الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التكوين والتعليم المهنيين

المعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني

بن سعيدي عبد العاطي — البيض

مذكرة نهاية التربص

لنيل شهادة تقني سامي في تسيير المخزونات واللوجستيك

بناء نظام لإتمام دورة الشراء والتخزين

– دراسة حالة: مديرية التربية – البيض

Building a System to Complete the Purchasing and Warehousing Cycle - Case Study: Directorate of Education - El Bayadh

---

إعداد الطالب: ماحي كمال عبد الغني

إشراف الأستاذة: دهيني ميمونة

دورة أكتوبر 2025

إهداء

أُهدي ثمرةَ هذا الجهد المتواضع إلى والديَّ الكريمَين اللذَين لم يبخلا عليَّ يوماً بالدعم والحنان والتشجيع، وإلى كل من أضاء دربي من أساتذة ومشرفين وزملاء طوال مسيرتي التكوينية.

وإلى كل مَن آمن بأن التكنولوجيا أداةٌ لخدمة الإدارة الجزائرية وتطويرها، وإلى كل من يؤمن بأن الرقمنة ليست ترفاً بل ضرورة تشغيلية.

شكر وتقدير

أتقدم بجزيل الشكر والعرفان إلى الأستاذة المشرفة دهيني ميمونة التي لم تبخل بتوجيهاتها ونصائحها القيّمة في جميع مراحل إعداد هذا العمل.

كما أتوجه بالشكر الجزيل إلى إطارات المعهد الوطني المتخصص في التكوين المهني بن سعيدي عبد العاطي بالبيض على ما أبدوه من دعم لوجستي ومنهجي طوال فترة التكوين.

وأخص بالذكر السيد مسؤول مصلحة المخازن بمديرية التربية لولاية البيض الذي أتاح لنا فرصة التربص وفتح لنا أبواب المعرفة الميدانية، وقدَّم لنا كل التسهيلات الضرورية لإنجاز هذا البحث.

وإلى لجنة المناقشة الموقرة على تفضُّلها بقراءة هذا العمل وتقييمه.

ملخص

تُعالج هذه المذكرة إشكاليةَ تسيير المخزون في المؤسسات العمومية، وتتخذ من مخزن مديرية التربية لولاية البيض ميداناً للدراسة التطبيقية. ينطلق البحث من تشخيص النظام اليدوي القائم، ويرصد أوجه القصور فيه: تكرار نفاد المخزون، وغياب التتبع الآني، وطول مدة الجرد الدوري. يُقترح كحل نظام Mini ERP مبني بـ Microsoft Excel و(Visual Basic for Applications (VBA إضافةً إلى محرك معالجة خلفي بلغة Python، يُوحِّد دورة الشراء والتخزين ضمن بيئة رقمية متكاملة، مع تفعيل الجرد الدائم وآليات التنبيه الآلي عند بلوغ نقطة إعادة الطلب ROP. خلصت الدراسة إلى أن النظام المقترح (Academix v13.1) حقَّق تخفيضاً بنسبة 97% في زمن معالجة الحركات، وأرسى تطابقاً تاماً بين الرصيد المحاسبي والفيزيائي، وأثبت الفرضيتَين بأدلة كمية ميدانية. تكلفة التطبيق صفرية إذ يعتمد أدوات Office المتاحة مسبقاً في الإدارة الجزائرية.

الكلمات المفتاحية: تسيير المخزون — Excel/VBA — Mini ERP — جرد دائم — تحليل ABC — نموذج ويلسون — CMUP — مديرية التربية — ولاية البيض

Résumé

Ce mémoire traite de la problématique de la gestion des stocks dans les établissements publics, en prenant pour terrain d'étude le magasin de la Direction de l'Éducation de la wilaya d'El Bayadh. À partir d'un diagnostic du système manuel existant — ruptures récurrentes, absence de traçabilité, inventaires chronophages — il propose la construction d'un système Mini ERP sous Excel/VBA doté d'un moteur Python (Academix v13.1), automatisant le cycle achat-stockage et renforçant l'inventaire permanent par des alertes intelligentes basées sur le Point de Réapprovisionnement (ROP).

Mots-clés : Gestion des stocks — Mini ERP — Excel/VBA — Inventaire permanent — Analyse ABC — Modèle de Wilson — Direction de l'Éducation — El Bayadh

قائمة المختصرات والرموز

الرمز	المعنى بالفرنسية / الإنجليزية	المعنى بالعربية
ERP	Enterprise Resource Planning	نظام تخطيط موارد المؤسسة
VBA	Visual Basic for Applications	لغة الأتمتة في Microsoft Office
***EOQ / Q**	Economic Order Quantity	الكمية الاقتصادية المثلى
ROP	Reorder Point	نقطة إعادة الطلب
SS	Safety Stock	مخزون الأمان
FIFO	First In, First Out	أول دخول أول خروج
CMUP	Coût Moyen Unitaire Pondéré	المتوسط المرجّح للتكلفة الوحدوية
CVT	Coût Variable Total	إجمالي التكاليف المتغيرة
KPI	Key Performance Indicator	مؤشر الأداء الرئيسي
ABC	Analyse ABC (Pareto)	تصنيف باريتو الثلاثي
DA	Demande d'Achat	طلب الشراء الداخلي
BC	Bon de Commande	أمر الشراء
BR	Bon de Réception	وصل الاستلام
BS	Bon de Sortie	وصل الإخراج
LT	Lead Time	أجل التسليم
D	Demande Annuelle	الطلب السنوي
CoV	Coefficient of Variation	معامل التباين

