

# Programmation web & mobile d'applications géomatiques

**SCG-7009**

## Services web de traitement – Partie 2 : OGC WPS & Orchestration de services

**Thierry Badard & Frédéric Hubert**

Université Laval, Dép. des sciences géomatiques  
Québec, Canada

[{Thierry.Badard; Frederic.Hubert}@scg.ulaval.ca](mailto:{Thierry.Badard; Frederic.Hubert}@scg.ulaval.ca)



Semaine 05



# Contenu du cours

## ■ 2 aspects :

### ✓ Services web de traitement (suite)

- OGC WPS
- Implantations

### ✓ Composition et orchestration de service

- Raisons
- Briques technologiques (BPMN, BPEL, XPDL, ...)
- Implantations

# ***Services web de traitement – OGC WPS***

# ***Web Processing Service – WPS***

- WPS définit la façon OGC de faire des services web de traitement
- Spécification indépendante du traitement déployé
- Concerne ou non des données géographiques
- S'appuie sur une approche de services RESTful (Representational State Transfer)
- Est maintenant à l'état de recommandation officielle de l'OGC (version 1.0.0) !
  - ✓ <http://www.opengeospatial.org/standards/wps>

# *WPS – Les opérations mises à disposition*

- Un WPS fournit 3 méthodes:
  - **GetCapabilities** : renvoie un document XML décrivant les métadonnées du serveur (coordonnées, services disponibles...).
  - **DescribeProcess** : renvoie en XML, des informations sur un ou plusieurs processus.
  - **Execute** : exécute un processus et renvoie les résultats sous forme d'un document XML.

# WPS – L'opération GetCapabilities

- GetCapabilities
  - ✓ requête = GetCapabilities, KVP encoding (GET)  
Paramètres = Service, Request  
Exemple : `http://foo.bar/foo?service=WPS&request=getCapabilities`
  - ✓ réponse = Capabilities, XML encoding  
Éléments = ServiceIdentification, ServiceProvider, OperationsMetadata, ProcessOfferings

# GetCapabilities – Exemple de réponse

```
<Capabilities xsi:schemaLocation="http://www.opengeospatial.net/wps ..  
  \wpsGetCapabilities.xsd" version="0.4.0">  
<ows:ServiceIdentification>  
<ows:Title>ConcatService</ows:Title>  
<ows:Abstract>default</ows:Abstract>  
<ows:Keywords>  
...  
</ows:Keywords>  
<ows:ServiceType>WPS</ows:ServiceType>  
<ows:ServiceTypeVersion>0.4.0</ows:ServiceTypeVersion>  
<ows:AccessConstraints>none</ows:AccessConstraints>  
</ows:ServiceIdentification>  
<ows:ServiceProvider>  
...  
</ows:ServiceProvider>  
<ows:OperationsMetadata>  
<ows:Operation name="GetCapabilities">  
<ows:DCP>  
<ows:HTTP>  
<ows:Get xlink:href="http://localhost:8080/WPSonSOAP/  
WPService?"/>  
</ows:HTTP>  
</ows:DCP>  
</ows:Operation>  
<ows:Operation name="DescribeProcess">  
<ows:DCP>  
<ows:HTTP>  
<ows:Get xlink:href="http://localhost:8080/WPSonSOAP/  
WPService?"/>
```

```
<ows:Post xlink:href="http://localhost:8080/WPSonSOAP/  
WPService?"/>  
</ows:HTTP>  
</ows:DCP>  
</ows:Operation>  
<ows:Operation name="Execute">  
<ows:DCP>  
<ows:HTTP>  
<ows:Get xlink:href="http://localhost:8080/WPSonSOAP/  
WPService?"/>  
<ows:Post xlink:href="http://localhost:8080/WPSonSOAP/  
WPService?"/>  
</ows:HTTP>  
</ows:DCP>  
</ows:Operation>  
</ows:OperationsMetadata>  
<ProcessOfferings>  
<Process processVersion="1.0">  
<ows:Identifier>concat</ows:Identifier>  
<ows:Title>concat two files</ows:Title>  
<ows:Abstract>none</ows:Abstract>  
</Process>  
</ProcessOfferings>  
</Capabilities>
```

# WPS – L'opération DescribeProcess

## - DescribeProcess

- ✓ requête = DescribeProcess, KVP encoding (GET) ou XML (optionnel)

Paramètres = Service, Request, Version, Identifier

Exemple : [http://foo.bar/foo?](http://foo.bar/foo?service='WPS'&request='DescribeProcess'&Version='0.4.0'&Identifier='intersection, union')

