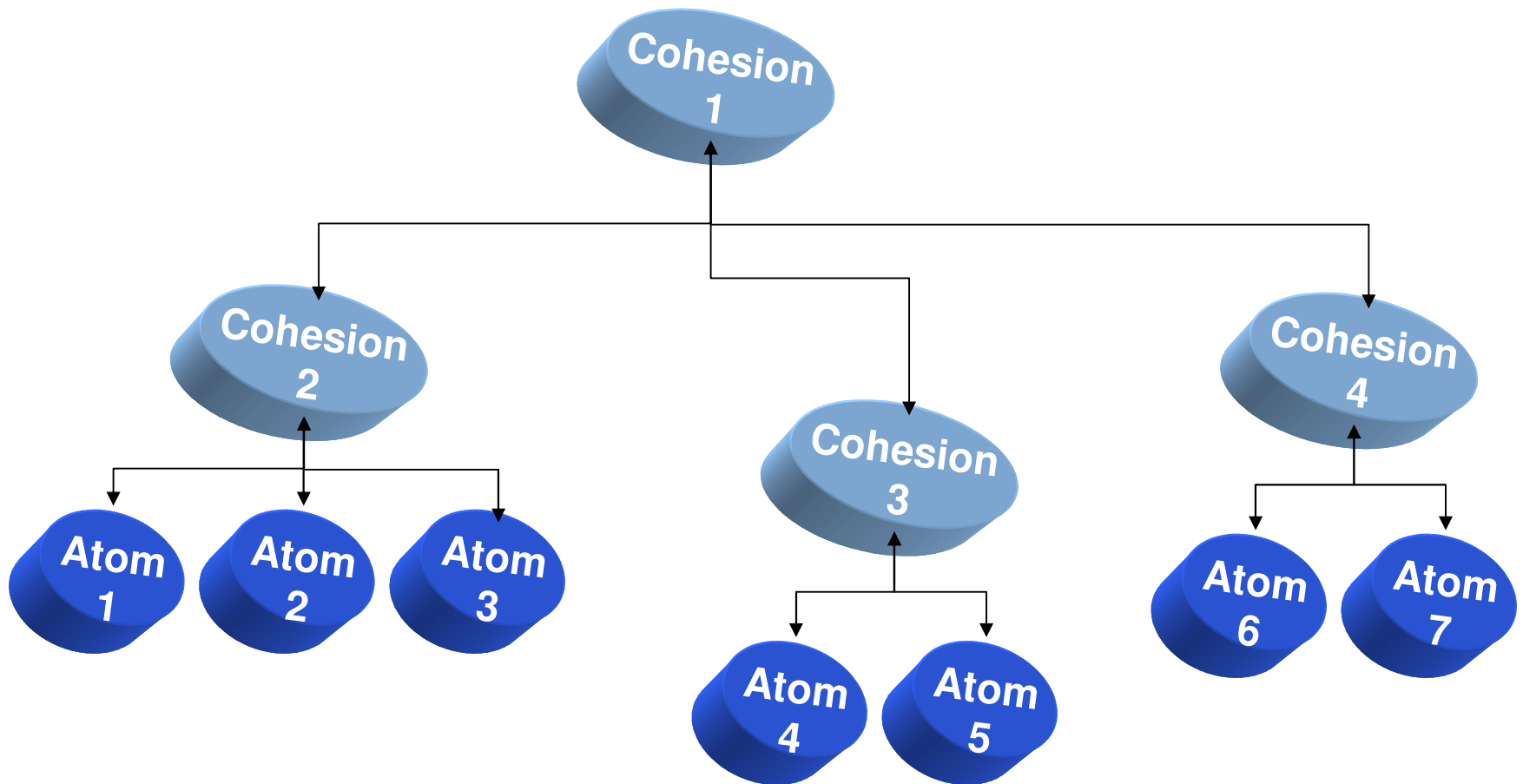


# Cohesion Implementation

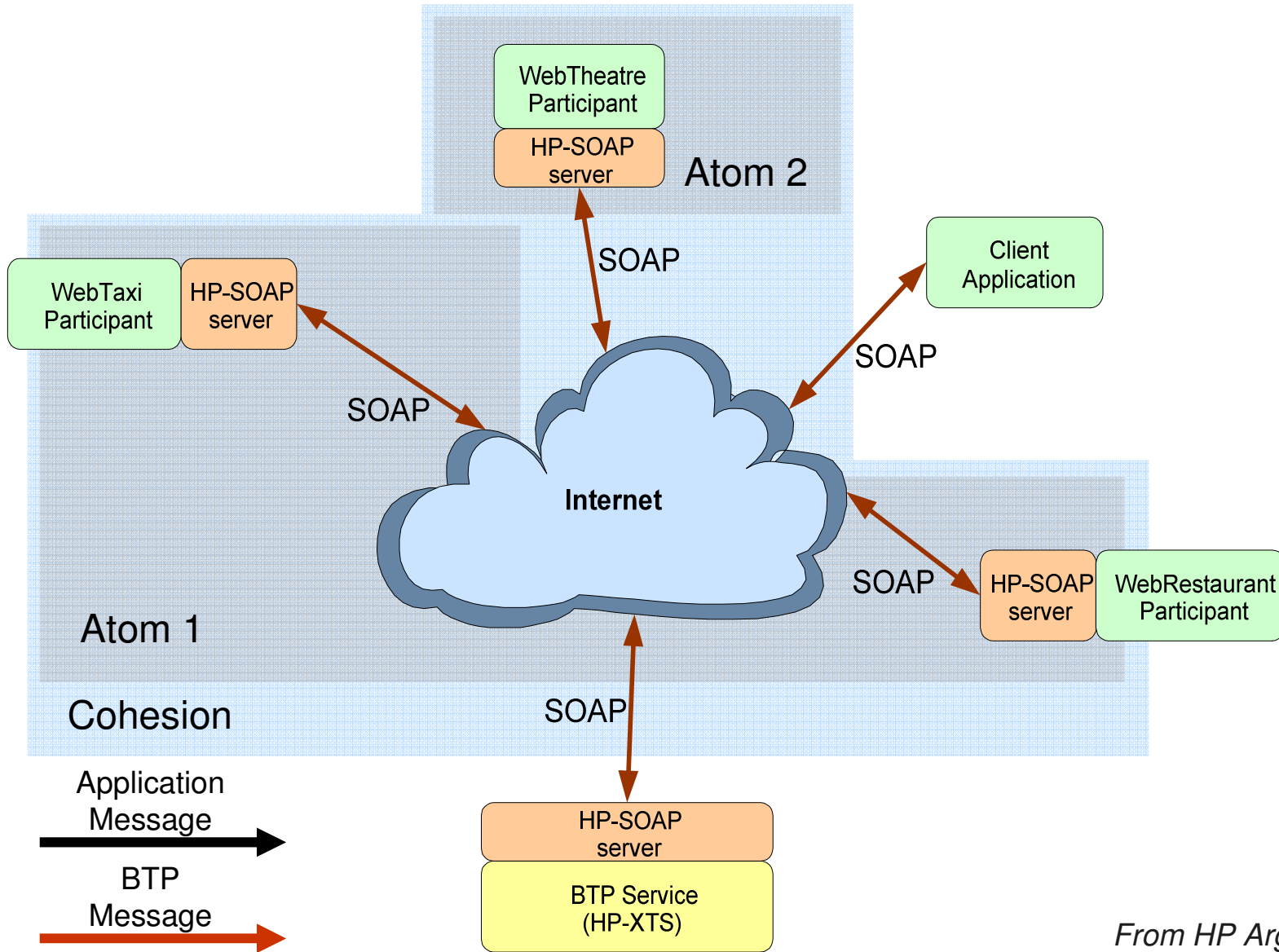
- At this time, there is no part of the BTP specification which deals with the composer's interface.
- Likely that a vector of results will be passed back to the composer's superior.
  - Containing cancel/confirm-atom pairs.



