



JOURNÉE WORKFLOW 18/01/2012

PARAMETER DESCRIPTION LANGUAGE :

UNE GRAMMAIRE GÉNÉRIQUE POUR LA DESCRIPTION DES
PARAMÈTRES (AINSI QUE DE LEURS CONTRAINTES).

APPLICATIONS DIRECTES À L'INTEROPÉRABILITÉ

CARLO MARIA ZWÖLF,

FRANCK LE PETIT,

PAUL HARRISON.



Laboratoire d'Etude du Rayonnement
et de la Matière en Astrophysique



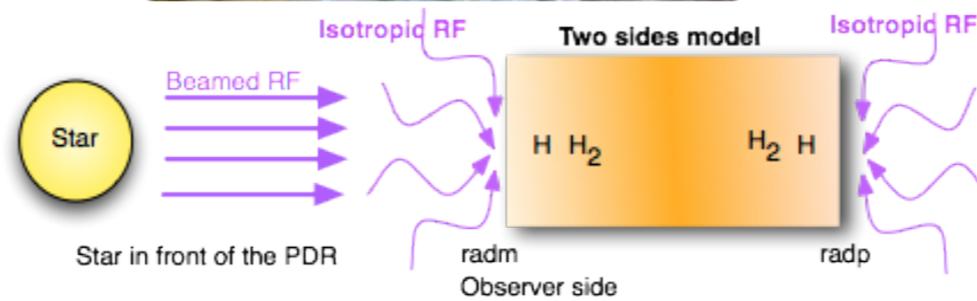
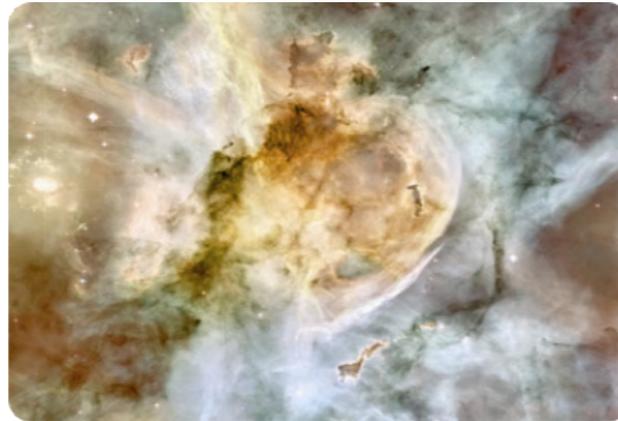
Laboratoire Univers et Théories



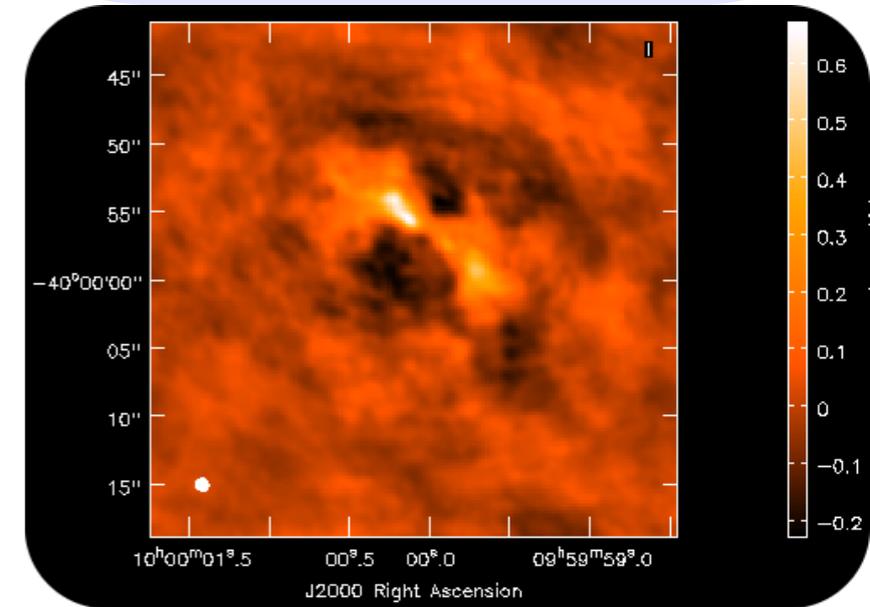
The University of Manchester

LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE

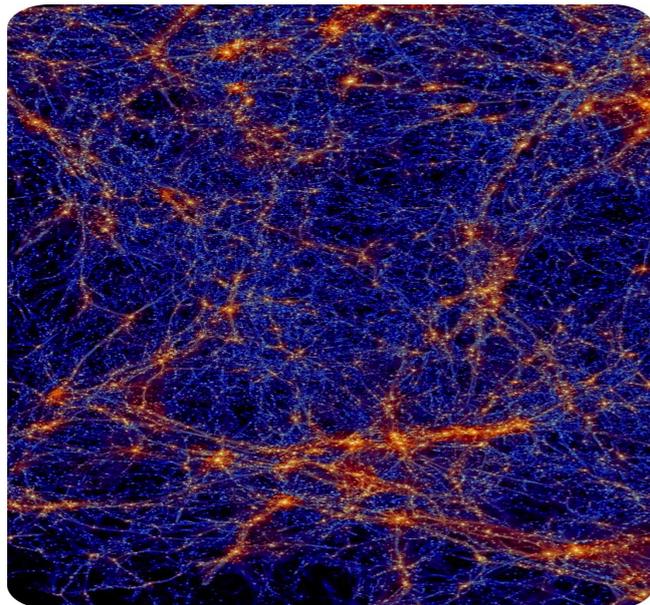
Code PDR



Simulateur de Telescope (Alma)



