

MTK (Mexico ToolKit) : un package R pour la gestion de l'exploration numérique des modèles

Juhui WANG
INRA, Unité MIA-Jouy en Josas

Plan

- **Contexte de travail**

- *Fil conducteur*
- *Objectifs : facilité, généricité, extensibilité et interopérabilité.*

- **Le package « mtk »**

- *Architecture orientée-objet et ouverte au Web Computing*
- *Fonctionnalités : utilisation uniforme, intégration avec des plate-formes de simulation, et intégration des contributions tierces.*

- **Exemples d'utilisation**

- *Utilisation interactive*
- *Utilisation via un fichier XML*
- *Utilitaires d'extension : add-ons*

Contexte du travail

- **Méthodes existantes :**

- Abondantes
- Diversifiées

- **Difficultés :**

- Utilisation
- Comparaison

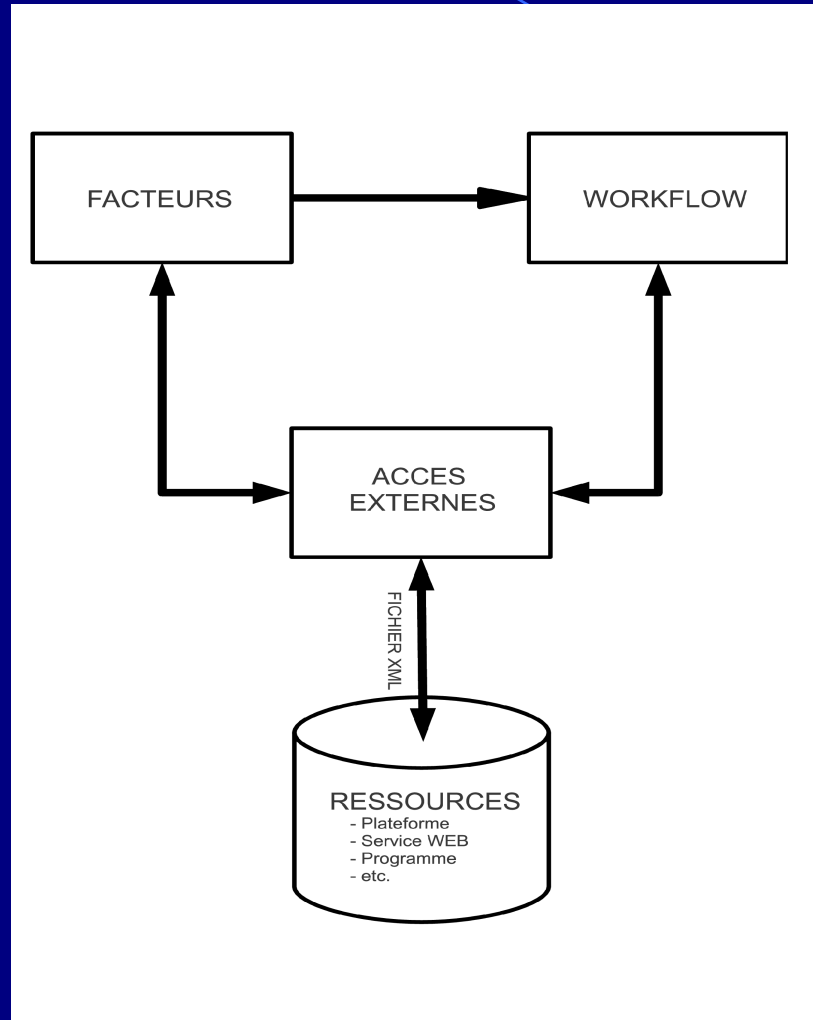
- **Structuration :**

- Design
- Evaluate
- Analyze
- Report

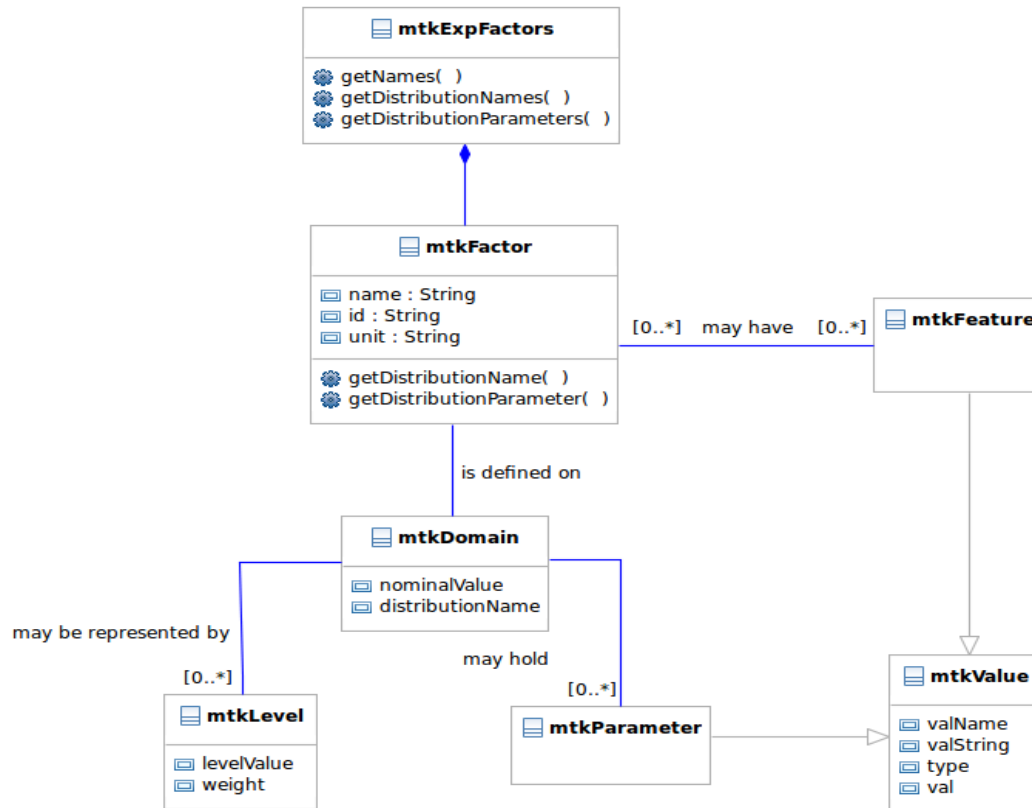
Objectifs

- **Facilité :**
 - - Syntaxe d'utilisation unique.
 - - Structuration de la démarche : design, evaluate, analyze, report.
- **Généricité :**
 - Encapsulation des méthodes existantes.
- **Extensibilité :**
 - Intégration des nouvelles méthodes réalisées en R grâce aux outils indépendants disponibles au sein du package.
- **Interopérabilité :**
 - Intégration transparente avec les plates-formes existantes grâce à l'utilisation des fichiers XML