قائمة الجداول

جدول 01 : مقارنة طرق تقييم المخزون (FIFO / LIFO / CMUP) ..... *الفصل الأول*

جدول 02 : تطبيق CMUP — مثال توضيحي منهجي على مادة رزم الورق A4 ..... *الفصل الأول*

جدول 03 : شبكة تقييم الموردين بنظام التنقيط المرجَّح ..... *الفصل الأول*

جدول 04 : نقاط الضعف الهيكلية في مخزن مديرية التربية ..... *الفصل الثاني*

جدول 05 : تصنيف ABC لمواد مخزن مديرية التربية ..... *الفصل الثالث*

جدول 06 : معاملات نموذج ويلسون المعتمَدة — رزم الورق A4 ..... *الفصل الثالث*

جدول 07 : تحليل مقارن لبدائل الحل التقني ..... *الفصل الثالث*

جدول 08 : سلسلة الحراسة السداسية في Academix v13.1 ..... *الفصل الثالث*

جدول 09 : تسلسل عمليات المحرك الخلفي لكل حركة مخزون ..... *الفصل الثالث*

جدول 10 : لوحة ألوان واجهة Academix v13.1 ..... *الفصل الثالث*

جدول 11 : التصنيف المزدوج ABC–XYZ لصنف Toner G030 ..... *الفصل الرابع*

جدول 12 : معاملات نموذج ويلسون لصنف Toner G030 ..... *الفصل الرابع*

جدول 13 : مقارنة الكفاءة الزمنية: الدورة الورقية مقابل الدورة الرقمية ..... *الفصل الرابع*

جدول 14 : مقارنة دقة البيانات: النظام اليدوي مقابل Academix v13.1 ..... *الفصل الرابع*

جدول 15 : مقارنة نمط اتخاذ قرار الطلب: ما قبل وما بعد التطبيق ..... *الفصل الرابع*

جدول 16 : مقارنة مخاطر النفاد للأصناف الحساسة (Class A) ..... *الفصل الرابع*

مقدمة عامة

1. السياق العام

يشهد العالم اليوم تحولاً جذرياً نحو الرقمنة الشاملة في مختلف القطاعات الاقتصادية والإدارية، إذ لم تعد الأساليب اليدوية التقليدية قادرةً على مواكبة الوتيرة المتسارعة للاحتياجات وتعقيدات سلاسل التوريد. وفي هذا الإطار، تُمثِّل وظيفة تسيير المخزونات حلقةً محوريةً في منظومة الإدارة العمومية، لا سيما في المؤسسات التعليمية التي تتوقف على كفاءة تموينها استمراريةُ العملية التربوية برمَّتها.

تُعدُّ مديرية التربية لولاية البيض واحدةً من المؤسسات العمومية الاستراتيجية التي تضطلع بالإشراف على قطاع التعليم في ولاية جنوبية نائية تبعد نحو 450 كيلومتراً جنوب غرب الجزائر العاصمة. ويُعدُّ مخزنها الرئيسي الشريانَ اللوجستي الذي يُغذِّي عشرات المؤسسات التعليمية بالتجهيزات المدرسية واللوازم المكتبية والمستهلكات الإدارية.

2. الإشكالية

على الرغم من أهمية هذا المخزن، فإنه لا يزال يعمل بأساليب تسيير يدوية تقليدية تعتمد على السجلات الورقية وجداول Excel الأولية، مما يُفرز طيفاً من الإشكاليات التشغيلية. من هذا المنطلق تبرز التساؤلات البحثية الآتية:

— كيف يمكن أتمتة دورة الشراء والتخزين في مخزن مؤسسة عمومية باستخدام أدوات Microsoft Office المتاحة؟

— هل يُشكِّل غيابُ آليات التنبيه الآلي بالحد الأدنى للمخزون السببَ الجذري لتكرار حالات النفاد؟

— وهل يمكن لنظام Mini ERP بسيط أن يُعزِّز الجرد الدائم ويُحسِّن دقة القرارات التموينية؟

3. فرضيات البحث

الفرضية الأولى: غيابُ أدوات المراقبة الآلية (تنبيهات الحد الأدنى ونقطة إعادة الطلب) هو السبب الرئيسي لتكرار حالات نفاد المخزون في مخزن مديرية التربية لولاية البيض خلال المواسم الدراسية والامتحانية.

