

Engineering Project: Road Quality Assessment



BALAKRISHNAN Sylvain - BONNAIL Julie



École d'ingénieurs

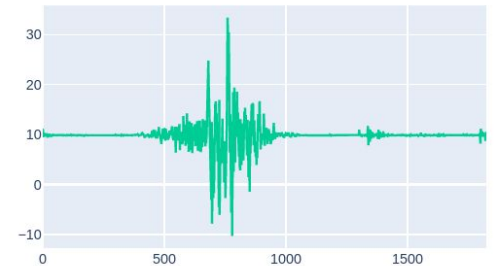
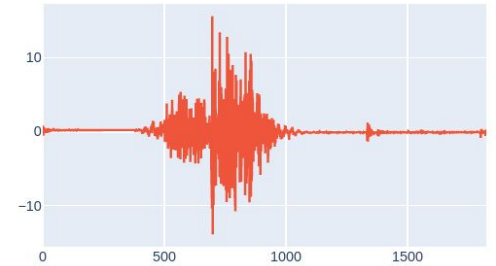
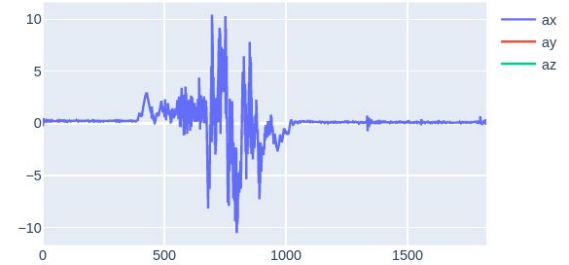
Télécom Physique Strasbourg

Alcatel • Lucent
Enterprise



Outline

1. Rewind R1 to R4
2. Android Application
3. Validity of Augmented Data
4. Artificial Intelligence

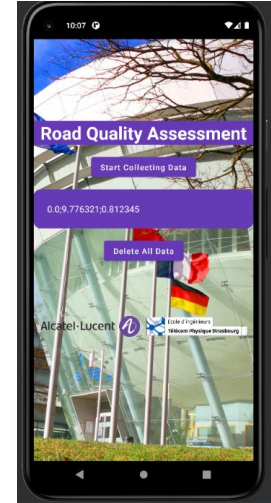
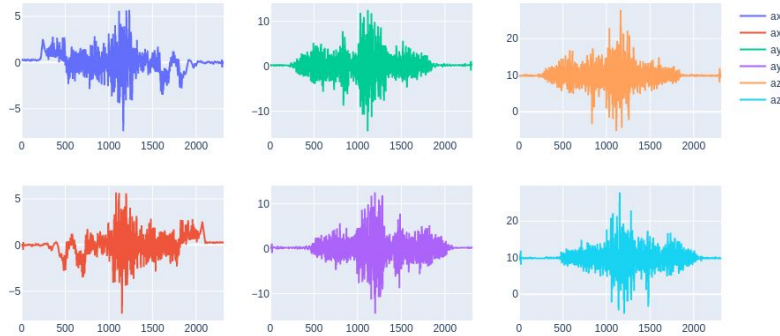




