

# PROJET GAMING

## PRÉDICTION DE VICTOIRE SUR LEAGUE OF LEGENDS



Clément Auclin  
Félix Doublet  
Vincent Gallot  
Paul Trincklin

École Centrale Nantes  
Option INFO-IA

2023

# SOMMAIRE

1. Contexte du projet
2. Collecte des données
3. Étude des données
4. Comparaison des modèles
5. Reconnaissance d'images
6. Recommandation de champions



The image features a dark blue background with stylized, layered blue mountains. In the upper right, a bright sun or light source creates a lens flare effect. On the left, a black silhouette of a warrior stands in a dynamic pose, holding a sword and a shield. The overall aesthetic is clean and modern, typical of a presentation slide.

01

# CONTEXTE DU PROJET

# Objectifs du projet

⇒ Objectifs :

- Prédire le résultat d'une partie de jeu avant son commencement.
- Développer un prototype simple ou une preuve de concept d'outil d'aide aux joueurs.

⇒ Objectif secondaire :

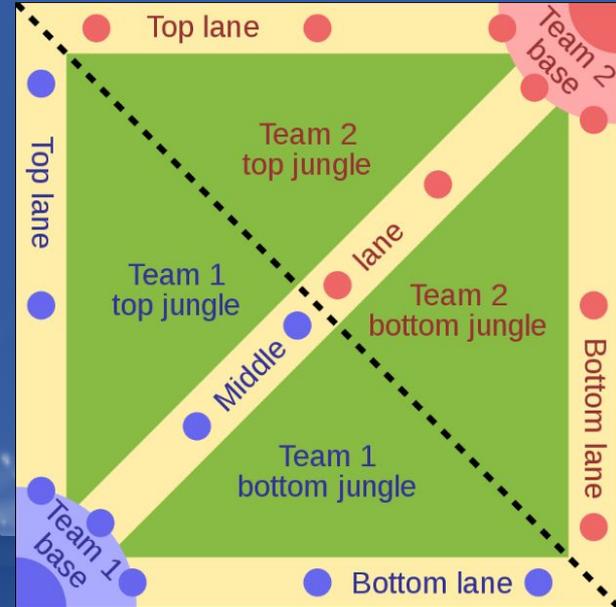
En faire une application utilisable en conditions réelles.

# Outils utilisés

- Utilisation d'une API Rest : exemple de celle de riot games.
- Utilisation des bibliothèques Python de manipulation des données : pandas, numpy, requests, html, json, et de visualisation : matplotlib, seaborn.
- Utilisation de bibliothèques de machine learning: sklearn, keras.
- Utilisation d'outils collaboratifs : git et github, jupyter notebooks.



# Présentation rapide de LoL: carte et partie



# Présentation rapide de LoL: elo et ranks



**Ranked Solo** Challenger 76W 53L 59% Win Rate 1,057 LP

**Ranked Flex** Unranked

**Champion Stats** All Ranked

Elise	5.11 KDA	79%
-333 LP	7.5 2.8 6.7	19 games
Wukong	3.64 KDA	50%
-64 LP	7.9 4.2 7.4	10 games
Kha'Zix	2.91 KDA	40%
-5 LP	5.6 4.4 7.2	5 games
Evelynn	9.20 KDA	100%
-35 LP	10 1.7 5.3	3 games
Karma	2.56 KDA	0%
-11 LP	2 9 21	1 games
Jarvan IV	1.75 KDA	0%
-13 LP	5 8 9	1 games

**Recently Played With** Last 20 games

**Match History** All Matches Search Champion or Played With...

60% WR Last 20 games 4.18 KDA 7.8 3.7 7.7 100% (1W 0L) 6.00 KDA 78% (7W 2L) 6.56 KDA 50% (4W 4L) 3.71 KDA

**Ranked Solo** 16 hours ago 14 LP LOSS 28:26

7 / 5 / 6 2.60 KDA 179 CS (6.3) 39 vision

A Yhwach where my ... g4444min... Agurle elramk 2 Bolog Cat...  
NORD Wo... WORLDS2...  
pdfile janna FNC Hylis...

**Ranked Solo** 17 hours ago 23 LP WIN 22:41

7 / 1 / 7 14.00 KDA 127 CS (5.6) 39 vision

Oblivion Bl... IHG Polsk...  
Skeanz Agurle  
Sebekx Don Noway  
Lucifer Red Green  
Pandä pdfile janna

**Ranked Solo** 17 hours ago 13 LP LOSS 25:04

5 / 0 / 9 1.75 KDA 120 CS (4.8) 19 vision

Have a nil... spoiled fruit  
Albetrayber Agurle  
Treasure ... Don Noway  
KHK TLamp calle zycle ...  
g4444min... Azzapp

**Ranked Solo** 18 hours ago 22 LP WIN 18:47

7 / 0 / 5 Perfect KDA 128 CS (6.8) 31 vision

Albetrayber KINDREDK...  
FaithXD Agurle  
PIMP DAD... TwTVaken...  
AL KAIDA... TakeSet e...  
5 PDFs ON... Lathyrus

**Ranked Solo** 18 hours ago 22 LP WIN 32:58

14 / 5 / 17 6.20 KDA 172 CS (5.2) 52 vision

Därth Vader Fozzyfoster  
Jg Gap Mb Agurle  
many'lla... G0 f0cc00...  
yoniciti 2023 SOL...  
pdfile janna Batuuu



# Présentation rapide de LoL : sélection des champions

**CHOOSE YOUR CHAMPION!**  
0

Sort By Name Search

**CHAMPION GRID:**

Fizz	Gangplank	Garen	Graves	Jax	Katarina
Kayle	Kindred	Lux	Master Yi	Nami	Pantheon
Poppy	Rammus	Rek'Sai	Shaco	Singed	Sofaka
Taliyah	Teemo	Tryndamere	Twisted Fate	Volibear	Warwick
Xin Zhao	Zyra				

**ROLES AND SUMMONERS:**

- BOTTOM:** Jhin (Tot Swerve)
- MID:** Viktor (OneeChen)
- TOP:** Gangplank (Rase)
- JUNGLE:** Picking... (Leckoo)
- SUPPORT:** Get Triggered
- AKALI:** Summoner 1
- IRELIA:** Summoner 2
- SHEN:** Summoner 3
- PICKING NEXT:** Summoner 4
- PICKING NEXT:** Summoner 5

**CHAT:**

Tot Swerve joined the lobby  
Get Triggered joined the lobby  
Leckoo: dont ban xin pls  
Get Triggered: oh god  
Get Triggered: irelia got through  
Get Triggered: and its irelia bot  
Get Triggered: kill me please  
Leckoo: cant lock in?

**LOCK IN**

WW /Xin(Change)

5v5 RANKED SOLO/DUO

02

# COLLECTE DES DONNÉES



# Bref état de l'art

## Ce problème a déjà été testé avec différentes méthodes:

- [Using Machine Learning to Predict Game Outcomes Based on Player-Champion Experience in League of Legends](#) (75.1%)
- [Predicting Outcome of League of Legend Ranked games in ChampSelect via Machine Learning](#) (74.2%)
- [Win Prediction in Multiplayer Esports: Live Professional Match Prediction](#) (77.5%) (Dota 2)
- [Predicting League of Legends Ranked Games Outcome](#) (~79%)

Ces différents résultats nous ont permis d'établir un objectif pour le projet (70%) et de pouvoir voir quelles features pouvaient être intéressantes, ainsi que les modèles les plus efficaces (XGBoost et Random Forest).

