

الجمهورية الشعبية الديمقراطية الجزائرية

People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

المدرسة العليا للإعلام الآلي 8 ماي 1945 - سيدي بلعباس

Higher School of Computer Science

8 Mai 1945 - Sidi Bel Abbès



Graduation's Thesis

To obtain the diploma of **Engineer's Degree**

Field of Study: **Computer Science**

Specialization: **Systèmes d'Information et Web (SIW)**

Theme

**CoBiMap: A Web Platform for IT Governance Design
and Process Maturity Assessment Based on COBIT 2019**

Presented by

MOKADDEM Sara

Defended on: **09th July 2026**

In front of the jury composed of

Dr. BOUSMAHA Rabab

President of the Jury

Dr. BABA AHMED Manel

Thesis Supervisor

Mr. DJAMA Oussama

Co-Supervisor

Dr. NAIB Rabiaa

Examiner

Academic Year: 2025/2026

Abstract

The growing dependence of organizations on information technology has placed the governance of IT at the centre of strategic concerns. The COBIT 2019 framework, published by ISACA, has become a leading reference for designing and evaluating IT governance systems. However, its official Design Toolkit is distributed as a Microsoft Excel workbook, which limits its use in collaborative, iterative, and auditable governance exercises. This thesis presents **CoBiMap**, a web platform that addresses this gap.

CoBiMap is built on a three-tier architecture: a React and TypeScript single-page application, a Django REST backend, and a PostgreSQL database, complemented by a FastAPI microservice that supports an AI-assisted extraction of assessments from process diagrams. The platform offers a guided ten-step Governance Design Wizard, an activity-level Maturity Assessment module aligned with the Process Capability Model of COBIT 2019, a Gap Analysis module, a complete COBIT reference catalogue, and an administration layer with bulk import features.

The defining contribution of the work is the faithful implementation of the COBIT 2019 Design Toolkit algorithm in Python. The implementation reproduces the correction factors, the cascade computation through enterprise and alignment goals, and the sign-preserving normalization step. Its correctness is established through an automated parity test that confirms cell-by-cell numerical agreement with the official ISACA Excel workbook on all forty COBIT objectives.

The platform demonstrates that a web implementation of a governance framework can preserve full mathematical fidelity to its normative reference while substantially improving accessibility, collaboration, and auditability. The architectural pattern adopted in CoBiMap is general and may extend to the digitization of other prescriptive frameworks such as ITIL or ISO/IEC 27001.

Keywords: IT Governance, COBIT 2019, Design Toolkit, Process Maturity, Capability Assessment, Governance Canvas, Web Application, Django, React.

الملخص

أصبحت حوكمة تكنولوجيا المعلومات في صلب الاهتمامات الاستراتيجية للمؤسسات، وذلك بسبب الاعتماد المتزايد على هذه التكنولوجيا في العمليات اليومية. ويُعدّ إطار العمل COBIT 2019 الصادر عن منظمة ISACA مرجعاً رئيسياً لتصميم أنظمة الحوكمة وتقييمها. غير أنّ أداة التصميم الرسمية تُوزّع على شكل ملف Excel، ممّا يحدّ من استعمالها في سياقات تعاونية وقابلة للتدقيق. يُقدّم هذا العمل منصّة CoBiMap، وهي منصّة ويب تهدف إلى معالجة هذه المحدوديّة.

تعتمد المنصّة على بنية ثلاثيّة الطبقات: تطبيق ويب أحادي الصفحة بـ React و TypeScript، وواجهة برمجة REST مبنية على Django، وقاعدة بيانات PostgreSQL، تُكلّل بخدمة مصغرة بـ FastAPI لاستخراج التقييمات من مخططات الإجراءات بالاستعانة بالذكاء الاصطناعي. تقترح المنصّة معالجاً موجّهاً لعشر مراحل لتصميم الحوكمة، ووحدة لتقييم نضج العمليات على مستوى الأنشطة وفقاً لنموذج Process Capability Model الخاص بـ COBIT 2019، ووحدة لتحليل الفجوات، وكاتالوغ مرجعي كامل، ووحدة إدارة تتضمن الاستيراد الجماعي للبيانات.

تمثّل المساهمة الرئيسيّة لهذا العمل في التطبيق الأمين لخوارزمية Design Toolkit الخاصّة بـ COBIT 2019 بلغة Python، بما يشمل عوامل التصحيح وحساب التابع عبر الأهداف المؤسسيّة والاستراتيجيّة، فضلاً عن خطوة التطبيع الحافظة للإشارة. ويُنبت صحّة هذا التطبيق عبر اختبار تكافؤ آليّ يؤكّد المطابقة الرقبيّة خلية بخليّة مع ملف Excel الرسمي لـ ISACA عبر جميع الأهداف الأربعين لـ COBIT.

تُبيّن المنصّة أنّ من الممكن تطوير تنفيذ ويب لإطار حوكمة مع الحفاظ على الأمانة الرياضيّة الكاملة للرجع المعياري، مع تحسين كبير في الاستعمال والتعاون وقابليّة التدقيق. كما يُقدّم النمط المعماري المعتمد في CoBiMap مخططاً قابلاً للتعميم على رقنة أطر معيارية حوكمة تكنولوجيا المعلومات، COBIT 2019، Design Toolkit، نضج الكلمات المفتاحية: أخرى مثل ITIL و ISO/IEC 27001. العمليات، تقييم القدرة، تطبيق ويب، Django، React.

Résumé

La dépendance croissante des organisations à l'égard des technologies de l'information a placé la gouvernance des systèmes d'information au cœur des préoccupations stratégiques. Le cadre COBIT 2019, publié par l'ISACA, est devenu une référence majeure pour la conception et l'évaluation des systèmes de gouvernance des SI. Toutefois, son outil de conception officiel est distribué sous forme de classeur Microsoft Excel, ce qui limite son usage dans des contextes collaboratifs, itératifs et auditables. Ce mémoire présente **CoBiMap**, une plateforme web qui répond à cette limitation.

CoBiMap repose sur une architecture trois tiers : une application web monopage construite avec React et TypeScript, une API REST en Django, et une base de données PostgreSQL, complétée par un microservice FastAPI qui prend en charge l'extraction assistée par intelligence artificielle d'évaluations à partir de diagrammes de processus. La plateforme propose un assistant guidé en dix étapes pour la conception de la gouvernance, un module d'évaluation de la maturité au niveau des activités conforme au *Process Capability Model* de COBIT 2019, un module d'analyse des écarts, un catalogue de référence COBIT complet, et une couche d'administration permettant les imports en masse.

La contribution principale de ce travail réside dans l'implémentation fidèle de l'algorithme du *Design Toolkit* de COBIT 2019 en Python, incluant les facteurs de correction, le calcul en cascade à travers les objectifs d'entreprise et d'alignement, ainsi que l'étape de normalisation conservant le signe. Sa justesse est établie par un test de parité automatisé qui confirme l'agrément numérique cellule par cellule avec le classeur Excel officiel de l'ISACA sur les quarante objectifs COBIT.

La plateforme démontre qu'une implémentation web d'un cadre de gouvernance peut préserver une fidélité mathématique complète à sa référence normative, tout en améliorant substantiellement l'accessibilité, la collaboration et l'auditabilité. Le motif architectural adopté dans CoBiMap est généralisable à la numérisation d'autres cadres prescriptifs tels qu'ITIL ou ISO/CEI 27001.

Keywords: Gouvernance IT, COBIT 2019, Design Toolkit, Maturité des processus, Évaluation de la capacité, Canvas de gouvernance, Application web, Django, React.