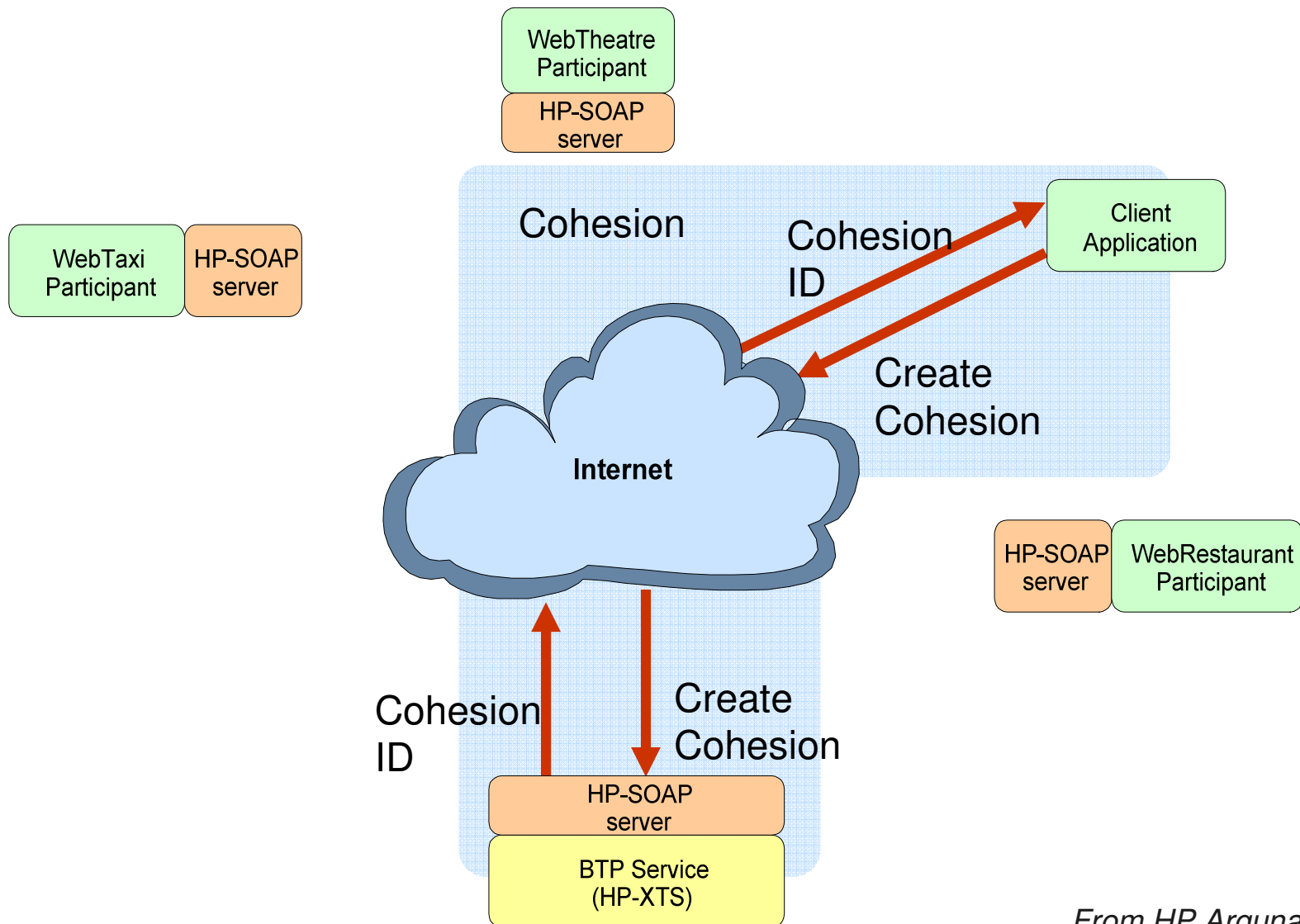
# Structuring Complex Requirements with Cohesions



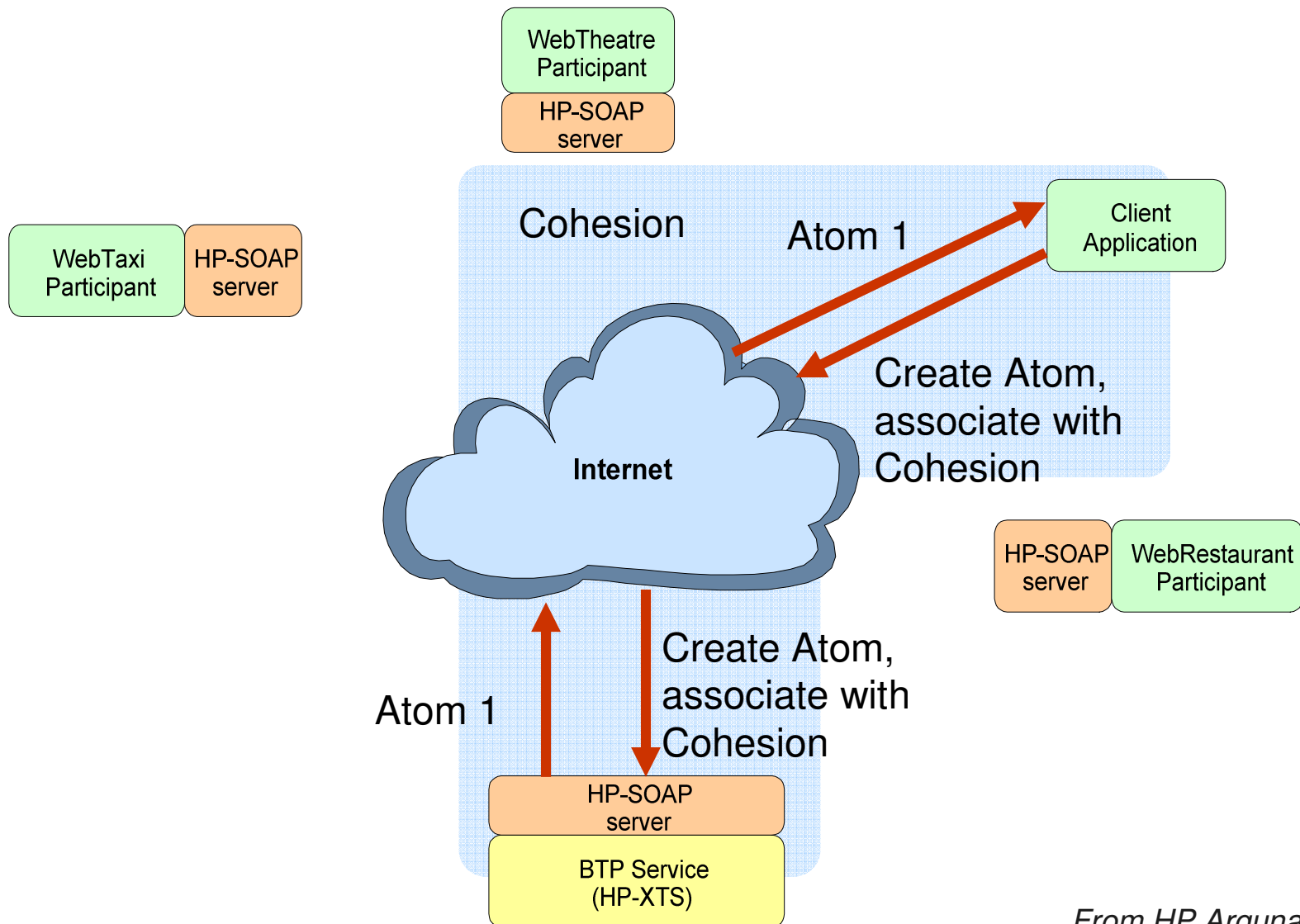
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



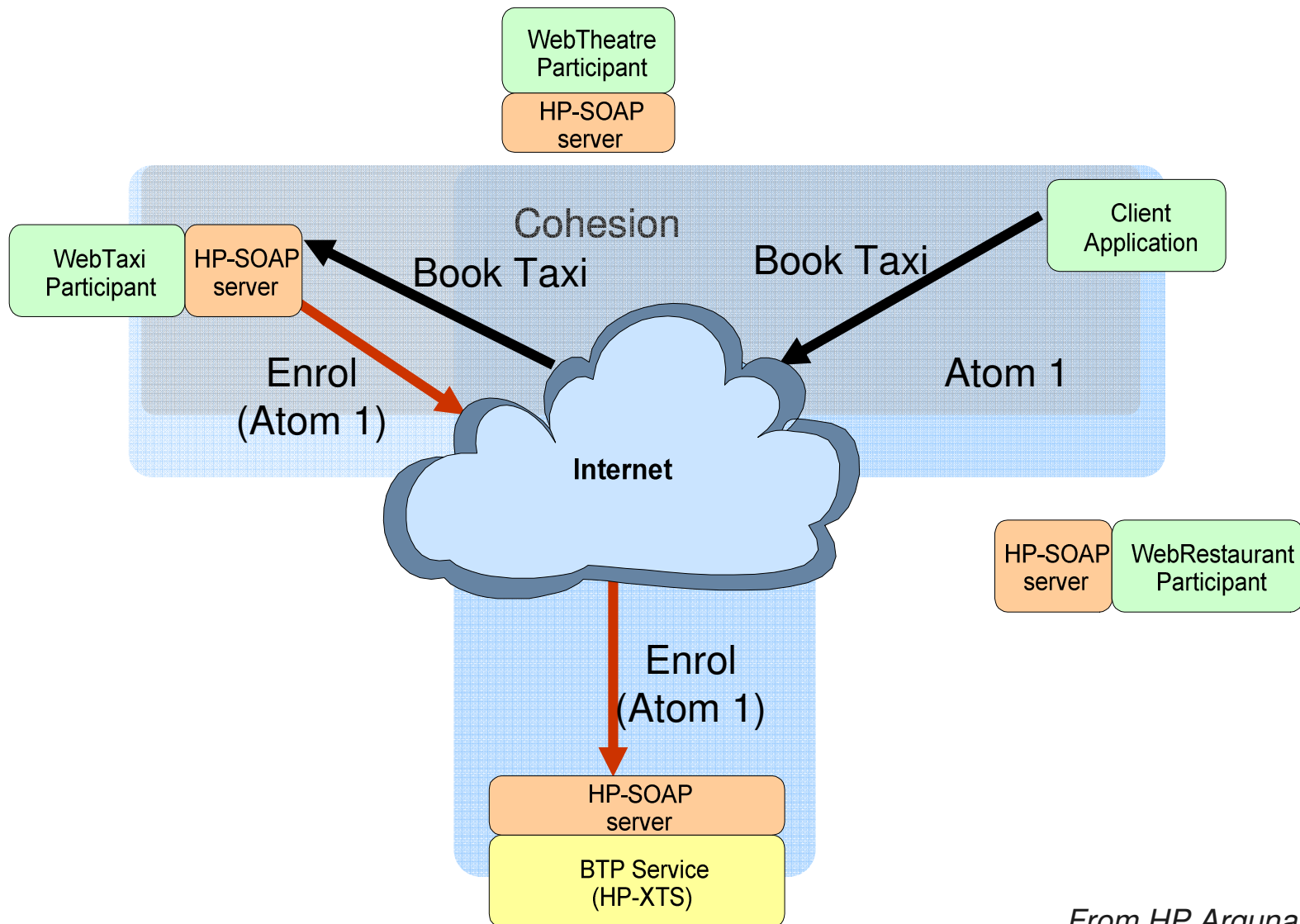
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



