

# Projet IHM Fusion Multimodale

<b>Présentation du projet</b>	<b>2</b>
Conception du moteur de fusion	2
Implémentation du moteur de fusion.	3
<b>Aspects temporels de la fusion multimodale</b>	<b>4</b>
<b>Conception logicielle du système</b>	<b>5</b>
<b>Machine à états</b>	<b>6</b>
<b>Utilisation</b>	<b>7</b>
<b>Limite d'utilisation</b>	<b>10</b>

# Présentation du projet

Dans le cadre de ce bureau d'étude, nous avons réalisé une application de fusion multimodale pour interagir avec une palette de dessin. L'application est codé en Processing et utilise les modalités suivantes :

- Instructions de dessin de forme colorée
- Dessin de la forme désirée
- Pointage avec la souris

L'objectif de ce travail est de développer un moteur de fusion des différentes modalités permettant d'approcher le célèbre "put that there", une des premières techniques d'interaction multimodale proposée par le MIT.

Dans le paragraphe suivant, nous allons présenter les modalités utilisées dans l'application, la conception du moteur de fusion et quelques exemples d'utilisation.

Les modalités utilisées dans cette application sont les suivantes :

- **Instructions de dessin de forme colorée** : l'utilisateur peut donner des instructions au moteur de fusion pour créer une forme. Les instructions possibles sont les suivantes :
  - **Nom de la forme** : le moteur de fusion doit créer une forme du type spécifié. Les formes possibles sont les suivantes : cercle, carré, triangle, rectangle.
  - **Couleur de la forme** : le moteur de fusion doit créer une forme de la couleur spécifiée. Les couleurs possibles sont les suivantes : rouge, vert, bleu, jaune, noir, blanc.
- **Dessin de la forme désirée** : l'utilisateur peut dessiner la forme désirée à l'aide de la souris.
- **Pointage avec la souris** : l'utilisateur peut pointer avec la souris l'endroit où la forme doit être dessinée.

## Conception du moteur de fusion

Le moteur de fusion est conçu pour suivre les principes suivants :

- **Priorité aux instructions** : les instructions de l'utilisateur ont la priorité sur les autres modalités.
- **Compatibilité avec les autres modalités** : les instructions du moteur de fusion doivent être compatibles avec les autres modalités. Par exemple, si l'utilisateur donne une instruction pour créer un cercle rouge, le moteur de fusion doit créer une forme circulaire de couleur rouge, même si l'utilisateur a ensuite dessiné un carré.

## Implémentation du moteur de fusion.

Le moteur de fusion est implémenté en Java, en utilisant le framework Processing. Le code source du moteur de fusion est disponible sur GitHub.

### Exemples d'utilisation

Voici quelques exemples d'utilisation du moteur de fusion :

- **Création d'une forme** : l'utilisateur peut donner l'instruction suivante :

*“ Dessine un cercle rouge ”*

Le moteur de fusion crée alors un cercle rouge à l'endroit pointé par la souris.

### Approche du "put that there"

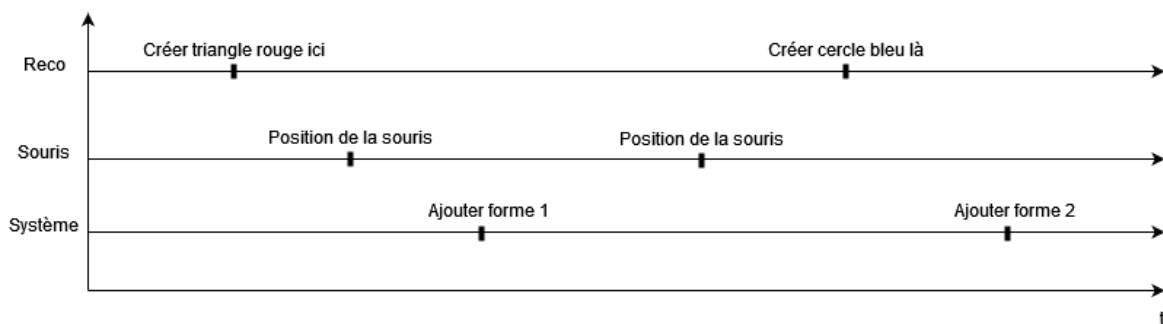
Le moteur de fusion permet d'approcher le célèbre "put that there", une des premières techniques d'interaction multimodale proposée par le MIT. En effet, le moteur de fusion permet à l'utilisateur de créer et de déplacer des formes en utilisant une combinaison de modalités.

