

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
المدرسة العليا للإعلام الآلي • 08 ماي 1945 • بسيدي بلعباس  
École Supérieure en Informatique  
-08 Mai 1945- Sidi Bel Abbès



## Mémoire de Fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état  
Filière : **Informatique**  
Spécialité : **Ingénierie des Systemes Informatiques (ISI)**

## Thème

---

ELABORATION ET INTÉGRATION D'UNE STRATÉGIE  
D'ORDONNANCEMENT DU PROTOCOLE MTCP BASÉE SUR LE  
MACHINE LEARNING

---

Présenté par :  
ARBAOUI Meriem    MENNI Aboubeker Sadik  
Soutenu le : **10/10/2021**    Devant le jury composé de :

XXX	Docteur	Président		
BENSLIMANE Sidi Mohammed		Professeur	Encadreur	
ZOUAOUI Chakib Mustapha Anouar		Docteur	Co-Encadreur	
XXX	Docteur	Examineur		

Aujourd'hui, la notion de multihoming est supportée par nos dispositifs qui sont équipés avec plus qu'une interface réseau. Le protocole TCP multivoie (MPTCP) est un protocole de transport émergent comme il peut améliorer considérablement le débit des applications grâce à l'utilisation simultanée de plusieurs interfaces réseau. L'objectif d'adopter le protocole MPTCP est d'obtenir des performances améliorées significativement par rapport à une connexion de chemins TCP unique.

L'agrégation efficace des capacités disponibles des chemins multiples en adoptant l'équilibrage de charge intègre intrinsèquement une complexité supérieure aux composants de MPTCP. De plus, considèrent les accès actuels de réseau où ils font l'objet d'une hétérogénéité non négligeable, le composant d'ordonnancement sera dans ce contexte un mécanisme sophistiqué dont il ne possède pas encore une approche déterministe optimale qui résulte une qualité de service satisfaisante quel que soit les conditions de chemins exploités.

Dans notre étude d'ingénierat nous allons concevoir et intégrer une nouvelle stratégie heuristique d'ordonnancement MPTCP de noyau Linux, basée sur le Machine Learning où nous allons testé, évalué et comparé plusieurs modèles de classification afin de sortir avec un modèle ML qui prédire quel sous-flux choisir pour envoyer les paquets

de données.

**Mots clés : MPTCP, Ordonnancement, Linux, Machine Learning, Classification.**

Today, the concept of multihoming is supported by our devices that are equipped with more than one network interface. Multipath TCP (MPTCP) is an emerging transport protocol as it can significantly improve the throughput of applications through the simultaneous use of multiple network interfaces. The goal of adopting MPTCP is to achieve significantly performance improvement over a single TCP path connection.

The efficient aggregation of available capacities across multiple paths by adopting load balancing intrinsically incorporates a higher complexity to the MPTCP components. Moreover, consider the current network accesses where they are subject to a non-negligible heterogeneity, the scheduling component will be, in this context, a sophisticated mechanism of which it does not have yet an optimal deterministic approach that leads to a satisfying quality of service whatever the conditions of exploited paths.

In our engineering study we will design and integrate a new heuristic scheduling strategy dedicated to the MPTCP Linux kernel. The new approach based on Machine Learning where we will test, evaluate and compare several classification models in order to come out with a ML model that predicts which subflow to choose to send the packets of data. **Key words : MPTCP, Scheduling, Linux, Machine Learning, Classification**