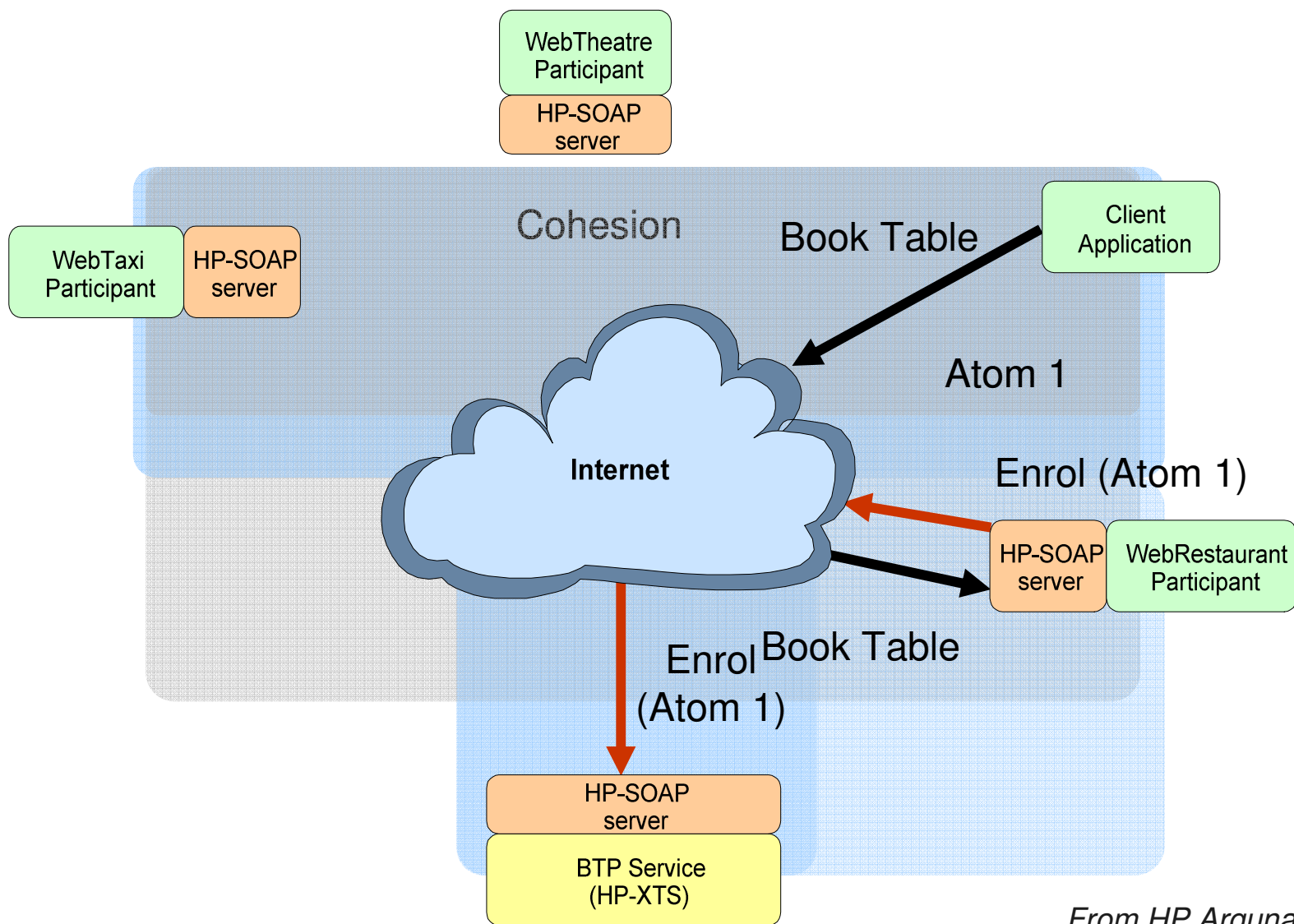
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



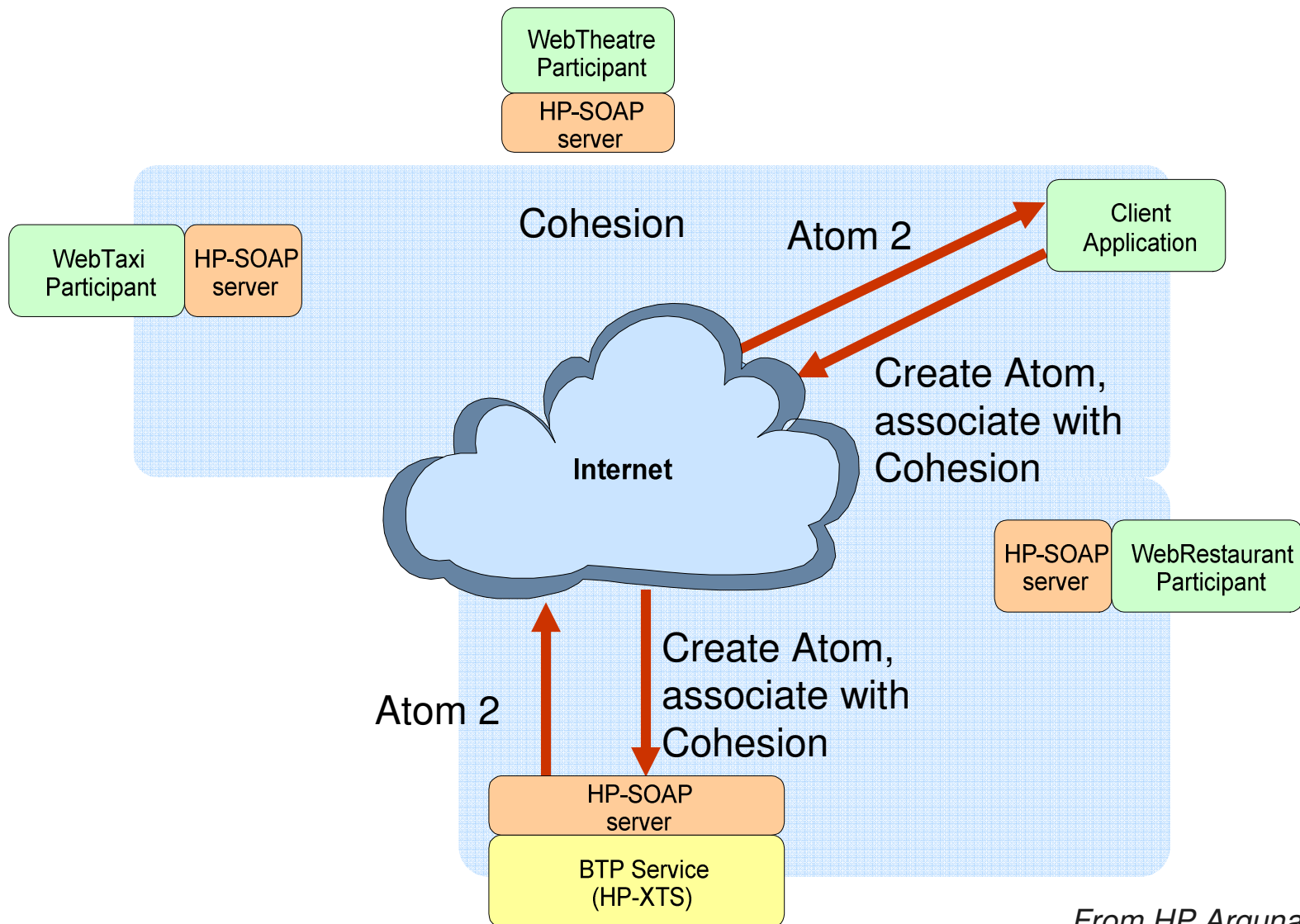
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