# Aspects temporels de la fusion multimodale

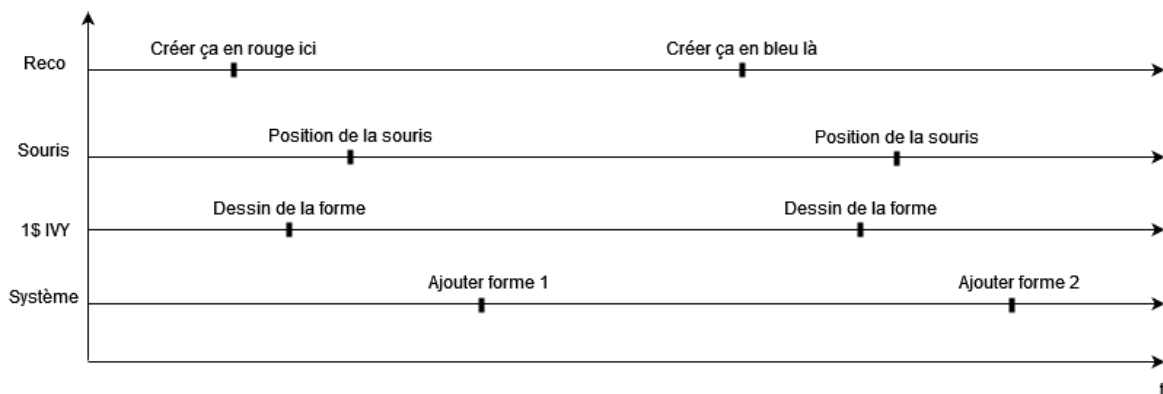
En explorant ces différentes possibilités, nous pouvons mieux prévoir la flexibilité dans le système. Par exemple, le fait que l'instruction ait la priorité sur les autres modalités permet à l'utilisateur de donner des instructions claires et concises. Le fait que le pointage avec la souris puisse être utilisé pour modifier la position ou supprimer une forme permet à l'utilisateur de corriger ses erreurs ou de préciser ses intentions.

Ces chronogrammes illustrent les différentes possibilités d'ordre de commandes sur le bus Ivy.

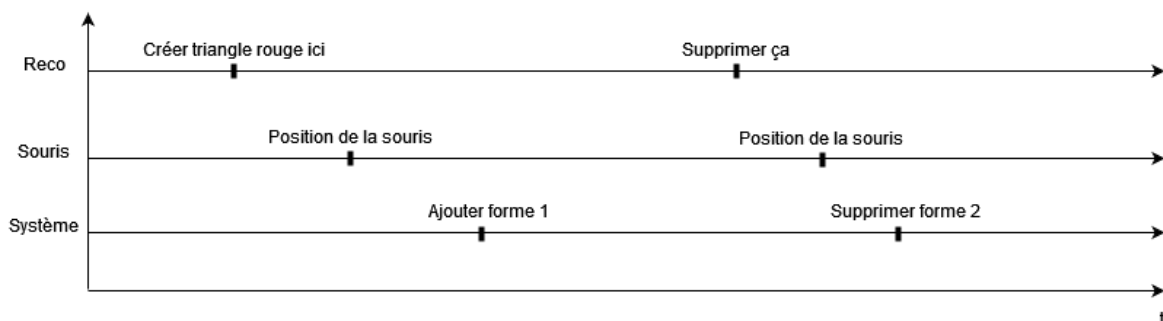
Chronogramme d'exécution lors de la création de forme avec reconnaissance vocale.



Chronogramme d'exécution lors de la création de forme avec dessin.



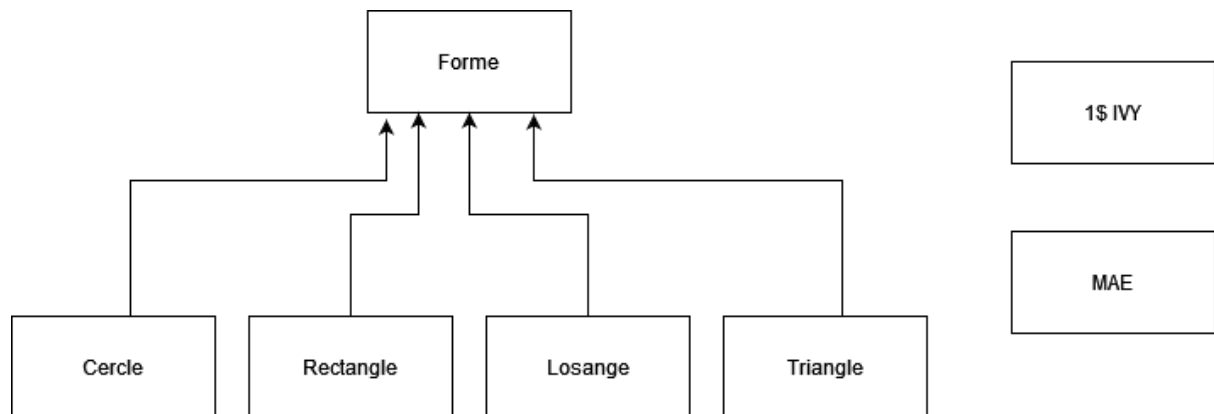
Chronogramme d'exécution lors de la suppression d'une forme.