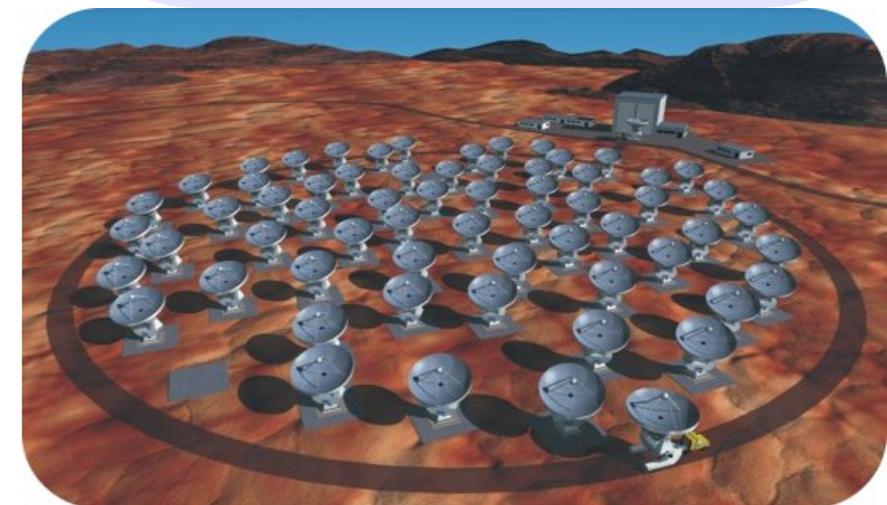
Simulations
Ramses



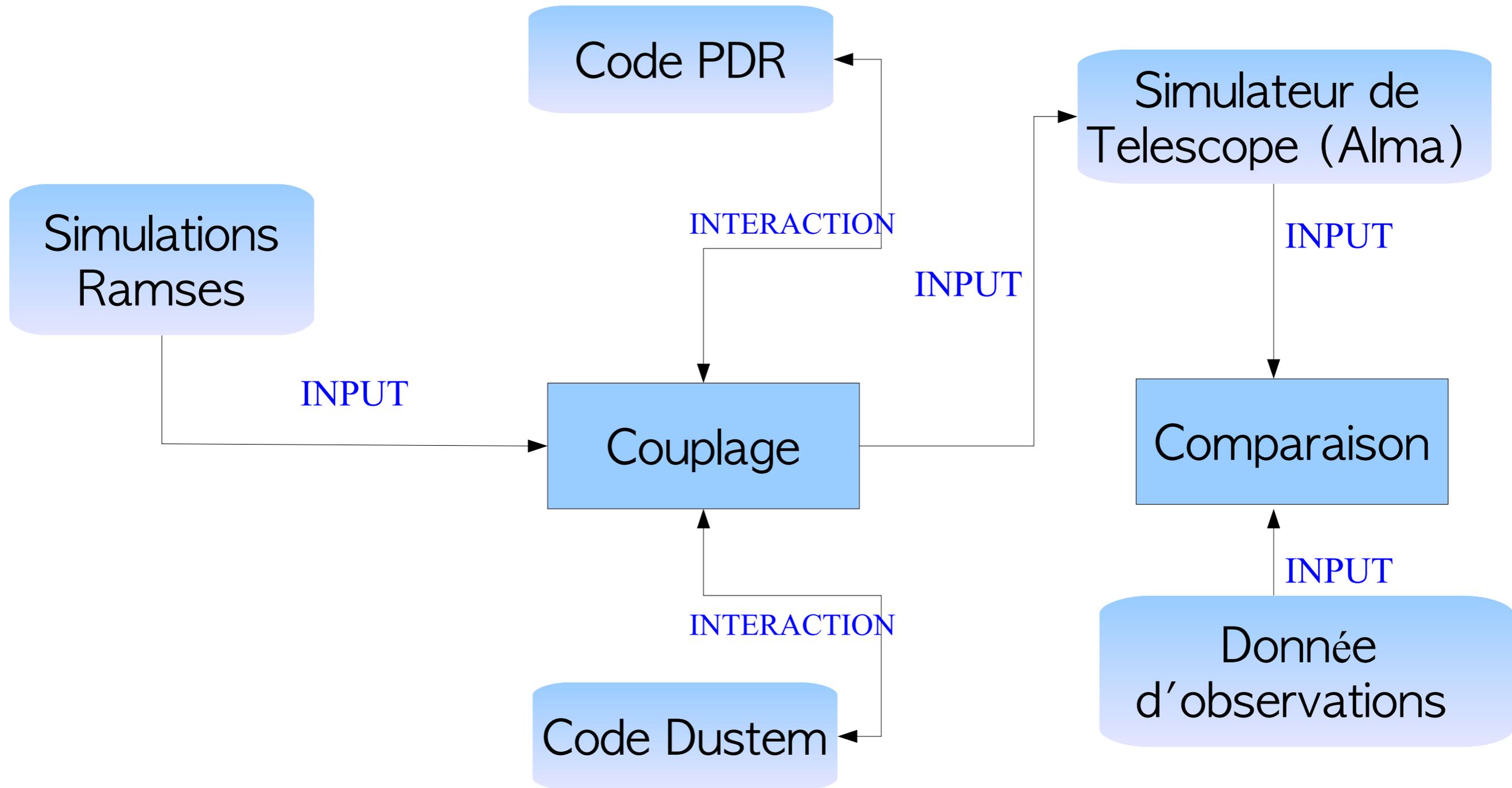
Code Dustem



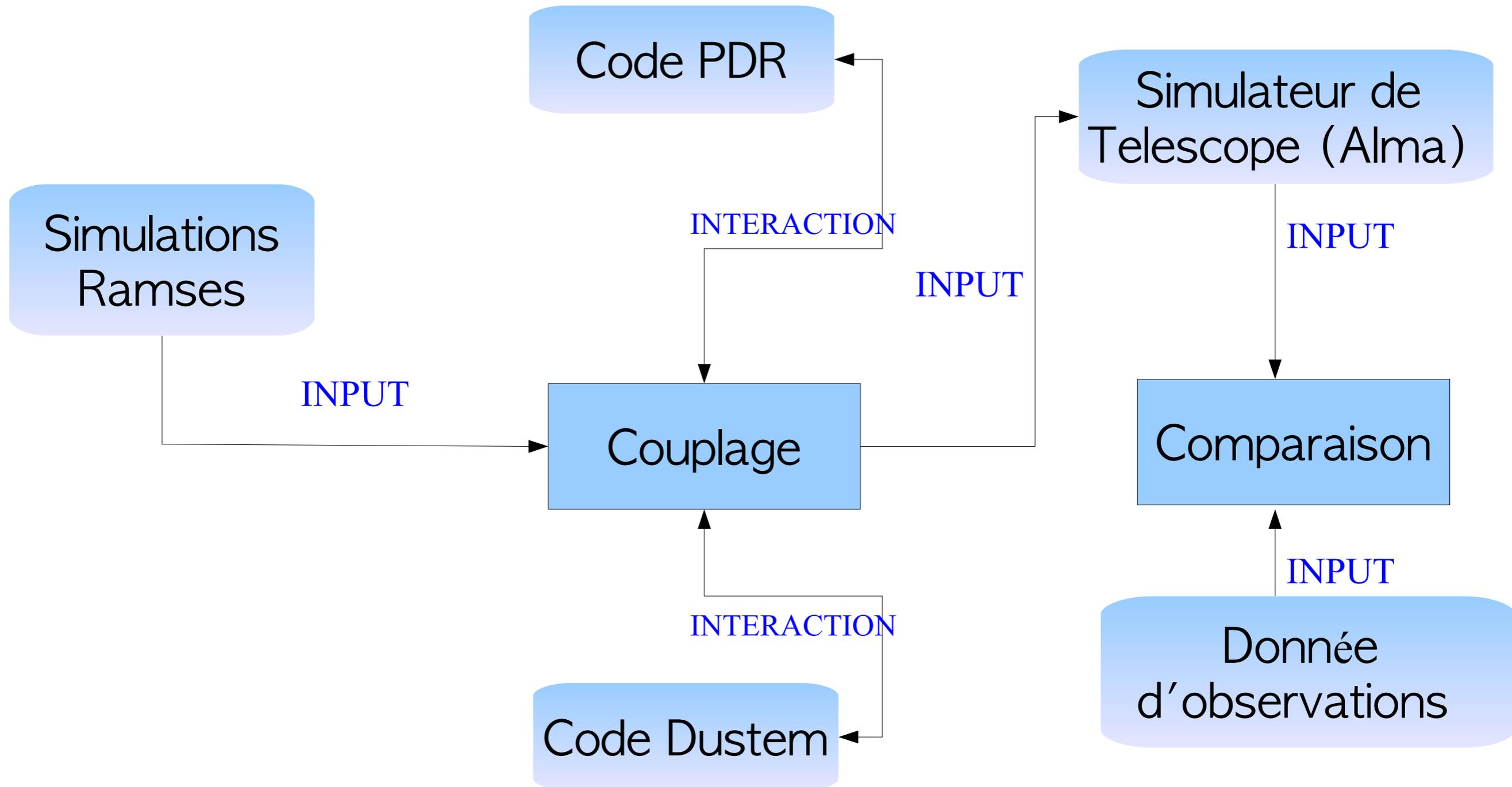
Donnée
d'observations



LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



Les couches d'interaction sont spécifiques :

- Elles dépendent fortement des codes en jeu;
- Les temps de mise en place sont conséquents;
- Manquent de flexibilité par rapport au changement d'un code particulier.

LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Simulations
Ramses

SIM DB

Code PDR

SIM DB

Ou service UWS

Simulateur de
Telescope (Alma)

Service UWS

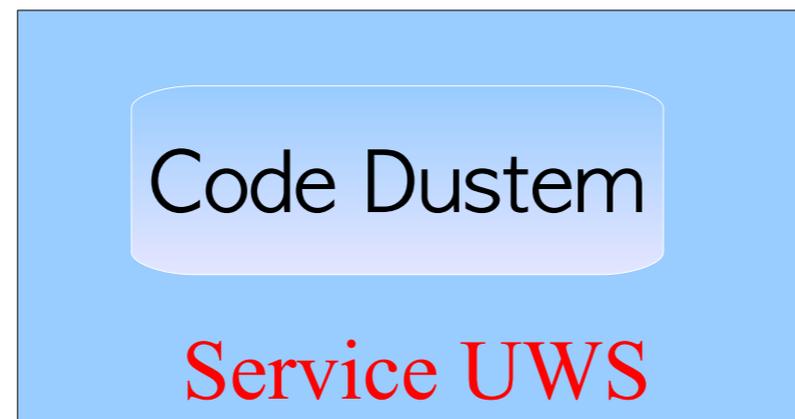
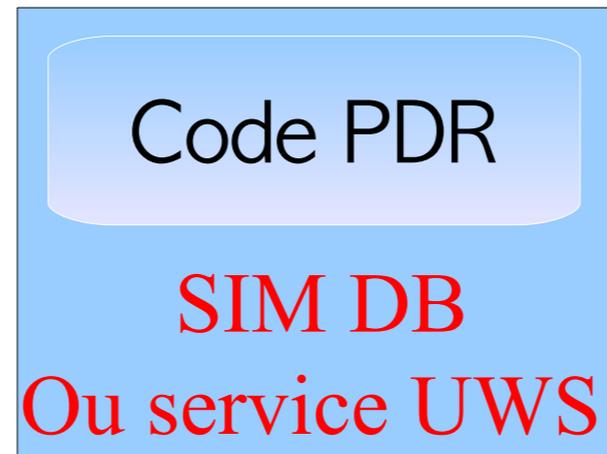
Code Dustem

Service UWS

Donnée
d'observations

Service TAP

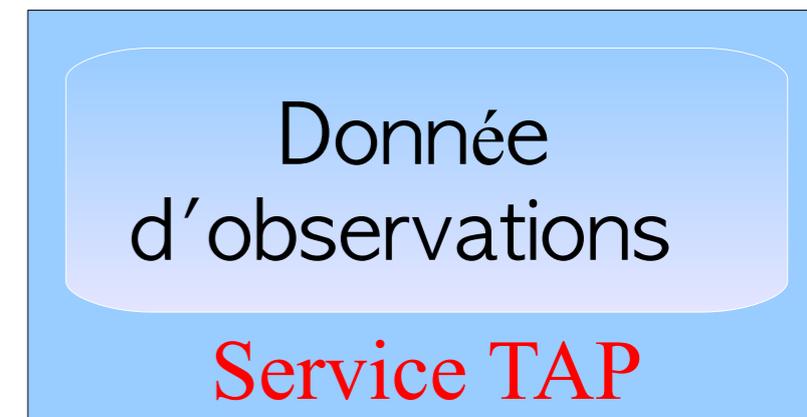
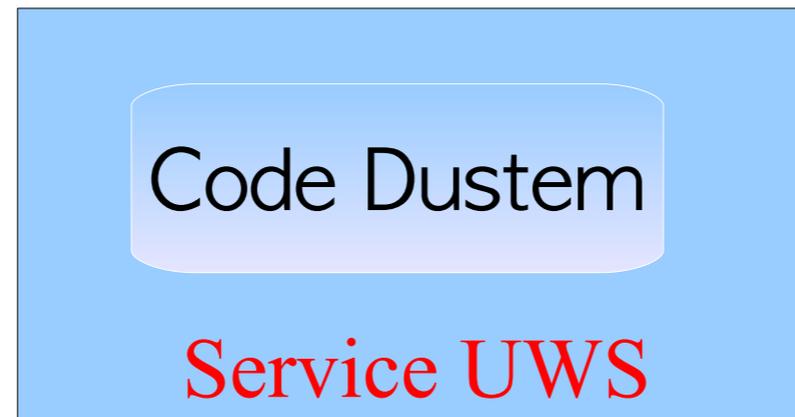
LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



Grace aux standards OV :

- On peut exposer les ressources de façon normalisée;
- On facilite la découverte et l'accès aux ressources exposées.