# Récolte de données brutes: API riot

## LEAGUE-V4

GET /lol/league/v4/challengerleagues/by-queue/{queue}

GET /lol/league/v4/entries/by-summoner/{encryptedSummonerId}

GET /lol/league/v4/entries/{queue}/{tier}/{division}

GET /lol/league/v4/grandmasterleagues/by-queue/{queue}

GET /lol/league/v4/leagues/{leagueId}

GET /lol/league/v4/masterleagues/by-queue/{queue}

Données récupérées : données de partie (gagnant, champions, rôles), données de joueur (niveau, elo, maîtrise), et historique des joueurs sur les 5 dernières parties (nombre de victoires, KDA moyen)

## LEAGUE-V4

GET /lol/league/v4/challengerleagues/by-queue/{queue}

[Jump to Inputs](#)

### RESPONSE CLASSES

Return value: **LeagueListDTO**

#### LeagueListDTO

NAME	DATA TYPE
leagueId	string
entries	List[ <a href="#">LeagueItemDTO</a> ]
tier	string
name	string
queue	string

# Récolte de données brutes: web scraping

Name	Winrate	Best partner	Counters ...	Is countered by ...
Aatrox <i>Top</i>	47.3%	Anivia +6.7%	Akali +13.0%	Irelia -7.9%
Ahri <i>Mid</i>	48.6%	Rakan +6.5%	Vladimir +4.9%	Akshan -6.8%
Akali <i>Mid, Top</i>	47.5%	Maokai +7.2%	Syndra +4.7%	Diana -8.1%
Akshan <i>Mid, Top</i>	52.2%	Zac +8.4%	Katarina +7.0%	Anivia -6.9%
Alistar <i>Support</i>	49.7%	Syndra +5.8%	Yuumi +7.9%	Janna -8.0%

Les données sont abondantes sur les sites d'aide aux joueurs : on peut les récupérer à l'aide de la librairie `requests` de python, sur des sites comme [u.gg](http://u.gg) ou [mobachampion.com](http://mobachampion.com).

Rank	Champion	Win Rate	KDA	LP Gain	Max Kills	Max Deaths	CS	Damage	Gold				
1	Elise	70% / 32W 14L	3.88 7.5 / 3.9 / 7.7	-607LP	14	10	149	20,047	11,570	33	1	-	-
2	Wukong	59% / 20W 14L	3.26 6.1 / 4.1 / 7.2	-239LP	18	9	157.4	15,973	11,154	28	2	1	-
3	KhaZix	53% / 8W 7L	2.76 5.5 / 4.7 / 7.3	-130LP	14	9	158.9	16,710	10,411	3	-	-	-
4	Evelynn	64% / 7W 4L	3.55 8.5 / 4.0 / 5.6	-75LP	19	14	132.4	16,428	9,815	11	2	-	-
5	Jarvan IV	38% / 3W 5L	3.21 6.8 / 6.5 / 14.1	-26LP	12	9	179	18,999	12,797	3	1	-	-

On a ainsi pu récupérer des données sur les taux de victoire des champions, les performances des joueurs sur les champions et leur historique de victoire.

# Données mises en forme

Les données ont été mises en forme de manière pour pouvoir être utilisées dans des tâches de machine learning. On dispose, pour chaque partie, d'une valeur Y indiquant le résultat de la partie que l'on cherche à prédire à partir de 18 variables, dupliquées pour chacun des 10 joueurs de la partie, formant un tableau X de 180 features. Les données sont de multiples types qu'il faut transformer en données numériques.

Par ailleurs, nous avons récupéré 2887 parties, limité par l'API de riot (nous pouvions récupérer environ une partie par minute).

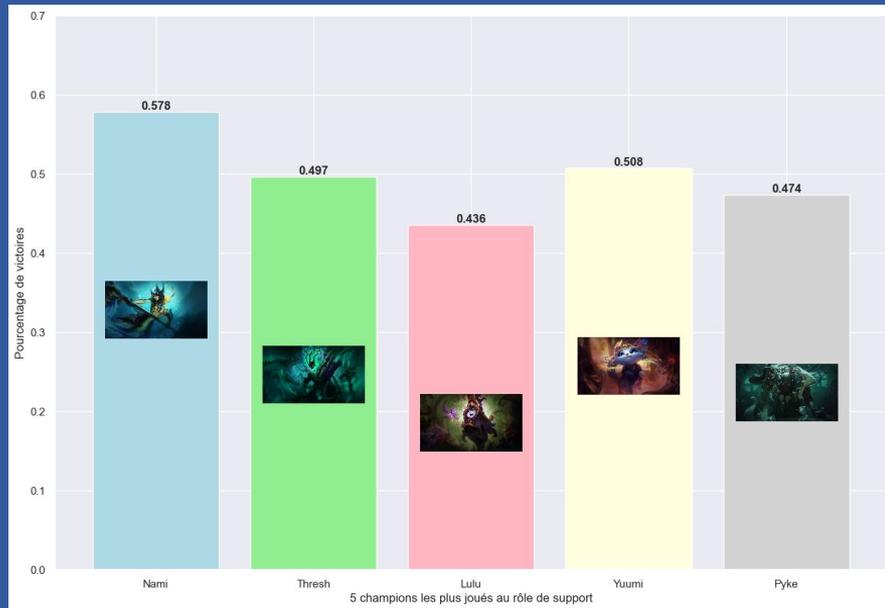
Features	signification	Source	Type
Y	Résultat de la partie	API (direct)	bool
CHAMP	Champion joué sur la partie	API (direct)	string
LVL	Niveau d'invocateur	API (direct)	int
TOTAL	Nombre de parties jouées sur la saison	API (direct)	int
GWR	Winrate en classé sur la saison	API (direct)	float
VET	Attribut vétéran du joueur	API (direct)	bool
RANK	Rang en classé solo/duo du joueur (elo)	API (direct)	list
HOT	Attribut "série de victoires du joueur"	API (direct)	bool
KDAG	KDA moyen sur les 5 dernières parties (tous champions)	API (5 games)	list
KDA	KDA moyen sur les 5 dernières parties (champion de la partie)	API (5 games)	list
WR	Winrate moyen sur les 5 dernières parties (champion de la partie)	API (5 games)	float
NB	Nombre de partie jouées sur le champion sélectionné parmi les 5 dernières	API (5 games)	int
FILL	Le joueur joue-t-il sur le même poste que ses 5 dernières parties (autofill)	API (5 games)	bool
VS	Winrate moyen sur le matchup entre les 2 champions d'un même poste	mobachampion	float
MAS	Niveau de maîtrise sur le champion joué	API (direct)	int
WRCH	Winrate de la saison sur le champion de la partie	scraping u.gg	float
WCH	Victoires de la saison sur le champion de la partie	scraping u.gg	int
LCH	Défaites de la saison sur le champion de la partie	scraping u.gg	int
TOTCH	Total de parties jouées dans la saison sur le champion de la partie	scraping u.gg	int