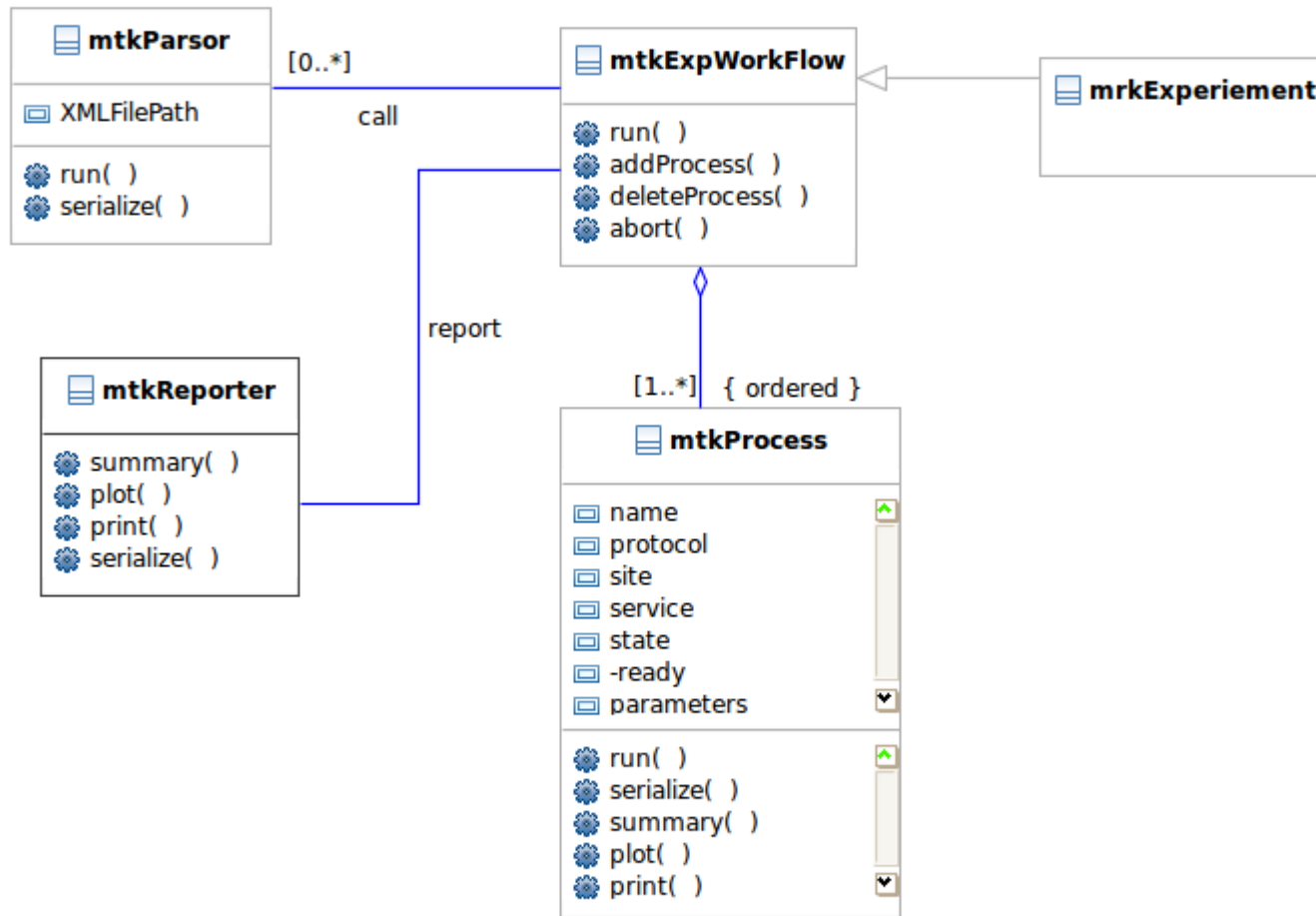
Architecture « mtk »