# Conception logicielle du système

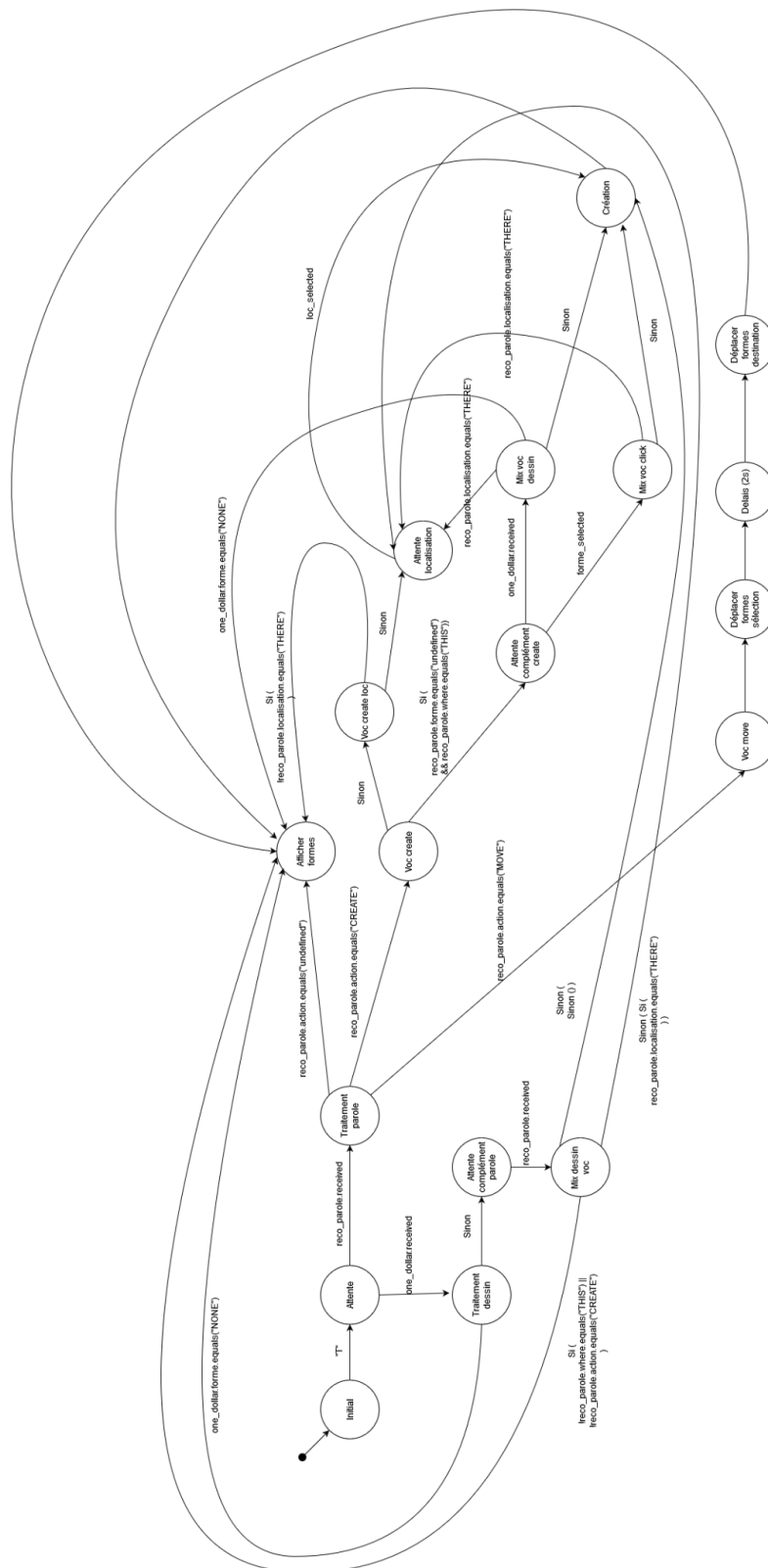
Le diagramme de classe de l'application multimodale est présenté ci-dessous. Il montre les classes suivantes :

- **Forme** : une classe abstraite qui représente une forme géométrique.
- **Cercle, Rectangle, Triangle, Losange** : des classes concrètes qui héritent de la classe Forme.
- Le reconnaisseur de forme OneDollar pour le bus IVY
- La machine à état dans le programme principale de l'application



# Machine à états

La machine à états suivante représente le comportement de l'application de reconnaissance vocale décrite ci-dessus.