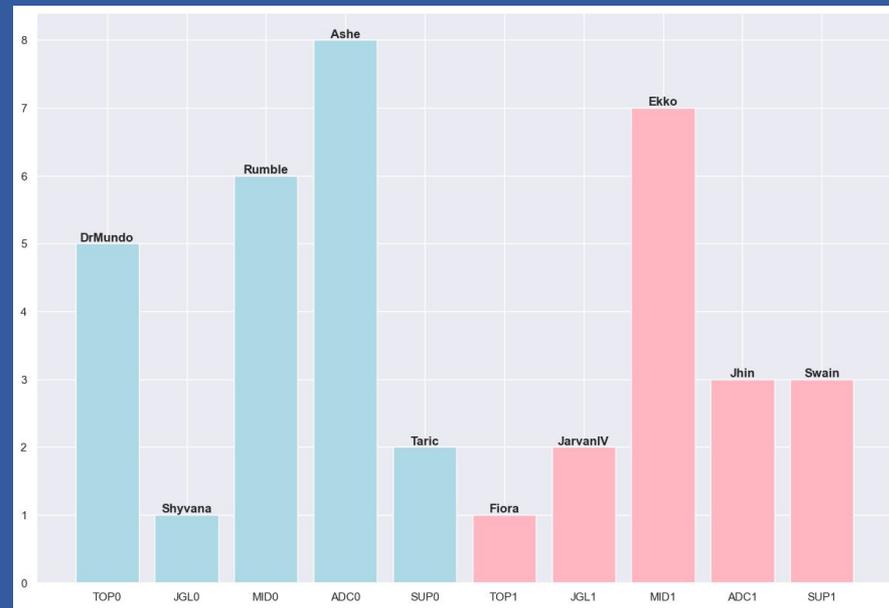
03

# ÉTUDE DES DONNÉES

# ANALYSE DU DATASET

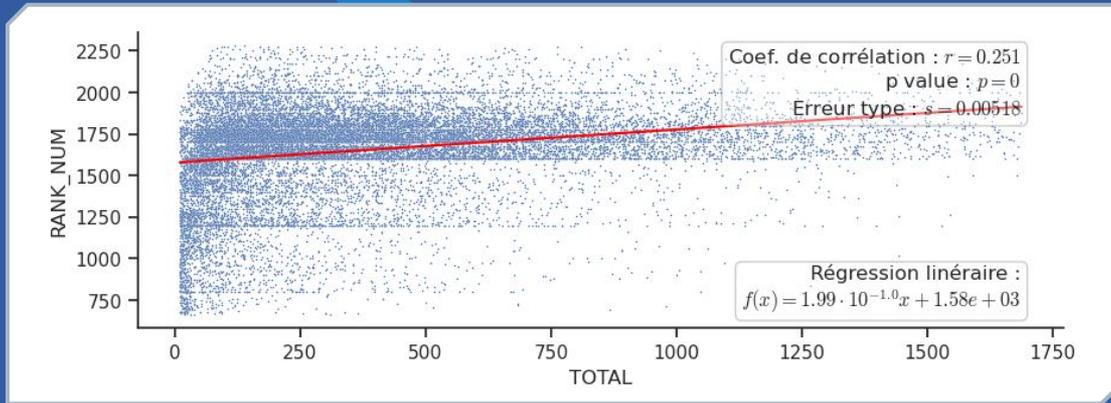


Champions les plus joués au poste de "support" et taux de victoire associé



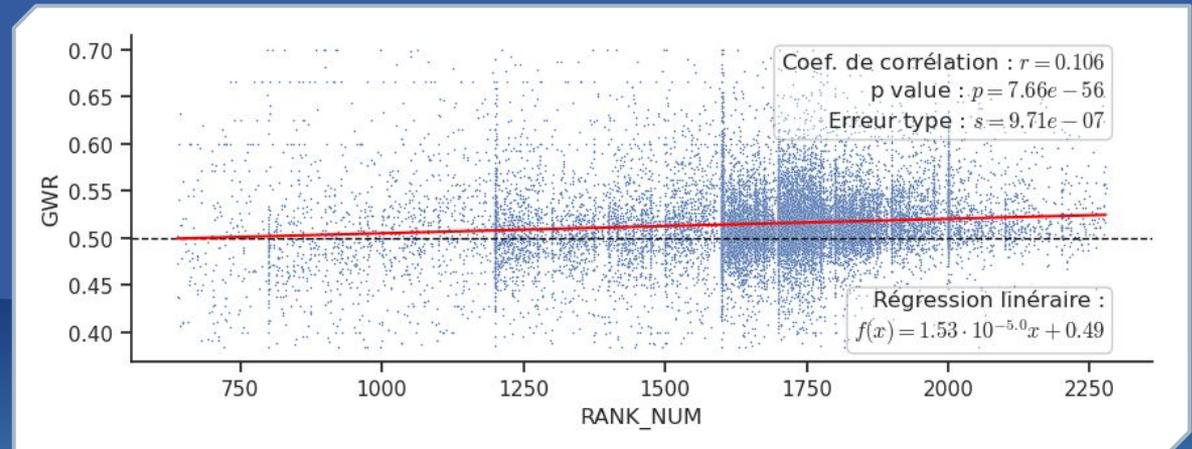
Pour une partie aléatoire : nombre de "kills" par joueur

# ANALYSE DE CORRÉLATION

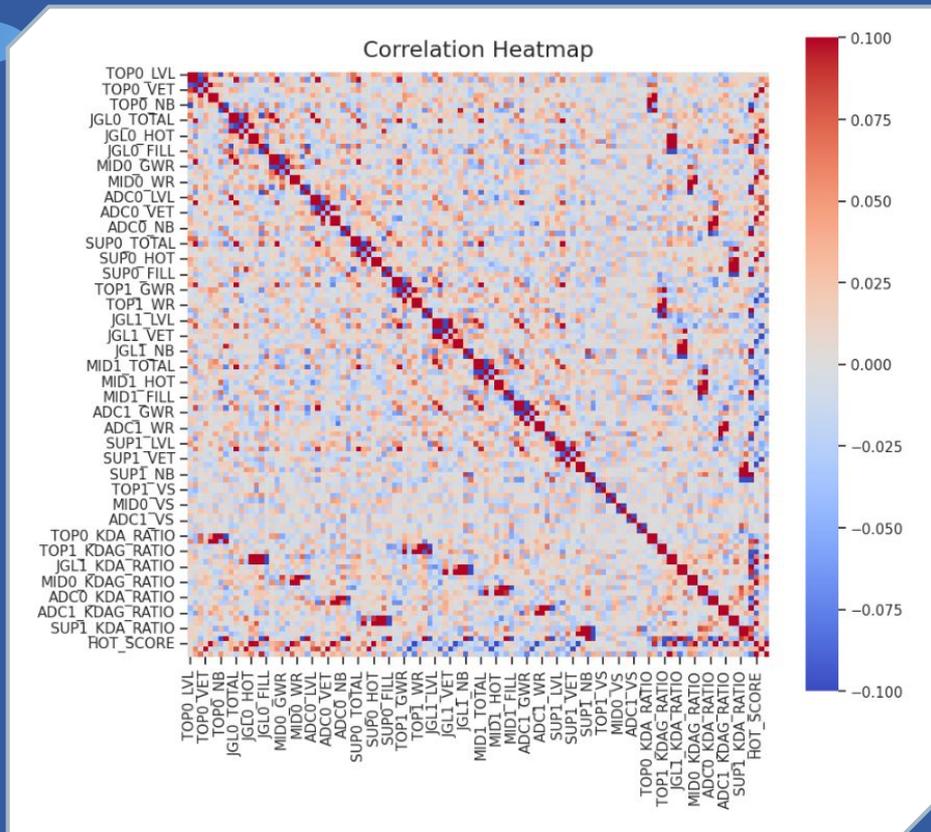


“Les joueurs qui font plus de parties ont tendance à être mieux classés”

“Les joueurs mieux classés ont tendance à gagner plus souvent”



# MATRICE DE CORRÉLATION



# RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIPLE

## Objectif :

Permet d'identifier les relations entre les variables et la donnée à prédire. Les valeurs les plus importantes sont susceptibles de faire de bonnes features.

# RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIPLE

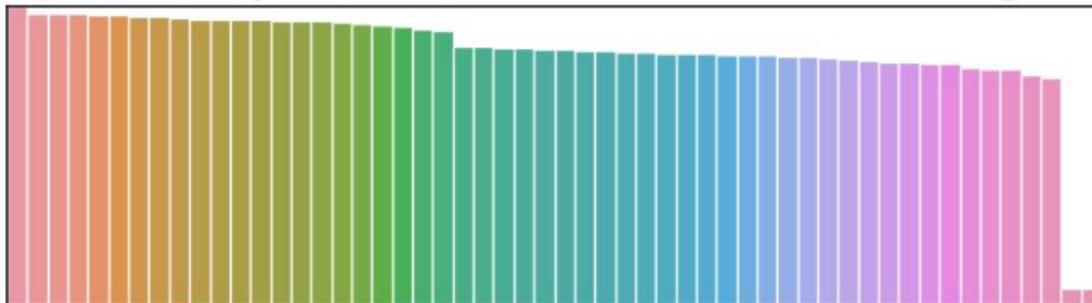
## MODÈLE LASSO

```
HOT_SCORE : 0.0383
JGL0_KDA_RATIO : 0.0148
SUP0_NB : 0.014
JGL1_NB : -0.0137
JGL0_NB : 0.0121
ADC0_VS : 0.0115
TOP1_KDA_RATIO : -0.00954
TOP0_NB : 0.00909
ADC1_NB : -0.00888
MID0_KDA_RATIO : 0.00735
SUP1_NB : -0.00715
JGL0_VS : 0.00642
JGL1_KDA_RATIO : -0.00627
FILL_SCORE : 0.00615
TOP0_VS : 0.00594
MID1_KDA_RATIO : -0.00518
TOP0_KDA_RATIO : 0.00483
MID0_VS : 0.00376
MID1_NB : -0.00324
ADC0_NB : 0.00257
TOP1_NB : -0.0017
SUP0_VS : 0.00156
MID1_RANK_NUM : -0.000175
ADC1_RANK_NUM : -0.000172
JGL0_RANK_NUM : 0.00014
SUP1_RANK_NUM : -0.000134
TOP0_RANK_NUM : 0.000127
...
```

Représentation de la valeur absolue des coefficients non nuls de la régression

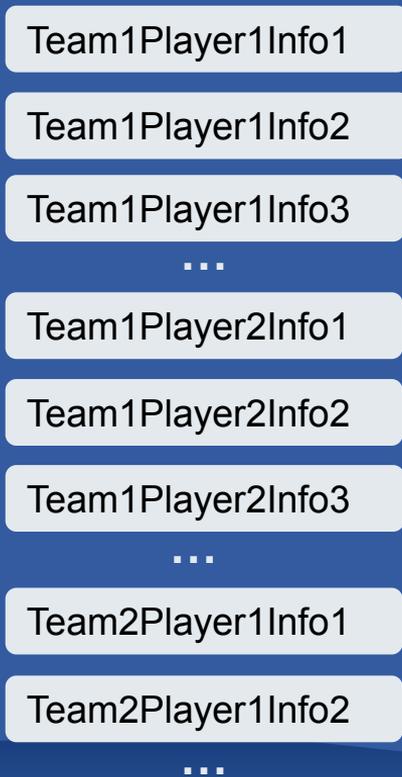


Représentation du logarithme de la valeur absolue des coefficients non nuls de la régression

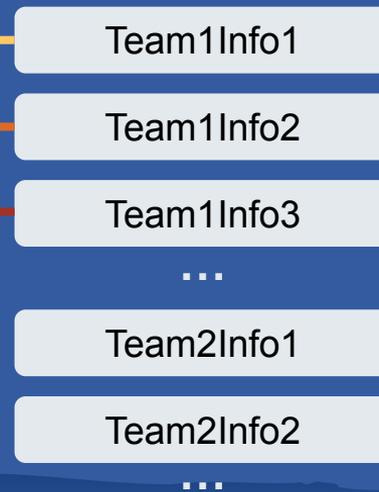


# FEATURE ENGINEERING

## DONNÉES INITIALES



## DONNÉES CIBLES



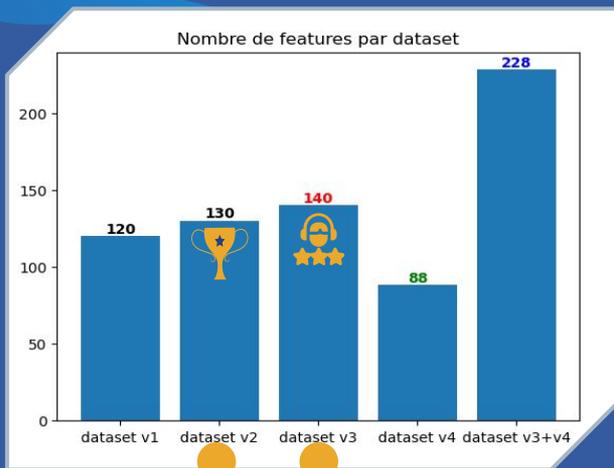
Application d'une transformation (log, somme, ratio, etc.) aux valeurs entrantes.  
Puis pour chaque équipe, on sort la valeur minimale, maximale et moyenne de ces valeurs

04

# COMPARAISON DES MODÈLES



# Statistiques sur les features

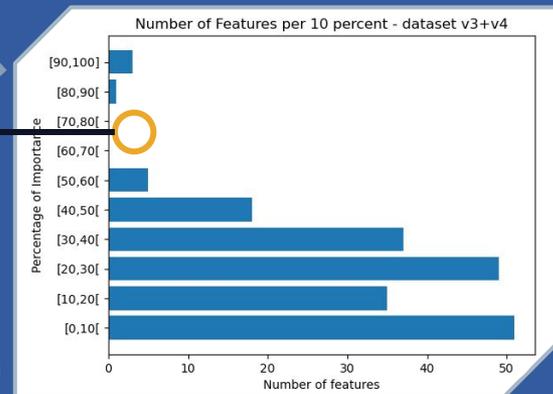
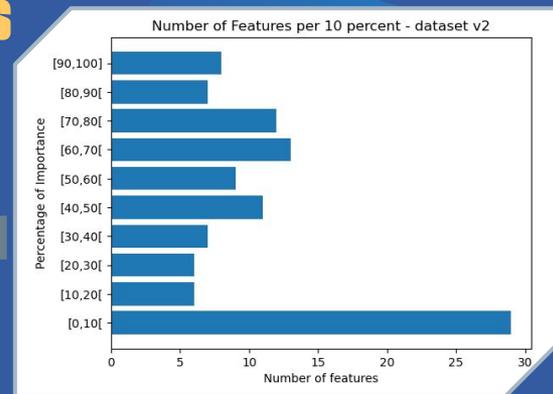


ajout des "MAS" : points de maîtrise sur le champion pour chaque joueur

ajout des "VS" : winrate moyen du champion par rapport à l'ensemble des champions de l'autre équipe



