



**HAL**  
open science

# Système tutoriel intelligent pour l'apprentissage par croquis **Projet Sketch**

Islam Barchouch, Eric Anquetil, Nathalie Girard, Omar Krichen

► **To cite this version:**

Islam Barchouch, Eric Anquetil, Nathalie Girard, Omar Krichen. Système tutoriel intelligent pour l'apprentissage par croquis **Projet Sketch**. SIFED 2023 – Symposium International Francophone sur l'Écrit et le Document, Jun 2023, Paris, France. hal-04129595

**HAL Id: hal-04129595**

**<https://inria.hal.science/hal-04129595>**

Submitted on 15 Jun 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

### Premiers travaux de thèse

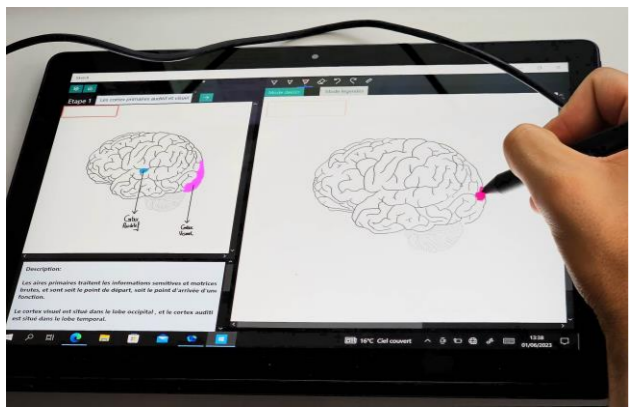
- **Présenté par :** Islam BARCHOUC, Doctorant à l'INSA de Rennes, équipe IntuiDoc.
- **Encadré par :** Eric ANQUETIL, Prof. INSA Rennes, Responsable de l'équipe IntuiDoc.  
Nathalie GIRARD, MC Univ. Rennes, équipe IntuiDoc.  
Omar KRICHEN, Post Doctorant INSA Rennes, équipe IntuiDoc.

**Contact :**

Islam.barchouch@irisa.fr

## 1. Résumé

Dans le cadre du projet ANR SKETCH, nous visons à développer un système tutoriel intelligent (STI) d'apprentissage par croquis, pour les étudiants dans les formations de Santé. L'objectif est d'accompagner les étudiants dans la réalisation de schémas d'anatomie à main levée. Pour cela on propose un environnement d'apprentissage interactif et dynamique qui repose sur l'utilisation de tablettes avec styler. L'idée consiste à simuler l'approche traditionnelle papier/crayon pour faciliter le transfert de l'apprentissage du support numérique vers le support papier.