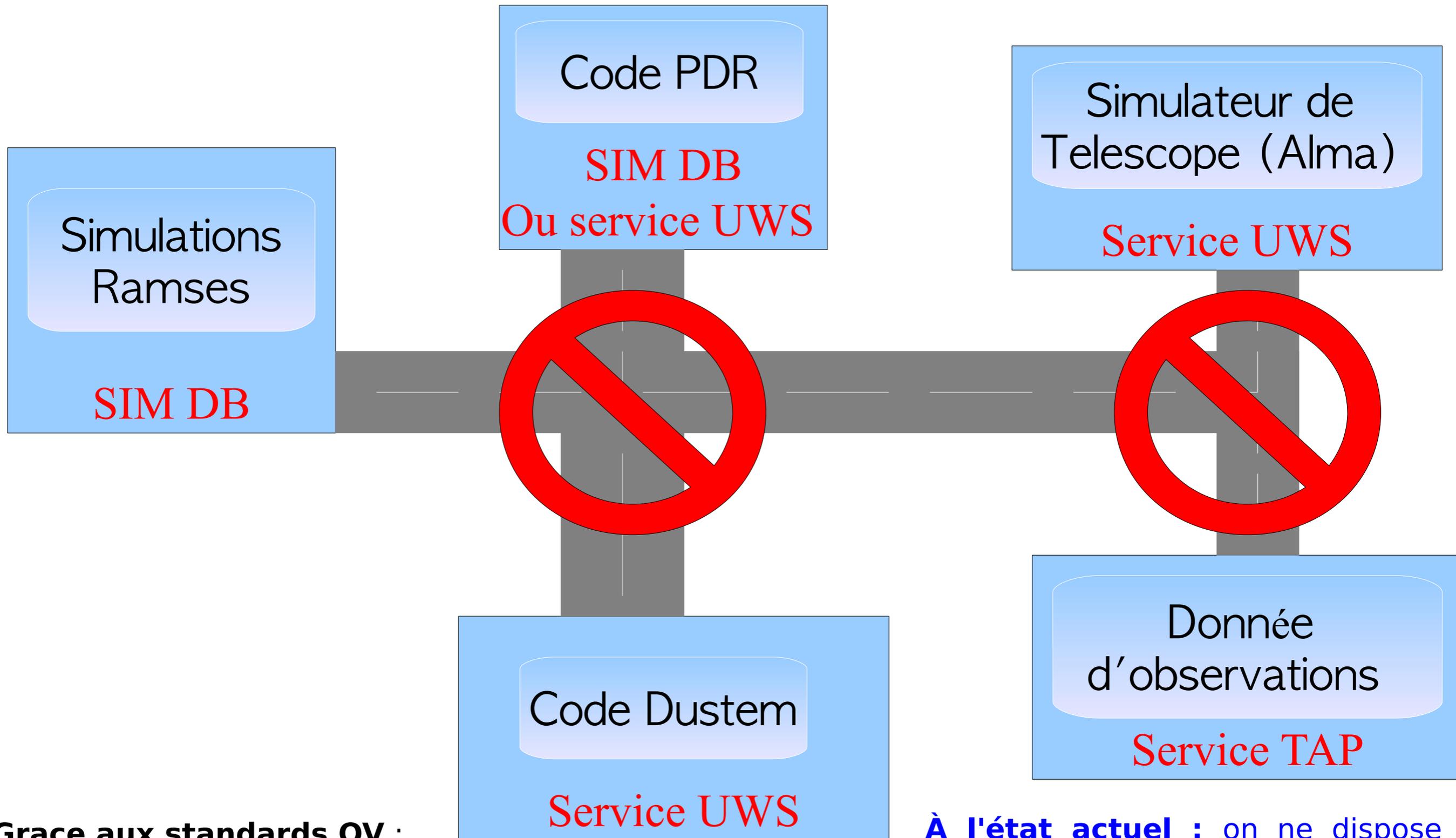
LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



Grace aux standards OV :

- On peut exposer les ressources de façon normalisée;
- On facilite la découverte et l'accès aux ressources exposées.

LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



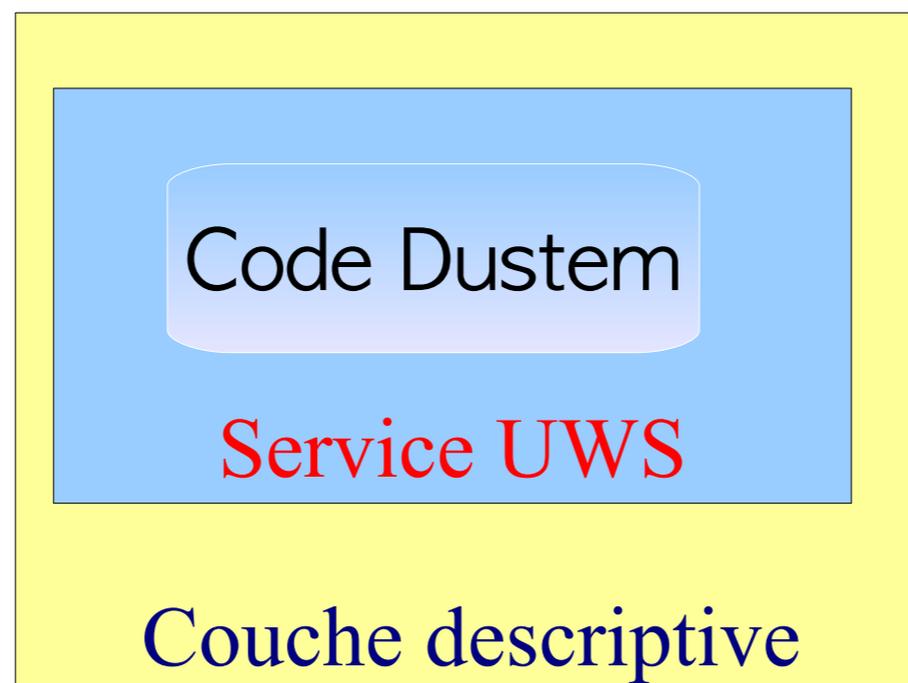
Grace aux standards OV :

- On peut exposer les ressources de façon normalisée;
- On facilite la découverte et l'accès aux ressources exposées.



À l'état actuel : on ne dispose pas d'outils industrialisés et normalisés pour assurer automatiquement l'interopérabilité entre les ressources exposées

LE CONTEXTE SCIENTIFIQUE



GENÈSE DE NOTRE SOLUTION

Les buts de cette couche sont :

Décrire finement l'ensemble des paramètres (in- & out- puts) de sorte que la description :

- Puisse être comprise facilement par "les humains"
- Puisse être interprétée et manipulée par des machines

GENÈSE DE NOTRE SOLUTION

Les buts de cette couche sont :

Décrire finement l'ensemble des paramètres (in- & out- puts) de sorte que la description :

- Puisse être comprise facilement par "les humains"
- Puisse être interprétée et manipulée par des machines

Le niveau de détail doit permettre de :

- Décrire des conditions et des contraintes non triviales portant sur les paramètres.

GENÈSE DE NOTRE SOLUTION

Les buts de cette couche sont :

Décrire finement l'ensemble des paramètres (in- & out- puts) de sorte que la description :

- Puisse être comprise facilement par "les humains"
- Puisse être interprétée et manipulée par des machines

Le niveau de détail doit permettre de :

- Décrire des conditions et des contraintes non triviales portant sur les paramètres.

Input:

- p_1 is a m/s vector speed and $\|p_1\| < c$
- p_2 is a Kelvin temperature and $p_2 > 0$
- p_3 is a kg mass and $p_3 \geq 0$

Output:

- p_4 is a Joule Energy and $p_4 \geq 0$

GENÈSE DE NOTRE SOLUTION

Les buts de cette couche sont :

Décrire finement l'ensemble des paramètres (in- & out- puts) de sorte que la description :

- Puisse être comprise facilement par "les humains"
- Puisse être interprétée et manipulée par des machines

Le niveau de détail doit permettre de :

- Décrire des conditions et des contraintes non triviales portant sur les paramètres. Input:

- $\mathbb{R} \ni p_1 > 0; p_2 \in \mathbb{N}; p_3 \in \mathbb{R}$

- if $p_1 \in]0, \pi/2]$ then

- $p_2 \in \{2; 4; 6\}, p_3 \in [-1, +1]$ and $(|\sin(p_1)^{p_2} - p_3|)^{1/2} < 3/2.$

- if $p_1 \in]\pi/2, \pi]$ then

- $0 < p_2 < 10, p_3 > \log(p_2)$ and $(p_1 \cdot p_2)$ must belong to $\mathbb{N}.$

Output:

- $p_4, p_5 \in \mathbb{R}^3$

- Always $\frac{\|p_5\|}{\|p_4\|} \leq 0.01.$

GENÈSE DE NOTRE SOLUTION

Les buts de cette couche sont :

Décrire finement l'ensemble des paramètres (in- & out- puts) de sorte que la description :

- Puisse être comprise facilement par "les humains"
- Puisse être interprétée et manipulée par des machines

Le niveau de détail doit permettre de :

- Décrire des conditions et des contraintes non triviales portant sur les paramètres.



Les solutions existantes (ex. WADL) ne semblent pas répondre à nos besoins.



On a pu construire une solution répondant à nos besoins

SUR LA SOLUTION PROPOSÉE

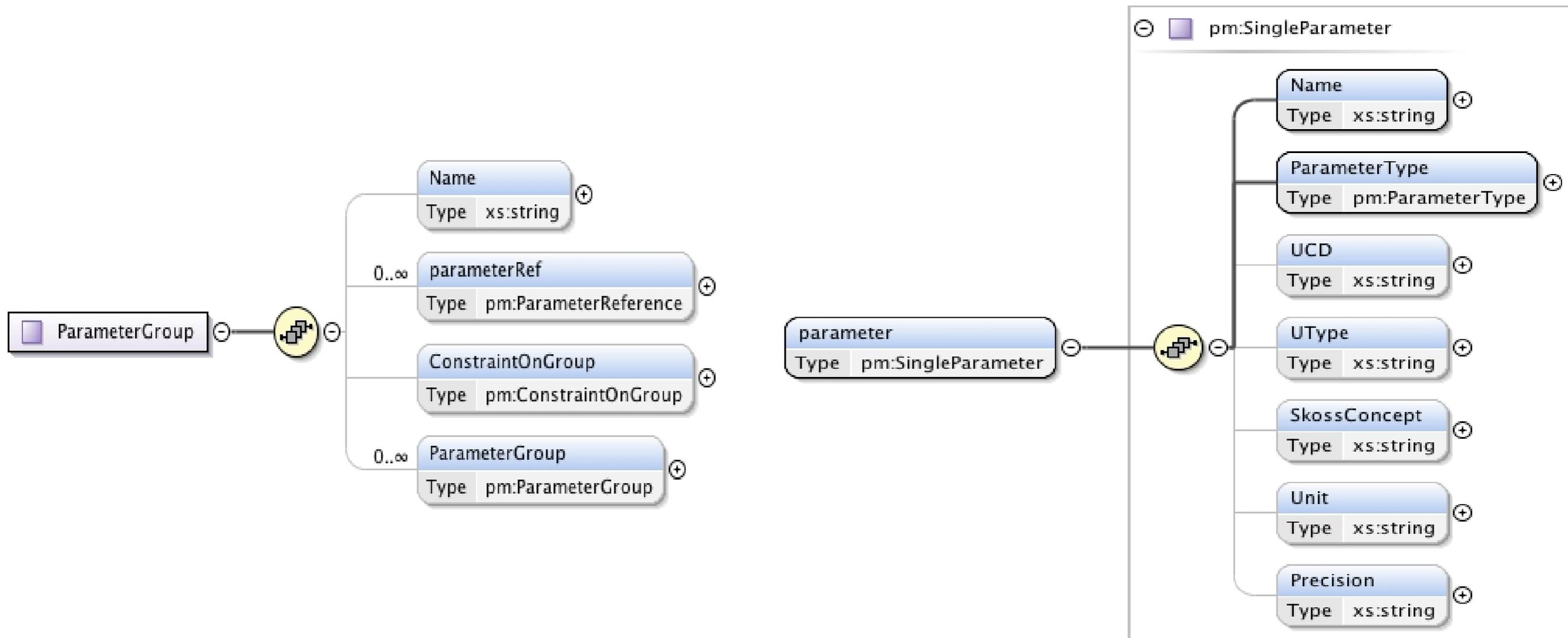
La grammaire et la syntaxe de description est fixée dans un fichier XML schema :

