

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
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 8 ماي 1945  
École Supérieure en Informatique  
8 Mai 1945 Sidi Bel Abbès



## MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de **Master**  
Filière: **Informatique**  
Spécialité: **Intelligence Artificielle Et Science De Donnée**  
(IASD)

### Thème

---

REAL TIME FATIGUE DETECTION

---

Présenté par:  
Naila CHELAOUA

Soutenu le :                      devant le jury composé de :

M/Mme/Mlle XXX	xxx	Président
Dr. Nassima DIF	Professeur	Encadrant
M/Mme/Mlle XXX	xxx	Examineur
M/Mme/Mlle XXX	xxx	Examineur

*Année Universitaire : 2024-2025*

Fatigue is a critical factor affecting human performance and safety across domains such as transportation, healthcare, industrial operations, and online environments. Prolonged periods of reduced alertness can lead to impaired decision-making, slower reaction times, and a higher risk of accidents. As modern systems rely heavily on sustained human attention, accurate fatigue detection has become essential for ensuring safety and efficiency.

This thesis explores advancements in fatigue detection systems, focusing on the integration of computer vision and deep learning. It outlines core concepts, detection strategies, and behavioral indicators used to assess fatigue through facial analysis. Face detection and landmark localization techniques form the basis for identifying visual cues associated with drowsiness and alertness.

By emphasizing the role of artificial intelligence, the study highlights how combining face detection models, precise landmark extraction, and fatigue indicator metrics enables the development of efficient, scalable, and real-time monitoring systems suitable for diverse applications.

**Key words:** Fatigue Detection, Landmarks localization, Face Detection.

La fatigue est un facteur critique affectant les performances humaines et la sécurité dans les domaines comme les transports, la santé, l'industrie et les environnements en ligne. Des périodes prolongées de vigilance réduite peuvent conduire à une altération de la prise de décision, des temps de réaction plus lents et un risque accru d'accidents. Alors que les systèmes modernes dépendent de l'attention humaine soutenue, une détection précise de la fatigue est devenue essentielle pour garantir la sécurité et l'efficacité.

Cette thèse explore les avancées dans les systèmes de détection de fatigue, en se concentrant sur l'intégration de la vision par ordinateur et de l'apprentissage profond. Elle présente les concepts fondamentaux, les stratégies de détection et les indicateurs comportementaux utilisés pour évaluer la fatigue par l'analyse faciale. Les techniques de détection de visage et de localisation de points de repère constituent la base pour identifier les indices visuels associés à la somnolence et à la vigilance.

En mettant l'accent sur le rôle de l'intelligence artificielle, l'étude souligne comment la combinaison de modèles de détection de visage, d'extraction précise de points de repère et de métriques d'indicateurs de fatigue permet le développement de systèmes de surveillance efficaces, évolutifs et en temps réel adaptés à diverses applications.

**Mots Clés :** Détection de fatigue, Localisation de points de repère, Détection de visage.

## ملخص

يُعتبر الإرهاق عاملاً حاسماً يؤثر على الأداء البشري والسلامة عبر مجالات متعددة مثل النقل والرعاية الصحية والعمليات الصناعية والبيئات الرقمية. يمكن أن تؤدي فترات طويلة من انخفاض اليقظة إلى ضعف في اتخاذ القرارات وبطء في أوقات الاستجابة وزيادة خطر الحوادث. نظراً لاعتماد الأنظمة الحديثة بشكل كبير على الانتباه البشري المستمر، أصبح الكشف الدقيق عن الإرهاق أمراً ضرورياً لضمان السلامة والكفاءة.

تناول هذه المذكرة التطورات في أنظمة الكشف عن الإرهاق، مع التركيز على دمج الرؤية الحاسوبية والتعلم العميق. تستعرض المفاهيم الأساسية واستراتيجيات الكشف والمؤشرات السلوكية المستخدمة لتقييم مستوى الإرهاق من خلال تحليل ملامح الوجه. وتشكل تقنيات كشف الوجه وتحديد النقاط المرجعية الأساس لتحديد الإشارات البصرية المرتبطة بالنعاس وانخفاض اليقظة.

من خلال التأكيد على دور الذكاء الاصطناعي، تُسلط الدراسة الضوء على كيف أن الجمع بين نماذج كشف الوجه واستخراج النقاط المرجعية الدقيقة ومقاييس مؤشرات الإرهاق، مما يتيح تطوير أنظمة مراقبة فعالة وقابلة للتوسع وتعمل في وقت وجيز و مناسبة لمجموعة متنوعة من التطبيقات.

**الكلمات المفتاحية:** كشف الإرهاق، تحديد النقاط المرجعية، كشف الوجه .