



PIE NIA02

Revue de projet **MidTerm**

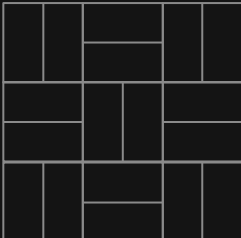
Brice Appenzeller, Mathieu Dario, Julien Delavande, Aurélien
Deniau, Jules Gomel, Rayanne Igbida



00

Introduction

Rappel du contexte et
objectifs du meeting



Trois facettes

BCI

- Utilisation de signaux cérébraux
- Novateur, grandes perspectives
- Des limitations mais se démocratise

Neurofeedback

- Donner un retour sur l'état mental de l'utilisateur fait travailler sa plasticité cérébrale
- Features extraction
 - Classification

Projet EEG-Stroke

- Lecture d'articles
- Travail sur les compétences nécessaires
- 18/12 : Point technique avec respo école → fait office d'état de l'art

Sommaire

01

Progrès réalisés

02

Gestion de projet

03

Risques

04

Livrables

05

Perspectives

06

Conclusion

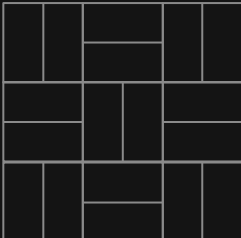




01

Progrès réalisés

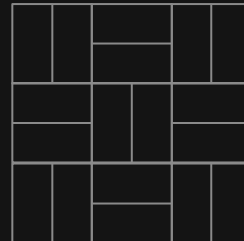
Les avancées depuis le
début du projet



Avancées concrètes

Appropriation du problème

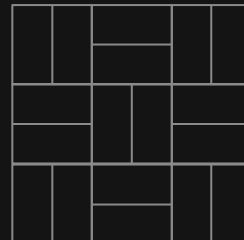
- Problème et contexte compris
- PIE précédent synthétisé : + et – identifiés
- Manipulation des données



Avancées concrètes

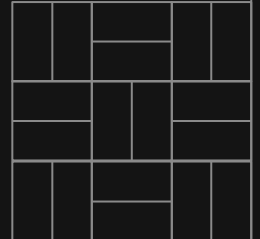
Etat de l'art

- Vérification des méthodes dans les articles
- Soutenance présentation technique
- Support de la présentation qui nous servira de synthèse de l'état de l'art (cf livrable)



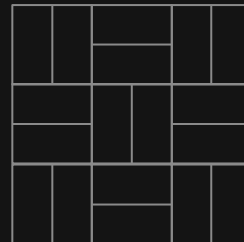
Etat de l'art

- Repose sur les articles suivants :
 - [1] Rashid et al 2020, Current Status, challenges and possible solutions for EEG-Based BCI : A comprehensive review, Frontiers in Neurorobotics
 - [2] : Mansour et al 2022. Efficacy of Brain–Computer Interface and the Impact of Its Design Characteristics on Poststroke Upper-limb Rehabilitation: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Clinical EEG and Neuroscience.
 - [3] : F Lotte *et al* 2018 A review of classification algorithms for EEGbased brain–computer interfaces: a 10 year update *J. Neural Eng.* 15 031005



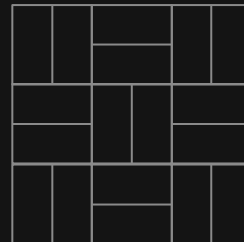
Pre-processing

- → Variété de solutions pour enlever les artefacts et les bruits mais pas de gold standard [1]
- Plus utilisées :
 - Filtrage temporel :
 - Passe-bande : peut enlever de l'information
 - Filtrage spatial : Blind-source separation
 - ICA [3]
 - xDawn [3]
 - ...



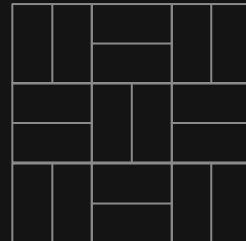
Extraction de features

- Deux types majeurs de features [3]:
 - Temporels : concaténation des signaux sur toutes les électrodes
→ ++ pour les ERP
 - Fréquentiels : *Band power*... → ++ pour activité oscillatoires dont l'imagerie mentale
- Peut aussi être représenté comme matrices ou tenseurs
- Combiner les types de features améliore les performances mais augmente la dimensionnalité [3]
- Une étape de sélection de features peut être judicieuse [3]