Delta important entre les différentes features

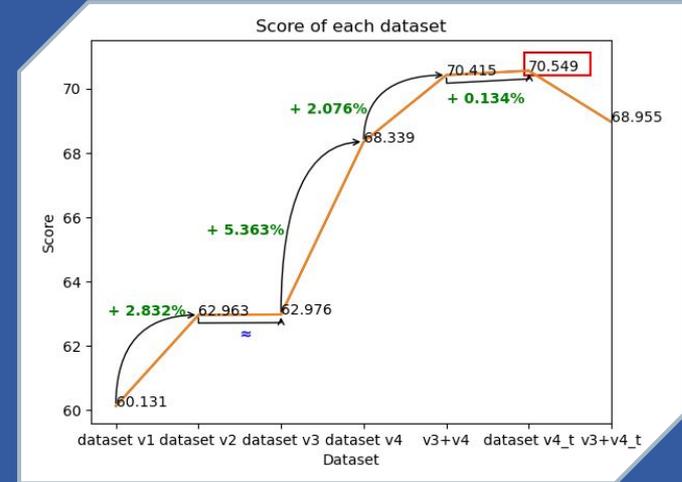
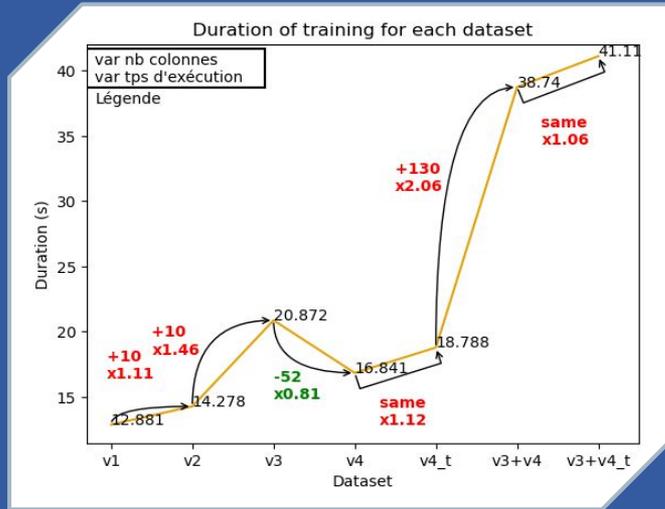


# Comparaison des scores et des temps de train

1

2

3



Pour les calculs :

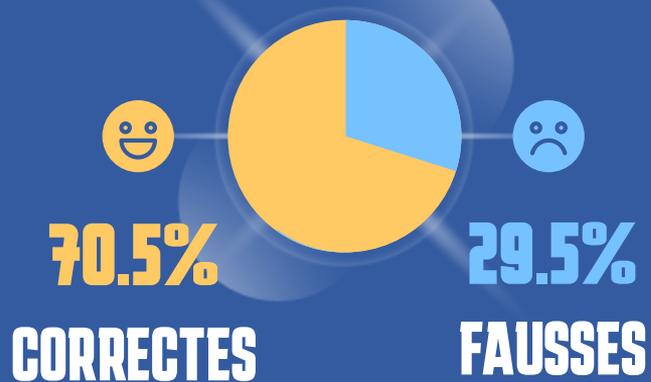
- Utilisation de GridSearchCV
- 15 folds
- Modèle GradientBoostingClassifier