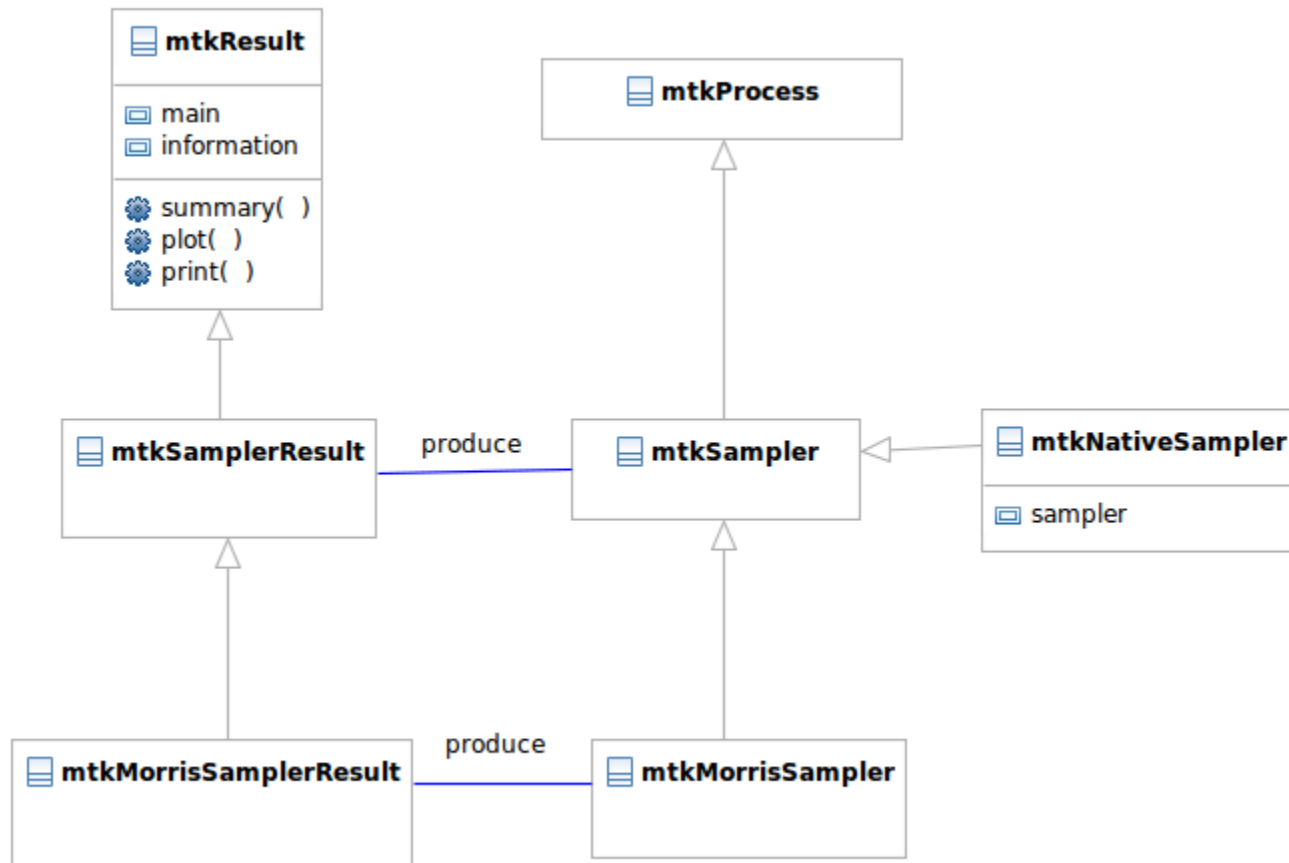
Conception (1)



Conception (2)



Conception (3)



Fonctionnalités

- **Gestion générique de la procédure d'analyse de sensibilité**
- **Présentation uniformisée des méthodes**
- **Mise en forme et présentation des résultats**
- **Intégration avec des ressources existantes**
- **Intégration des contributions des tiers.**

Utilisation

- **Utilisation interactive au sein d'une session R**
- **Lancement automatique au sein d'une plate-forme via un fichier XML**

Utilisation Interactive

- *Spécifier les facteurs*
 - *nom, nature, etc*
 - *domaine d'incertitude : nominal, loi de distribution, etc.*
- *Former les processus qui réalisent les traitements : design, evaluate, analyze*
 - *design -----> sampler -----> experiment design*
 - *evaluate -----> evaluator -----> model output*
 - *analyze-----> analyser -----> sensitivity index*
- *Construire le workflow*
 - *former une chaîne de traitement à partir des processus définis.*
- *Exécuter le workflow et reporter les résultats*
 - *run*
 - *summary, print, plot, show, report.*

- **Spécifier les facteurs pour le modèle Ishigami**

```
x1 <- make.mtkFactor(name="x1", distribName="unif",  
  distribPara=list(min=-pi, max=pi))  
x2 <- make.mtkFactor(name="x2", distribName="unif",  
  distribPara=list(min=-pi, max=pi))  
x3 <- make.mtkFactor(name="x3", distribName="unif",  
  distribPara=list(min=-pi, max=pi))  
ishi.factors <- mtkExpFactors(list(x1,x2,x3))
```