- <http://code.google.com/p/vo-param/source/browse/trunk/model/src/schema/UWS2-V1.1.xsd>

SUR LA SOLUTION PROPOSÉE

La grammaire et la syntaxe de description est fixée dans un fichier XML schema :

- <http://code.google.com/p/vo-param/source/browse/trunk/model/src/schema/UWS2-V1.1.xsd>



SUR LA SOLUTION PROPOSÉE

La grammaire et la syntaxe de description est fixée dans un fichier XML schema :

- <http://code.google.com/p/vo-param/source/browse/trunk/model/src/schema/UWS2-V1.1.xsd>

Avec notre syntaxe nous pouvons exprimer:

- Toute expression mathématique faisant intervenir les paramètres
- Toutes conditions sur les paramètres (pourvu qu'elles aient un sens logique)

SUR LA SOLUTION PROPOSÉE

La grammaire et la syntaxe de description est fixée dans un fichier XML schema :

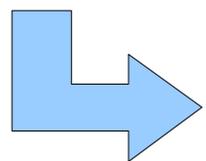
- <http://code.google.com/p/vo-param/source/browse/trunk/model/src/schema/UWS2-V1.1.xsd>

Avec notre syntaxe nous pouvons exprimer:

- Toute expression mathématique faisant intervenir les paramètres
- Toutes conditions sur les paramètres (pourvu qu'elles aient un sens logique)

En pratique les fournisseurs d'une ressource:

- Ne devront pas rédiger directement le XML (à moins qu'ils veuillent)

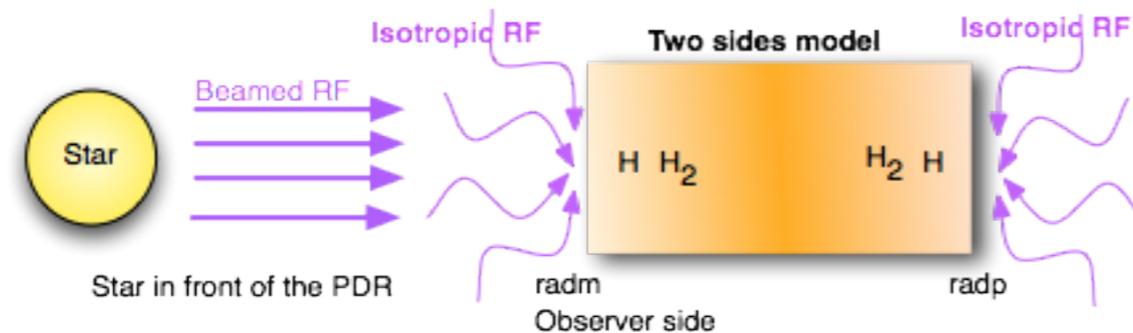
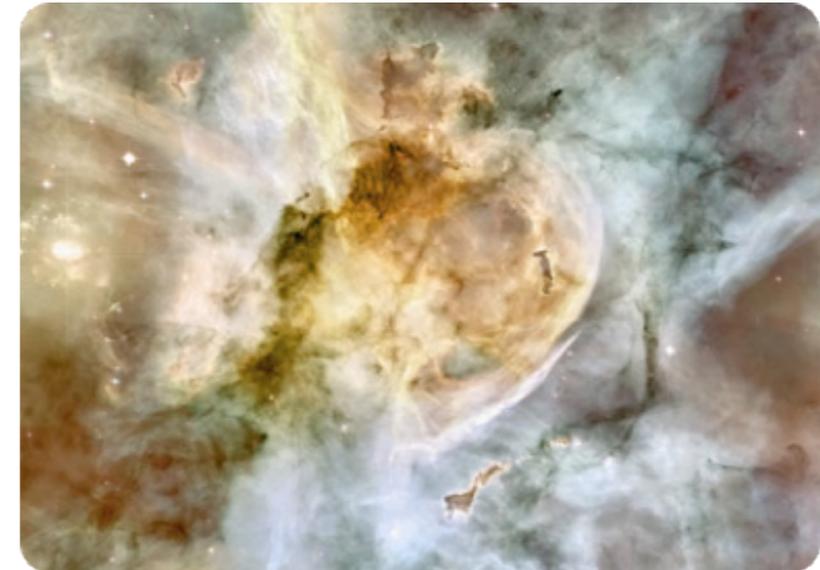


Un utilitaire graphique sera mis à disposition pour faciliter la composition des descriptions (stage début 2012)

UN PREMIER EXEMPLE : LE CODE PDR

Code pour modéliser la micro-physique des nuages interstellaires (utilisé pour interpréter les observations HERSCHEL)

- Déjà implémenté dans Astrogrid (CEA) in 2007.



- Incident radiation field
- observer and back side
- ISRF intensity
- Type of stellar spectrum
- distance of the star
- ...

- State equation
- isochore (density)
- isobare (pressure)
- specific user density profile
- ...

- Grains properties
- R min and max
- Extinction properties
- ...

Avec des relations non-triviales entre les paramètres

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<UWS_Service xmlns="http://www.ivoa.net/xml/Parameter/v0.1"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.ivoa.net/xml/Parameter/v0.1 UWS2-
V1.1.xsd">
  <ServiceId>PDR_ONLINE</ServiceId>
  <serviceName>PDR-1D</serviceName>
  <Description>Description layer of the PDR code</Description>
  <ParameterList>
    <parameter>
      <Name>F_ISRF</Name>
      <ParameterType>integer</ParameterType>
      <Unit>None</Unit>
      <Precision>0</Precision>
    </parameter>
    <parameter>
      <Name>radm</Name>
      <ParameterType>real</ParameterType>
    </parameter>
    <parameter>
      <Name>radp</Name>
      <ParameterType>real</ParameterType>
    </parameter>
    <parameter>
      <Name>d_sour</Name>
      <ParameterType>real</ParameterType>
    </parameter>
    <parameter>
      <Name>srcpp</Name>
      <ParameterType>string</ParameterType>
    </parameter>
    <parameter>
      <Name>srcpp_spectrum</Name>
      <ParameterType>Spectrum</ParameterType>
    </parameter>
    ...
  </ParameterList>
</UWS_Service>

```

Parameter list

```

<ParameterGroup>
  <Name>RadiationFieldAndGeometry</Name>
  <parameterRef parameterName="F_ISRF" />
  <parameterRef parameterName="radm" />
  <parameterRef parameterName="radp" />
  <parameterRef parameterName="d_sour" />
  <parameterRef parameterName="srcpp" />
  <parameterRef parameterName="srcpp_spectrum" />
</ParameterGroup>

```

Parameter groups