# Cohesion Demo: Organising a Night Out

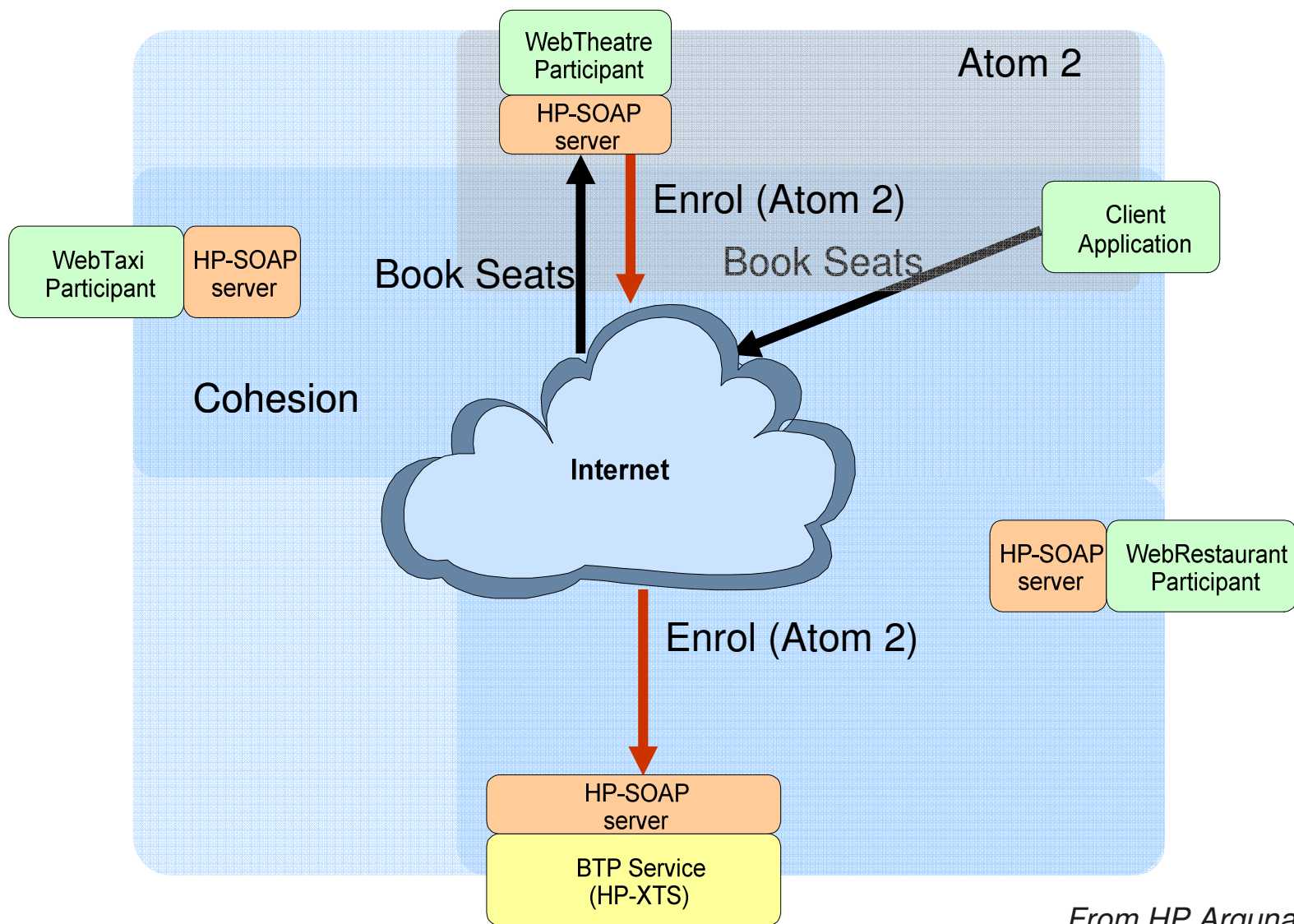


# Cohesion Demo: Organising a Night Out

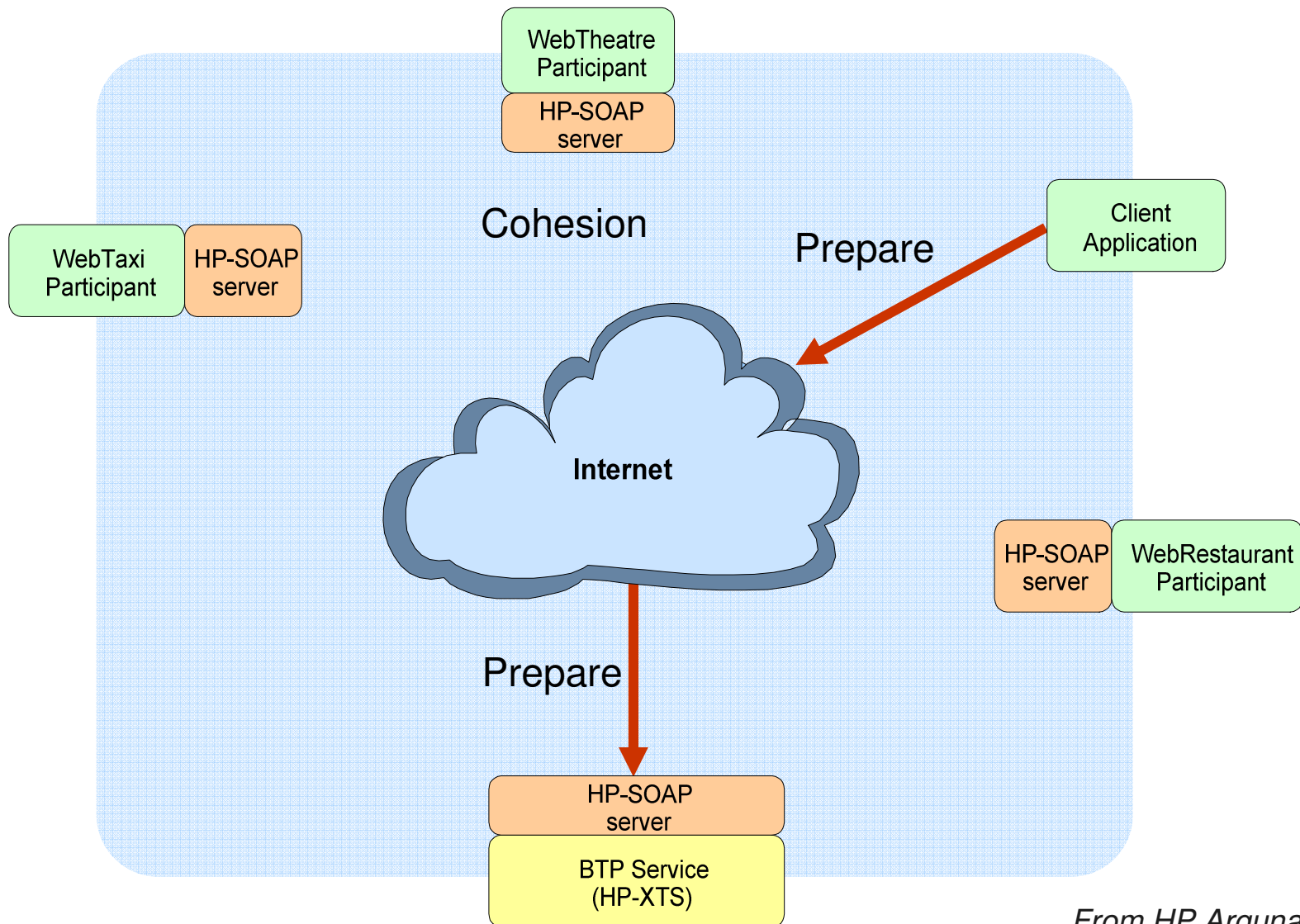




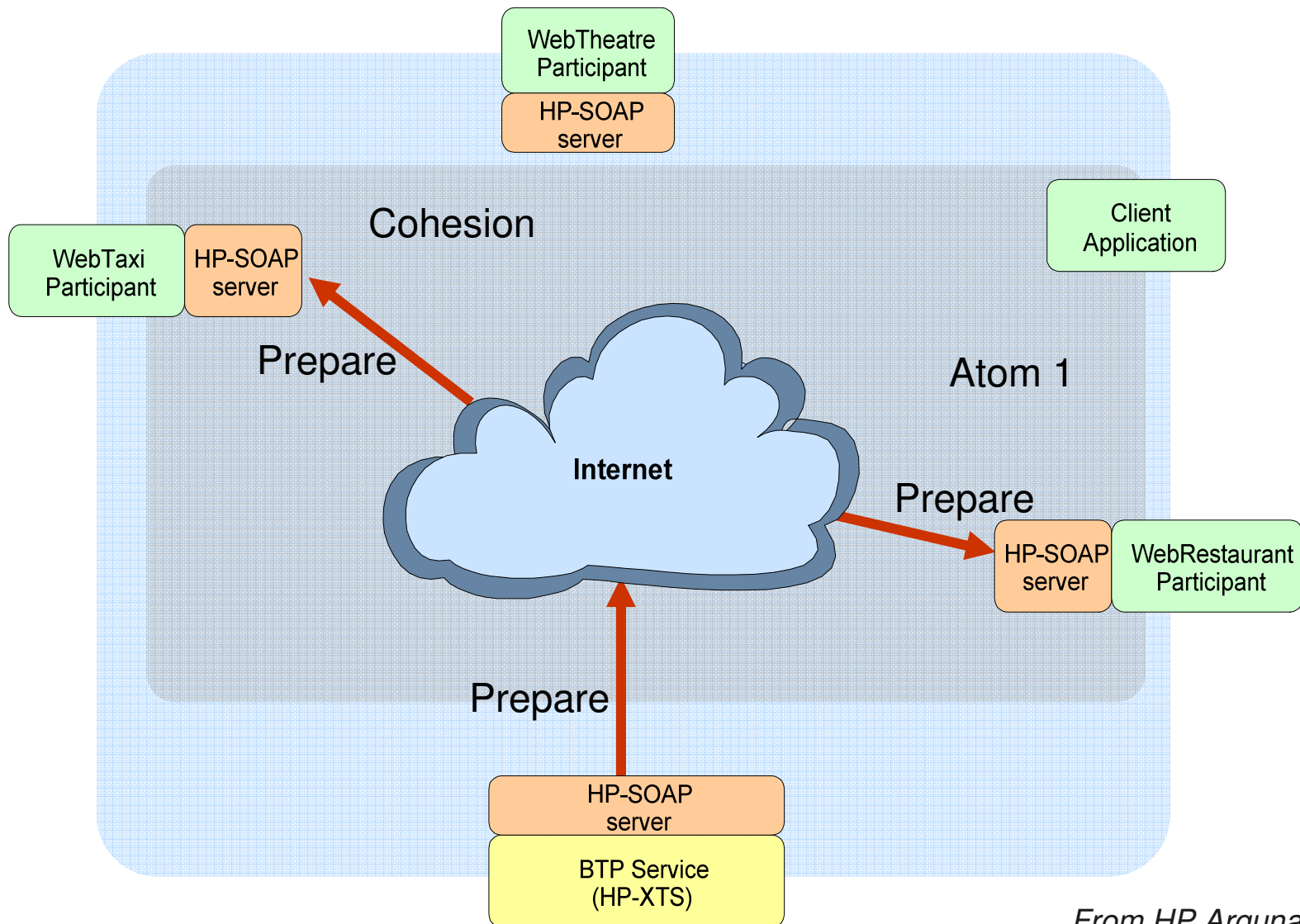
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



