

# Documentation technique et exemples d'utilisation du SMART-I<sup>2</sup> avec MAX/MSP 4.6.

Marc Rébillat

26 janvier 2011

## 1 Installation et repère géométrique associé

Les conventions géométriques et le repère choisis pour le SMART-I<sup>2</sup> sont donnés figure 1. La source située au point M peut être repérée par ses coordonnées cartésiennes  $(x, y)$  ou bien cylindriques  $(r, \theta)$ .

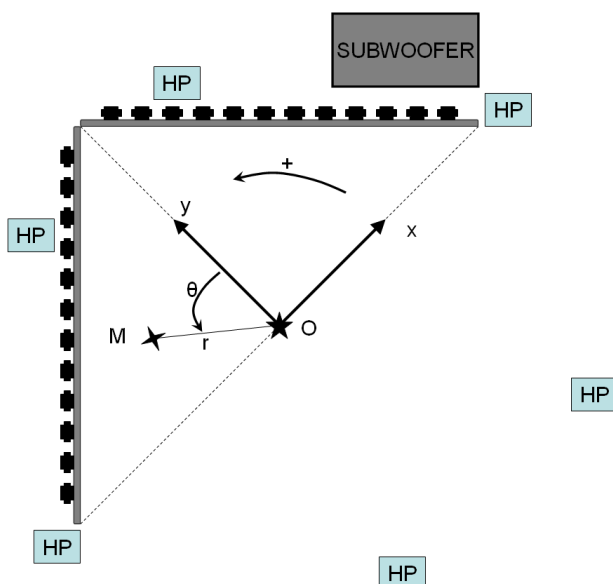


FIGURE 1 – Géométrie et conventions pour le SMART-I<sup>2</sup>.

## 2 Principe du rendu sonore sur le SMART-I<sup>2</sup>

La trame du rendu audio réalisé par le SMART-I<sup>2</sup> à partir de la donnée d'une position (distance, azimuth) et d'un son anéchoïque est décrite par la figure 2. La machine WFS peut rendre au maximum 16 sources simultanément. Ces 16 sources correspondent aux 16 premières sorties audio du PC maître (DJOB). La position de chacune de ces 16 sources peut être modifiée toutes les 20 ms au minimum. La latence du système est de l'ordre de 30 ms.

Les 24 excitateurs de LaMAPs rendent donc le son direct (son anéchoïque spatialisé par WFS comprenant l'effet de la distance) et les 6 haut-parleurs périphériques l'effet de salle (réverbération). Le subwoofer rend la partie basses fréquences du rendu sonore ( $f < 100$  Hz).

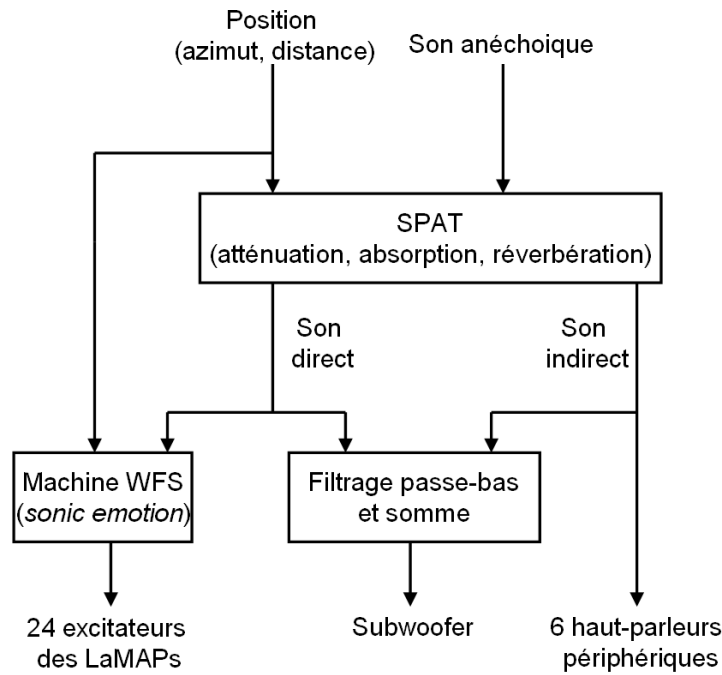


FIGURE 2 – Trame du rendu audio spatialisé réalisé par le SMART-I<sup>2</sup>.