```

<conditionalStatement xsi:type="IfThenConditionalStatement">
  <if>
    <Criterion xsi:type="Criterion">
      <expression xsi:type="AtomicParameterExpression">
        <parameterRef parameterName="d_sour" />
      </expression>
      <conditionType xsi:type="ValueDifferentOf">
        <Value>0</Value>
      </conditionType>
      <logicalConnector xsi:type="and">
        <Criterion xsi:type="Criterion">
          <expression xsi:type="AtomicParameterExpression">
            <parameterRef parameterName="srcpp" />
          </expression>
          <conditionType xsi:type="BelongToSet">
            <Value>spectro1</Value>
            <Value>spectro2</Value>
            <Value>spectroN</Value>
          </conditionType>
        </Criterion>
      </logicalConnector>
    </Criterion>
  </if>
  <then>
    <Criterion xsi:type="Criterion">
      <expression xsi:type="AtomicParameterExpression">
        <parameterRef parameterName="srcpp_spectrum" />
      </expression>
      <conditionType xsi:type="IsNull" />
    </Criterion>
  </then>
</conditionalStatement>

```

Constraints

PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Service 1 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = -\text{abs}(a-b)$

Service 2 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = +\text{abs}(a-b)$

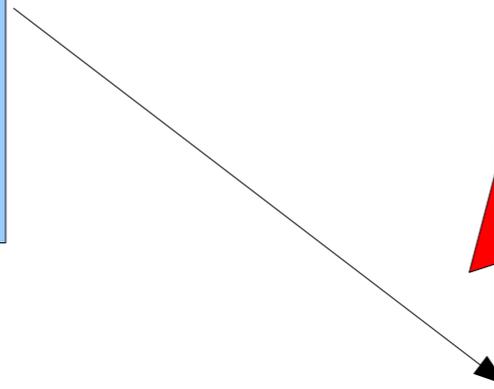
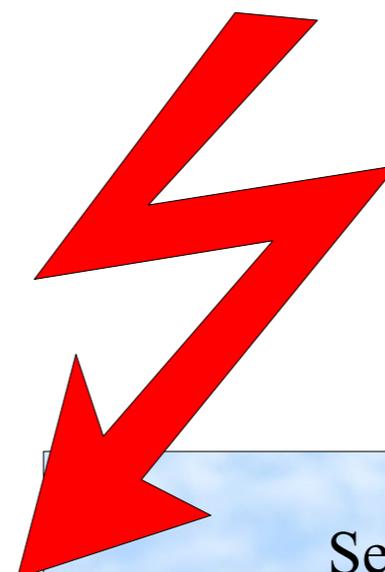
Service 3 :
Inputs **c** reals
Outputs **d** real and
 $d = \text{sqrt}(c)$

PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Service 1 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = -\text{abs}(a-b)$

Service 2 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = +\text{abs}(a-b)$

Service 3 :
Inputs **c** reals