# Utilisation

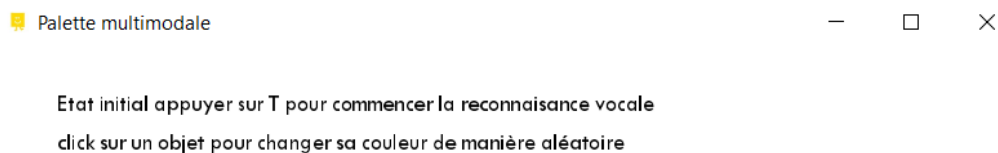
Pour utiliser l'application il suffit de lancer le projet Processing (Palette/Palette.pde) ainsi que le module SRA (sra5/sra5\_on.bat) le module 1\$ ( .OneDollarIvy/OneDollarIvy.exe) et le visionneur (visionneur1\_2/visionneur.bat)

Une fois le projet Processing ouvert, il suffit de lancer l'application avec un appui sur le bouton "Exécuter".

Pour dessiner une forme appuyer sur la touche "T" de votre clavier pour activer la reconnaissance vocale, puis énoncer l'action que vous souhaitez réaliser.

Voici un exemple de l'utilisation de l'application de reconnaissance vocale :

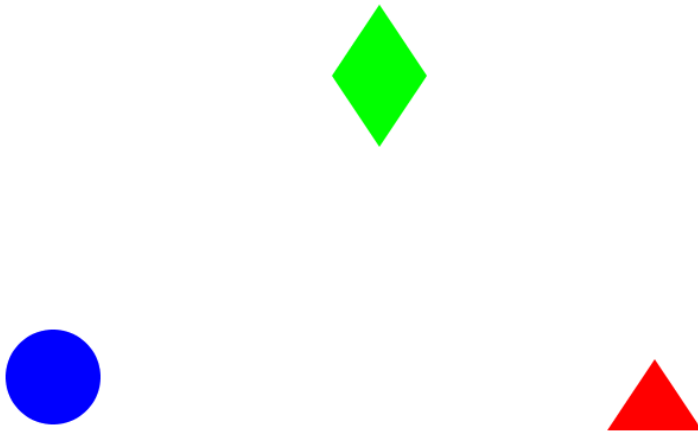
1. L'utilisateur démarre l'application.