[service="WPS"&request="DescribeProcess"&Version="0.4.0"&Identifier="intersection, union"](http://foo.bar/foo?service='WPS'&request='DescribeProcess'&Version='0.4.0'&Identifier='intersection, union')

- ✓ réponse = ProcessDescription, XML encoding  
Éléments = Identifier, Title, Metadata, ProcessInputs, ProcessOutputs



# DescribeProcess – Ex. requête/réponse

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DescribeProcess service="WPS"
version="0.4.0"
xmlns="http://www.opengeospatial.net/wps"
xmlns:ows="http://www.opengeospatial.net/ows"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://
www.opengeospatial.net/wps
..\wpsDescribeProcess.xsd">
  <ows:Identifier>concat</ows:Identifier>
  <ows:Identifier>multiply</ows:Identifier>
</DescribeProcess>
```

```
<ProcessDescriptions
xsi:schemaLocation="http://
www.opengeospatial.net/wps ..
\wpsDescribeProcess.xsd">
```

```
  <ProcessDescription storeSupported="true">
    <ows:Identifier>concat</ows:Identifier>
    <ows:Title>concat two strings</ows:Title>
    <ows:Metadata xlink:title="to add"/>
    <DataInputs>
      <Input>
        <ows:Identifier>concatRequest</ows:Identifier>
        <ows:Title>input strings</ows:Title>
        <LiteralData>
          <ows:AnyValue/>
        </LiteralData>
      </Input>
    </DataInputs>
    <ProcessOutputs>
      <Output>
        <ows:Identifier>concatResponse</
ows:Identifier>
        <ows:Title>one return string</ows:Title>
        <LiteralOutput/>
      </Output>
    </ProcessOutputs>
  </ProcessDescription>
</ProcessDescriptions>
```

# WPS – L'opération Execute

- Execute

- ✓ requête = Execute, XML encoding ou KVP (optionnel)  
Paramètres = Service, Request, Version, Identifier, DataInputs, (Store)  
Exemple : http://foo.bar/foo?  
service=WPS&request="execute"&Version="0.4.0"&  
Identifier="buffer"&DataInputs="Buffer,http://foo.bar/  
foo|,BufferDistance,100"
- ✓ réponse = ExecuteResponse, XML encoding  
Éléments = Identifier, Version, DataInputs, ProcessOutputs, OutputDefinitions, Status

# Execute – Exemple de requête/réponse

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"
standalone="yes"?>
<Execute service="WPS" version="0.4.0"
store="true"
xmlns="http://www.opengeospatial.net/wps"
xmlns:ows="http://www.opengeospatial.net/ows"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/
XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://
www.opengeospatial.net/wps
..\wpsExecute.xsd">
<ows:Identifier>concat</ows:Identifier>
<DataInputs>
<Input>
<ows:Identifier>s1</ows:Identifier>
<LiteralValue>bonjour</LiteralValue>
</Input>
<Input>
<ows:Identifier>s2</ows:Identifier>
<LiteralValue> quebec</LiteralValue>
</Input>
</DataInputs>
</Execute>
```

```
<ExecuteResponse xsi:schemaLocation="http://
www.opengeospatial.net/wps ..
\wpsExecute.xsd">
<ows:Identifier>concatRequest</ows:Identifier>
<Status>
<ProcessSucceded/>
</Status>
<ProcessOuputs>
<Output>
<ows:Identifier>concatResponse</
ows:Identifier>
<ows:Title>concat output string</ows:Title>
<LiteralValue>bonjour quebec</LiteralValue>
</Output>
</ProcessOuputs>
</ExecuteResponse>
```