# Modèle final retenu



**XGBOOST**

## PRÉDICTIONS



## CARACTÉRISTIQUES

Caractéristiques principales du modèle

Nb de Features

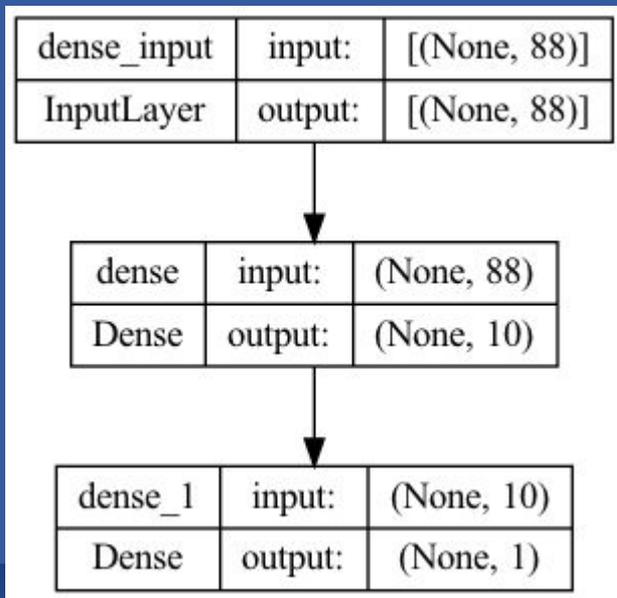


Temps de train sur le dataset



# COMPARAISON : DEEP LEARNING

## Une première approche simple



Couche d'entrée :  
88 features



Couche cachée

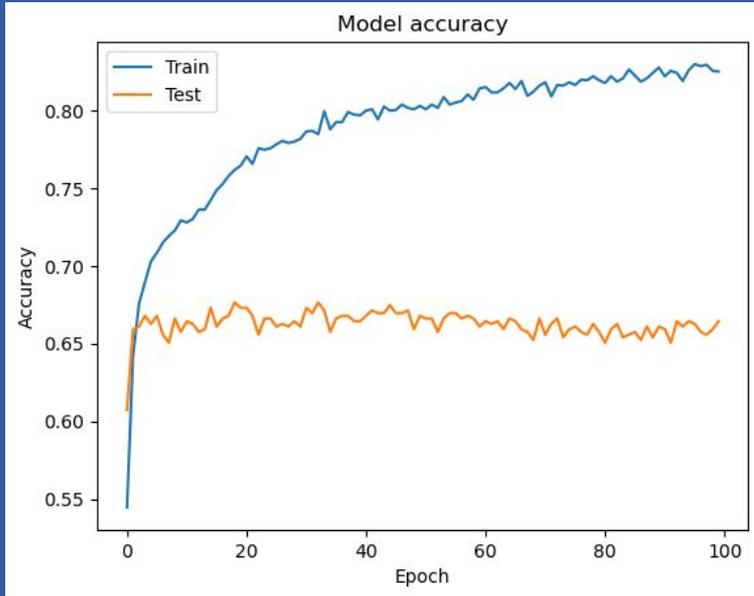


Couche de sortie :  
prédiction binaire

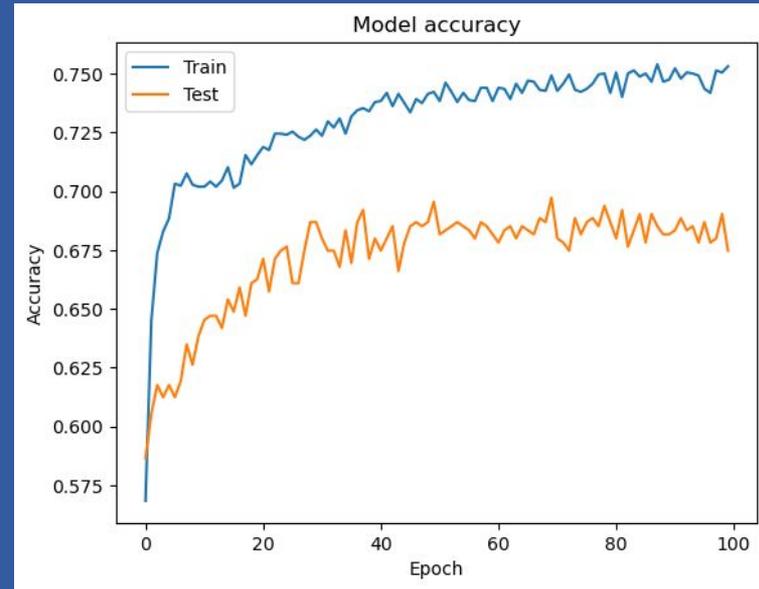


# Comparaison des scores

Sans régularisation

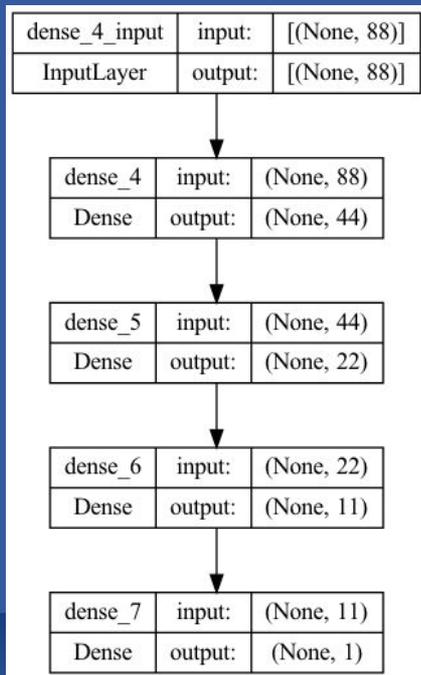


Avec régularisation  $L_1$



# COMPARAISON : DEEP LEARNING

## Seconde approche



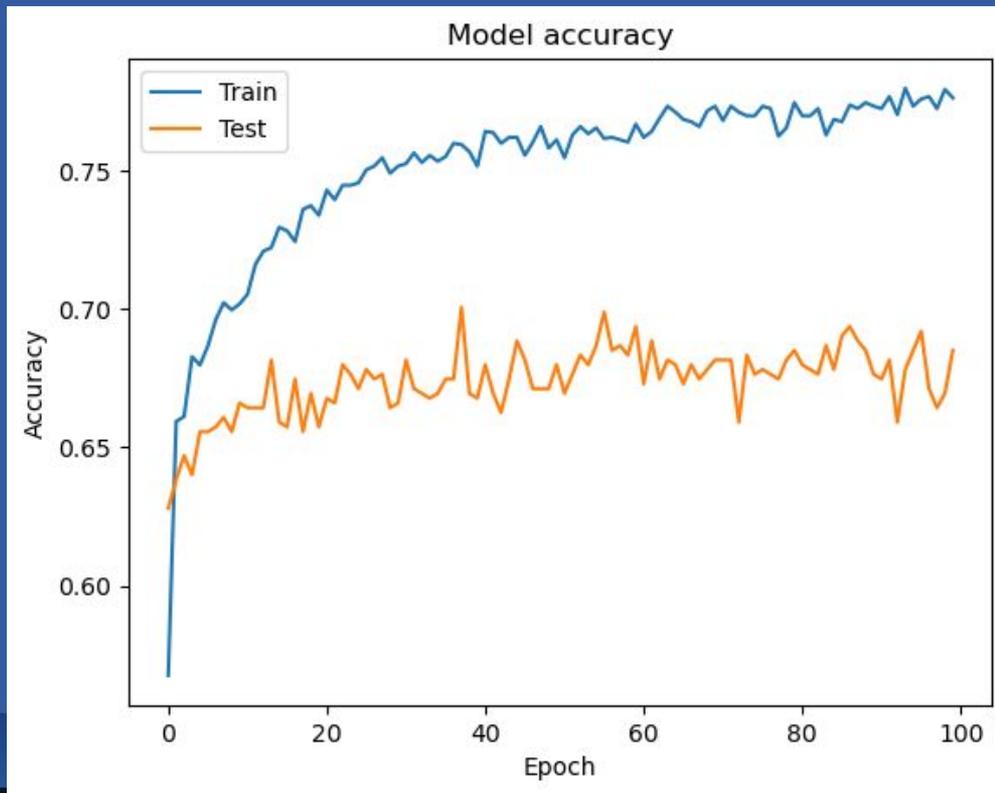
Couche d'entrée :  
88 features



Couche de sortie :  
prédiction binaire



# Résultats obtenus



# CONCLUSION DEEP LEARNING

→ La précision peut varier de manière importante entre deux épochs (+/- 2 %) :

- La régularisation L1 permet de contrer en partie l'overfitting
- Un modèle plus complexe n'améliore pas vraiment les résultats



A silhouette of a person wearing a wide-brimmed hat, holding a glowing, fiery orb in their right hand. The person is standing on a dark, silhouetted horizon line. The background is a deep blue gradient with stylized, lighter blue cloud-like shapes at the top.