Review R1 to R4

Theme	ID	User	User Stories	Business Value	Complexity	Sprint Complexity	Action
Collecte de données (accéléromètre)	6	Conducteur	En tant que conducteur, je souhaite que la collecte de données se fasse de façon simple (pas d'orientation précise pour le téléphone) En tant que responsable des routes, je souhaite être informé au plus vite et de façon pertinente des dégradations dans les chaussées pour agir au plus vite	5	8	1,6	-Application pour smartphone permettant de collecter les données accélérométriques et GPS (Android Studio) -Notifications
Détection	4	Responsable route	En tant que responsable des routes, je souhaite être informé au plus vite et de façon pertinente des dégradations dans les chaussées pour agir au plus vite En tant que conducteur, je souhaite que la collecte de données se fasse de façon simple (pas d'orientation précise pour le téléphone)	5	13	2,6	-Application avec affichage sur carte -Application avec code couleur pour le type de dégradation et l'importance
Collecte de données (observateur)	7	Responsable route	En tant que responsable des routes, je souhaite participer à l'amélioration du modèle de façon simple (questionnaire rapide de vérification)	8	3	0,375	-Application pour smartphone permettant de recueillir les données observées sur terrain
Amélioration du modèle	5	Administrateur	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir entrainer mon modèle en continu avec les données observées sur le terrain par le responsable route	13	5	0,3846153846	-Online learning
Fausse alerte	3	Responsable route	En tant que responsable route, je tolère au plus trois déplacements inutiles (fausses alertes) par mois	8	5	0,625	-Données d'entraînement -Modèle
Gestion des données	12	Conducteur	En tant que conducteur, je souhaite que ma position et mes déplacements restent privés	3	13	4,333333333	-Ne pas diffuser les données -Compatibilité avec le RGPD
Avertissement de danger	10	Conducteur	En tant que conducteur, je souhaite pouvoir être averti des dangers sur la route que j'emprunte par une notification	2	5	2,5	-Envoi d'une notification à un conducteur qui arrive au niveau d'une dégradation -Envoi d'une notification à un conducteur lorsqu'une dégradation est détectée sur un trajet fréquent
Récompense	11	Conducteur	En tant que conducteur, je souhaite être récompensé pour participer à ce programme	5	1	0,2	-Envoyer "bravo" sur l'application
Détection	2	Responsable route	En tant que responsable route, je souhaite pouvoir détecter l'apparition de différents types de dégradations dans les chaussées (trous, fissures, affaissements, bosses, surface rugueuse, ...)	21	13	0,619047619	-Données d'entraînement contenant des trous, des fissures, des affaissements... -Modèle
Amélioration du modèle	9	Administrateur	En tant qu'administrateur, je souhaite pouvoir suivre l'évolution de mon modèle (visualisation du taux d'erreur, etc.)	13	3	0,2307692308	-Dashboard

Test



```
1/1 [=====] - 0s 28ms/step
Nom de la donnée choisie: acc_data_469
Classe prédite: 2
Classe réelle: ['DATA29_ri_n.txt' 2]
```