## *D'autres exemples ...*

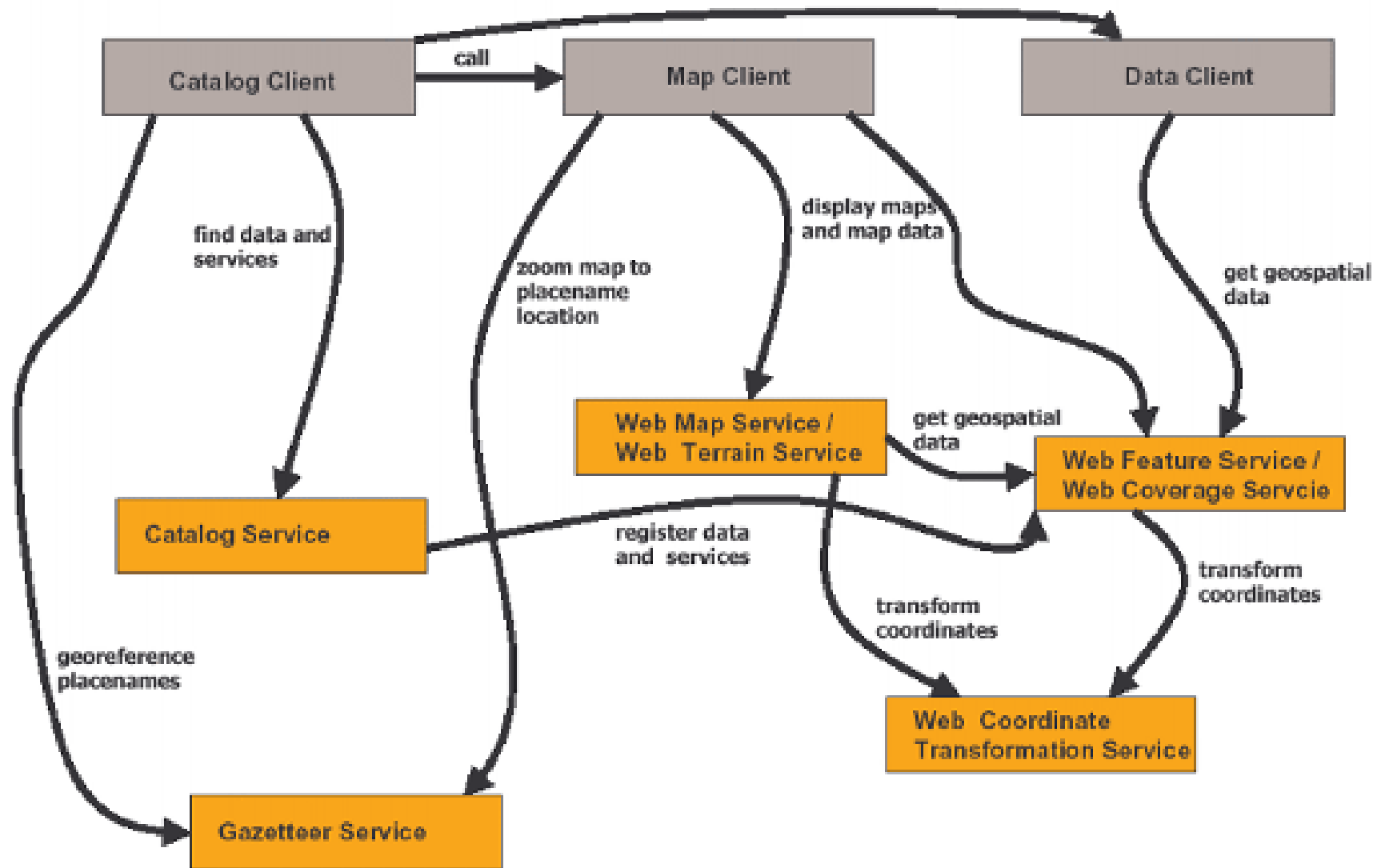
- plus complets de requêtes et de réponses :
  - ✓ <http://schemas.opengis.net/wps/1.0.0/examples/>
- <http://schemas.opengis.net> est le repository officiel des schémas XML de l'OGC !
- Vous trouverez donc ici tous les XSchema des différentes spécifications et recommandations OGC
- Mais aussi pour chacune d'elles, des exemples !
- Peut s'avérer précieux, notamment lorsque le texte de certaines spécifications n'est pas clair du tout ! ;-)

# Mises en œuvre

- Actuellement peu d'implantations de WPS
  - ✓ Projets 52North (en Java, <http://52north.org>) ou PyWPS (en Python, <http://pywps.wald.intevation.org>)
- Par contre, plus de possibilités de faire des services web s'appuyant sur les recommandations du W3C : SOAP et WSDL
  - ✓ Exemple vu dans le dernier cours : projet Axis 2 de la fondation Apache (<http://ws.apache.org/axis2>)
- Idée : Développer une surcouche WPS au dessus d'une pile SOAP
  - ✓ permet un double déploiement facile SOAP/WPS
  - ✓ Implantation réalisée dans le cadre du groupe de recherche GeoSOA (Prof. Thierry Badard) à l'université Laval, voir : <http://geosoa.scg.ulaval.ca>