05

# RECONNAISSANCE D'IMAGES

# Détection des images



 Récupération des bannissements

  } Zone de récupération des picks des joueurs

→ Utilisation des proportions du client de League of Legends

# Création du dataset

1

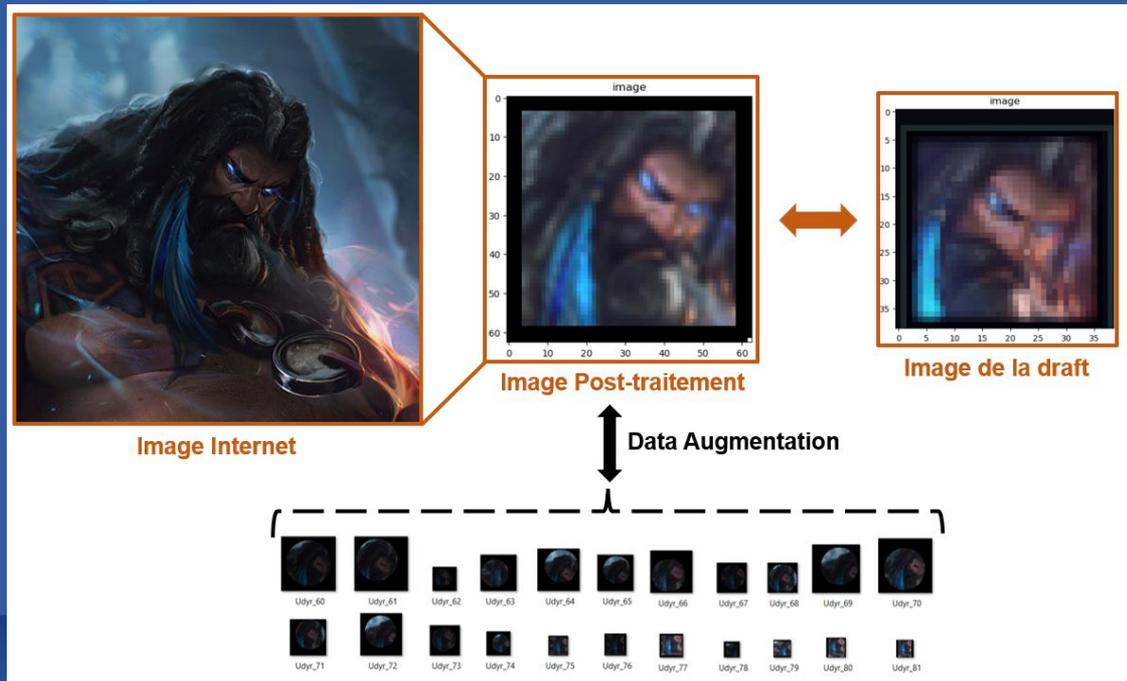
2

3

→ Data Augmentation sur les images originales

- Variation de qualité
- Rognage
- Variation de luminosité
- Effet de flou

162 images **➤➤➤** 28 188 images



# Modèle utilisé et résultats



Résultats obtenus

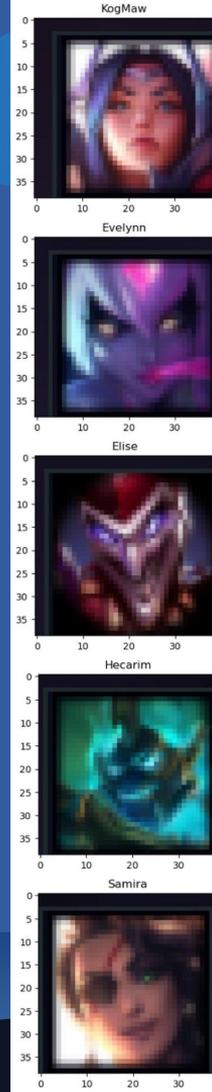
top 5 73.08% Picks

top 1 46.15% Picks

top 5 72.41% Bans

top 1 51.72% Bans

Exemple de prédictions :

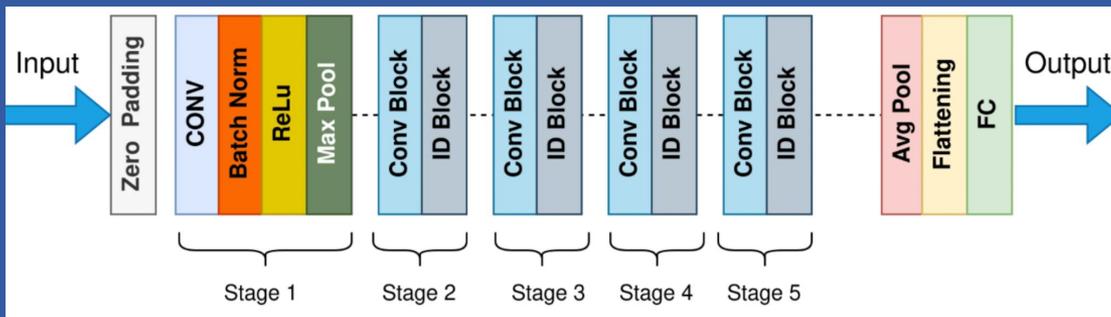


## → Utilisation d'un FCN (Fully Convolutional Network)

- Permet d'utiliser des images de différentes tailles
- 23 couches
- +1 600 000 paramètres pouvant être entraînés

# TRANSFER LEARNING : RESNET50

CNN à 50 couches cachées :  
- Entraîné sur 14 millions d'images



**Transfer Learning** : Dégeler les deux dernières couches et rajouter une couche de 162 neurones + softmax pour prédire le champion

Résultats assez décevant -> 11% de bonnes prédictions

06

# Recommandation de champions



# Application : système de recommandation en temps réel

## Objectif :

Pouvoir recommander un champion à un joueur durant la phase de sélection pour maximiser ses chances de victoire



# INFORMATIONS DISPONIBLES

## CHOOSE YOUR CHAMPION!

0

Sort By Name Search

Fizz	Gangplank	Garen	Graves	Jax	Katarina
Kayle	Kindred	Lux	Master Yi	Nami	Pantheon
Poppy	Rammus	Rek'Sai	Shaco	Singed	Sofaka
Taliyah	Teemo	Tryndamere	Twisted Fate	Volibear	Warwick
Xin Zhao	Zyra				

LOCK IN

WW /Xin(Change)

5VS RANKED SOLO/DUO

**LEFT SIDEBAR:**  
Jhin **BOTTOM** Tot Swerve  
Viktor **MID** OneeChen  
Gangplank **TOP** Rase  
Picking... **JUNGLE** Leckoo  
**SUPPORT** Get Triggered

**RIGHT SIDEBAR:**  
**AKALI** Summoner 1  
**IRELIA** Summoner 2  
**SHEN** Summoner 3  
**PICKING NEXT** Summoner 4  
**PICKING NEXT** Summoner 5

**CHAT:**  
Tot Swerve joined the lobby  
Get Triggered joined the lobby  
Leckoo: dont ban xin pls  
Get Triggered: oh god  
Get Triggered: irelia got through  
Get Triggered: and its irelia bot  
Get Triggered: kill me please  
Leckoo: cant lock in?

# INFORMATIONS DISPONIBLES

## CHOOSE YOUR CHAMPION!

0

Sort By Name Search

Fizz	Gangplank	Garen	Graves	Jax	Katarina
Kayle	Kindred	Lux	Master Yi	Nami	Pantheon
Poppy	Rammus	Rek'Sai	Shaco	Singed	Sofaka
Taliyah	Teemo	Tryndamere	Twisted Fate	Volibear	Warwick
Xin Zhao	Zyra				

LOCK IN

WW /Xin(Change)

5VS RANKED SOLO/DUO

Jhin  
**BOTTOM**  
Tot Swerve

Viktor  
**MID**  
OneeChen

Gangplank  
**TOP**  
Rase

Picking...  
**JUNGLE**  
Leckoo

**SUPPORT**  
Get Triggered

tot Swerve joined the lobby  
Get Triggered joined the lobby  
Leckoo: dont ban xin pls  
Get Triggered: oh god  
Get Triggered: irelia got through  
Get Triggered: and its irelia bot  
Get Triggered: kill me please  
Leckoo: cant lock in?

**AKALI**  
Summoner 1

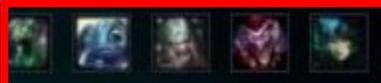
**IRELIA**  
Summoner 2

**SHEN**  
Summoner 3

**PICKING NEXT**  
Summoner 4

**PICKING NEXT**  
Summoner 5

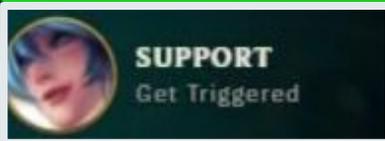
## ÉQUIPE ROUGE



Champions  
bannis par les  
alliés



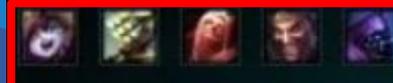
Champions déjà  
verrouillés par  
les alliés



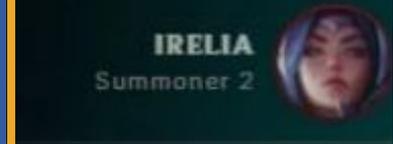
Champions  
"pré-verrouillés"  
par les alliés

# INFORMATIONS DISPONIBLES

## ÉQUIPE BLEUE



Champions  
bannis par les  
adversaires



Champions déjà  
verrouillés par  
les adversaires



Champions pas  
encore  
verrouillés par  
les ennemis



## ÉQUIPE ROUGE

Red team selection screen showing champions and roles. The champions are: Jhin (BOTTOM, Tot Swerve), Viktor (MID, OneeChen), Gangplank (TOP, Rase), Picking... (JUNGLE, Leckoo), and a Support (Get Triggered).