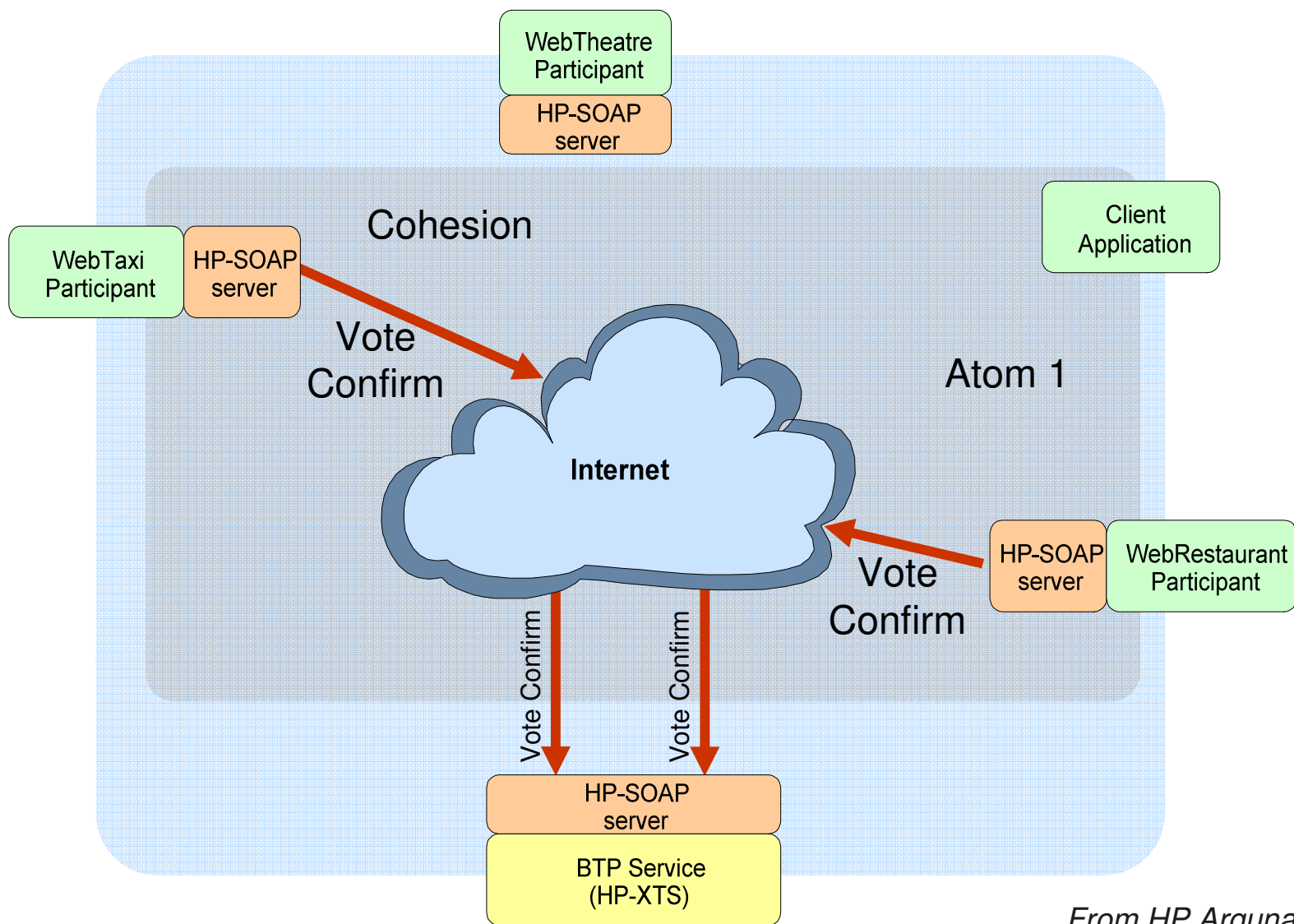
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



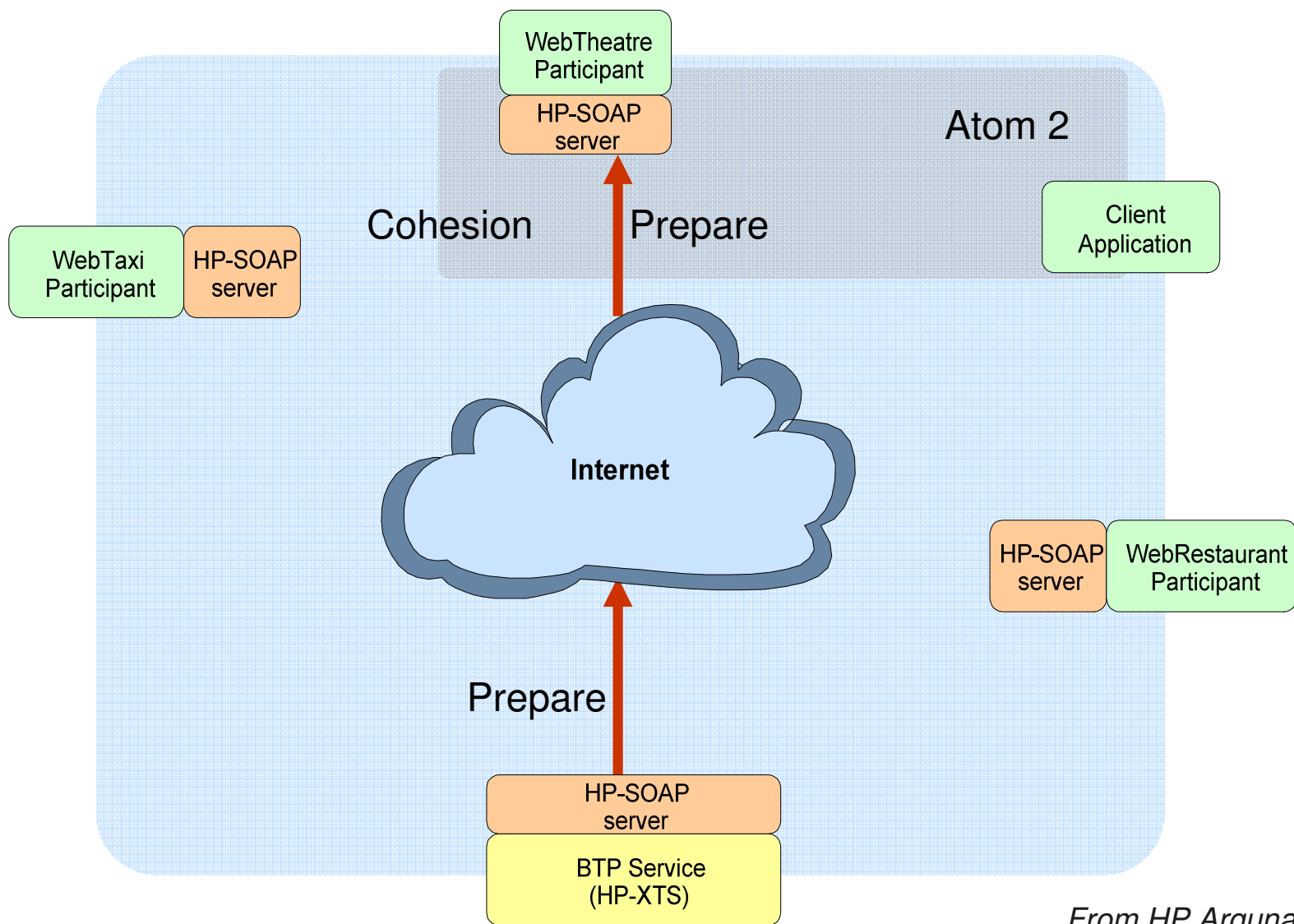
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



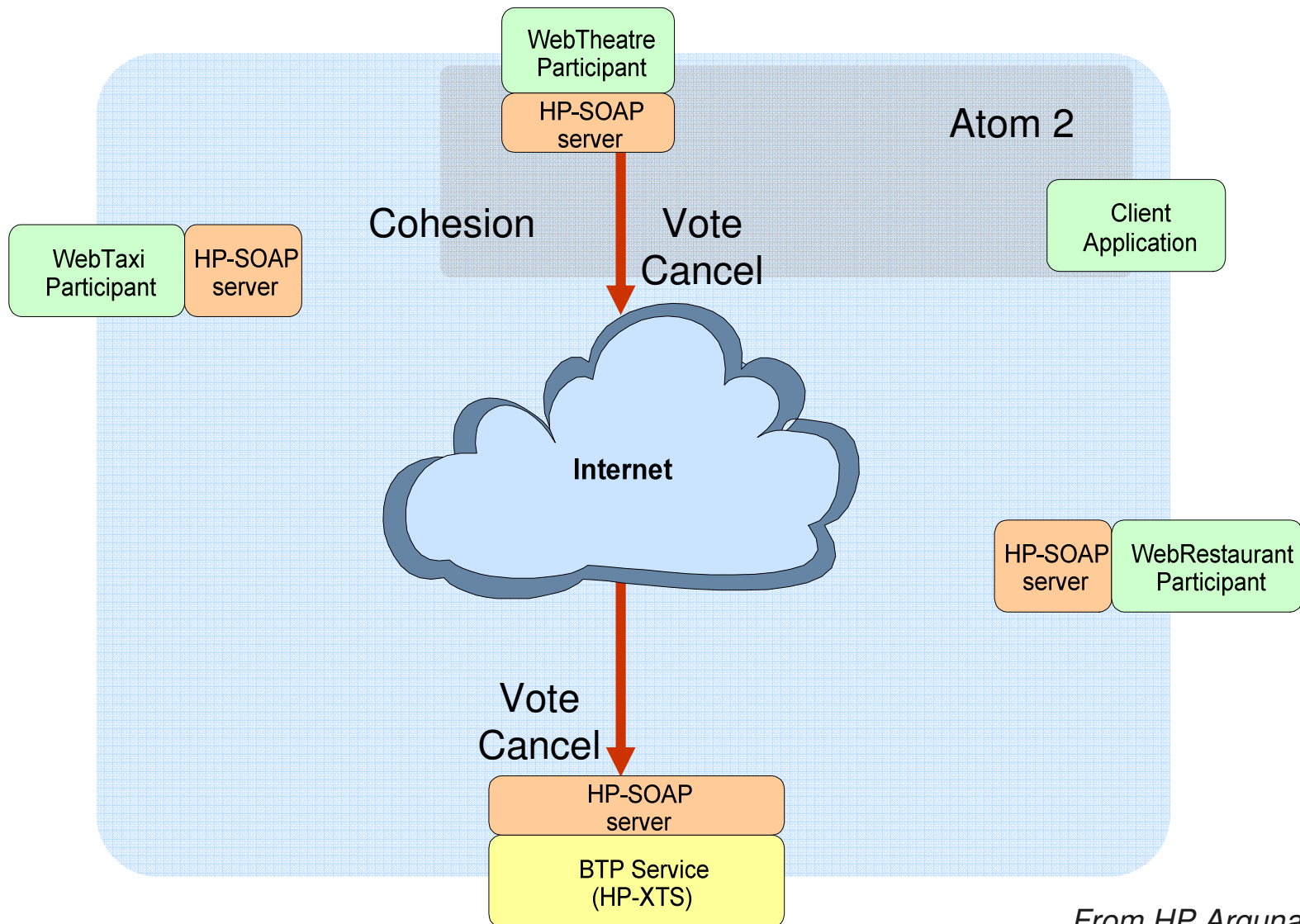
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