Classification

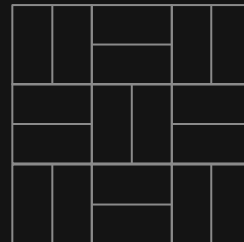
- Une variété de méthodes [3]:
 - Classification adaptative : supervisé et non-supervisé
 - Matrices et tenseurs
 - Deep Learning
- Avantages et inconvénients pour chaque méthode [3]
 - Non supervisé pas assez robuste, adaptif parfois pas adapté aux BCI (feedback changeant)
 - Deep learning prometteur, mais pas encore bien testé en 2018



Avancées concrètes

Exploration

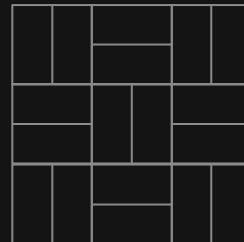
- Structure de données maîtrisée : forme commune mise en place
- Exploration de notre côté : délimitation et identification de plusieurs méthodes à implémenter
- Début du travail sur une implémentation de la méthode standard du labo + détection du mouvement
- Interface homme-machine



Défis techniques

Plusieurs situations difficiles :

- Difficile de structurer le travail de groupe sur l'implémentation
- Comment organiser notre structure de données ?
- Parti sur deep learning à fond → peut-être pas la solution ?
- Contrordre sur la pipeline standard à appliquer qui nous a été donné le 18/12





