

# COMMENT LA RECHERCHE OPÉRATIONNELLE PEUT ELLE CRÉER DES CERVEAUX SUR PUCE

---

Luc Libralesso - ROADEF 2018

June 14, 2020

G-SCOP, 36 Avenue Félix Viallet

sous la supervision de THIBAUT HONEGGER (Netri), VINCENT JOST (G-SCOP) et FRÉDÉRIC MAFFRAY (G-SCOP)



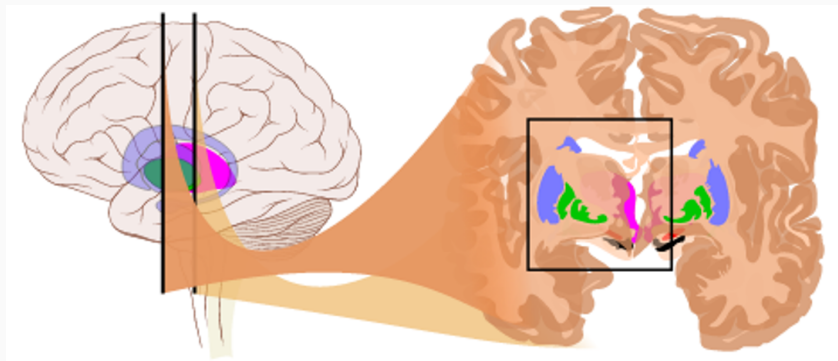
Introduction

Génération de partie fonctionnelle

Conclusion

# INTRODUCTION

---



**Figure:** Position des ganglions de la base dans le cerveau

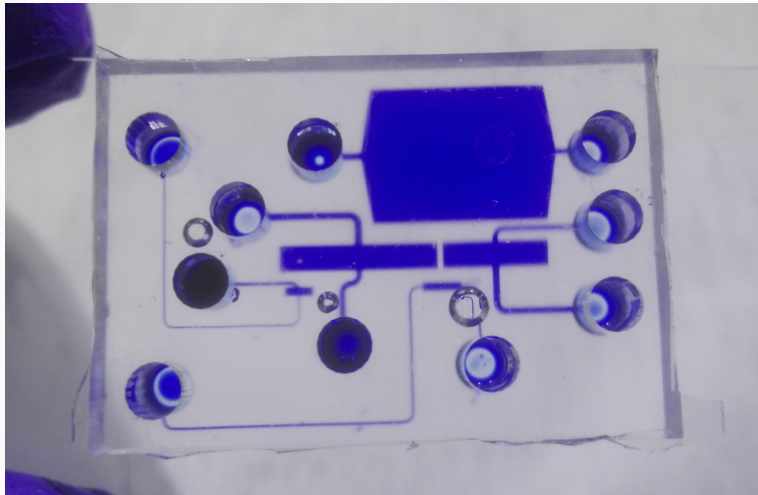
Cruciale pour l'étude de maladies dégénératives

Cruciale pour l'étude de maladies dégénératives  
Difficile d'analyser un cerveau "vivant"

Cruciale pour l'étude de maladies dégénératives  
Difficile d'analyser un cerveau "vivant"