***Composition et orchestration de services.***

# Composition dans Infrastructure de données.



# Raisons.

- Besoin évident pour services web de traitement
  - ✓ Permet traitements complexes (composés) et répartis
  - ✓ Tirant profit de l'interopérabilité
  - ✓ Pas besoin de posséder tous les traitements pour réaliser une application
    - ici, les registres et annuaires jouent un rôle important !
    - Rappel : UDDI (W3C) & CSW/ebRIM (OGC)
  - ✓ Mais nécessité de parallélisation et de temporisation (gestion des états – attente - et des erreurs) des traitements
- Rejoint le domaine du Business Process Management (BPM) et des workflows :
  - ✓ [http://en.wikipedia.org/wiki/Business\\_Process\\_Management](http://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management)
  - ✓ Fort intérêt économique
  - ✓ Optimisation des processus d'entreprise
  - ✓ Refonte/ré-ingénierie des SI à moindre coût
  - ✓ ...



# Briques technologiques.

- Plusieurs éléments technologiques émergeant dans la sphère BPM :
  - ✓ Langage de modélisation de haut niveau : BPMN (Business Process Modelling Notation)
    - [http://fr.wikipedia.org/wiki/Business\\_Process\\_Modeling\\_Notation](http://fr.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Modeling_Notation)
    - <http://en.wikipedia.org/wiki/BPMN> (plus complet)
    - [http://www.journaldunet.com/solutions/0407/040720\\_chro\\_bpms.shtml](http://www.journaldunet.com/solutions/0407/040720_chro_bpms.shtml)
  - ✓ Moteur d'exécution : BPEL (Business Process Execution Language)
    - <http://fr.wikipedia.org/wiki/BPEL>
    - <http://en.wikipedia.org/wiki/BPEL> (plus complet)
    - Spécification de l'OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards, <http://www.oasis-open.org>)
  - ✓ Entre les deux : XPD L (XML Process Definition Language)
    - [http://fr.wikipedia.org/wiki/XML\\_Process\\_Definition\\_Language](http://fr.wikipedia.org/wiki/XML_Process_Definition_Language)
    - <http://en.wikipedia.org/wiki/XPD L> (plus complet)
    - Standard de la Workflow Management Coalition (<http://www.wfmc.org>)

# *Lectures à faire (obligatoire).*

- Sur orchestration de services et notamment BPEL :
  - ✓ **Chapitre 6** du livre "Eric Newcomer, Greg Lomow (2004). Understanding SOA with Web Services. Addison-Wesley Professional. 480 pages, ISBN: 0-321-18086-0".
  - ✓ **Chapitre 14** du livre "Sanjiva Weerawarana, Francisco Curbera, Frank Leymann, Tony Storey, Donald F. Ferguson (2005). Web Services Platform Architecture: SOAP, WSDL, WS-Policy, WS-Addressing, WS-BPEL, WS-Reliable Messaging, and More. Prentice Hall PTR. 456 pages, ISBN: 0-13-148874-0".
- En guise de conclusion sur les services web de traitement :
  - ✓ **Chapitre 13** du livre "Thomas Erl, 2004. Service-Oriented Architecture - A Field Guide to Integrating XML and Web Services. Prentice Hall PTR. 541 pages, ISBN: 0-13-142898-5".

# ***Si vous voulez aller plus loin (non obligatoire)***

- Matjaz B. Juric (2006). Business Process Execution Language for Web Services. Packt Publishing, 350 pages, URL : <http://proquest.safaribooksonline.com/1904811817>.
- Business Process Management - Concepts, Languages, Architectures (2007). Springer Berlin Heidelberg, ISBN : 978-3-540-73521-2, URL : <http://www.springerlink.com/content/j62t2n/?p=3ce29f2168ca446ab8ff1cd1e1dbcfbd&pi=6>.

# Quelques implantations ...

## ■ Eclipse SOA Tools Platform project

- ✓ <http://www.eclipse.org/stp>
- ✓ BPMN Modeler : <http://www.eclipse.org/bpmn>

## ■ Eclipse BPEL project

- ✓ <http://www.eclipse.org/bpel>

## ■ ActiveBPEL Community Edition Engine

- ✓ <http://www.activevos.com/community-open-source.php>

## ■ Enhydra Open Source Java XPD L Editor

- ✓ <http://www.enhydra.org/workflow/jawe/index.html>

## ■ Et plusieurs implantations propriétaires : Oracle, IBM, BEA, ...

# Conclusion

## ■ Rappels / Synthèse :

- ✓ OGC Web Processing Services (WPS)
- ✓ Composition et orchestration de services

## ■ Le prochain cours :

Le langage PHP

## ■ Rappel : **Semaine 07**

Examen de mi-session (en salle) !