Organization

DIAGRAMME DE GANTT

TÂCHE

SEP

OCT

NOV

DEC

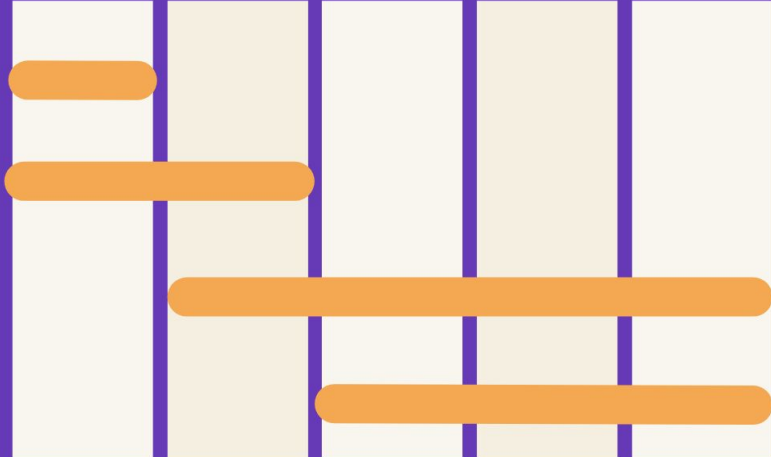
JAN

Elaboration d'un modèle

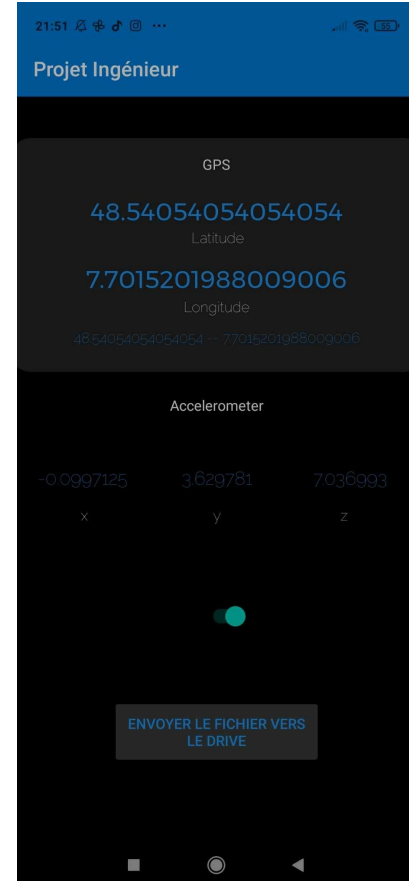
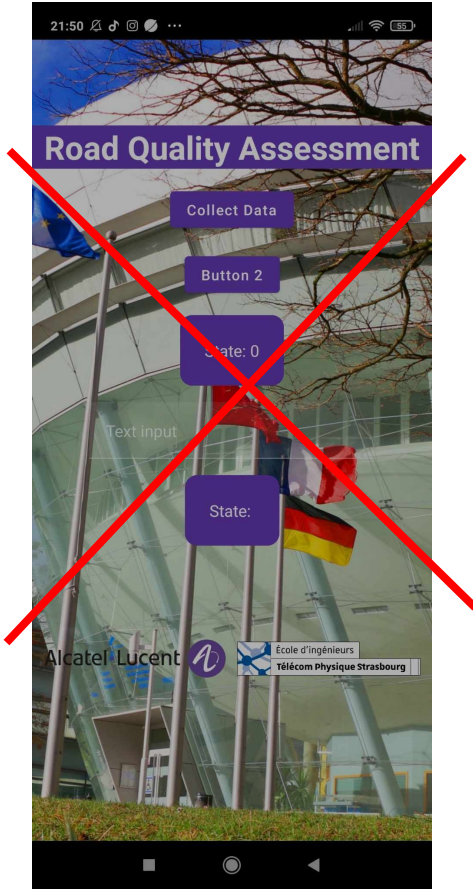
Amélioration du modèle