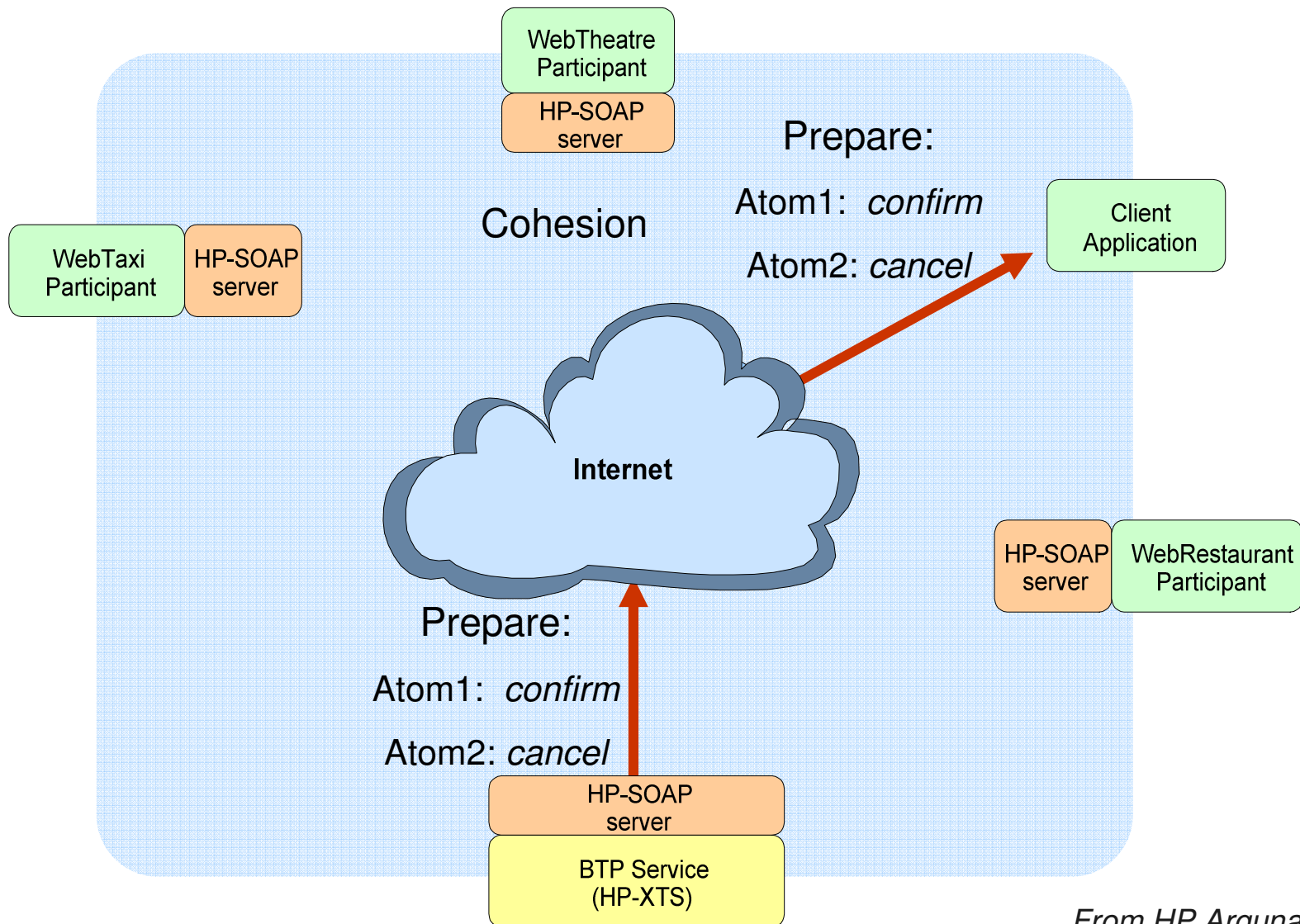
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