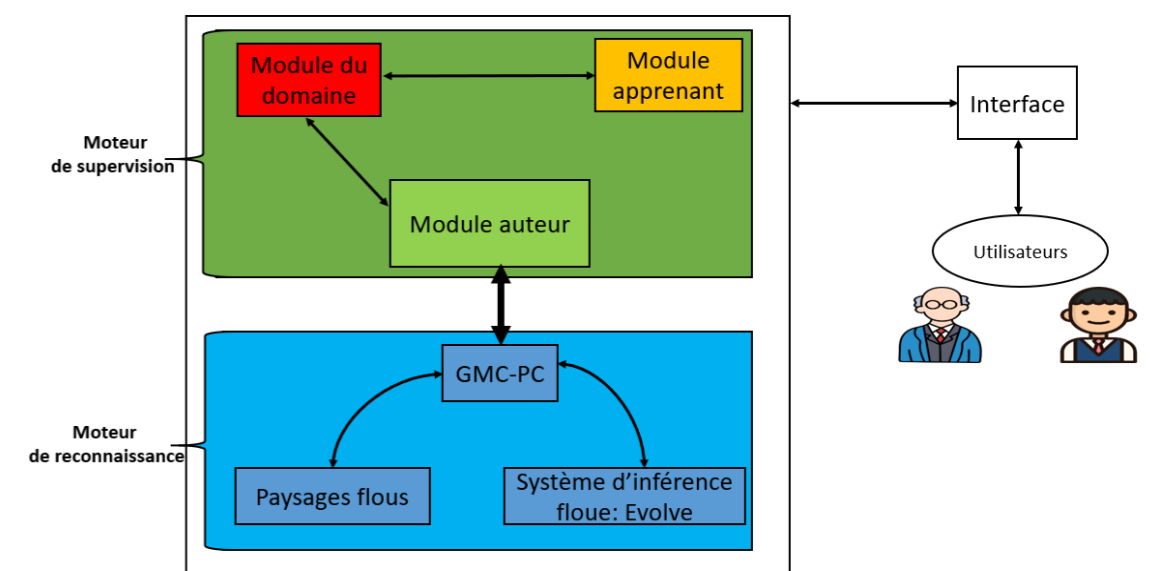


**Objectif :** Concevoir un système tutoriel intelligent orienté styler permettant d'interpréter et de guider les étudiants dans leurs réalisations via un mode étudiant, tout en fournissant des feedbacks personnalisés basés sur l'exemple proposé par l'enseignant en mode auteur.