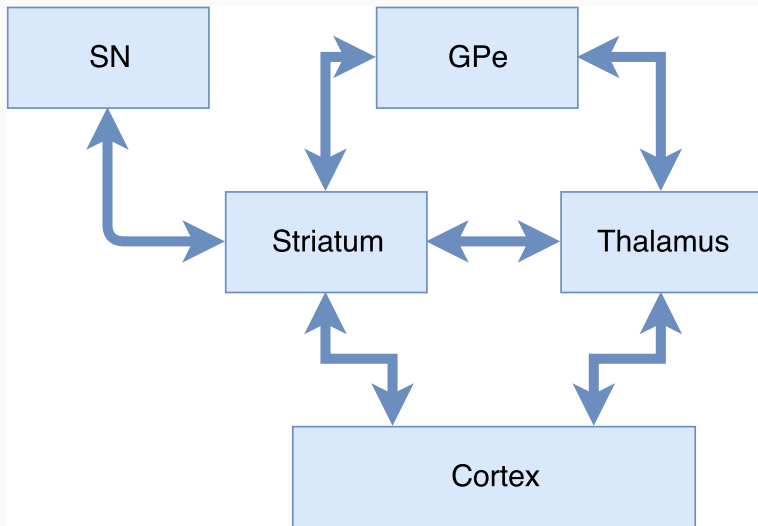
**Solution:** Simulation in-vitro

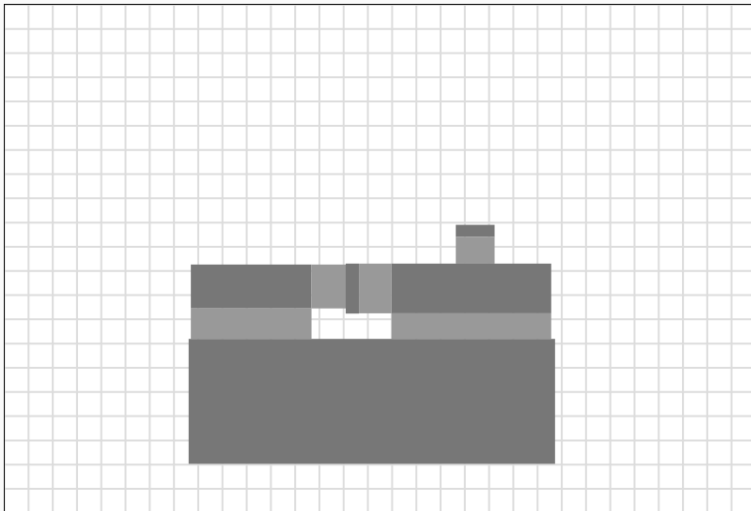
# PUCE MICROFLUIDIQUE



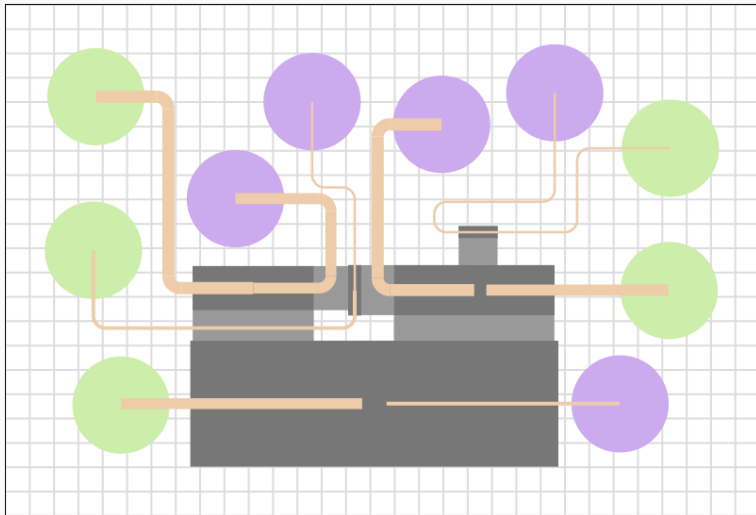


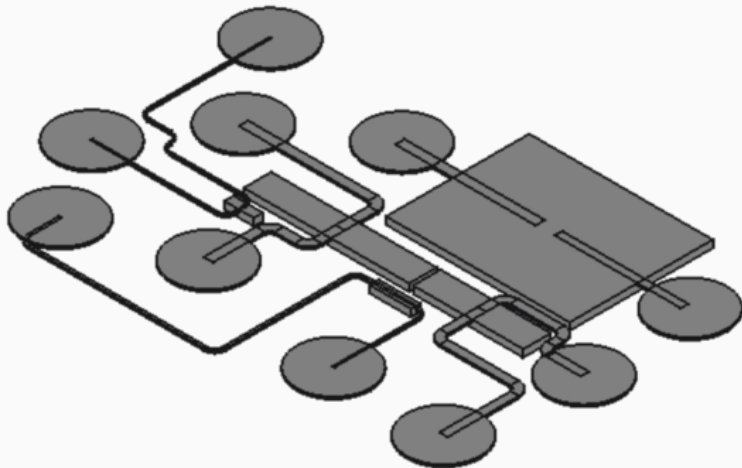
## PATTERN À REPRODUIRE



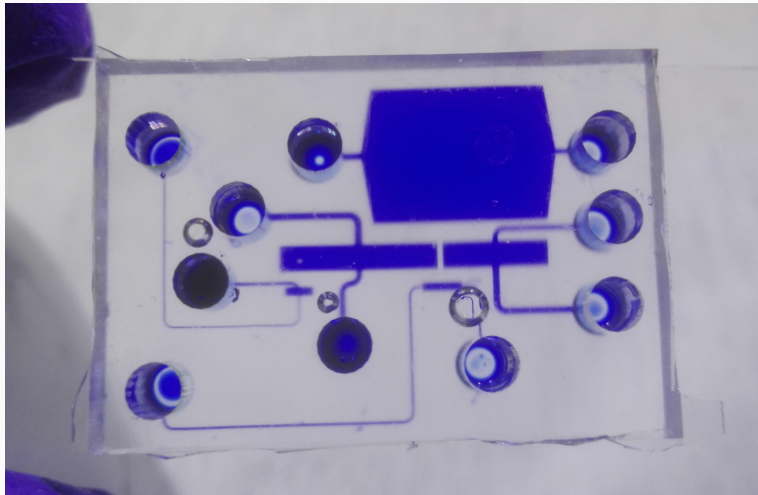


# PUCE COMPLÈTE





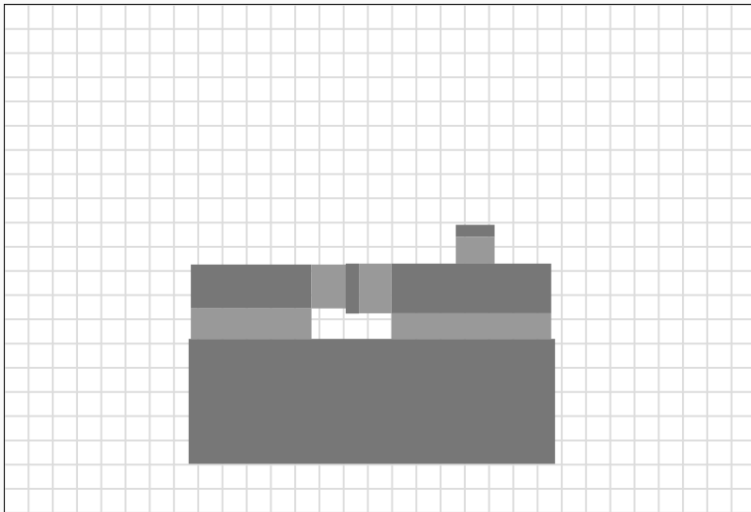
# PUCE FABRIQUÉE



# GÉNÉRATION DE PARTIE FONCTIONNELLE

---

# CONCEVOIR LA PARTIE FONCTIONNELLE



- STRUCTURE DISCRÈTE : placement des canaux axonaux



- STRUCTURE DISCRÈTE : placement des canaux axonaux
- STRUCTURE CONTINUE : placement des chambres dans le plan 2d

Génération de l'ensemble de  $\{\text{Bas, Haut, Droite, Gauche}\}^{|E|}$   
ganglions de la base :  $4^5 = 1024$

ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

VARIABLES :

- $x, y, w$  pour chaque chambre

ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

VARIABLES :

- $x, y, w$  pour chaque chambre

CONTRAINTES :

- Deux chambres ne s'intersectent pas
- Deux canaux axonaux ne s'intersectent pas

### ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

### VARIABLES :

- $x, y, w$  pour chaque chambre

### CONTRAINTES :

- Deux chambres ne s'intersectent pas
- Deux canaux axonaux ne s'intersectent pas
- Les canaux axonaux ont une longueur et largeur cible