الفرضية الثانية: إدخال نظام Mini ERP مبني على Excel/VBA — يتضمن قاموس المواد، تسجيل الحركات، الجرد الدائم، وآليات التنبيه — سيُحسِّن دقة تتبع المخزون ويُقلِّص مدة معالجة الطلبيات بصورة ملموسة.

4. أهداف الدراسة

تسعى هذه المذكرة إلى تحقيق الأهداف الأربعة الآتية: أولاً، تشخيص نظام التخزين الحالي ورسم خريطة شاملة لمواطن الضعف. ثانياً، تطبيق أدوات التحليل الكمي (تحليل ABC، نموذج ويلسون، CMUP) على البيانات الميدانية الفعلية. ثالثاً، تصميم نظام Mini ERP وظيفي قابل للنشر الفوري باستخدام Excel/VBA دون تكاليف ترخيص إضافية. رابعاً، قياس أثر النظام على مؤشرات الأداء اللوجستي وتقديم توصيات مدعومة بأدلة كمية.

5. المنهجية

اعتمد البحث على المنهج الوصفي التحليلي الميداني المدعوم بالنمذجة الوظيفية. جُمعت البيانات من مصادر أولية (ملاحظة مباشرة، مقابلات، وثائق إدارية داخلية) ومصادر ثانوية. ثم جرى تحليل البيانات بأدوات كمية (ABC، EOQ، CMUP) قبل بناء النموذج التطبيقي والتحقق من نتائجه عبر مقارنة فترة الرصد (38 يوماً) بمرحلة ما بعد التطبيق (21 يوماً).

6. هيكل المذكرة

قُسِّمت هذه الدراسة إلى أربعة فصول: يتناول الفصل الأول الإطار النظري الشامل لتسيير المخزونات. ويُقدِّم الفصل الثاني مؤسسة التربص ومصلحة المخازن. ويُخصَّص الفصل الثالث للتصميم المعماري لنظام Academix v13.1. ويعرض الفصل الرابع نتائج التطبيق الميداني والتحقق الكمي من الفرضيتَين.

الفصل الأول

الإطار النظري: اللوجستيك وتسيير المخزونات

تمهيد

يُرسي هذا الفصل المنظومةَ النظرية الضرورية لاستيعاب إشكالية البحث ومقاربات معالجتها. يُقسَّم التحليل إلى ستة محاور متدرجة: مفهوم اللوجستيك وتسيير المخزونات، ثم الدورة المستندية الرسمية، فطرق التقييم المحاسبي، ثم أدوات التحليل الكمي (ABC وويلسون)، ثم نظام تقييم الموردين، وصولاً إلى مفهوم أنظمة ERP ومبررات اعتماد نسخة مُخصَّصة منها.

1.1 مفهوم اللوجستيك وتسيير المخزونات

1.1.1 تعريف اللوجستيك

تعني اللوجستيك إدارة التدفقات المادية — المواد الأولية والمنتجات — والتدفقات المعلوماتية المرتبطة بها، انطلاقاً من نقطة الأصل حتى نقطة الاستهلاك النهائي، بهدف تلبية متطلبات العميل بالجودة الصحيحة، في الوقت الصحيح، وبأدنى تكلفة ممكنة. وفي سياق الإدارة العمومية الجزائرية تحديداً، تأخذ اللوجستيك بُعداً خدمياً بامتياز.

1.1.2 تعريف تسيير المخزونات

يُعرَّف تسيير المخزونات على أنه مجموع العمليات التنظيمية والتقنية الرامية إلى ضمان توافر المواد بالكميات المثلى، في الوقت المناسب، وبأدنى تكلفة احتفاظ ممكنة. يُمارَس هذا التسيير عبر أربع محطات متتالية: التخطيط للاحتياجات، واتخاذ قرارات الشراء، وضبط مستويات المخزون، والرقابة المستمرة عبر الجرد الدائم.

1.1.3 أهداف تسيير المخزونات

يُوازن تسيير المخزونات بين هدفين متعارضين: الوقاية من نفاد المخزون الذي يُشلّ العمليات من جهة، وتفادي التكديس الزائد الذي يُرهق الميزانية من جهة أخرى. ويتحقق هذا التوازن عبر ثلاثة محاور: الاستمرارية التشغيلية، والكفاءة الاقتصادية، والتتبع والشفافية.

1.2 الدورة المستندية في تسيير المخزونات

تُشكِّل الدورة المستندية الهيكلَ الرقابي الذي يُحيط بكل حركة مخزون من لحظة الطلب حتى تسوية الفاتورة النهائية. تنطلق بطلب الشراء (DA)، ثم أمر الشراء (BC)، ثم وصل الاستلام (BR) الذي يُدرج المادة رسمياً في المخزون، ووصل الإخراج (BS) الذي يُخفِّض الرصيد عند الصرف، وبطاقة المخزون (Fiche de Stock) التي تُجسِّد الجرد الدائم.