02

Gestion de projet

Un point sur notre
gestion du projet

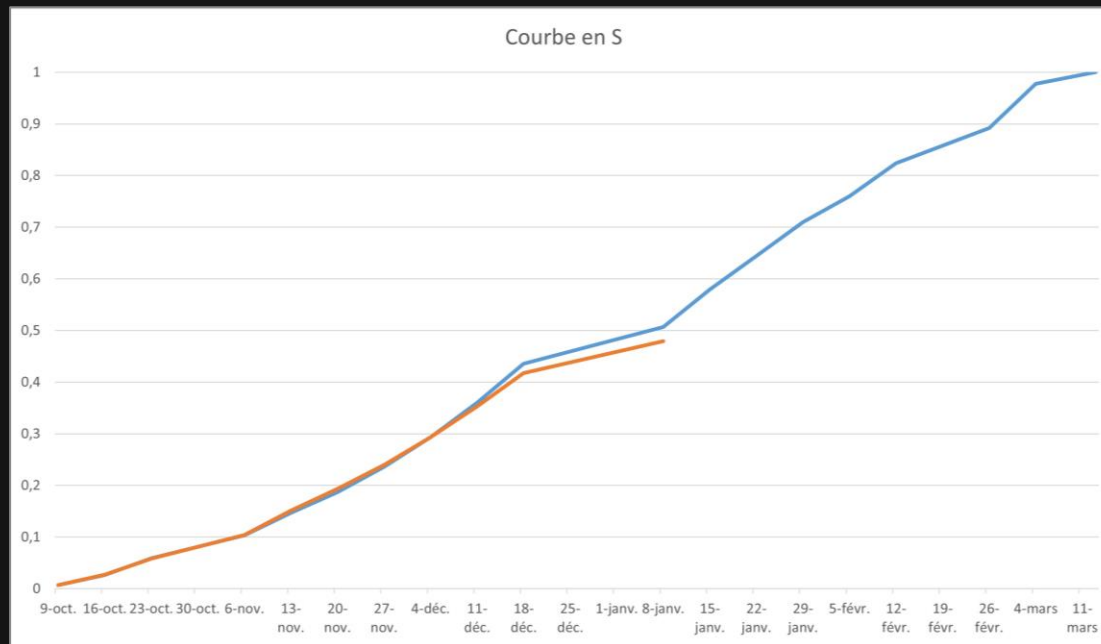


Nom de la tâche	Sous-tâche	Start	End	9-oct.	16-oct.	23-oct.	6-nov.	13-nov.	20-nov.	27-nov.	4-déc.	11-déc.	18-déc.	8-janv.	15-janv.	22-janv.	29-janv.	5-févr.	12-févr.	26-févr.	4-mars	13-mars
WP1 Etat de l'art																						
WP1.1 Lire de la bibliographie		9-oct.	15-janv.																			
WP1.2 Structure du PIE précédent		9-oct.	13-nov.																			
WP1.3 Structure des données		9-oct.	6-nov.																			
WP1.4 Rapport de l'état de l'art		9-juil.	18-déc.																			
WP2 Logiciel																						
WP2.1 Interface graphique	Exploration	16-oct	08-janv																			
	Dev	15-janv	04-mars																			
WP2.2 Module traitement de donnés	Explo et dev	16-oct	29-janv																			
	Comparaison	15-janv	04-mars																			
WP2.3 Module extraction de feature	Explo et dev	16-oct	29-janv																			
	Comparaison	15-janv	04-mars																			
WP2.4 Module de classification	Explo et dev	16-oct	29-janv																			
	Comparaison	15-janv	04-mars																			
WP2.5 Intégration et validation		12-févr	04-mars																			
WP3 Gestion de projet																						
WP3.1 Rédiger le PDD		16-oct	22-janv																			
WP3.2 Rédiger les rapports		22-janv	13-mars																			
WP3.3 Rédiger le guide utilisateur		22-janv	13-mars																			
WP3.4 Rédiger les présentations		23-oct	12-févr																			
WP3.5 Préparer la soutenance		26-févr	18-mars																			

Gestion du planning

Avancement

Globalement dans les temps,
il nous reste le coeur du
problème à faire

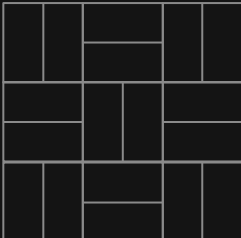




03

Risques

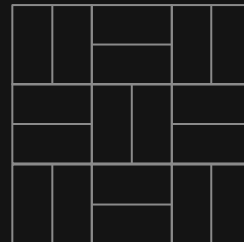
Bilan sur les risques
identifiés, passés et futurs



Risques **passés**

Depuis le début du projet, nous avons été confrontés à plusieurs risques du PDD qui ne sont **plus d'actualités**

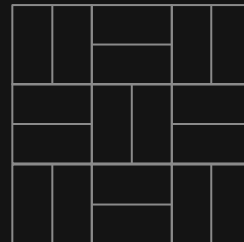
- Difficulté d'accès aux données
- Manque de compétences dans le milieu



Nouveaux risques

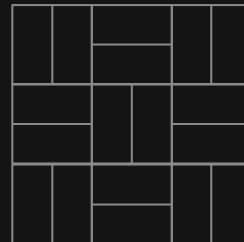
Nouveaux risques identifiés lors des réunions

- Projet pas fini dans les temps
- Manque de validité scientifique de notre travail



Nouveaux **risques...** **Nouvelles** solutions

- Planification efficace et jalons internes + organisation d'équipe plus efficace
- **Implémentation de solutions déjà validées** dans des articles maintenant que l'exploratoire a porté ses fruits





04

Livrables

Avancées de nos
différents livrables



Livrables écoles

PDD

Relu, mis à jour et quasiment fini

Rapport

Canevas commencé, à agrémenter pendant tout le long du travail

Support d'oral

Sera repris de ce diapo au maximum

Fiche synthèse

Pas commencée

Livrables **clients**

Code

Rigueur d'organisation pour limiter l'effort avant le rendu

Guide utilisateur

Rédaction pas commencée mais le but est de réutiliser le plus le précédent

IHM

Interface précédente inspectée
Possibilité de la refaire à zéro, mais chronophage. À voir en fonction des avancées

Guide technique

Rédaction pas commencée



05

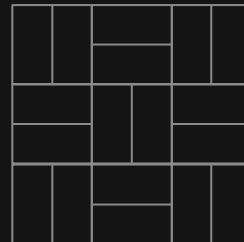
Perspectives

L'organisation du travail à
venir

Organisation future

Pour gérer au mieux **les risques techniques** :

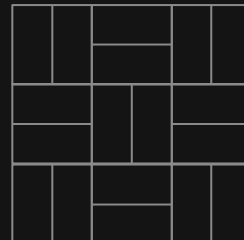
- Implémentation quasiment terminée de la pipeline complète, qui nous a été donnée le 18/12 : travail à partir de cela
- Exploration qui prend la forme de **pipelines complètes tirées directement d'articles**
- Panel de classifieurs plus complets : **pas de focus sur l'IA**



Organisation future

Pour gérer au mieux les risques gestion de projet :

- Rationalisation du travail en équipe et répartition efficiente du travail : + de feedback, points réguliers et en continu accentués
- Ecriture des livrables au plus tôt et en parallèle





06

Conclusion

Puis questions-réponses!