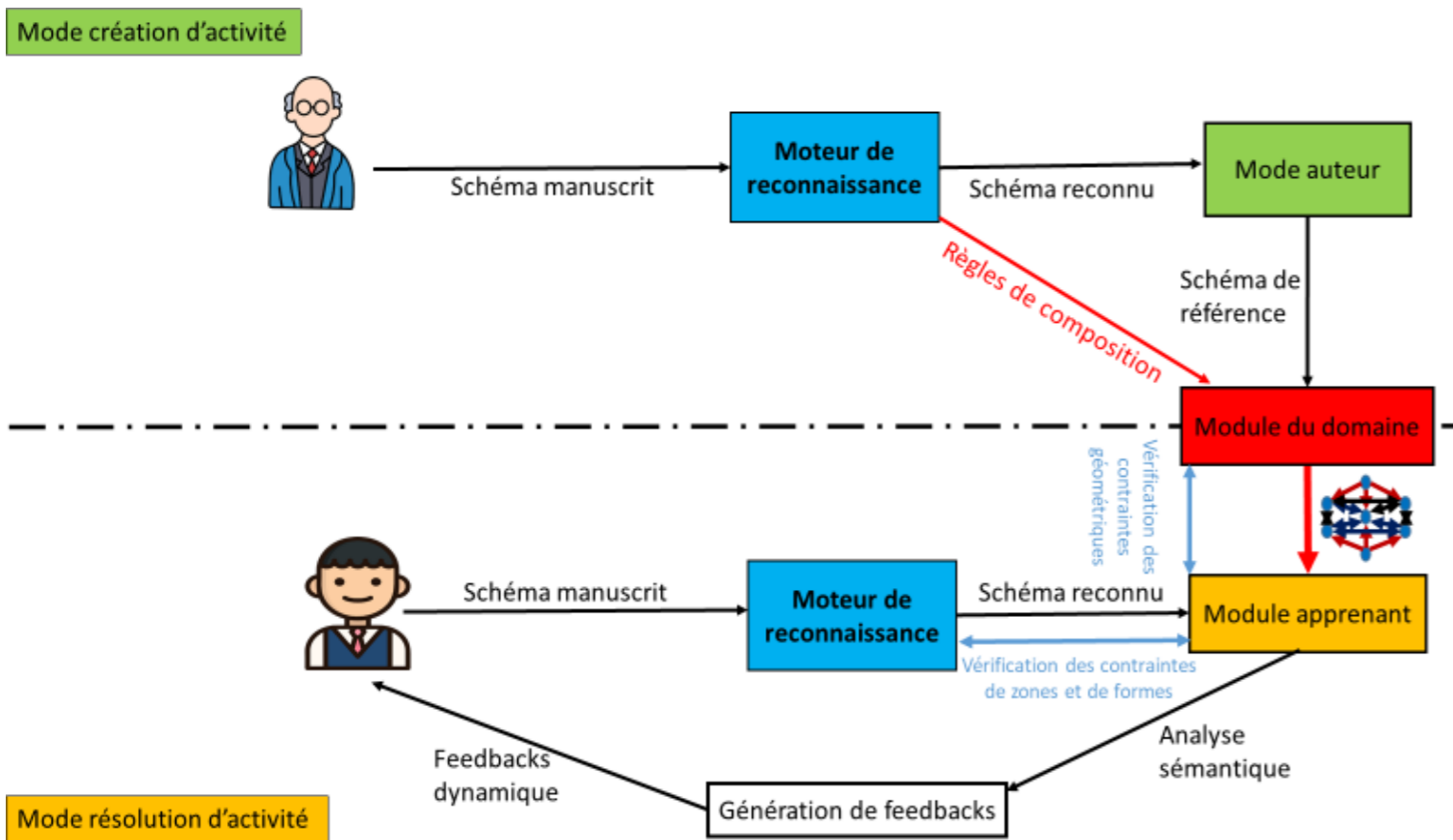
## 2. Architecture du STI

**Reconnaissance :** L'interprétation en temps réel des tracés manuscrits repose sur un **moteur de reconnaissance 2D**. La connaissance du domaine est modélisée par des règles de composition grammaticale bidimensionnelles (GMC-PC) pilotées par un système d'inférence floue (Evolve) et des paysages flous.

**Supervision :** Le **moteur de supervision** permet de générer un modèle de l'exercice à partir d'un exemple de résolution produit par l'enseignant. Le modèle, un graphe de connaissance, servira à suivre et à guider l'étudiant tout au long de l'exercice.



## 3. Modélisation hybride de la connaissance



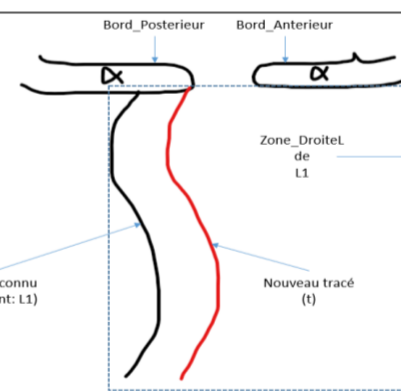
## 4. Moteur de reconnaissance 2D

### Règle de production CD-CMG

**Ligament: res → tracé: t avec:**

<b>Préconditions:</b> (Bord_Posterieur:BP)[Zone_BP] (t)[Tous]    (Bord_Anterieur:BA)[Zone_BA] (t)[Tous]	Paysages flous
<b>Contraintes:</b> Reconnaiseur(t, Ligament)	Système d'inférence floue: Evolve
<b>Postconditions:</b> (res) [Zone_DroiteL] (Ligament: L') [Tous] & (res) [Zone_DroiteL] (Ligament: L'') [Tous] → [Colonne → res, L', L'']	Paysages flous

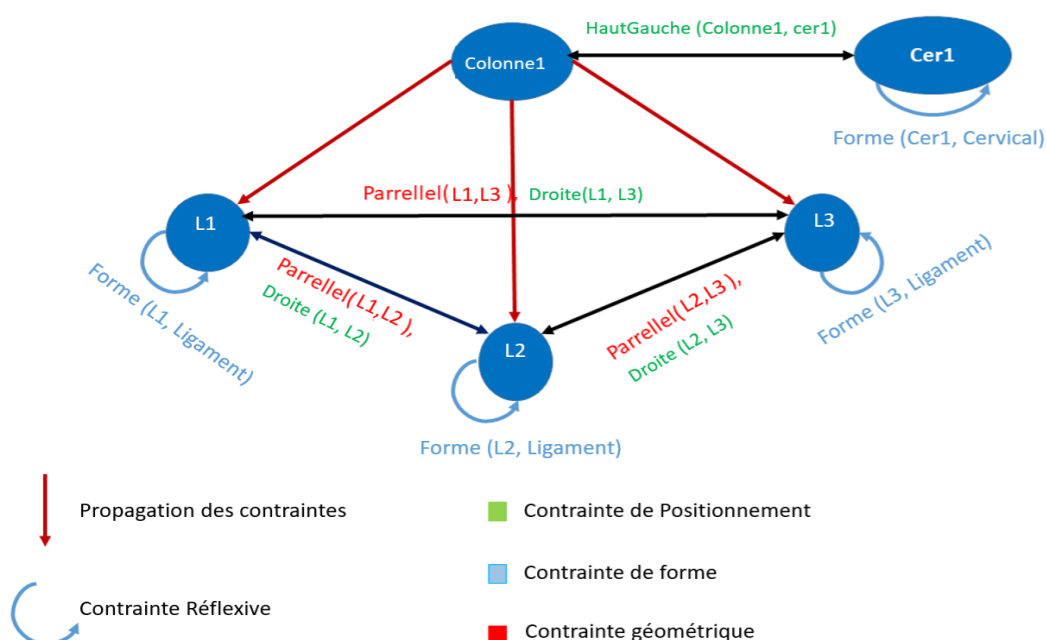
- (a) **Vérification** d'un contexte cohérent
- (b) **Reconnaissance** de la forme de la trace et vérification des contraintes structurelles
- (c) **Prédiction** de nouveaux objets et mise à jour du document



