

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



## **Mémoire de Fin d'étude**

Pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état

Filière : **Informatique**

Spécialité : Système d'information et web (SIW)

## **Thème**

---

**AI-powered Assistive Wearable System for the Visually Impaired**

---

Présenté par :

- Mlle Hanane Lachoub

Soutenu le : **06/07/2026**

Devant le jury composé de :

- Dr. LEHIRECHE Nesrine
- Dr. Manel Baba Ahmed
- Pr. Abdelatif Rahmoun
- Dr. CHIKH Asma

Président  
Encadreur  
Co-Encadreur  
Examineur

*Année Universitaire : 2025 / 2026*

# Abstract

This research presents the design and implementation of AI-powered assistive wearable system for visually impaired individuals, addressing the critical need for independent mobility and accessibility in daily life. The proposed system integrates multiple artificial intelligence technologies including computer vision, object detection, text recognition, and audio feedback to create a comprehensive assistive device.

The proposed wearable system employ a multi-model architecture combining [YOLO](#) for real-time object detection, [OCR](#) for text reading, and convolutional neural networks for obstacle recognition. A sophisticated audio feedback system provides verbal descriptions of the environment, while haptic alerts warn of immediate dangers. The device incorporates [GPS](#) navigation with indoor positioning capabilities and emergency [SOS](#) features.

Experimental validation involved testing with 30 visually impaired participants across various environments. Results demonstrate 92% accuracy in object recognition, 87% accuracy in text reading under optimal conditions, and significant improvement in user confidence during navigation tasks. The system reduces collision incidents by 76% compared to traditional white cane usage alone.

This work contributes to the field of assistive technology by presenting a cost-effective, wearable solution that enhances independence and safety for visually impaired individuals. The modular architecture allows for future enhancements including facial recognition, currency identification, and integration with smart city infrastructure.

**Keywords:** Visual impairment, assistive wearable system, object detection, [YOLO](#), edge AI, Raspberry Pi, sensor fusion, text-to-speech, [GPS](#) navigation, haptic feedback, caregiver application.

# Résumé

Cette recherche présente la conception et la mise en œuvre d'un système portable d'assistance alimenté par l'intelligence artificielle pour les personnes malvoyantes, répondant au besoin critique de mobilité autonome et d'accessibilité dans la vie quotidienne. Le système proposé intègre plusieurs technologies d'intelligence artificielle, notamment la vision par ordinateur, la détection d'objets, la reconnaissance de texte et le retour audio, afin de créer un dispositif d'assistance complet.

Le système portable proposé adopte une architecture multi-modèles combinant [YOLO](#) pour la détection d'objets en temps réel, la reconnaissance optique de caractères pour la lecture de texte, et des réseaux de neurones convolutifs pour la reconnaissance d'obstacles. Un système de retour audio sophistiqué fournit des descriptions verbales de l'environnement, tandis que des alertes haptiques avertissent des dangers immédiats. Le dispositif intègre une navigation [GPS](#) avec des capacités de positionnement intérieur et des fonctionnalités d'urgence [SOS](#).

La validation expérimentale a impliqué des tests avec 30 participants malvoyants dans divers environnements. Les résultats démontrent une précision de 92% dans la reconnaissance d'objets, de 87% dans la lecture de texte dans des conditions optimales, et une amélioration significative de la confiance des utilisateurs lors des tâches de navigation. Le système réduit les incidents de collision de 76% par rapport à l'utilisation traditionnelle de la canne blanche seule.

Ce travail contribue au domaine des technologies d'assistance en présentant une solution portable et économique qui améliore l'indépendance et la sécurité des personnes malvoyantes. L'architecture modulaire permet des améliorations futures incluant la reconnaissance faciale, l'identification des devises et l'intégration avec les infrastructures des villes intelligentes.

**Mots-clés :** Déficience visuelle, système portable d'assistance, détection d'objets, [YOLO](#), intelligence artificielle embarquée, Raspberry Pi, fusion de capteurs, synthèse vocale, navigation [GPS](#), retour haptique, application aidant.

## الملخص

يقدم هذا البحث تصميم وتنفيذ نظام مساعد قابل للارتداء مدعوم بالذكاء الاصطناعي موجّه للأشخاص ذوي الإعاقة البصرية، بهدف تلبية الحاجة الملحة إلى التنقل المستقل وتيسير الوصول في الحياة اليومية. يدمج النظام المقترح عدّة تقنيات للذكاء الاصطناعي تشمل الرؤية الحاسوبية، وكشف الأجسام، والتعرّف على النصوص، والتغذية الراجعة الصوتية، لإنشاء جهاز مساعد شامل.

يعتمد النظام القابل للارتداء المقترح بنية متعددة النماذج تجمع بين خوارزمية YOLO لكشف الأجسام في الزمن الحقيقي، وتقنية التعرف الضوئي على الحروف (OCR) لقراءة النصوص، والشبكات العصبية الالتفافية للتعرف على العوائق. ويوفّر نظام متطوّر للتغذية الراجعة الصوتية أوصافاً لفظية للبيئة المحيطة، بينما تنبّه التنبيهات اللمسية إلى الأخطار المباشرة. كما يتضمّن الجهاز نظام ملاحية عبر تحديد المواقع (GPS) مع قدرات على تحديد المواقع الداخلية وميزات استغاثة طارئة (SOS).

شمل التحقّق التجريبي إجراء اختبارات مع 30 مشاركاً من ذوي الإعاقة البصرية عبر بيئات متنوّعة. وأظهرت النتائج دقّة بلغت 92% في التعرف على الأجسام، ودقّة بلغت 87% في قراءة النصوص في ظل الظروف المثلى، وتحسّناً ملحوظاً في ثقة المستخدم أثناء مهام التنقل. ويقلّل النظام من حوادث الاصطدام بنسبة 76% مقارنةً باستخدام العصا البيضاء التقليدية وحدها.

يسهم هذا العمل في مجال التقنيات المساعدة من خلال تقديم حلّ قابل للارتداء ومنخفض التكلفة يعزّز استقلالية الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية وسلامتهم. وتتيح البنية المعيارية إدخال تحسينات مستقبلية تشمل التعرف على الوجوه، وتمييز العملات، والتكامل مع البنية التحتية للمدن الذكية.

**الكلمات المفتاحية:** الإعاقة البصرية، النظام المساعد القابل للارتداء، كشف الأجسام، YOLO، الذكاء الاصطناعي الطرفي (Raspberry Pi، Edge AI)، دمج المستشعرات، تحويل النص إلى كلام، الملاحية عبر GPS، التغذية الراجعة اللمسية، تطبيق مقدّم الرعاية.