Création d'une application

Création d'un Dashboard



Android Application

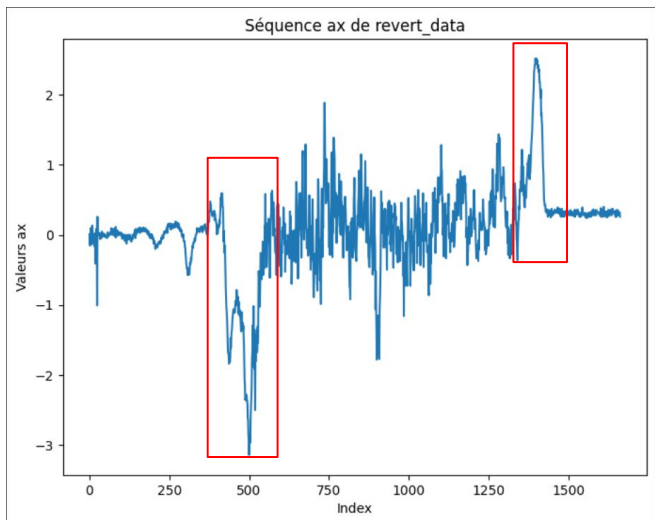


Android Application

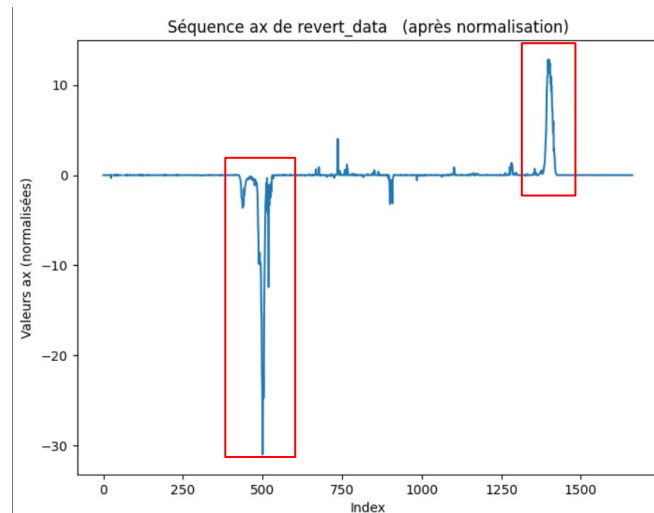
Google APIs

MyCSVFile				
A	B	C	D	E
AX	AY	AZ	GPS_Lat	GPS_Long
0.3698055	1.7565	8.467107		
0.626124	1.871484	8.3904505		
48.52252252	7.72598433	0.429693	1.598397	8.850387
48.52252252	7.72598433	-1.6759515	-0.006588	8.546158
48.52252252	7.72598433	1.593906	0.8869335	9.604969
1.9220895	1.320519	8.634791		
48.52252252	7.72598433	0.123069	0.8342325	8.383264
48.52252252	7.72598433	0.913584	0.4317885	8.50783
48.52252252	7.72598433	1.5627645	0.7719495	8.471897
48.52252252	7.72598433	3.4695826	0.865374	8.203602
2.4011896	0.6761295	8.3377495		
48.52252252	7.72598433	1.3998705	0.5276085	8.253907
48.52252252	7.72598433	0.812973	0.137142	8.847991
48.52252252	7.72598433	1.3232145	0.17547	9.015676
48.52252252	7.72598433	1.339983	0.2401485	9.070772
1.08606	0.3934605	8.812058		
48.52252252	7.72598433	0.142233	1.4043615	8.572509
48.52252252	7.72598433	0.9590985	1.5337185	8.713843
48.52252252	7.72598433	1.0501275	1.5433005	8.644374
2.8802896	2.2619505	8.658747		
48.52252252	7.72598433	4.4661107	3.5507295	12.211273