- Les chambres ont une surface cible

### ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

### VARIABLES :

- $x, y, w$  pour chaque chambre

### CONTRAINTES :

- Deux chambres ne s'intersectent pas
- Deux canaux axonaux ne s'intersectent pas
- Les canaux axonaux ont une longueur et largeur cible
- Les chambres ont une surface cible

### ENTRÉES :

- $G = (V, E)$
- surface d'un noeud
- longueur/largeur pour chaque connexion

### VARIABLES :

- $x, y, w$  pour chaque chambre

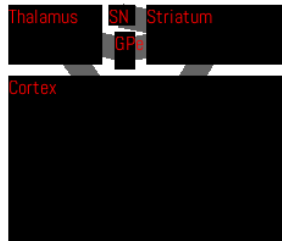
### CONTRAINTES :

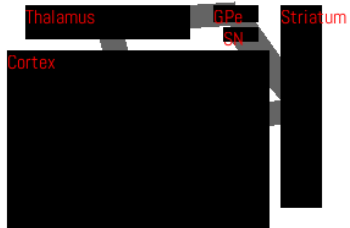
- Deux chambres ne s'intersectent pas
- Deux canaux axonaux ne s'intersectent pas
- Les canaux axonaux ont une longueur et largeur cible
- Les chambres ont une surface cible

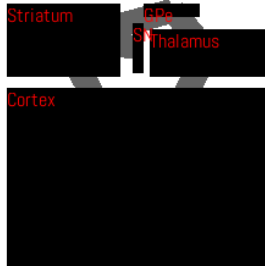
OBJECTIF : Minimiser le plus petit rectangle englobant

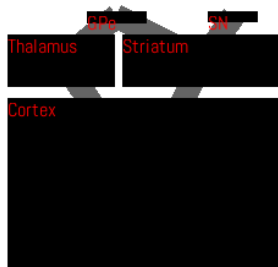


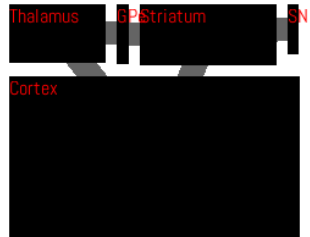
- 2 secondes max pour trouver un placement
- 325 placements trouvés











# CONCLUSION

---

- Trouver une solution implique un changement de modèle.



- Trouver une solution implique un changement de modèle.
- Besoin de faire un travail réutilisable.

- Trouver une solution implique un changement de modèle.
- Besoin de faire un travail réutilisable.
- La RO comme une aide à la décision

QUESTIONS?