Champion

Poste

Pseudo

## INFORMATIONS DISPONIBLES

Champion

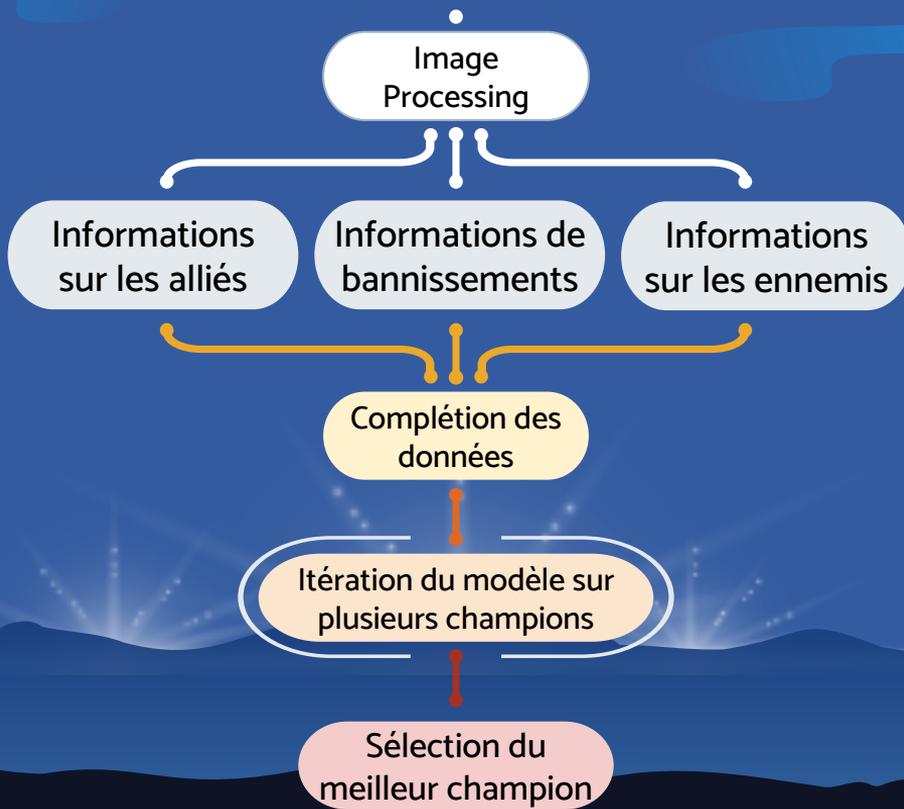
## ÉQUIPE BLEUE

Blue team selection screen showing champions and roles. The champions are: Akali (Summerer 1), Irelia (Summerer 2), Shen (Summerer 3), Picking Next (Summerer 4), and Picking Next (Summerer 5).

## ÉQUIPE ROUGE



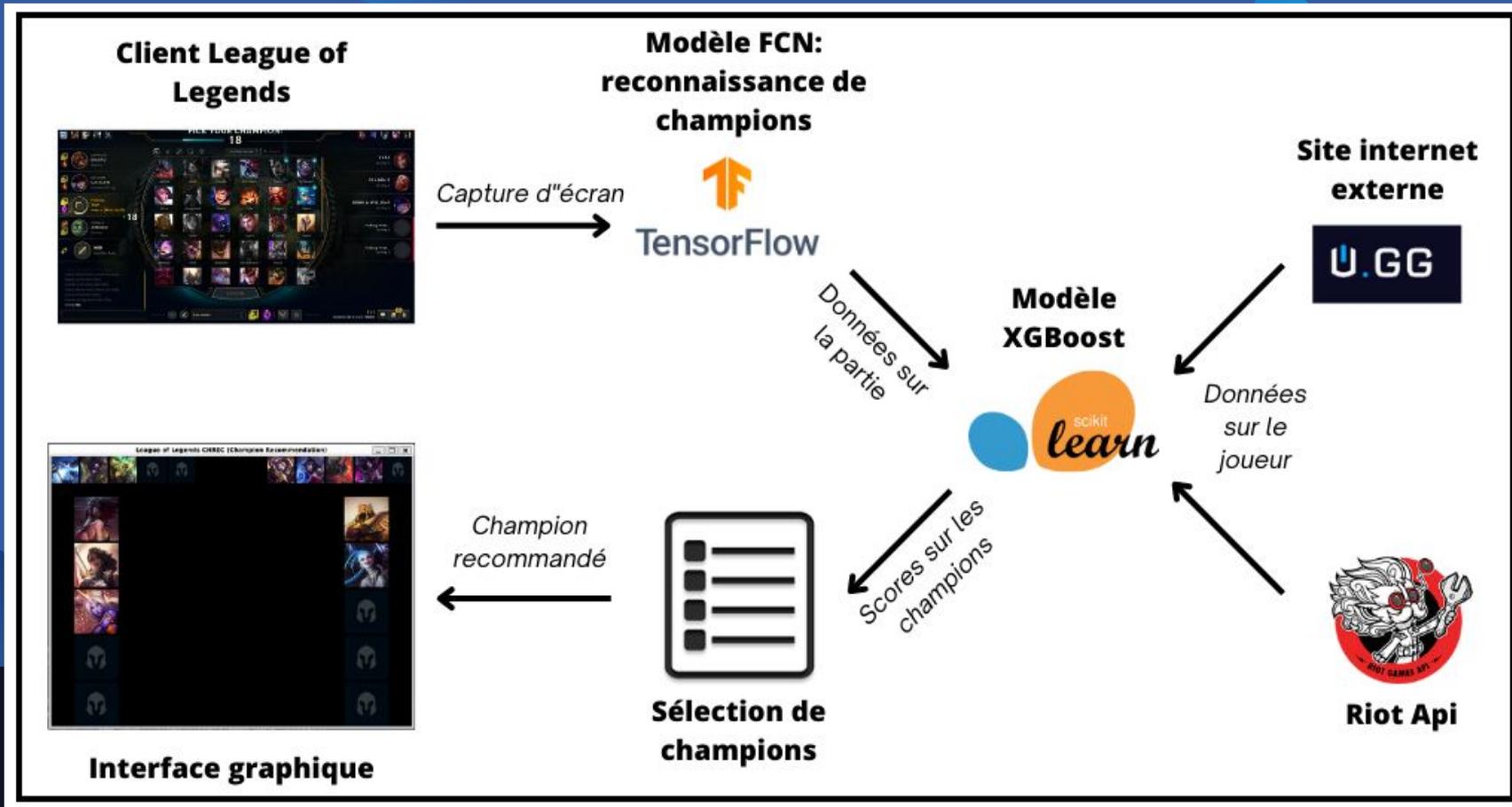
# PIPELINE DE L'APPLICATION



## ÉQUIPE BLEUE



# Architecture de notre application





PREPARE YOUR LOADOUT!

12

Windows 10 search bar and taskbar area. The search bar is empty. The taskbar shows several icons, including the Start button, File Explorer, and other applications. The system tray shows the date and time as 12:00.

Windows 10 window titled "Remplacer les prédictions incorrectes". The window has a search bar at the top. Below the search bar, there is a list of items with checkboxes and a "Remplacer" button at the bottom right.

Item Name	Check	Item Name	Check
Item 1	<input type="checkbox"/>	Item 2	<input type="checkbox"/>
Item 3	<input type="checkbox"/>	Item 4	<input type="checkbox"/>
Item 5	<input type="checkbox"/>	Item 6	<input type="checkbox"/>
Item 7	<input type="checkbox"/>	Item 8	<input type="checkbox"/>
Item 9	<input type="checkbox"/>	Item 10	<input type="checkbox"/>
Item 11	<input type="checkbox"/>	Item 12	<input type="checkbox"/>

Remplacer

# Merci de votre attention !

