**: ملخص**

تتناول المذكرة الصناعة 4.0 ويستكشف مكوناتها الرئيسية مثل إنترنت الأشياء والمحاكاة والبيانات الضخمة والتصنيع الإضافي والحوسبة السحابية والروبوتات والأمن السيبراني والواقع المعزز/الافتراضي. كما يدرس التحول الرقمي لعلم القياس، مع التركيز على شهادات المعايرة الرقمية، والتمثيل العددي للكميات الفيزيائية ووحدات القياس، وتحليل كميات كبيرة من البيانات. بالإضافة إلى ذلك، يستكشف التطورات في تقنيات الاستشعار للمصانع الذكية والصناعة 4.0. أخيرًا، يبحث في تأثير الرقمنة على المعايرة وأهمية المعايرة بدون لمس. يقدم هذا البحث نظرة عامة شاملة على الصناعة 4.0 والتحول الرقمي للمقاييس، مما يسلط الضوء على فوائد وتطبيقات هذه التطورات التكنولوجية.

**Résumé :**

Le mémoire aborde l'industrie 4.0 et explore ses principales composantes telles que l'Internet des objets, la simulation, le Big Data, la fabrication additive, le cloud computing, la robotique, la cyber sécurité et la réalité augmentée/virtuelle. Il examine également la transformation numérique de la métrologie, en mettant l'accent sur les certificats d'étalonnage numérique, la représentation numérique des quantités physiques et des unités de mesure, ainsi que l'analyse des grandes quantités de données. De plus, il explore les avancées dans les technologies des capteurs pour les usines intelligentes et l'industrie 4.0. Enfin, il examine l'impact révolutionnaire de la numérisation sur l'étalonnage et l'importance de l'étalonnage sans contact. Ce mémoire fournit une vue d'ensemble complète de l'industrie 4.0 et de la transformation numérique de la métrologie, soulignant les avantages et les applications de ces avancées technologiques.

**Abstract :**

The dissertation explores the industry 4.0 and delves into its key components such as the Internet of Things, simulation, Big Data, additive manufacturing, cloud computing, robotics, cybersecurity, and augmented/virtual reality. It also examines the digital transformation of metrology, focusing on digital calibration certificates, the digital representation of physical quantities and units of measurement, as well as the analysis of large data quantities. Furthermore, it explores advancements in sensor technologies for smart factories and industry 4.0. Lastly, it examines the revolutionary impact of digitization on calibration and the significance of contactless calibration. This dissertation provides a comprehensive overview of industry 4.0 and the digital transformation of metrology, highlighting the benefits and applications of these technological advancements.