### 3 Le patch SMARTII\_MAIN.pat

Le patch “SMARTII\_MAIN.pat”, dont une vue d’ensemble est visible sur la figure 3 permet un contrôle manuel du rendu sonore spatialisé et est la base du contrôle automatisé décrit dans la section suivante.

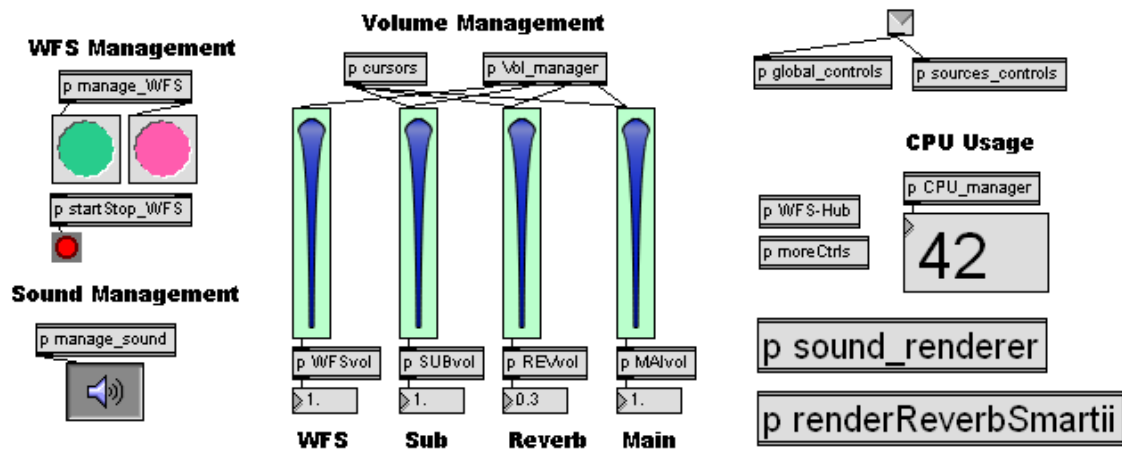


FIGURE 3 – Vue d’ensemble du patch “SMARTII\_MAIN.pat”

#### 3.1 Mise en route

Pour qu’un rendu sonore soit possible il faut que l’audio soit mis en route sur le PC maitre (Sound Management => DSP on) et que la WFS soit activée sur la machine WFS (WFS Management => bouton vert start/stop WFS). A titre indicatif, l’utilisation des ressources CPU est donnée.

## 3.2 Les volumes

Dans ce patch, 4 volumes sont réglables par l'intermédiaire des curseurs vert et bleu (Volume Management) :

- **Main** (volume général) : Il correspond au volume de sortie global (WFS+Reverb+Sub).
- **WFS** (volume de la WFS) : Il correspond au volume de sortie global du bloc WFS.
- **Reverb** (volume de la réverbération) : Il correspond au volume global de la partie “réverbération” du rendu qui est envoyée sur les 6 haut-parleurs périphériques.
- **Sub** (volume du subwoofer).

## 3.3 Le sous-patch “p sound\_renderer”

Ce sous-patch est accessible en double cliquant sur le rectangle “p sound\_renderer” (voir figure 4). Il permet un contrôle manuel d'un certain nombre de paramètres associés à chacune des sources :