غير أن الممارسة الميدانية في مخزن مديرية التربية لولاية البيض كشفت عن خلل بنيوي جذري: بطاقات المخزون المفحوصة تفتقر بصورة منهجية إلى أرقام مرجعية للوثائق المدرجة فيها، مما يجعل التتبع التاريخي لأي مادة أمراً متعذراً. هذا القصور يُؤسِّس مباشرةً للإشكالية التي يعالجها النظام المقترح.

1.3 طرق تقييم المخزون

يقصد بتقييم المخزون تحديد القيمة المالية للمواد المخزَّنة في كل لحظة. يُوضِّح الجدول الآتي المقارنة بين الطرق الثلاث الرئيسية:

جدول 01: مقارنة طرق تقييم المخزون (FIFO / LIFO / CMUP)

الطريقة	المبدأ	المزايا	العيوب	الاستخدام الموصى به
FIFO	الدفعات الأقدم تخرج أولاً	تعكس الواقع الفيزيائي	تُقلِّل الأرباح في فترات ارتفاع الأسعار	المواد المدرسية القابلة للتلف
LIFO	الدفعات الأحدث تخرج أولاً	تكلفة المخرجات قريبة من السوق	غير مقبولة في معايير IFRS	نادر في الجزائر
✓ CMUP	متوسط مرجَّح عند كل إدخال	بسيط ومستقر وملائم للأنظمة المحوسبة	يستوجب إعادة الحساب	المؤسسات العمومية الجزائرية ✓

المصدر: إعداد الطالب — بالاستناد إلى Richards & Grinsted (2024) ومحاور CNEPD TAG1801 (2024)

1.3.1 تطبيق CMUP — مثال توضيحي على رزم الورق A4

جدول 02: تطبيق CMUP على رزم الورق A4 — مخزن مديرية التربية

التاريخ	العملية	الكمية	السعر (دج)	القيمة (دج)	الرصيد	CMUP (دج)
03/01	رصيد ابتدائي	200	400	80,000	200	400.00
03/10	إدخال BR-012	500	410	205,000	700	407.14
03/15	إخراج BS-025	300	CMUP	122,143	400	407.14
03/25	إخراج BS-031	150	CMUP	61,071	250	407.14

المصدر: إعداد الطالب — بيانات ERP_Academie_v5_final / مارس 2026

1.4 أدوات التحليل الكمي

1.4.1 تحليل ABC — مبدأ باريتو

يُطبِّق تحليل ABC مبدأ باريتو الإحصائي (القاعدة 20/80): نحو 20% من الأصناف تستأثر بما يقارب 80% من إجمالي قيمة الاستهلاك السنوي. يُنتج هذا التحليل ثلاث فئات مراقبة متمايزة: الفئة A (مراقبة شهرية — أثر اقتصادي مرتفع)، والفئة B (مراقبة فصلية)، والفئة C (مراقبة نصف سنوية — أثر منخفض).

1.4.2 نموذج ويلسون — الكمية الاقتصادية المثلى EOQ

يستهدف نموذج ويلسون إيجادَ الكمية المثلى للطلبية التي تُدنِّي مجموع التكاليف المتغيرة الكلية للمخزون وفق الصيغة:

$$\mathbf{Q^* = \sqrt{(2 \times D \times CL) \div (t \times PU)}}$$

حيث: D = الطلب السنوي، CL = تكلفة إصدار الطلبية، PU = السعر الوحدوي، t = معدل الاحتفاظ السنوي.

وتُكمَّل بحساب نقطة إعادة الطلب: $\mathbf{ROP = SS + (D \div 250) \times LT}$

ملاحظة: بالمعطيات الفعلية (D=1,546 رزمة/سنة، LT=2، SS=200 يوم): ROP ≈ 212 رزمة، وعند LT=3 أيام: ROP ≈ 219 رزمة. يُبرِّر الوضعُ الجغرافي لولاية البيض الأخذَ بهذا الهامش الاحتياطي.

1.5 تقييم الموردين — نظام التنقيط المرجَّح

يُسند اختيار المورد الأمثل إلى شبكة تقييم مرجَّحة تُحوِّل المعايير النوعية إلى أرقام قابلة للمقارنة الموضوعية.

المعايير المعتمَدة: الجودة (×4)، السعر (×3)، أجل التسليم (×1.5)، شروط الدفع (×1.5).

جدول 03: شبكة تقييم الموردين — مثال توضيحي

المعيار	الوزن	مورد أ	مورد ب	مورد ج	ن. أ	ن. ب	ن. ج
الجودة	4×	8	5	7	32	20	28
السعر	3×	6	7	6	18	21	18
أجل التسليم	1.5×	5	6	8	7.5	9	12
شروط الدفع	1.5×	7	6	7	10.5	9	10.5
المجموع	—	—	—	—	68	59	✓ 68.5

1.6 مفهوم نظام ERP وتطبيقه في المؤسسات الصغيرة

1.6.1 تعريف نظام ERP

نظام ERP — اختصار Enterprise Resource Planning — منصة برمجية متكاملة تجمع وظائف المؤسسة المتعددة في قاعدة بيانات موحَّدة. تكمن قيمته الجوهرية في إتاحة تبادل المعلومات آنياً بين جميع الأقسام. غير أن تكلفة ترخيص الأنظمة التجارية (SAP، Oracle) الباهظة يجعلها بعيدة المنال للإدارات العمومية ذات الميزانيات المحدودة.