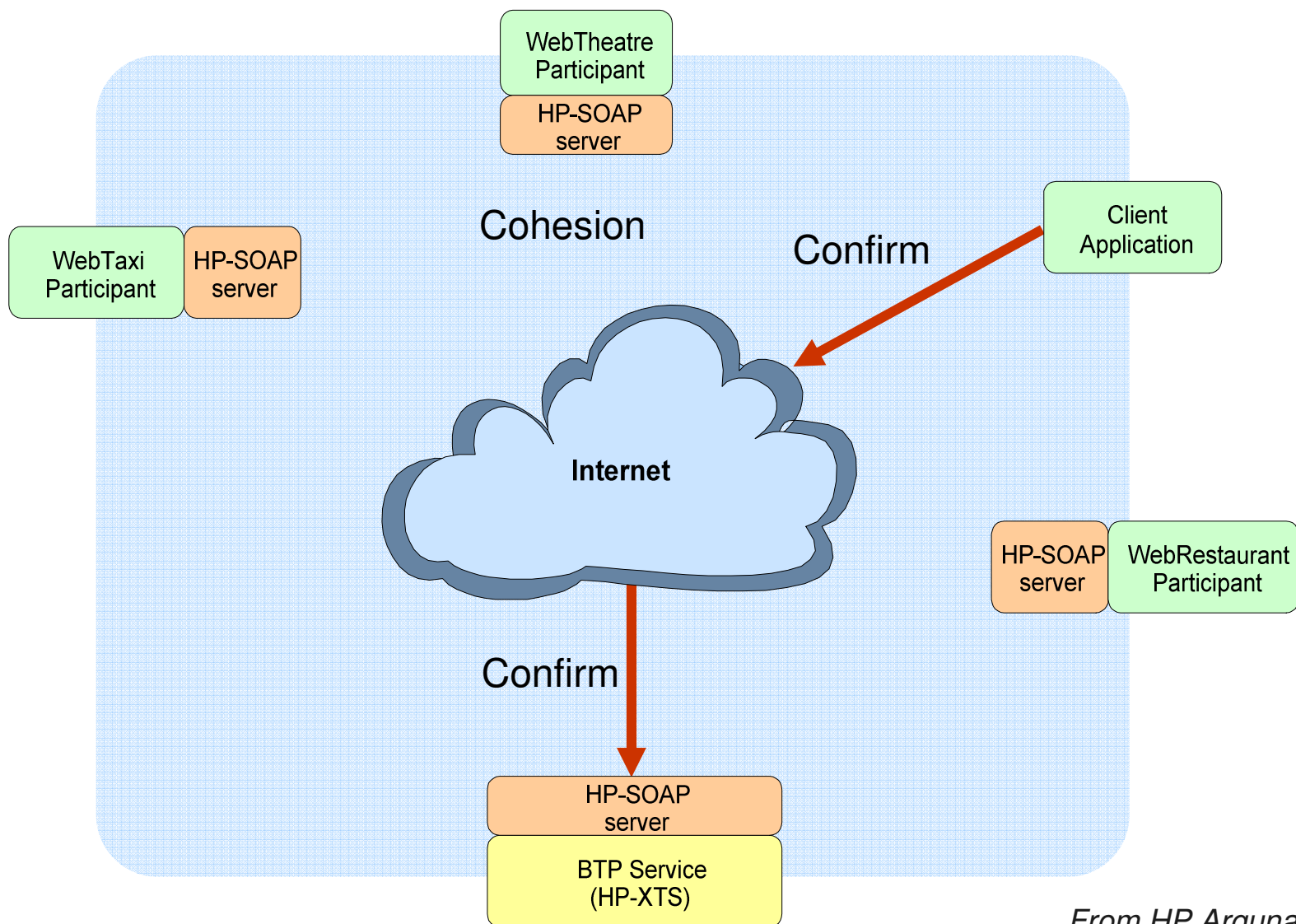
# Cohesion Demo: Organising a Night Out



# Cohesion Demo: Organising a Night Out

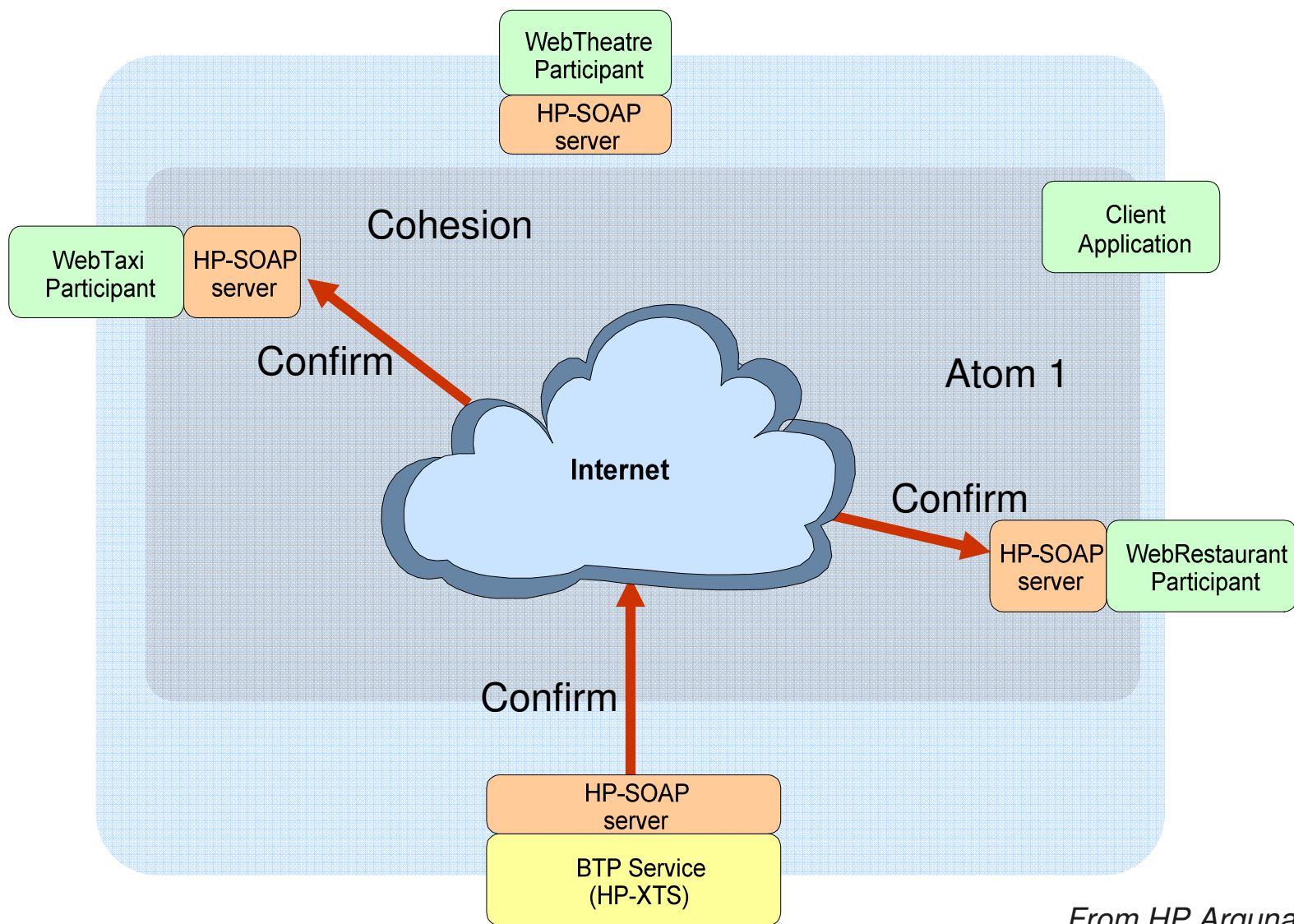


# Cohesion Demo: Organising a Night Out

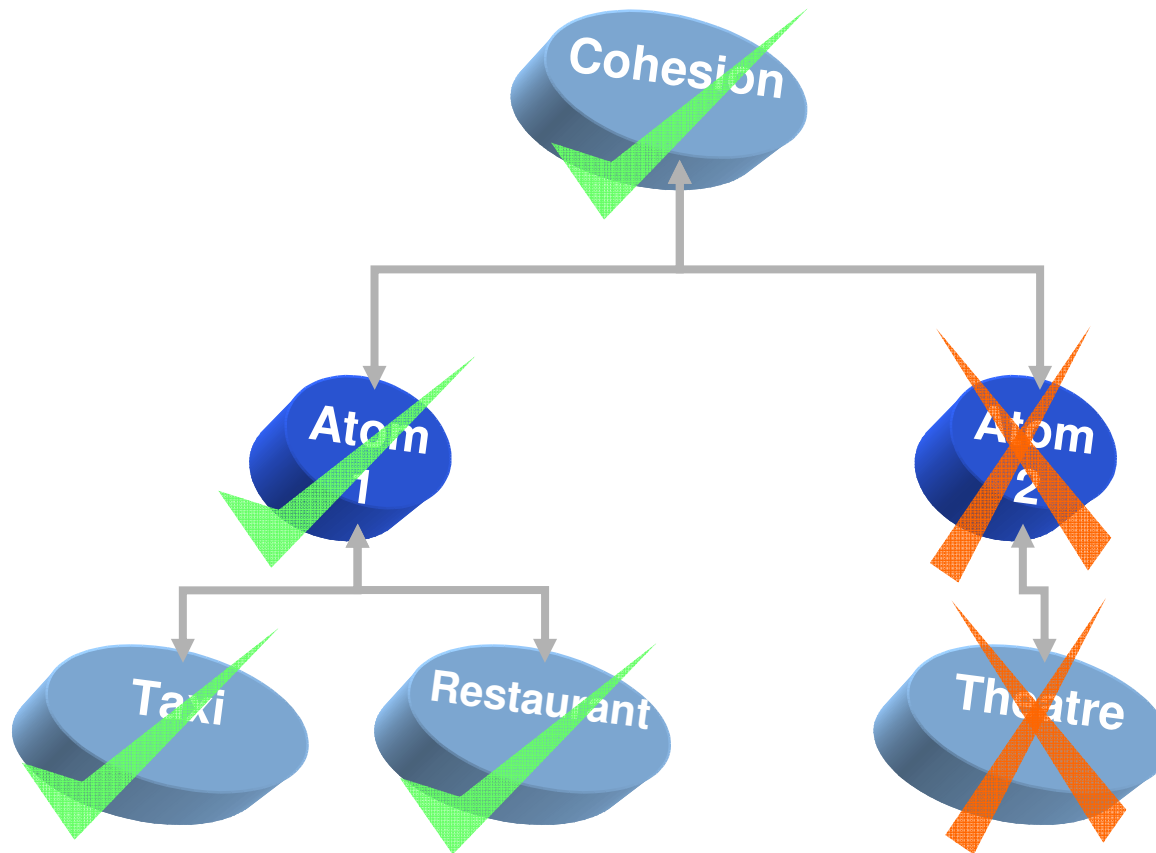




# Cohesion Demo: Organising a Night Out



# Night Out Example: Results



- 
- - <soap:Envelope
  - xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  - soap:encodingStyle="">
  - <soap:Header>
  - <ntp:messages xmlns:ntp="urn:oasis:names:tc:BTP:xml">
  - <ntp:context superior-type="atom">
  - <ntp:superior-address>
  - <ntp:binding>soap-http-1</ntp:binding>
  - <ntp:binding-address>http://client.example.com/soaphandler</ntp:binding-address>
  - <ntp:additional-information>ntpengine</ntp:additional-information>
  - </ntp:superior-address>
  - <ntp:superior-identifier>http://example.com/1001</ntp:superior-identifier>
  - <ntp:qualifiers>
  - <ntpq:transaction-timelimit xmlns:ntpq="urn:oasis:names:tc:BTP:qualifiers">
  - <ntpq:timelimit>1800</ntpq:timelimit>
  - </ntpq:transaction-timelimit>
  - </ntp:qualifiers>
  - </ntp:context>

- 
- <soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  - soap:encodingStyle="">
  - <soap:Header></soap:Header>
  - <soap:Body>
  - <btp:messages xmlns:btp="urn:oasis:names:tc:BTP:xml">
  - <btp:related-group>
  - <btp:context-reply>
  - <btp:target-additional-information>btpengine</btp:target-additional-information>
  - <btp:superior-identifier>http://example.com/1001</btp:superior-identifier>
  - <completion-status>related</completion-status>
  - </btp:context-reply>
  - <btp:enrol response-requested="false">
  - <btp:target-additional-information>btpengine</btp:target-additional-information>
  - <btp:superior-identifier>http://example.com/1001</btp:superior-identifier>
  - <btp:inferior-address>
  - <btp:binding>soap-http-1</btp:binding>
  - <btp:binding-address>
  - http://services.example.com/soaphandler
  - </btp:binding-address>

# tpaML (*Trading Partner Agreement Markup Language*)

---

- IBM et OASIS : inclut à ebXML
- TPA
  - accord de partenariat sur l'interaction d'une négociation (commerciale)
- Informations du TPA
  - Organisations ou Individus participant à la transaction
  - Services à mettre en œuvre (sécurité, ...)
  - Rôles à respecter dans le traitement des échanges de document
  - Echanges de messages
  - Format des échanges
  - **Procédures de reprise (traitement des erreurs)**

# Business Process et Workflow

---

- Procédures de reprise sur erreur pour les WorkFlows et les ProcessFlows
  - XLANG/WSFL, BPML
- Exemple XLANG : BizTalk Server
  - Modèle de transactions plates