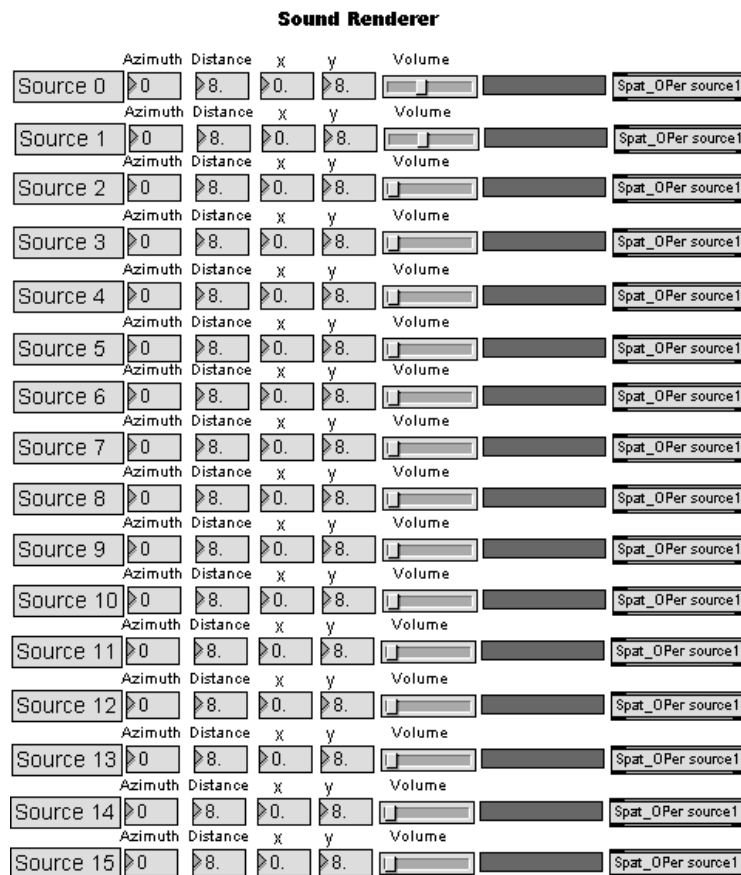


FIGURE 4 – Aperçu du sous-patch “p sound\_renderer”

- **Position** : La position de chacune des sources est modifiable en temps réel en coordonnées cylindriques (Azimuth, Distance) ou cartésiennes (x,y) correspondantes au repère de l'installation.
- **Volume** : Le volume de chacune des sources est réglable individuellement.
- **Spat\_OPer source1** : Un double clic sur ce sous patch permet d'accéder aux paramètres de réverbération de chaque source. La réverbération de chacune des sources peut être réglée indépendamment selon les paramètres offerts par le SPAT de l'IRCAM.
- **Vumètre** : Les vumètres donnent en temps réel un aperçu du niveau sonore joué par chacune des sources.

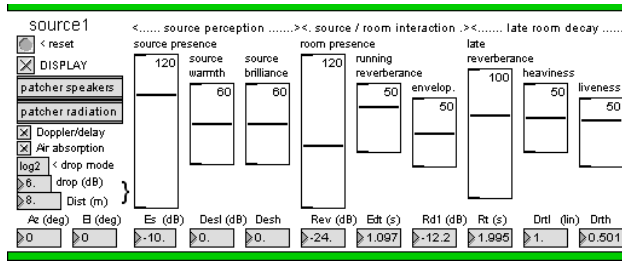


FIGURE 5 – Vue d’ensemble du sous-patch “Spat\_OPper source1”

### 3.4 Le sous-patch “renderReverbSmartii”

Ce sous patch, dont un aperçu est donné figure 6, donne en temps réel un aprçu des niveaux de son réverbéré envoyés aux haut-parleurs périphériques ainsi que du niveau global envoyé au subwoofer.

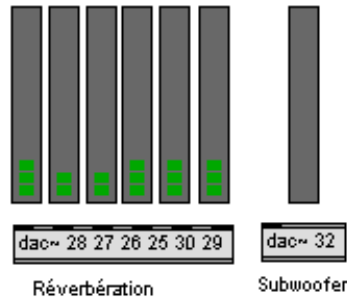


FIGURE 6 – Vue d’ensemble du sous-patch “renderReverbSmartii”

## 4 Contrôle externe du patch “SMARTII\_MAIN.pat”

Le patch “SMARTII\_MAIN.pat” permet un contrôle manuel des différents paramètres du rendu spatial de chacune des sources, mais il peut aussi être utilisé comme un objet et le contrôle des sources peut ainsi être automatisé.

### 4.1 Messages à envoyer à l’objet “SMARTII\_MAIN.pat”

Deux types de messages peuvent être envoyés à cet objet, en direct depuis MAX/MSP ou par un autre programme via OSC.