Outputs **d** real and
 $d = \text{sqrt}(c)$

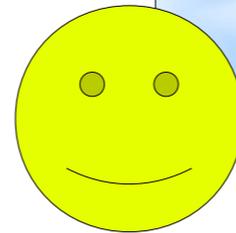


PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Service 1 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = -\text{abs}(a-b)$

Service 2 :
Inputs **a,b** reals
Outputs **c** real and
 $c = +\text{abs}(a-b)$

Service 3 :
Inputs **c** reals
Outputs **d** real and
 $d = \text{sqrt}(c)$



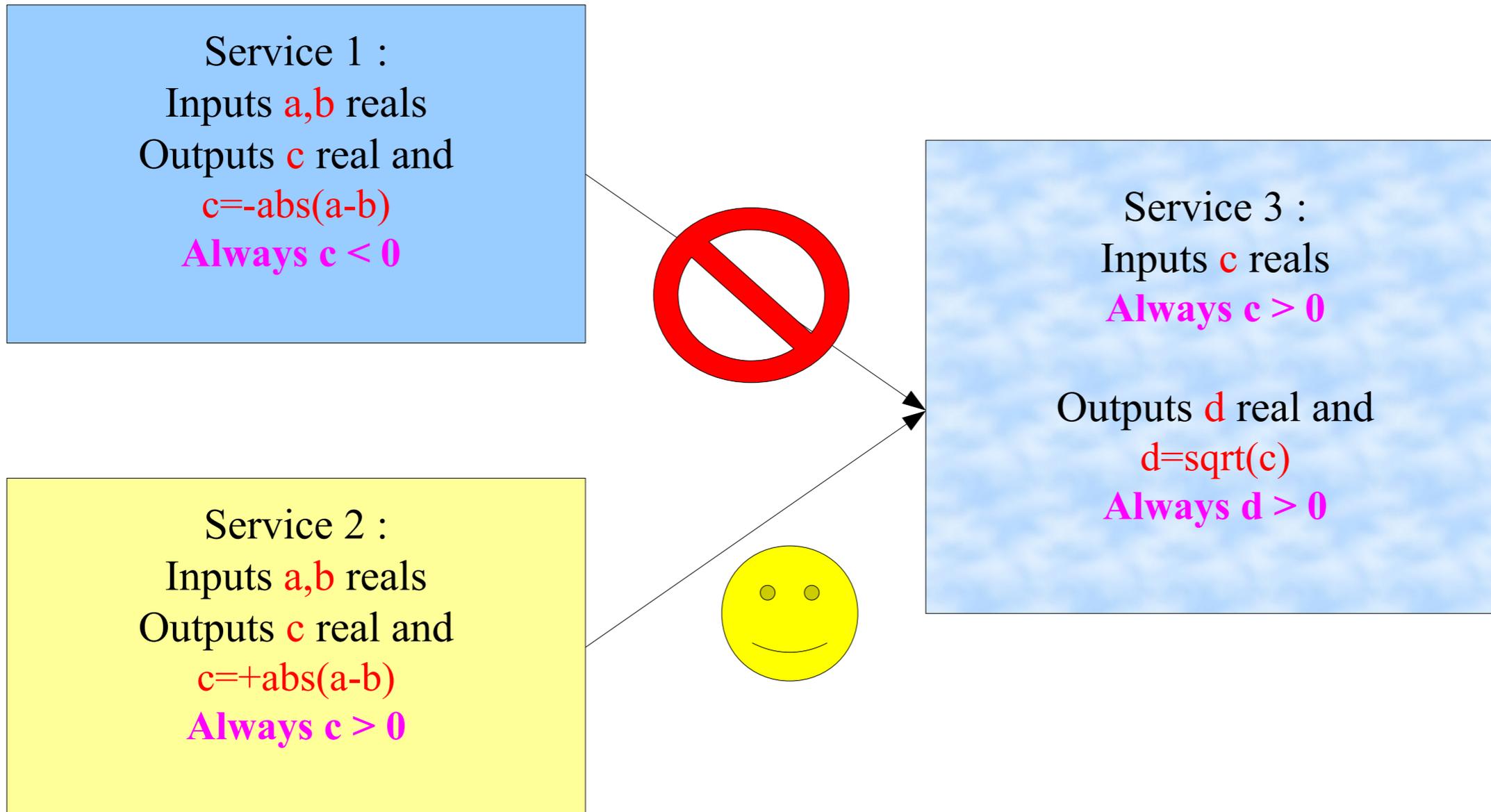
PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Service 1 :
Inputs a, b reals
Outputs c real and
 $c = -\text{abs}(a-b)$
Always $c < 0$

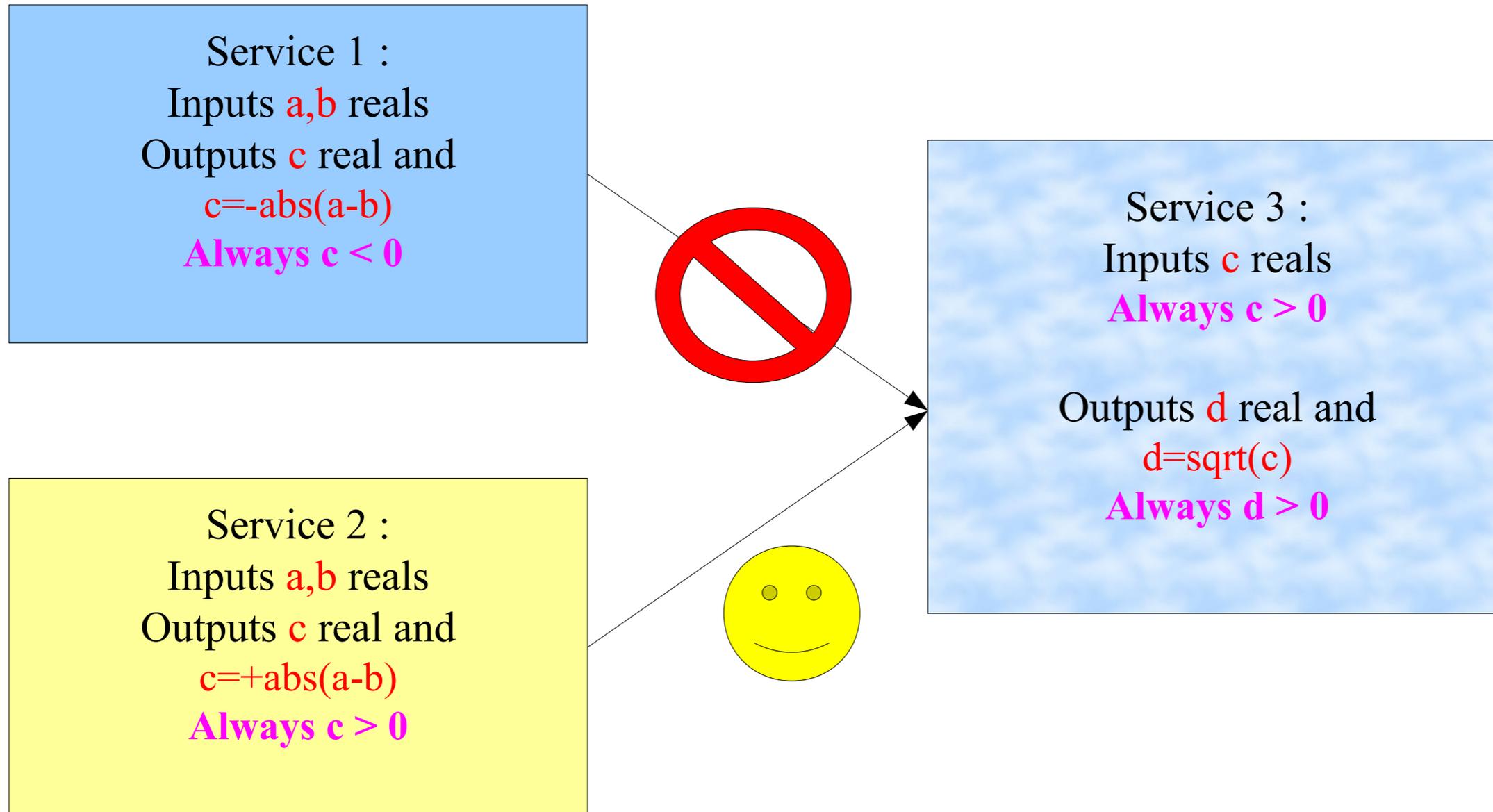
Service 2 :
Inputs a, b reals
Outputs c real and
 $c = +\text{abs}(a-b)$
Always $c > 0$

Service 3 :
Inputs c reals
Always $c > 0$
Outputs d real and
 $d = \text{sqrt}(c)$
Always $d > 0$

PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ



PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

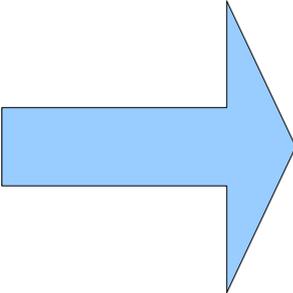


➔ En généralisant tout cela...

PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Let

- S_1 and S_2 be two services.
- $p^j(S_i)$ be the j th parameter of S_i .
- $\mathcal{I}(S_i)$ (resp. $\mathcal{O}(S_i)$) be the set of input (resp. output) parameters of S_i .
- $\mathcal{C}_{\mathcal{I}(S_i)}^{p^j}$ (resp. $\mathcal{C}_{\mathcal{O}(S_i)}^{p^j}$) the set of all constraints on $\mathcal{I}(S_i)$ (resp. $\mathcal{O}(S_i)$) involving p^j .

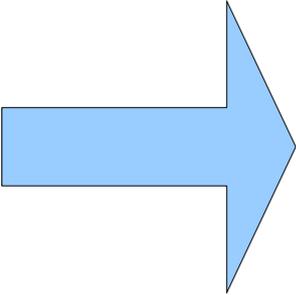
 S_2 could follow S_1 into a workflow iff $\forall p^k(S_2) \in \mathcal{I}(S_2) \exists p^l(S_1) \in \mathcal{O}(S_1)$ such that:

- $p^k(S_2) = p^l(S_1)$
- $p^l(S_1)$ satisfies $\mathcal{C}_{\mathcal{O}(S_1)}^{p^l} \implies p^k(S_2)$ satisfies $\mathcal{C}_{\mathcal{I}(S_2)}^{p^k}$