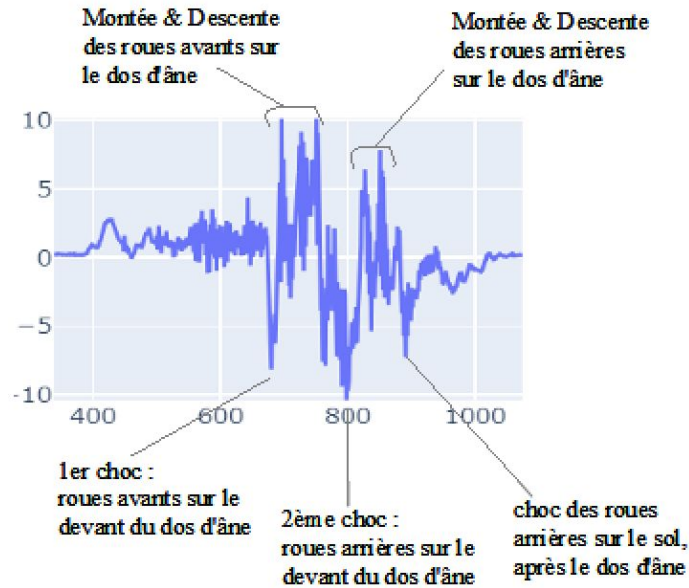
Validity of Augmented Data



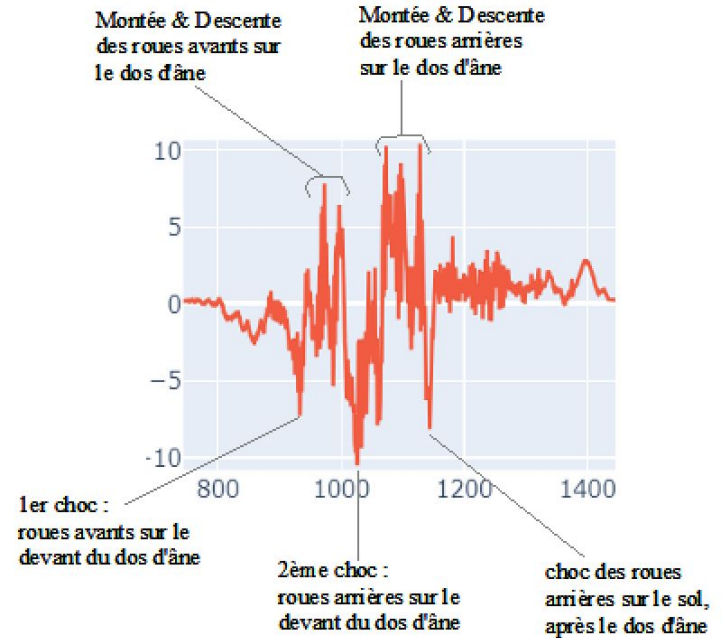
Normalization



Validity of Augmented Data



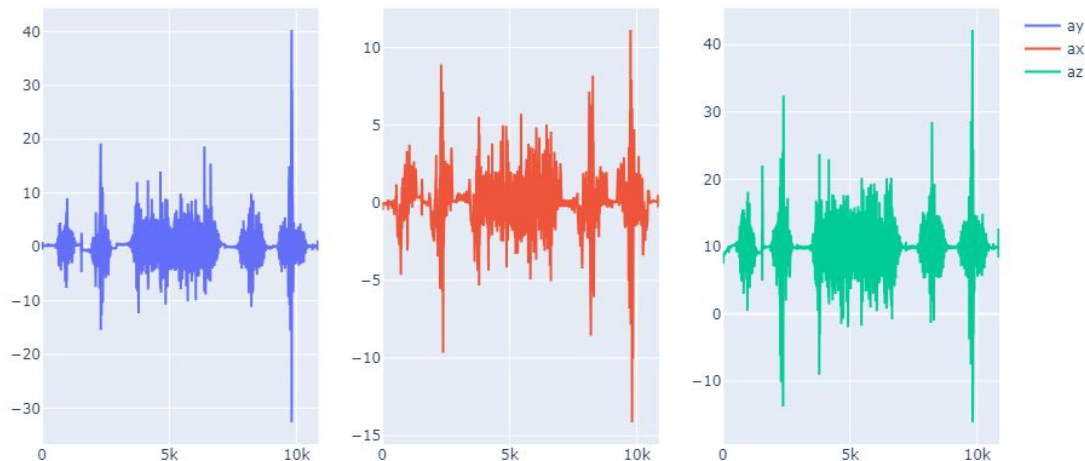
Inversion



Artificial Intelligence

Sliding Window

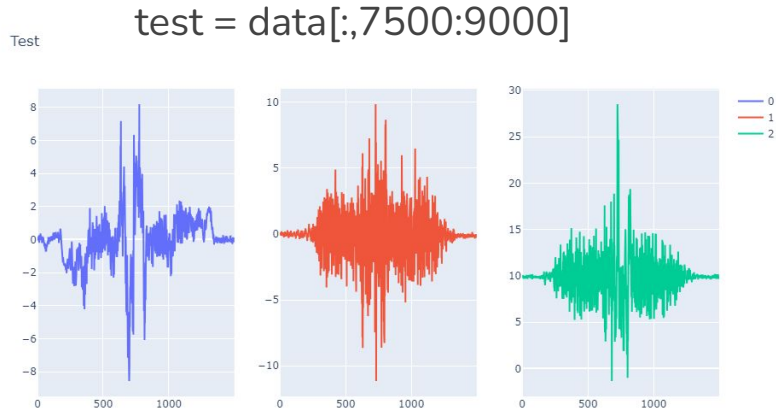
Test



```
['DATA17_r_m.txt', 'DATA22_ri.txt', 'DATA63_r_n.txt', 'DATA55_ri_n.txt', 'DATA61.txt']
```