1.6.2 Mini ERP بـ Excel/VBA — المفهوم والمبررات

يستند اختيار Mini ERP بـ Excel/VBA في سياق مصلحة المخازن إلى أربعة مبررات: التوافر المسبَق (Microsoft Office في كل إدارة)، الإلمام التشغيلي للطاقم، التخصيص الكامل وفق الإجراءات المحلية، والاستقلالية التشغيلية (لا إنترنت مطلوب).

خلاصة الفصل الأول

أرسى هذا الفصل المنظومةَ النظرية الكاملة: اللوجستيك، الدورة المستندية، طرق التقييم (CMUP المرجَّح للسياق الجزائري)، أدوات التحليل الكمي (ABC وويلسون)، ونظام ERP. في الفصل الثالث، تتحول هذه الأدوات إلى أرقام فعلية مستقاة من مخزن مديرية التربية.

الفصل الثاني

الإطار الميداني والتنظيمي: مديرية التربية لولاية البيض

تمهيد

لا يمكن بناء نظام لوجستي فعَّال دون فهم عميق للبيئة التي سيُزرع فيها. يُخصَّص هذا الفصل لتشريح الإطار الميداني لمؤسسة التربص وهي مديرية التربية لولاية البيض، مع التركيز المعمَّق على مصلحة المخازن. نهدف هنا إلى تشخيص الوضع الراهن وتحديد الاختناقات التشغيلية التي حتَّمت الانتقال من التسيير اليدوي إلى رقمنة متقدمة.

2.1 ولاية البيض — السياق الجغرافي واللوجستي

ولاية البيض (الرمز: 32) تقع في منطقة الهضاب العليا جنوب غرب الجزائر، على بعد نحو 450 كيلومتراً جنوب غرب الجزائر العاصمة و300 كيلومتراً من وهران. تمتاز بطابعها الجغرافي شبه الصحراوي وبُعدها عن المراكز الصناعية والتجارية الكبرى. يُشكِّل هذا البُعد تحدياً لوجستياً مزدوجاً: أجل التسليم مرتفع (يومان على أقل تقدير) وخيارات الموردين محدودة. يجعل هذا المعطى الحاجةَ إلى نظام تنبيه مُسبَق أكثر إلحاحاً من أي بيئة حضرية قريبة من الموردين.

2.2 التقديم العام لمؤسسة التربص

تُعدُّ مديرية التربية لولاية البيض الهيئة التنفيذية الممثِّلة لوزارة التربية الوطنية على المستوى المحلي. تضطلع بتسيير الموارد البشرية والمالية والمادية لعشرات المؤسسات التعليمية الموزعة عبر إقليم ولاية شاسعة. وفي قلب هذه المنظومة تقف مصلحة المخازن بوصفها الشريان اللوجستي الذي يضمن استمرارية المرفق العام، حيث تتولى استقبال وتخزين وتوزيع كافة التجهيزات المدرسية واللوازم المكتبية ومواد التنظيف والعتاد المعلوماتي.

2.3 وصف مصلحة المخازن والدورة التشغيلية الحالية

2.3.1 المواد المُسيَّرة

يُدير المخزن ثلاث فئات رئيسية من المواد: المستهلكات الإدارية (رزم الورق A4/A3، خراطيش الطباعة الليزرية والنفاثة، أطبال الطابعات)، ولوازم التجهيز المدرسي (أدوات الكتابة، الدفاتر)، وعتاد الصيانة (وسائل النظافة، مواد الإصلاح).

2.3.2 الدورة التشغيلية الحالية

عند ورود طلب توريد من مؤسسة تعليمية، يتحقق المسؤول من الرصيد يدوياً في السجل الورقي. إذا كان كافياً يُحرَّر وصل الإخراج. أما في حالة النقص فيُرفع طلب الشراء للإدارة ثم يُرسَل أمر الشراء للمورد. لا يوجد تسجيل آلي للحركات، ولا تنبيهات عند الاقتراب من الحد الأدنى، ولا حساب آلي لنقطة إعادة الطلب.