# Activity

---

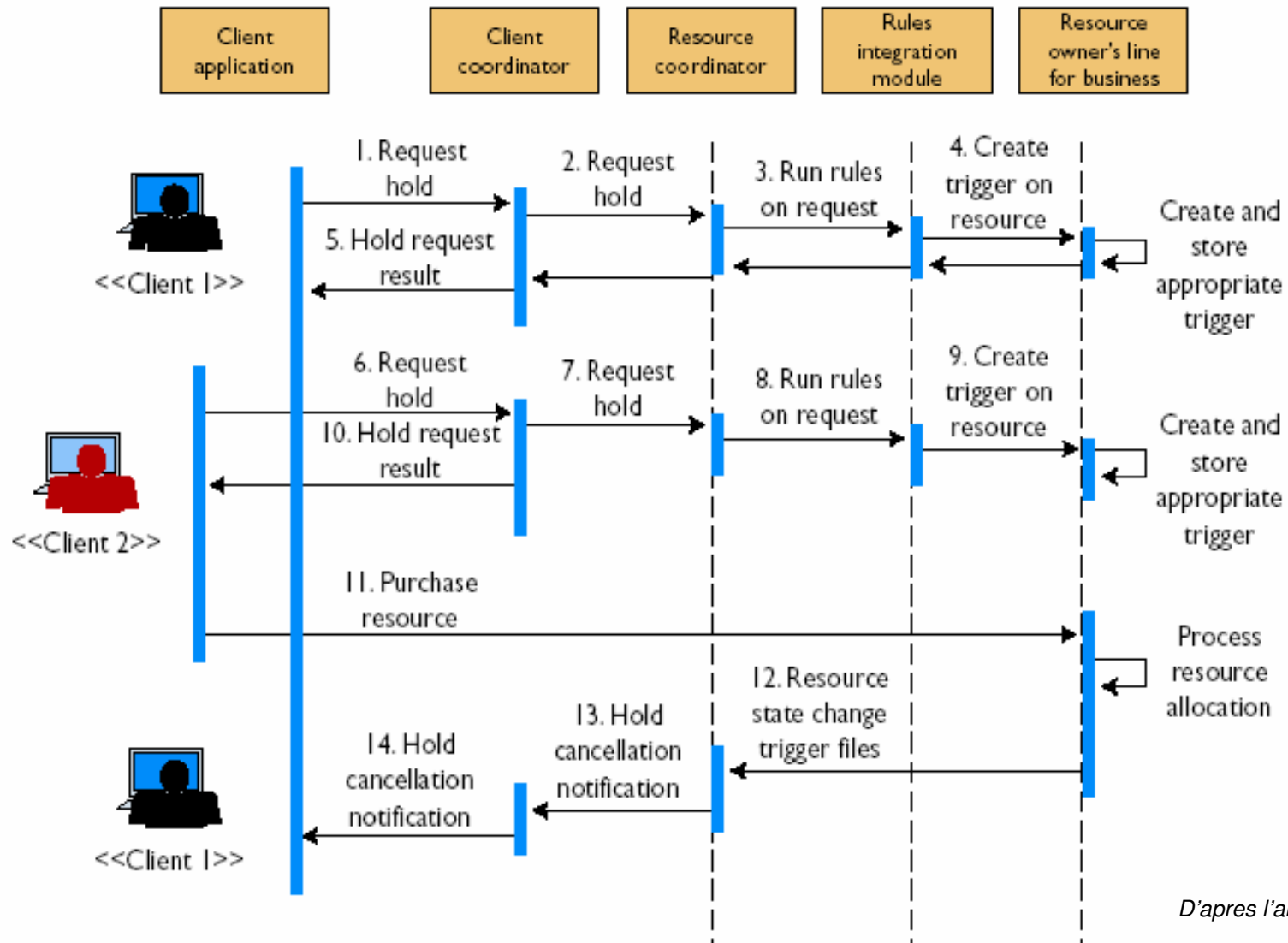
- TO DO

# Tentative Hold Protocol (THP)

- Motivation
  - Multi business Transaction
- Principe
  - Plusieurs clients peuvent réserver une prise (hold) sur une même ressource pour un délai donné
  - Un client peut annuler cette réservation
    - explicitement ou avec l'expiration du délai
  - Un client peut confirmer la prise (avec l'achat du produit par exemple) alors la ressource notifie aux autres clients l'annulation de la prise
    - Déclencheur asynchrone dans le code de l'application cliente
    - qui peut recommencer une tentative sur une autre ressource
- Référence
  - Krishnamurthy Srinivasan, Pallavi G. Malu, George Moakley, "Automatic Multibusiness Transactions", IEEE INTERNET COMPUTING, May-June 2003, pp 66-73



# Tentative Hold Protocol Exemple



*D'apres l'article*

## Et en attendant ...

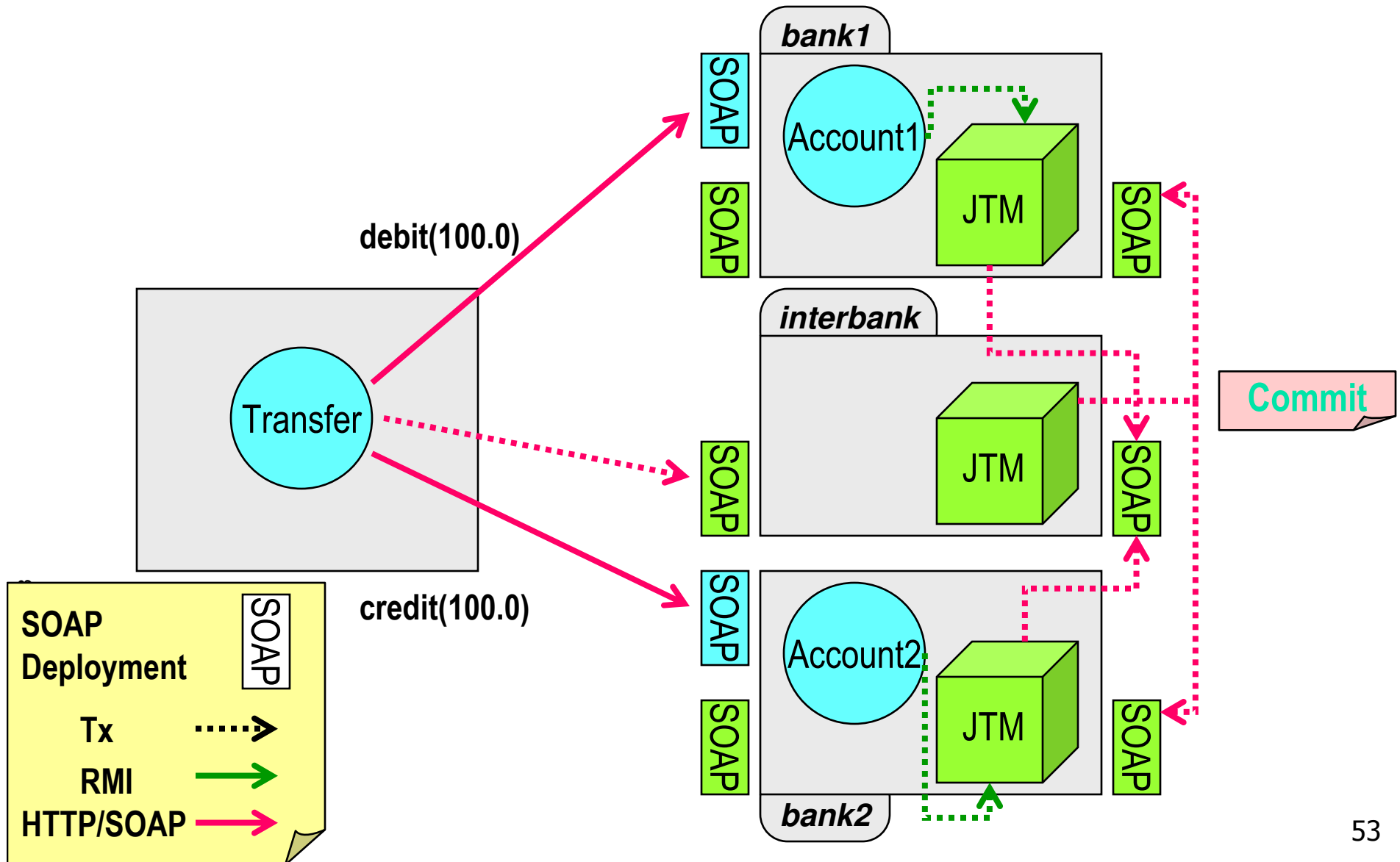
- SUN lance un JSR
- JSR 156 « XML Transactioning API for Java (JAXTX) »
  - API for packaging and transporting ACID transactions (as in JTA) and extended transactions (e.g., the BTP from OASIS) using the protocols being defined by OASIS, W3C.

# Advanced Transactions in the JOnAS JTM

---

- Close Nested Transactions
  - OMG' OTS
- Open Nested Transactions
  - Nested Transactions can commit update before the main transaction completion
    - break the Isolation rule
  - Compensation are fired if main transaction aborts
- Bourgogne Transactions
  - Flexible models
  - Transaction may delegate the commit or the abort of updates to other transactions
- SAGAS, Contracts, ...
- Projects : PEPiTA & IMPACT
  - SOAP and BTP integrations in JOnAS

# Web Service D-JTM for JOnAS



# Activity

---

- Mark Little , An Overview of Support for Extended Transaction Models in J2EE, May 21, 2002, [www.developer.com/tech/article.php/1136071](http://www.developer.com/tech/article.php/1136071)
- "J2EE Activity Service for Extended Transactions", <http://www.jcp.org/jsr/detail/95.jsp>

# Conclusion

---

- La fiabilité est cruciale
- transactions B2B en cours de définition
  - Prise en compte de avec X/OPEN DTP (XA)
- Difficile de programmer  
les actions de compensation
- Intersection avec
  - Négociation : tpaML
  - Process : BPML, WSFL/XLANG, ...
- Nombreuses questions ouvertes
  - Contrôle de Concurrence (Locking)
  - Cascades de Compensations