Artificial Intelligence

Sliding Window

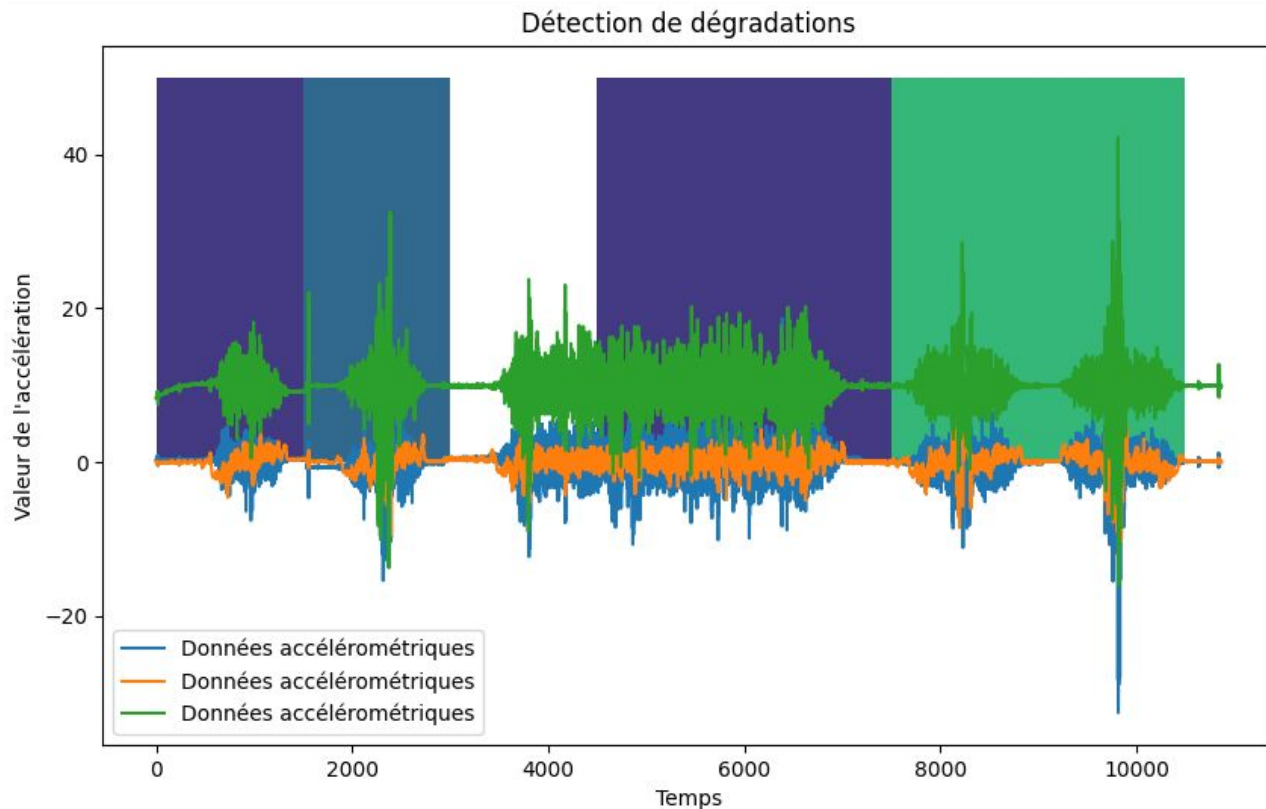


→ [1,2,1,4,4]

```
1/1 [=====] - 0s 36ms/step  
Classe prédite: 4
```

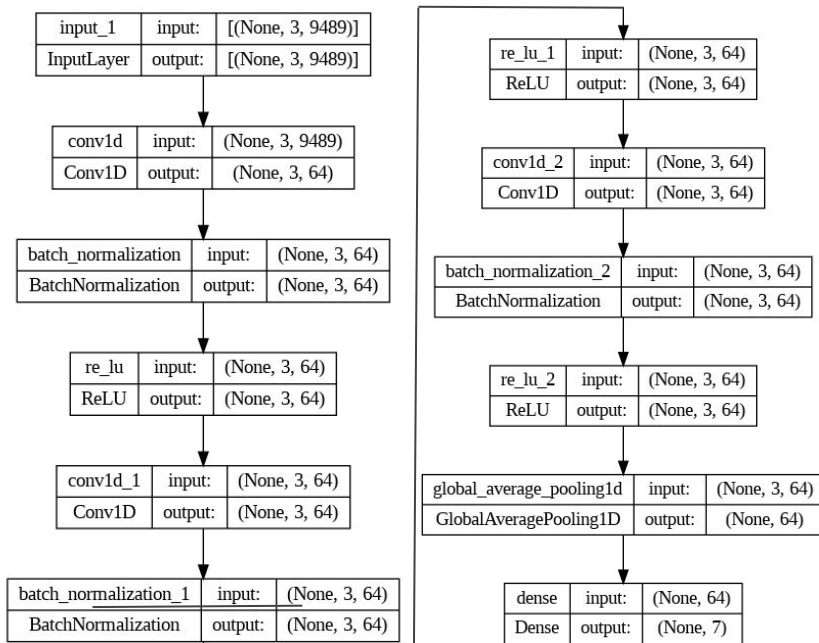
Artificial Intelligence

Sliding Window



Artificial Intelligence Segmentation

Architecture of CNN model



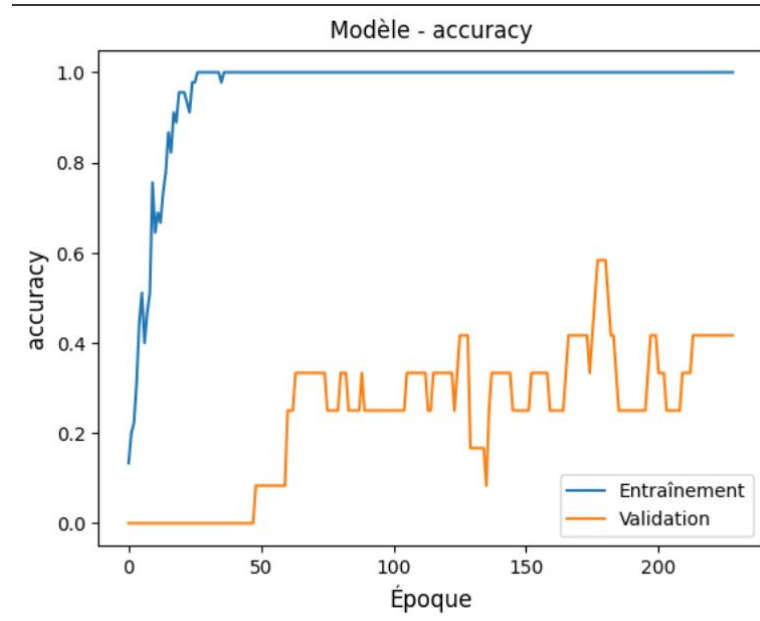
Implementation

Model: "model_6"

Layer (type)	Output Shape
input_9 (InputLayer)	[(None, 3, 9489)]
conv1d_30 (Conv1D)	(None, 3, 64)
batch_normalization_24 (BatchNormalization)	(None, 3, 64)
re_lu_24 (ReLU)	(None, 3, 64)
conv1d_31 (Conv1D)	(None, 3, 64)
batch_normalization_25 (BatchNormalization)	(None, 3, 64)
re_lu_25 (ReLU)	(None, 3, 64)
conv1d_32 (Conv1D)	(None, 3, 64)
batch_normalization_26 (BatchNormalization)	(None, 3, 64)
re_lu_26 (ReLU)	(None, 3, 64)
global_average_pooling1d_1 (GlobalAveragePooling1D)	(None, 64)
dense (Dense)	(None, 7)

=====
 Total params: 1847879 (7.05 MB)
 Trainable params: 1847495 (7.05 MB)
 Non-trainable params: 384 (1.50 KB)

Artificial Intelligence Segmentation



```
1/1 [=====] - 0s 411ms/step - loss: 2.0202 - accuracy: 0.2400  
Test accuracy: 0.2399999463558197  
Test loss: 2.020185947418213
```

Conclusion

- Android application almost finished
- Validity of augmented data
- Progress in detecting multiple classes for one recording

**Thank you
for your
attention**