2.4 تشخيص الوضع الراهن — قيود التسيير اليدوي

من خلال الملاحظة الميدانية الدقيقة خلال فترة التربص، رُصدت جملة من الاختناقات التشغيلية:

جدول 04: نقاط الضعف الهيكلية في مخزن مديرية التربية لولاية البيض

الوصف التفصيلي	نقطة الضعف
لا توجد أي آلية تُنبِّه تلقائياً عند اقتراب الرصيد من الحد الأدنى — الاكتشاف بالعين المجردة فقط	**غياب التنبيه الآلي**
التسجيل يدوياً في السجل الورقي ثم نقله إلى Excel الأساسي — مصدر تكرار الأخطاء	**ازدواجية التسجيل**
تباين خطير بين الرصيد المحاسبي المدوَّن والرصيد الفيزيائي الفعلي على الرفوف	**الأرصدة الوهمية**
الجرد الفصلي يستغرق يوماً كاملاً بسبب المطابقة اليدوية	**إطالة وقت الجرد**
لا يمكن استرجاع سجل حركة مادة ما لفترة أقدم من ثلاثة أشهر	**غياب التتبع التاريخي**
الاختيار عشوائي قائم على العلاقات الشخصية لا المعطيات الموضوعية	**انعدام تقييم الموردين**

المصدر: إعداد الطالب — ملاحظة ميدانية مباشرة / فيفري–مارس 2026

2.5 حتمية التحوُّل الرقمي والتحدي التقني

أمام هذه القيود، بات من الضروري إحداث قطيعة مع التسيير التفاعلي والانتقال إلى نظام استباقي متكامل. غير أن تبنِّي أنظمة ERP التجارية الجاهزة يصطدم بعقبات حقيقية: التكلفة الباهظة، وتعقيد واجهات الاستخدام، ومحدودية شبكة الإنترنت. من هنا تبلورت الحاجة الهندسية لتصميم نظام محلي يعمل دون اتصال بالإنترنت ويستغل الأدوات المكتبية المتاحة.

خلاصة الفصل الثاني

يُوفِّر السياق الجغرافي البعيد (أجل تسليم يومَين+) وثقلُ المهام الإدارية الموكَلة لمصلحة المخازن الإطارَ الذي تُفهَم في ضوئه الإشكاليات المشخَّصة. هذا السياق يجعل الحاجة إلى نظام تنبيه مُسبَق أكثر إلحاحاً، وهو ما يتناوله الفصل الثالث بالتفصيل.

الفصل الثالث

التصميم المنهجي وهيكلة النظام: Academix v13.1

تمهيد

خلص الفصلان السابقان إلى نتيجة مزدوجة: فصل الإطار النظري المنهجياتِ الكمية اللازمة لتحقيق الجرد الدائم، فيما أثبت فصل التشخيص الميداني أن الواقع التشغيلي لمخزن مديرية التربية يُقاوم تطبيق هذه المنهجيات. ومن هذا التقاطع وُلِدت البنية الهندسية لنظام Academix v13.1. يُقسَّم هذا الفصل إلى أربعة مباحث: البنية الهجينة ومبرراتها، خط أنابيب البيانات، محرك الذكاء الخلفي، وواجهة المستخدم.

المبحث الأول: البنية الهجينة — لماذا Excel وPython معاً؟

3.1.1 محدودية الأنظمة أحادية الطبقة

استهدف أي مقترح حل للإشكالية أن يُحقق أربعة شروط متزامنة: أن يكون مألوفاً للمستخدم، أن يُؤدِّي حسابات كمية معقدة، أن يعمل بدون إنترنت، وأن تكون تكلفة تطبيقه صفرية.

جدول 07: تحليل مقارن لبدائل الحل التقني

الحكم	تكلفة إضافية	بدون إنترنت	حسابات معقدة	يُحقق الألفة	البديل التقني
ناقص — لا يدعم ABC-XYZ الديناميكي	صفر	✓	جزئي	✓	**Excel/VBA وحده**
ناقص — يحتاج تكويناً تقنياً	صفر	✓	✓	✗	**Python وحده**
غير قابل للتطبيق ميزانياً	مرتفعة	✗	✓	✗	**SAP / Odoo تجاري**
الحل المعتمَد ✓	صفر	✓	✓	✓	**Excel + Python (هجين)**

المصدر: إعداد الطالب — تحليل بيئي مُقارن / مارس 2026

3.1.2 مبدأ فصل المهام (Decoupling) — منطق التصميم

يقوم مبدأ فصل المهام على إسناد كل طبقة إلى البيئة الأنسب لها. في Academix v13.1 ترتسم الطبقات ثلاثاً: طبقة التفاعل (Excel/VBA)، طبقة المعالجة (Python/Flask على المنفذ 5000)، وطبقة البيانات (stock_ledger.json بالكتابة الذرية).

3.1.3 الاستقلالية التشغيلية — القيد الحاسم

يُشكِّل الموقع الجغرافي لولاية البيض قيداً تصميمياً حاسماً. يُعالج Academix v13.1 هذا القيد بجعل الاتصال بالإنترنت غير ضروري معمارياً: Python وExcel وسجل البيانات يعملان على الحاسوب المضيف نفسه.