## 5. Moteur de supervision

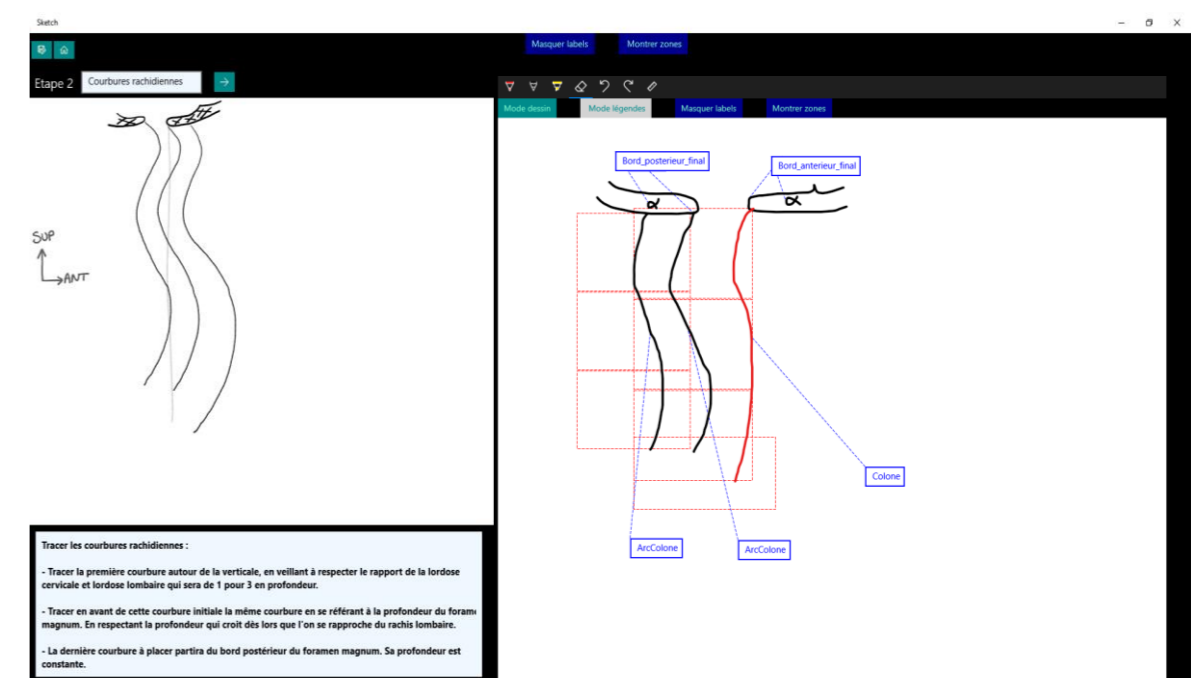
Le module de supervision se compose principalement de 3 modules :

- 1) **Le module du domaine :** représente la connaissance du domaine.
- 2) **Le mode auteur :** permet à l'enseignant de créer un nouvel exercice à partir d'un croquis, mettant en place le graphe de connaissance.
- 3) **Le module apprenant :** permet d'interpréter les actions de l'étudiant et de générer des feedbacks personnalisés (correctifs et/ou de guidage).



Le moteur de supervision a besoin d'interroger le moteur de reconnaissance afin de récupérer des informations sur des contraintes de forme, de taille et de positionnement.

## 6. Résultats et perspectives



- Déduire de manière **dynamique** les règles de composition à partir des schémas de référence fournis par l'enseignant dans le mode auteur.
- L'amélioration et l'extension des capacités du système Sketch, et le développement du **pseudo-tuteur**.