- **Former les processus qui réalisent les traitements : *design, evaluate, analyze***

```
concepteur <- mtkNativeSampler("BasicMonteCarlo",  
  information=list(size=20) )  
simulateur <- mtkNativeSimulator("Ishigami" )  
analyseur <- mtkNativeAnalysor("Regression",  
  information=list(nboot=20) )
```

- **Construire un workflow**

```
exp <- mtkExpWorkflow( expFactors = ishi.factors,  
  processesVector = c( design=concepteur,  
                      evaluate=simulateur,  
                      analyze=analyseur)  
  )
```

- **Exécuter le workflow et reporter les résultats**

```
run(exp)  
summary(exp)  
planSimule <- extractData(exp,  
  name=list("design", "evaluate"))
```

Utilisation via un fichier XML

- **Générer le fichier XML selon le schéma « Mexico.xsd »**
 - *par une plate-forme*
 - *MED (Mexico Editor)*
 - *à la main*
- **Construire le workflow à partir du fichier XML**
 - *parser le fichier XML afin d'extraire les informations sur les traitements à appliquer.*
 - *construire les processus de traitement*
 - *former le workflow*
- **Exécuter le workflow et reporter les résultats**
 - *run*
 - *summary, print, plot, show, report.*

Un fichier XML

```
<mxd:factors>
```

```
  <mxd:factor id="x1" mxd:name="x1">
```

```
    <mxd:domain nominalValue="0" distributionName="unif" mxd:valueType="xs:float">
```

```
      <mxd:distributionParameter mxd:name="min" mxd:value="-3.14"
```

```
        mxd:valueType="xs:float" />
```

```
      <mxd:distributionParameter mxd:name="max" mxd:value="3.14"
```

```
        mxd:valueType="xs:float" />
```

```
    </mxd:domain>
```

```
  </mxd:factor>
```

```
  <mxd:factor id="x2" mxd:name="x2">
```

```
    <mxd:domain nominalValue="0" distributionName="unif" mxd:valueType="xs:float">
```

```
      <mxd:distributionParameter mxd:name="min" mxd:value="-3.14"
```

```
        mxd:valueType="xs:float" />
```

```
      <mxd:distributionParameter mxd:name="max" mxd:value="3.14"
```

```
        mxd:valueType="xs:float" />
```

```
    </mxd:domain>
```

```
  </mxd:factor>
```

```
</mxd:factors>
```

Un fichier XML

```
<mxd:workflow>
  <mxd:process stage="design">
    <mxd:call>R://mtk/Morris</mxd:call>
    <mxd:parameters>
      <mxd:parameter mxd:name="type" mxd:value="oat"
        mxd:valueType="xs:string"/>
      <mxd:parameter mxd:name="levels" mxd:value="5"
        mxd:valueType="xs:integer"/>
    </mxd:parameters>
  </mxd:process>
  <mxd:process stage="evaluation">
    <mxd:call>R://mtk/Ishigami</mxd:call>
  </mxd:process>
</mxd:workflow>
```


A partir d'un fichier XML

- **Construire le workflow**

```
exp <- mtkExpWorkflow(xmlFilePath =  
  "./ishigami_morris.xml")
```

- **Exécuter le workflow et reporter les résultats**

```
run(exp)  
summary(exp)
```

Contributions au package « mtk »

- **Fonctions programmées sous R**
 - *Utilitaires permettant de les transformer en classe « mtk »*
 - » *mtk.samplerAddons()*
 - » *mtk.simulatorAddons()*
 - » *mtk.analysorAddons()*
- **Méthodes publiées sous forme de Web Services**
 - *à faire*

mtk.samplerAddons()

```
mtk.samplerAddons (where="samplerSobol.R",  
  authors="H. Monod, INRA-MIA Jouy en Josas",  
  name="HMSobol", main="sampler.sobol",  
  plot="plot.sobol",  
  summary="summary.sobol")
```

```
sampleur <- mtkNativeSampler("HMSobol",  
  information=list(N=200, shrink=0.8) )
```