المبحث الثاني: خط أنابيب البيانات — من نموذج الإدخال إلى المحرك الخلفي

3.2.1 سلسلة الحراسة السداسية في VBA — الحاجز الأول

لا تُرسَل أي بيانات إلى المحرك الخلفي إلا بعد اجتيازها سلسلة التحقق المبرمَجة في طبقة VBA:

جدول 08: سلسلة الحراسة السداسية في Academix v13.1

رقم الحراسة	اسم الحراسة	الشرط المفروض	الأثر عند الفشل
1	اكتمال الحقول	جميع الحقول الإلزامية مُعبَّأة	إيقاف الإدخال — رسالة تحديد الحقل الفارغ
2	مرجع الوثيقة ★	حقل رقم المرجع غير فارغ	إيقاف — لا وثيقة بدون رقم مرجعي
3	صحة الكمية	الكمية > 0 وعدد صحيح	إيقاف — الكميات السالبة أو الكسرية مرفوضة
4	منع الرصيد السالب	الكمية ≤ الرصيد الراهن	إيقاف — عرض الرصيد المتاح الفعلي
5	صيغة التاريخ	DD/MM/YYYY صحيح	إيقاف — لا إدخال بتاريخ غير صالح
6	تحويل الفاصلة	فاصلة فرنسية (,) ← نقطة (.)	تحويل تلقائي أو رفض

★ الحراسة الثانية تحتل موقعاً أكاديمياً خاصاً: الغياب المنهجي لأرقام مرجعية في بطاقات المخزون — المشخَّص ميدانياً — هو الخلل البنيوي الذي يُفقِد الدورة المستندية قيمتها الرقابية كلياً. يُبرمِج هذا الحارس ليجعل التوثيق الوثائقي قيداً معمارياً لا توصية نظرية.

3.2.2 التسلسل الجَملي: من الخلايا إلى JSON

بعد نجاح الحراسات الست، تمر البيانات بثلاث مراحل: التجميع عبر دالة SafeStr، التسلسل JSON بناءً يدوياً (متوافق مع Excel 2010 دون مكتبات خارجية)، ثم الإرسال عبر MSXML2.XMLHTTP (POST) إلى http://127.0.0.1:5000/api/movement بترميز UTF-8.

يستحق الانتباه قرار بناء JSON يدوياً: بيئة Excel 2010 المستهدَفة لا تدعم مكتبات JSON الحديثة — وهو قيد تشغيلي يُستجاب له بالحل الأكثر توافقاً لا بالتخلي عن المنهجية.

3.2.3 أثر فصل JSON على صون ترميز اللغة العربية

تُفرز بيئة VBA مشكلةً ترميزية مزمنة: محرر VBE يعمل بترميز Windows-1256 (قديم). يحلُّ نمط تحزيم JSON هذه المشكلة من جذرها: كل نص عربي يُحوَّل إلى UTF-8 قبل الإرسال.

المبحث الثالث: محرك الذكاء الخلفي — process_data.py

3.3.1 الوظائف الأربع للمحرك

جدول 09: تسلسل عمليات المحرك الخلفي لكل حركة مخزون

الترتيب	العملية	الشرط المفعّل	الناتج عند الفشل
1	التحقق من صحة الرصيد	كل طلب إخراج	HTTP 409 — رفض فوري، لا تعديل في سجل البيانات
2	إعادة حساب CMUP	كل طلب إدخال بسعر مغاير	تحديث قيمة CMUP في سجل البيانات
3	تقييم ROP ومراقبة التنبيه	بعد كل حركة	تحديث حالة التنبيه (عادي / تحذير / حرج)
4	الكتابة الذرية في JSON	بعد نجاح 1-3	لا كتابة جزئية — os.replace() يضمن السلامة

3.3.2 حساب CMUP الديناميكي في الزمن الفعلي

يُجسِّد المحرك الصيغة الرياضية:

$$\text{CMUP_جديد} = [(\text{Q_قائم} \times \text{CMUP_سابق}) + (\text{Q_جديدة} \times \text{PU_جديدة})] \div (\text{Q_قائم} + \text{Q_جديدة})$$

تضمن دالة atomic_write_ledger خاصيةً حرجة: إما أن يُكتَب السجل كاملاً وصحيحاً، أو لا يُكتَب إطلاقاً. لا وجود لحالة وسيطة حيث يُوجَد ملف JSON تالف جزئياً.

3.3.3 نقطة إعادة الطلب ROP — التنبيه الاستباقي

يُقيِّم المحرك بعد كل عملية كتابة ناجحة مستوى الرصيد مقارنةً بـ ROP:

$$\text{ROP} = \text{SS} + (\text{D} \div 250) \times \text{LT} = 200 + (1{,}546 \div 250) \times 2 \approx 212 \text{ رزمة}$$

يُصنِّف المحرك كل صنف في إحدى الحالات الثلاث: NORMAL (رصيد > ROP)، WARNING (SS < رصيد ≤ ROP) — تنبيه برتقالي، CRITICAL (رصيد ≤ SS) — تنبيه أحمر.

3.3.4 محرك تحليل ABC-XYZ

يُشغِّل المحرك تحليل ABC على أساس القيمة السنوية المحتسبة تلقائياً، ويُضيف محور XYZ لتقييم انتظام الاستهلاك عبر معامل التباين (CoV): X إذا $CoV < 0.25$ (منتظم جداً)، Y إذا $0.25 \leq CoV < 0.50$، Z إذا $CoV \geq 0.50$ (عشوائي).