PDL ET L'INTEROPÉRABILITÉ

Let

- S_1 and S_2 be two services.
- $p^j(S_i)$ be the j th parameter of S_i .
- $\mathcal{I}(S_i)$ (resp. $\mathcal{O}(S_i)$) be the set of input (resp. output) parameters of S_i .
- $\mathcal{C}_{\mathcal{I}(S_i)}^{p^j}$ (resp. $\mathcal{C}_{\mathcal{O}(S_i)}^{p^j}$) the set of all constraints on $\mathcal{I}(S_i)$ (resp. $\mathcal{O}(S_i)$) involving p^j .

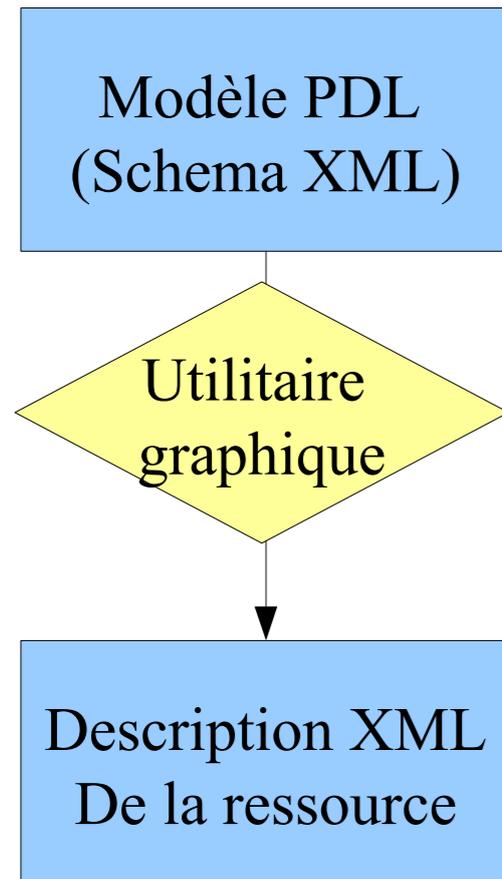
 S_2 could follow S_1 into a workflow iff $\forall p^k(S_2) \in \mathcal{I}(S_2) \exists p^l(S_1) \in \mathcal{O}(S_1)$ such that:

- $p^k(S_2) = p^l(S_1)$
- $p^l(S_1)$ satisfies $\mathcal{C}_{\mathcal{O}(S_1)}^{p^l} \implies p^k(S_2)$ satisfies $\mathcal{C}_{\mathcal{I}(S_2)}^{p^k}$

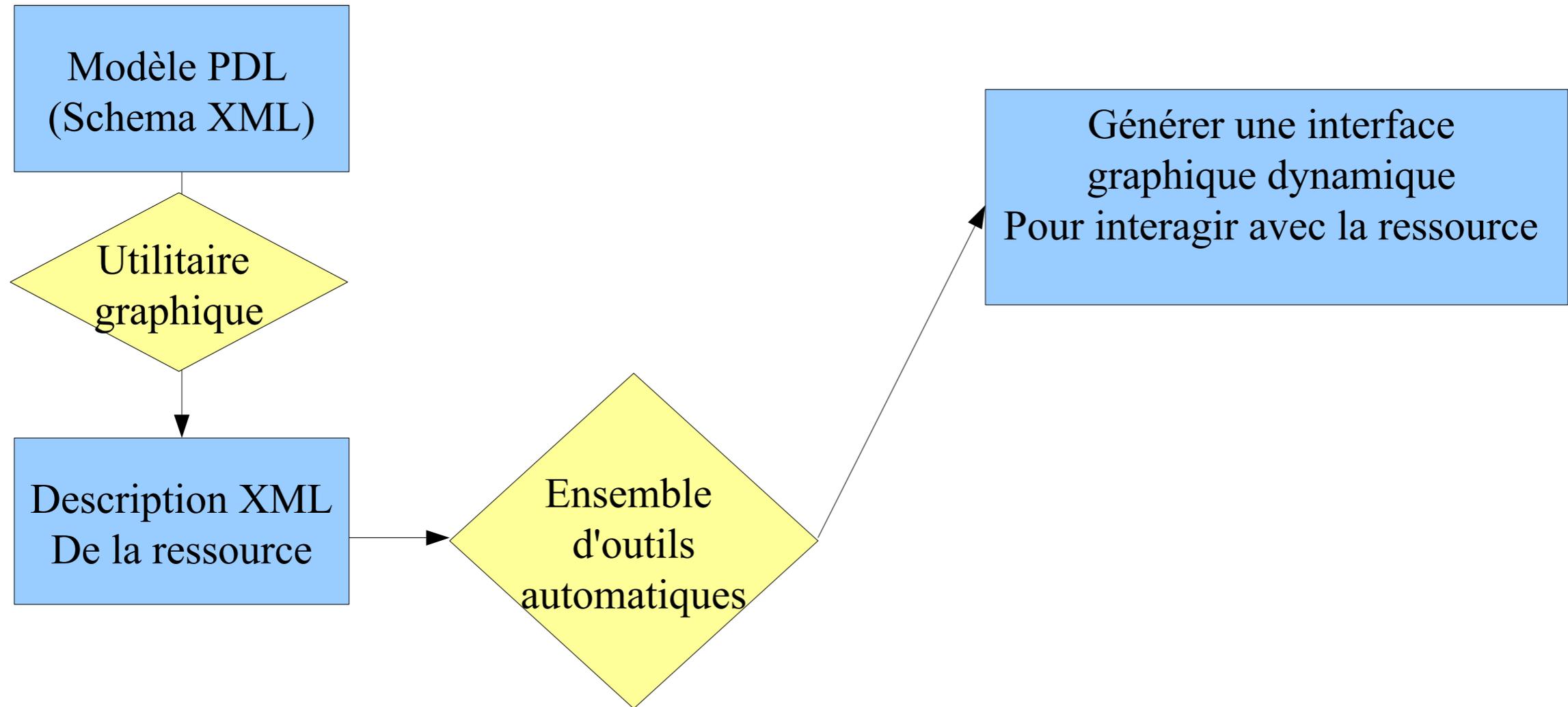
L'égalité est au sens que les paramètres ont même:

- UCDS
- Utypes
- SKOSSConcept
- Units

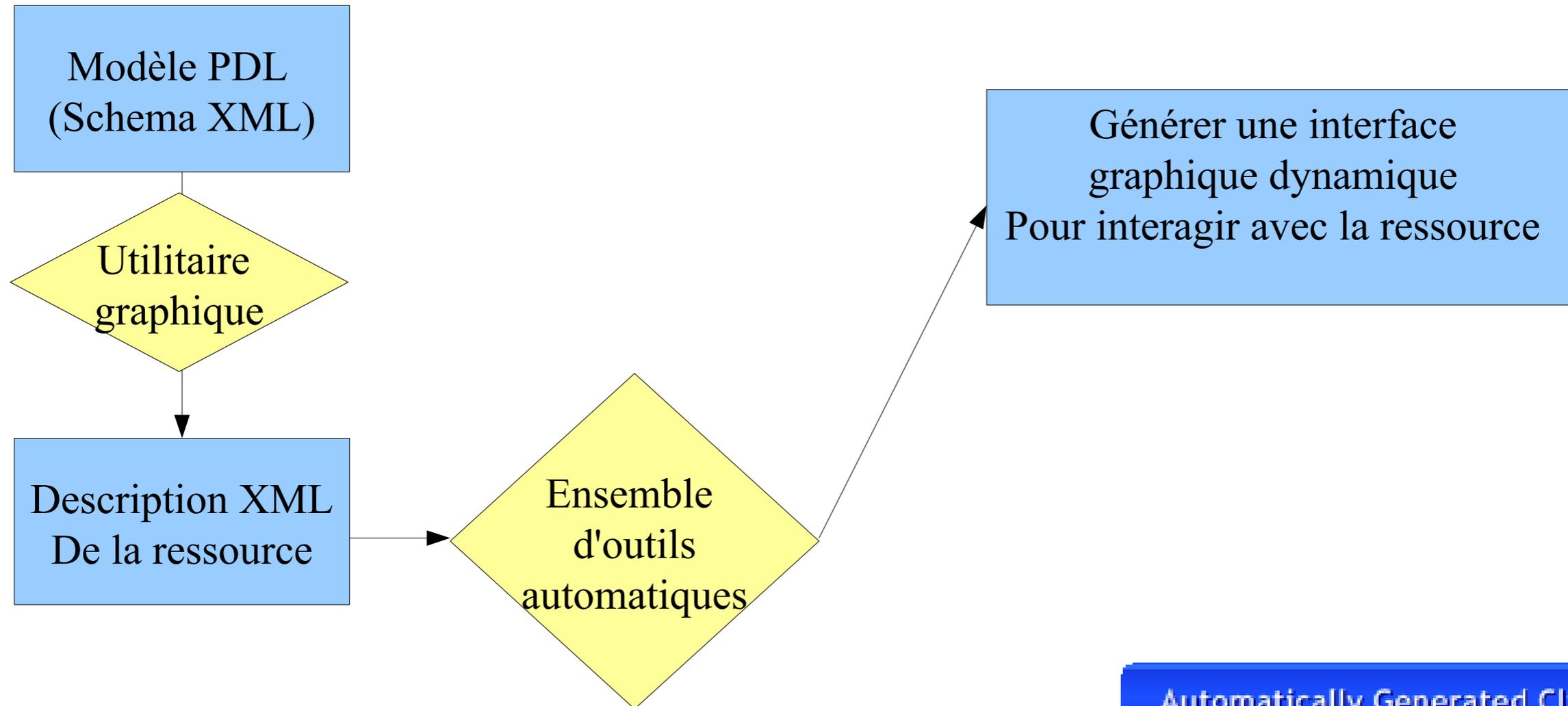
ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



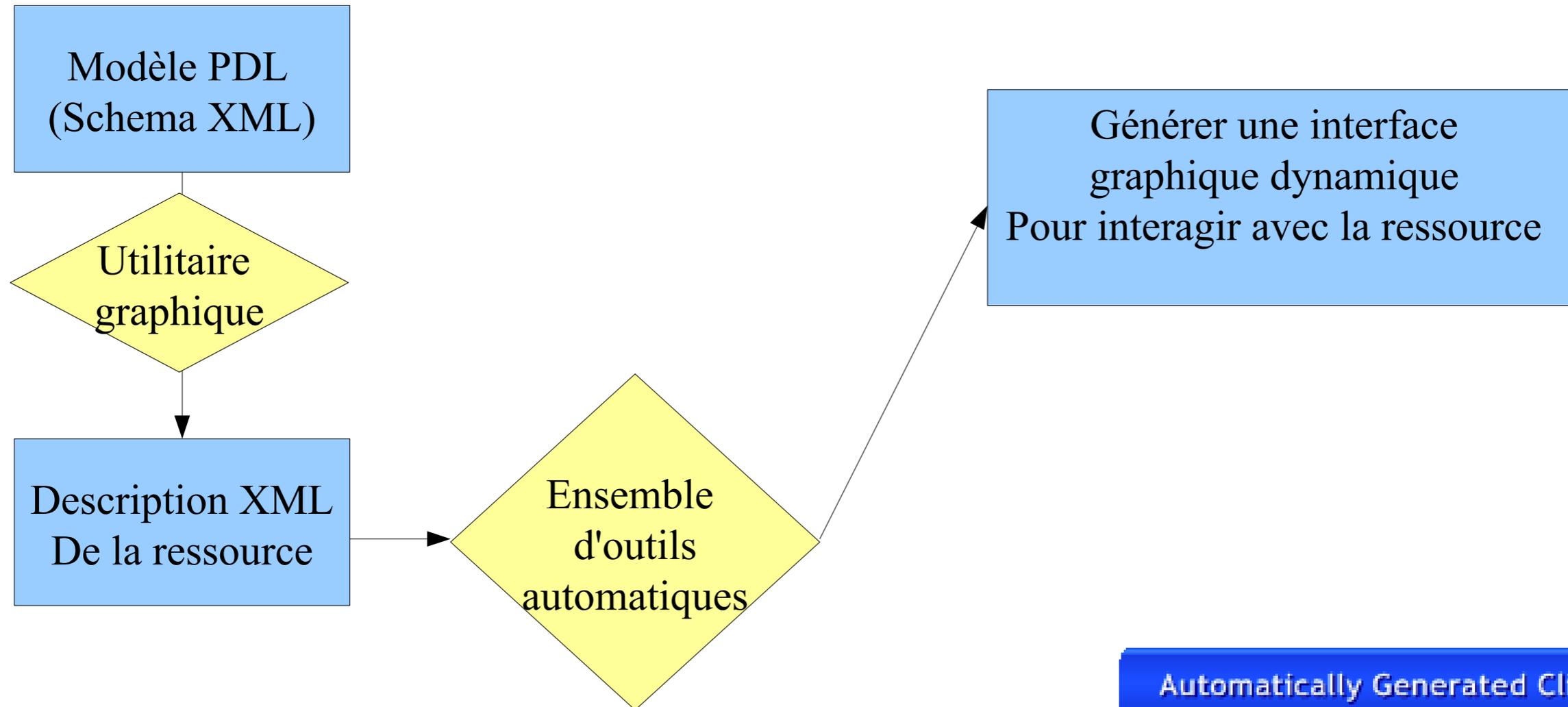
Service description:

- $p_1 \in \mathbb{R}$, $p_2 \in \mathbb{N}$ and p_3 is boolean.
- if $p_1 > 0 \implies p_2 \in \{2; 4; 6\}$ and p_3 must be false.
- if $p_1 < 0 \implies p_3$ must be true.

Automatically Generated Client

P1	<input type="text"/>
P2	<input type="text"/>
P3	<input type="checkbox"/>

ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



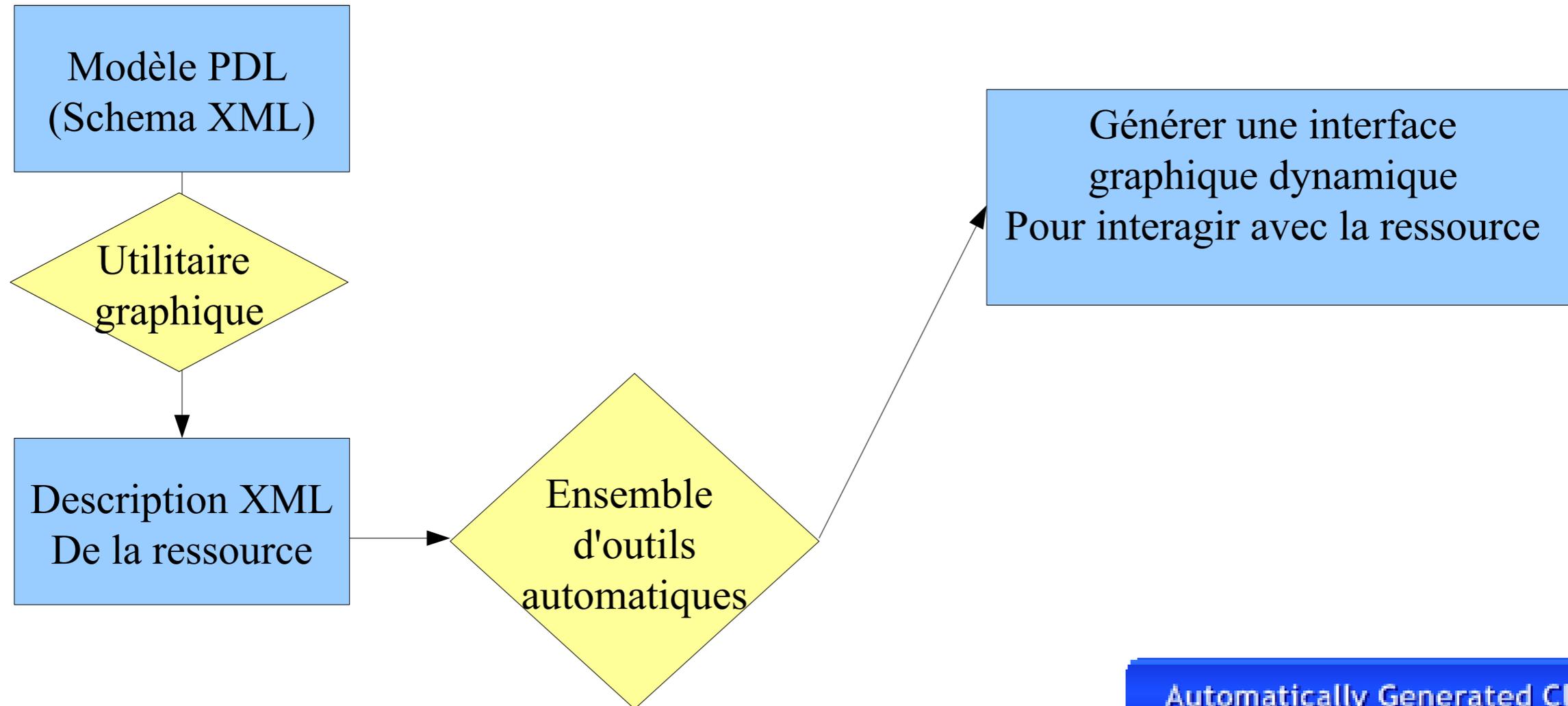
Service description:

- $p_1 \in \mathbb{R}$, $p_2 \in \mathbb{N}$ and p_3 is boolean.
- if $p_1 > 0 \implies p_2 \in \{2; 4; 6\}$ and p_3 must be false.
- if $p_1 < 0 \implies p_3$ must be true.

Automatically Generated Client

P1	<input type="text" value="1"/>
P2	<input type="list" value="2, 4, 6"/>
P3	<input type="checkbox"/>

ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



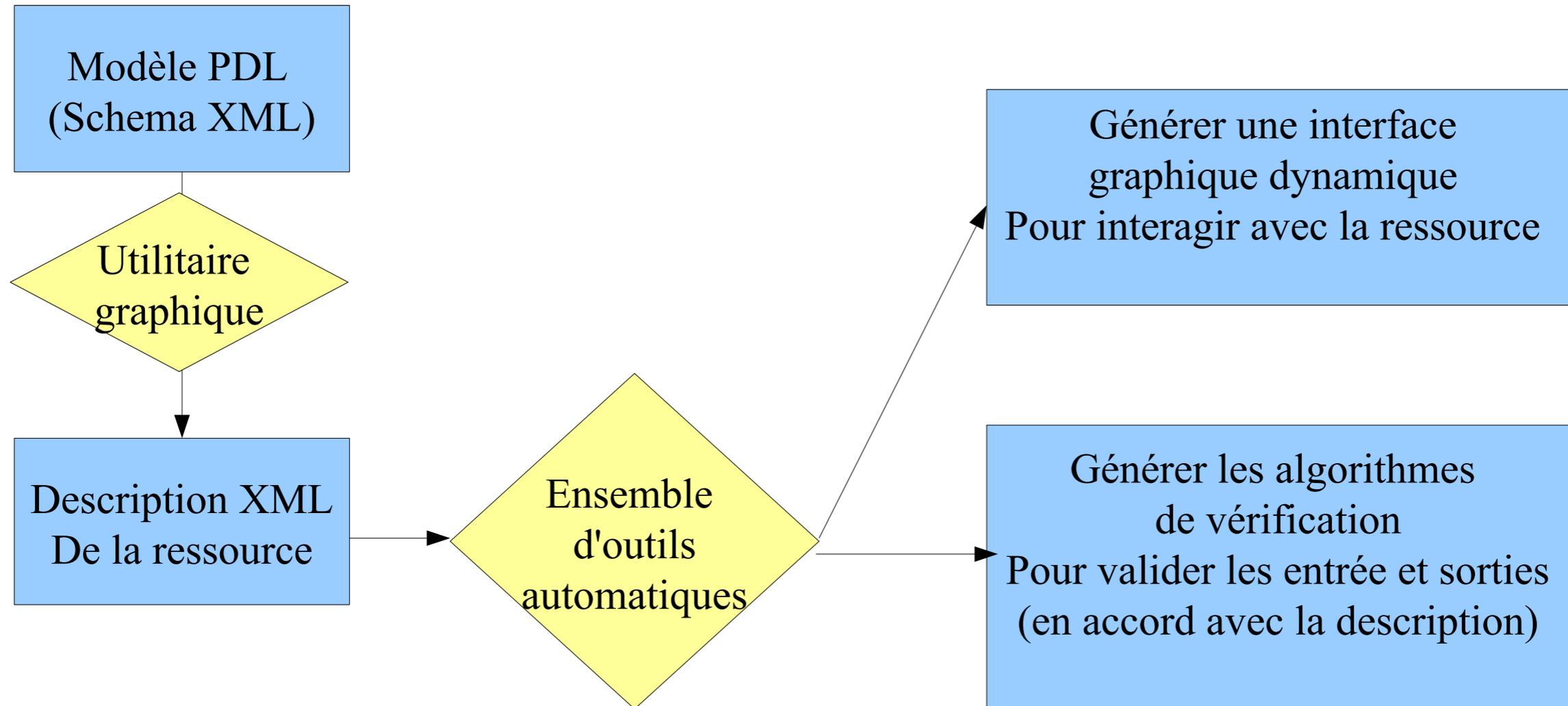
Service description:

- $p_1 \in \mathbb{R}$, $p_2 \in \mathbb{N}$ and p_3 is boolean.
- if $p_1 > 0 \implies p_2 \in \{2; 4; 6\}$ and p_3 must be false.
- if $p_1 < 0 \implies p_3$ must be true.

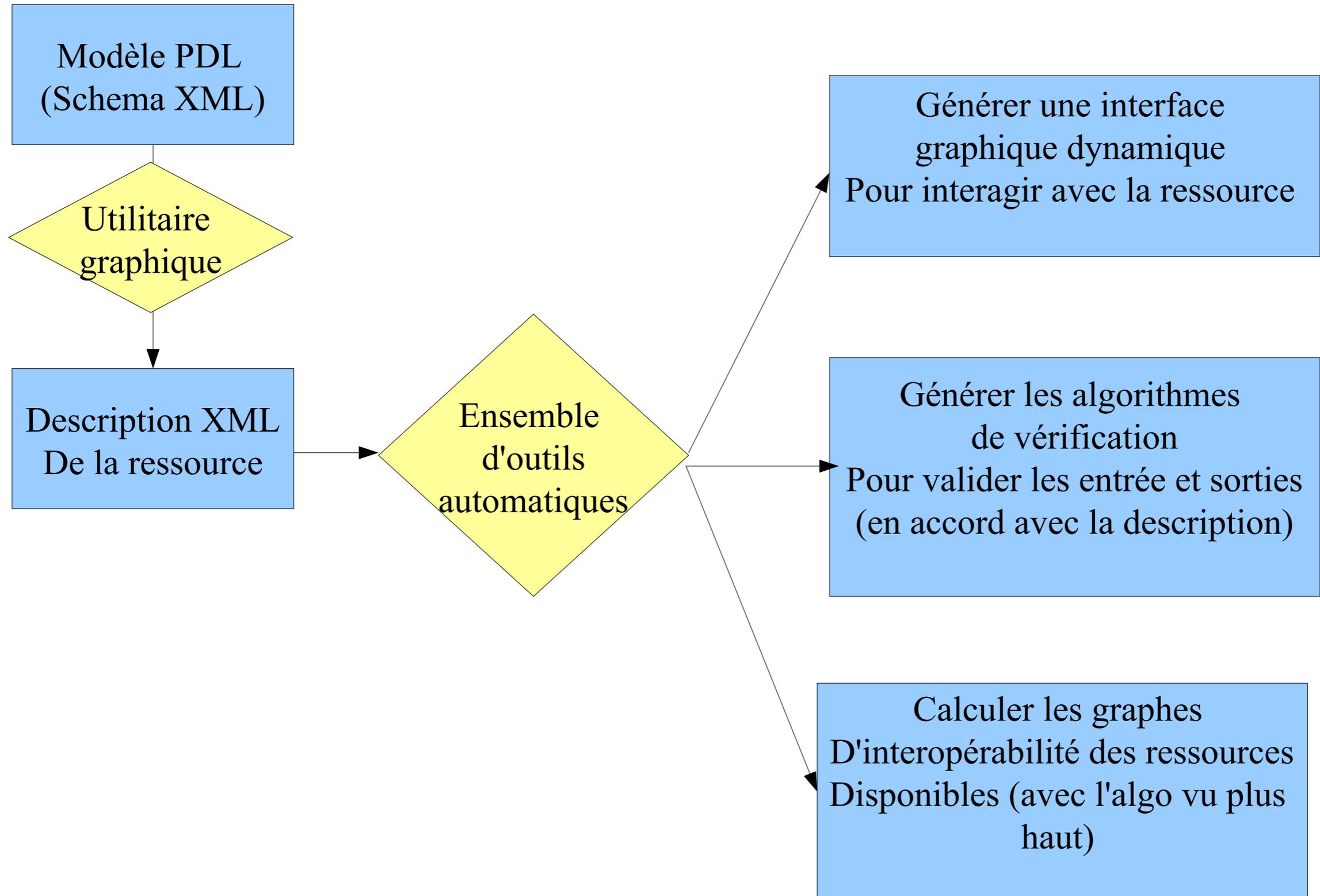
Automatically Generated Client

P1	<input type="text" value="-1"/>
P2	<input type="text"/>
P3	<input checked="" type="checkbox"/>

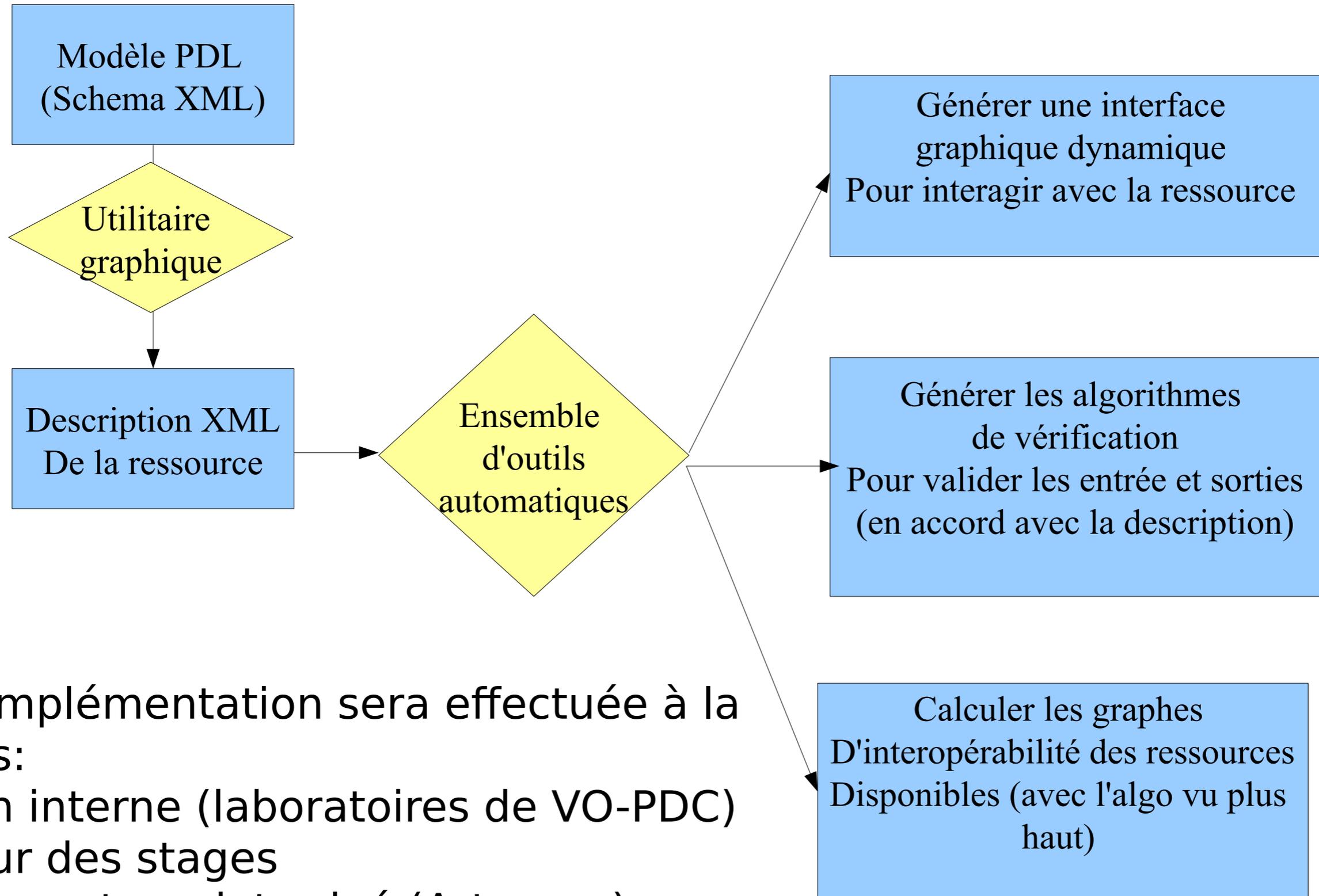
ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



ESQUISSE DE LA SOLUTION COMPLÈTE



L'implémentation sera effectuée à la fois:

- En interne (laboratoires de VO-PDC)
- Sur des stages
- En partenariat privé (Artenum)

POUR CONCLURE

Avec le formalisme développé :

- Les utilisateurs peuvent décrire toute ressource de façon unifiée.
- La description est compréhensible par les machines.

Les graphes d'interopérabilité sont calculable automatiquement à priori :

- Un pas concret vers une interopérabilité accrue au sein de l'OV.

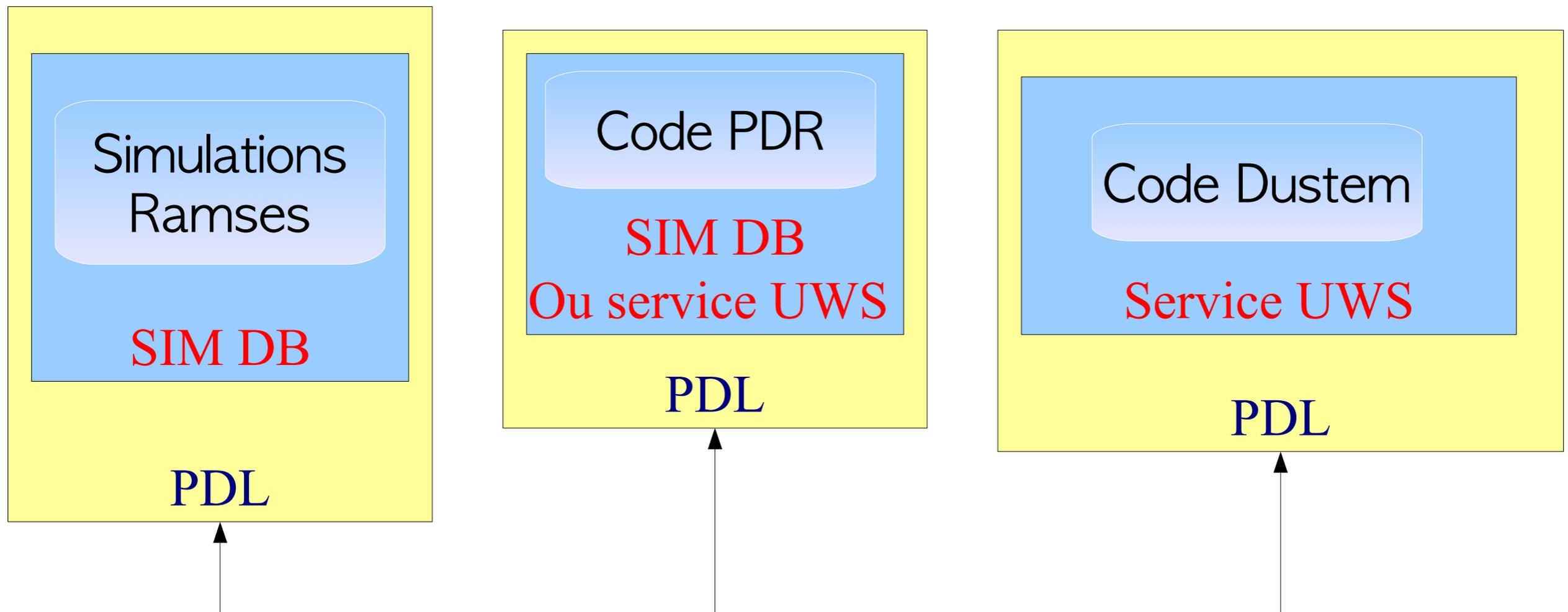
POUR CONCLURE

Avec le formalisme développé :

- Les utilisateurs peuvent décrire toute ressource de façon unifiée.
- La description est compréhensible par les machines.

Les graphes d'interopérabilité sont calculable automatiquement à priori :

- Un pas concret vers une interopérabilité accrue au sein de l'OV.



POUR CONCLURE

Avec le formalisme développé :

- Les utilisateurs peuvent décrire toute ressource de façon unifiée.
- La description est compréhensible par les machines.

Les graphes d'interopérabilité sont calculable automatiquement à priori :

- Un pas concret vers une interopérabilité accrue au sein de l'OV.