Des messages permettant le contrôle des sources :

- /source n /volume a (n=0 :15, a=1 :256)
- /source n /position r  $\theta$  (n=0 :15)
- /source n /filename file.wav (n=0 :15)
- /source n /startstop b (b=1 => Play, b=0 => Stop)
- /source n /loop b (b=1 => Loop, b=0 => No-loop)
- /source n /salle w b p r e l a h l i
  - **w** : warmth (0 :60)
  - **b** : brilliance (0 :60)
  - **p** : presence (0 :120)
  - **r** : running reverberation (0 :50)
  - **e** : enveloppe (0 :50)
  - **la** : late reverberation (0 :100)
  - **h** : heavyness (0 :50)

- **li** : liveness (0 :50)

Des messages permettant le contrôle des paramètres globaux :

- /global /startstop\_audio b (b=1 => Audio on, b=0 => Audio off)
- /global /startstop\_WFS b (b=1 => WFS on, b=0 => WFS off)
- /global /mainvolume a (a=1 :256)
- /global /subvolume a (a=1 :256)
- /global /reverbvolume a (a=1 :256)
- /global /wfsvolume a (a=1 :256)
- /global /stopall a (a=1 stops everything)

## 4.2 Objets source

Pour un contrôle des différentes sources et des flux audio associés qui soit plus intuitif que la syntaxe définie précédemment, des objets existent.

### 4.2.1 Global\_parameters

Cet objet permet de contrôler facilement les valeurs à donner à chacun des paramètres sans avoir besoin d'utiliser la syntaxe définie précédemment. Sa sortie peut être branchée directement sur l'entrée de l'objet "SMARTII\_MAIN.pat".

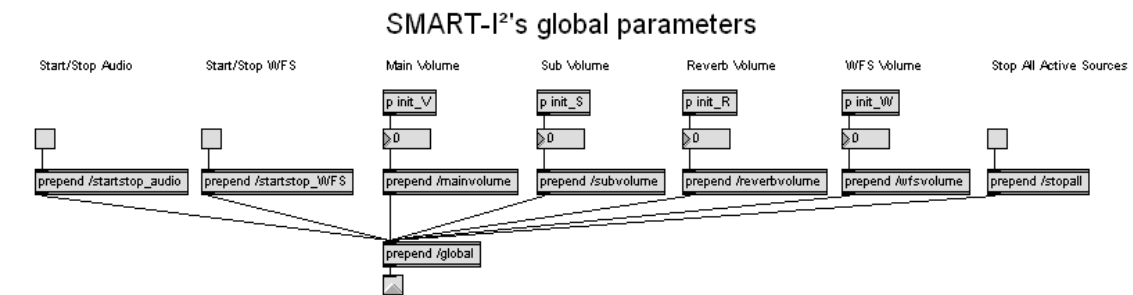


FIGURE 7 – Vue d'ensemble de l'objet "Global\_parameters"

### 4.2.2 Source\_R

Cet objet permet de jouer et de contrôler les paramètres relatifs à des sons enregistrés. Il prend comme paramètre le numéro de la source à contrôler (n=0 :15). Sa sortie peut être branchée directement sur l'entrée de l'objet "SMARTII\_MAIN.pat".

### 4.2.3 Source\_D

Cet objet permet de jouer et de contrôler les paramètres relatifs à des flux audio. Il prend comme paramètre le numéro de la source à contrôler (n=0 :15). Sa sortie peut être branchée directement sur l'entrée de l'objet "SMARTII\_MAIN.pat".

### 4.2.4 Exemple "SMARTII\_EXAMPLE.pat"

## 5 Enregistrement simultané d'un flux audio

L'enregistrement simultané d'un flux audio est aussi possible. Pour cela un objet "RECORDER", pilotable en OSC a été développé.

Les messages à envoyer à cet objet sont :