## 2. L'utilisateur crée trois formes

🎨 Palette multimodale

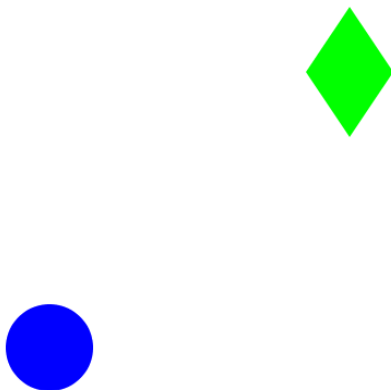
— □ ×



## 3. L'utilisateur supprime un forme

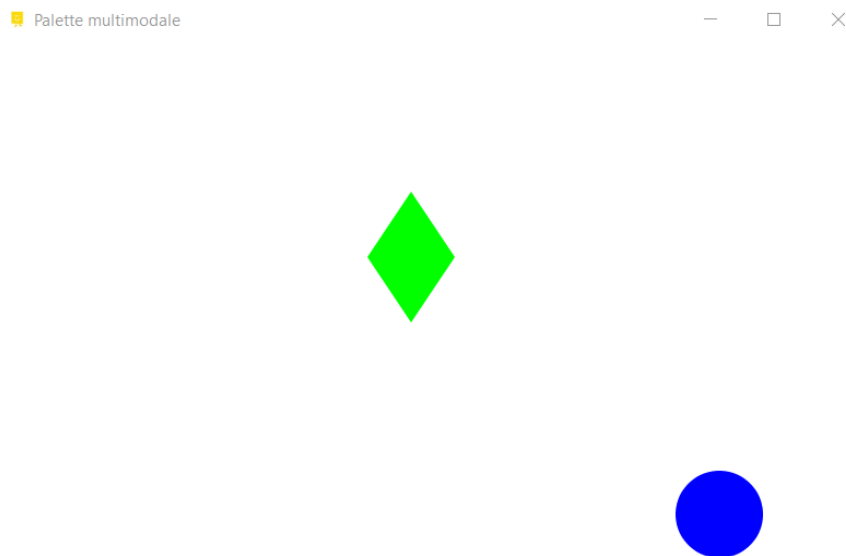
🎨 Palette multimodale

— □ ×



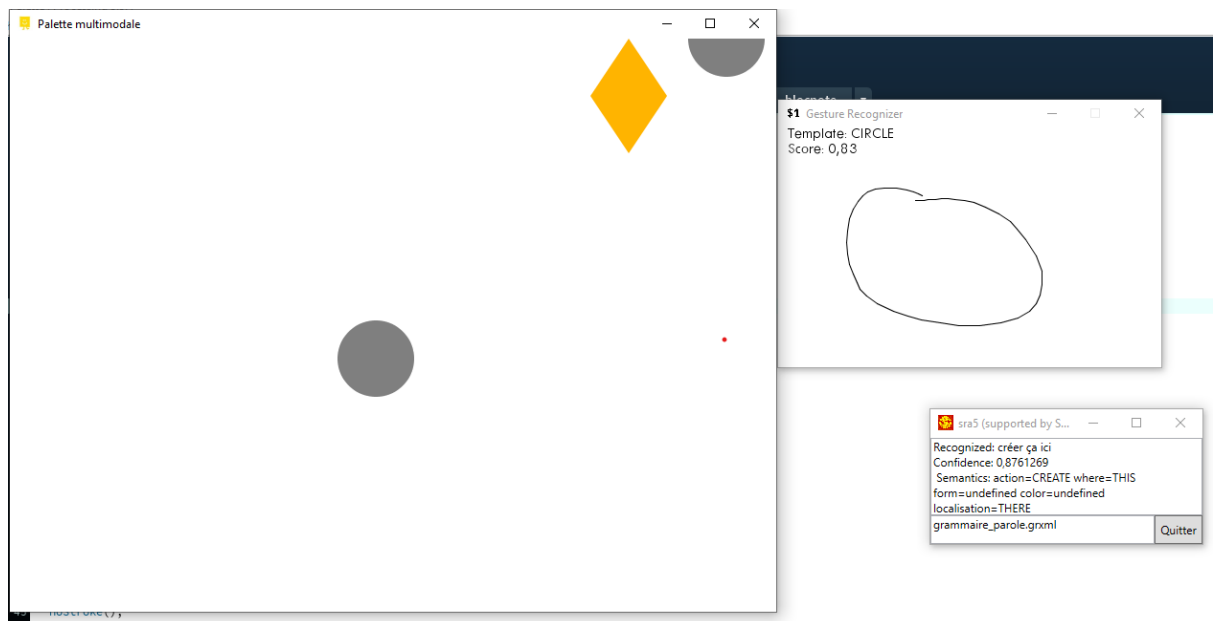


#### 4. L'utilisateur déplace une forme



#### 5. L'utilisateur peut ainsi réaliser plusieurs actions

Exemple d'un cas d'utilisation des 3 modalités.



L'utilisateur a demandé à l'oral "créer ça ici"  
il a dessiné la forme "circle " ( dans notre cas l'information du 1\$ est arrivée en première )  
ensuite le message oral est arrivé et enfin l'utilisateur a cliqué l'endroit désiré pour mettre la figure

# Limite d'utilisation

La vérification du seuil de confiance n'a pas été implémenté car l'agent de reconnaissance vocale est plutôt capricieux , et les taux de confiance plutôt élevés même lorsqu'il se trompe, souvent un taux autour de 0.80 pour "MOVE" alors que l'on dit "CREATE". Il était donc dur de définir un seuil critique efficace.

Second conseil d'utilisation : étant donné la reconnaissance vocale fébrile, il est conseillé lorsque rien ne se passe de réappuyer sur T et de redonner son instruction. La touche T va supprimer toutes les informations stockées et repartir d'une demande vierge.

Troisième limite d'utilisation : étant donné que la fenêtre 1\$ est séparé de la fenêtre où s'affiche les formes, entrer dans la partie de la machine à état où le dessin est reçu avant le message vocal est plutôt difficile, il est conseillé d'appuyer sur T et vite dessiner sa figure en parlant plutôt lentement.

Quatrième limite d'utilisation : le clic pour la localisation ne peut se faire que lorsque la machine à état se trouve dans l'état ATTENTE\_LOCALISATION il est donc recommandé d'attendre 1 seconde que toutes les informations orale et dessin soient arrivés et traiter avant de cliquer sur la Palette.