- /recorder /filename name

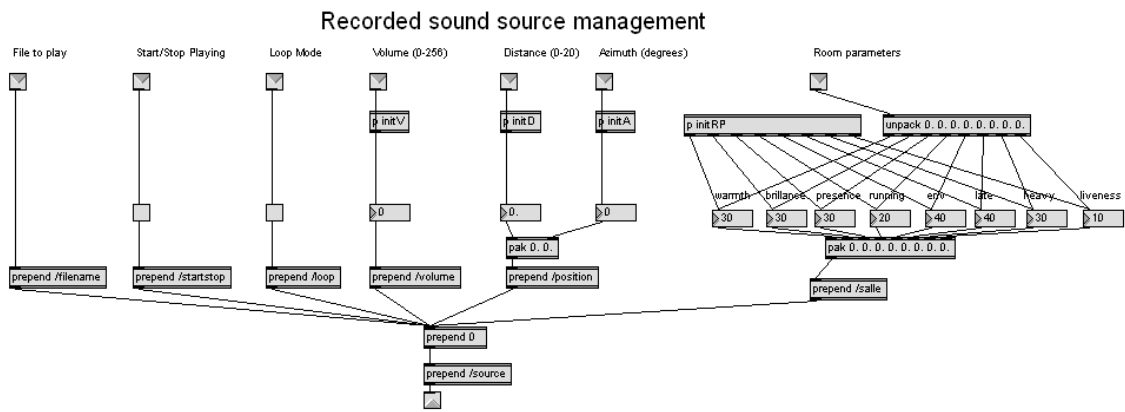


FIGURE 8 – Vue d’ensemble de l’objet “Source\_R”

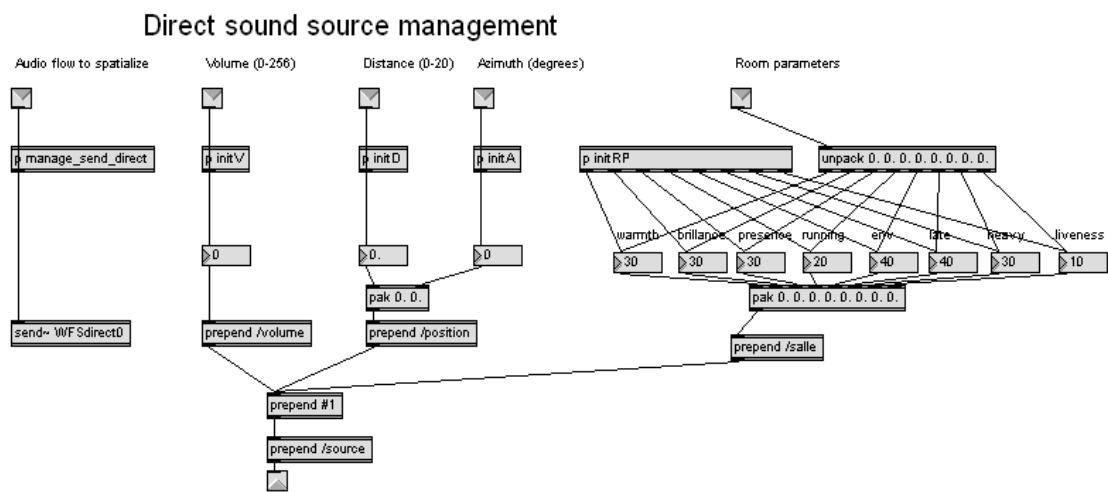


FIGURE 9 – Vue d’ensemble de l’objet “Source\_D”

– /recorder /startstop\_record b (b=1 => Commence l’enregistrement, b=0 => Arrete l’enregistrement)

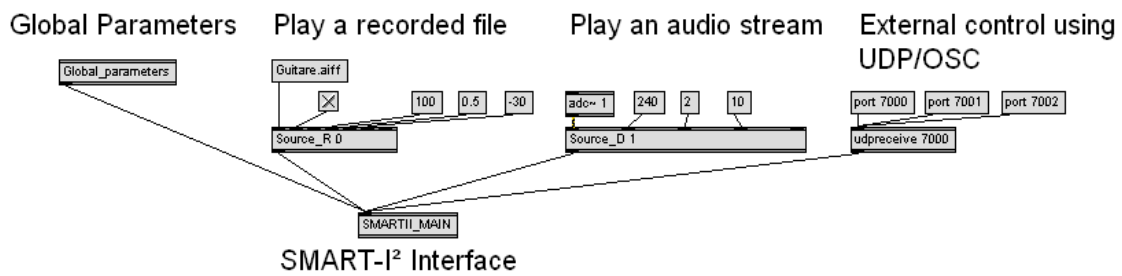


FIGURE 10 – Exemple d'utilisation des objets de contrôle direct et indirect ("SMARTII\_EXAMPLE.pat")