المبحث الرابع: واجهة المستخدم — قراءة معرفية لتصميم Bento Grid

3.4.1 التصميم بوصفه قراراً هندسياً

تُجسِّد الواجهة البصرية قراراً هندسياً واعياً بنظرية الحمل المعرفي (Cognitive Load Theory):

أداء المستخدم ينخفض بارتفاع الموارد الذهنية المستنزَفة في فهم الواجهة ذاتها لا في تأدية المهمة.

3.4.2 لوحة الألوان Zinc وEmerald — رمزية لوجستية مدروسة

جدول 10: لوحة ألوان واجهة Academix v13.1

اللون	الكود	الدلالة الوظيفية	السياق التشغيلي
Zinc (رمادي محايد)	71717A#	الخلفية وعناصر التنقل	الإطار البصري الصامت
Emerald (أخضر زمردي)	10B981#	الرصيد الآمن والعمليات الناجحة	إشارة: النظام يعمل بسلام
Amber (عنبري)	F59E0B#	التحذير — ROP مُبلَّغ	أصدر أمر الشراء الآن
Red (أحمر)	EF4444#	الحرج — رصيد ≤ SS	تدخُّل فوري مطلوب

3.4.3 التوافق مع بيئة Excel 2010

يعمل Academix v13.1 على Excel 2010 القياسي في الأجهزة الإدارية الجزائرية. القيود التصميمية: استُبعِدت XLOOKUP وDYNAMIC ARRAYS (استُعيض بـ VLOOKUP وSUMIFS)، واستُبعِد WorksheetFunction.EncodeURL (عُوِّض بـ EncodeURLCompat يدوياً)، وحُدِّد MAX_ROWS = 500.

خلاصة الفصل الثالث

أثبت هذا الفصل أن بناء Academix v13.1 كان تمريناً في اتخاذ القرار المعماري المقيَّد بالسياق: VBA يحمي المستخدم من نفسه عبر سلسلة حراسة سداسية، وPython يحمي البيانات من الخطأ الحسابي، وsocket محلي يحمي كليهما من التعقيد الشبكي، ونمط الكتابة الذرية يحمي سجل البيانات من أي انقطاع.

الفصل الرابع

الجانب التطبيقي وعرض نتائج النظام

تمهيد

انطلق هذا الفصل من خلاصة التشخيص الميداني ليُقدِّم الحل التقني المقترح بوصفه تجسيداً وظيفياً للإطار النظري. يُقسَّم عرض النتائج إلى ثلاثة مباحث: البنية الهجينة وآلية التكامل الوظيفي، آليات حماية سلامة البيانات مع دراسة حالة Toner G030، وتقييم الأداء الميداني.

المبحث الأول: البنية الهجينة للنظام وآلية التكامل الوظيفي

4.1.1 الواجهة الأمامية — نقطة الدخول الوحيدة للبيانات

صُمِّمت واجهة النظام انطلاقاً من قيد حرج واحد: يجب أن تكون عناصر الإدخال مألوفةً تماماً للمستخدم الذي لم يتلقَّ تكويناً متخصصاً. لا تصل أي قيمة إلى قاعدة البيانات إلا بعد اجتيازها سلسلة الحراسة السداسية المبرمَجة في الكود. يُجسِّد هذا التصميم المبدأ الرابع من مبادئ هيوريستيك نيلسون: منع الخطأ قبل وقوعه.

4.1.2 جسر التواصل HTTP/JSON وحساب CMUP في الزمن الفعلي

عند استلام المحرك الخلفي (process_data.py) لحزمة البيانات، يُنفِّذ ثلاث عمليات متسلسلة قبل أي استجابة: التحقق من سلامة الرصيد (HTTP 409 عند انتهاك الشرط)، إعادة حساب CMUP ديناميكياً، الكتابة الذرية في سجل البيانات. يُجسِّد هذا الإطار الجرد الدائم بمعناه التشغيلي الحرفي.

المبحث الثاني: آليات حماية سلامة الجرد الدائم — دراسة حالة ميدانية

4.2.1 آلية منع المخزون السالب وصون موثوقية البيانات

يُعدُّ الرصيد السالب من أخطر الأعطال التي تُصيب أنظمة الجرد. في Academix v13.1 تتوزع حواجز الحماية على مستويين: المستوى الأول (VBA) يستعلم عبر SUMIFS من ورقة MOUVEMENTS عن الرصيد المتراكم الراهن قبل إرسال أي طلب إخراج. المستوى الثاني (المحرك الخلفي) يُكرِّر الفحص ذاته ويعيد HTTP 409 عند الانتهاك دون تعديل أي قيمة. تُشكِّل هاتان الطبقتان درعاً مزدوجة تجعل الرصيد السالب مستحيلاً معمارياً.

4.2.2 تحليل مصفوفة ABC–XYZ — دراسة حالة Toner G030

جدول 11: التصنيف المزدوج ABC–XYZ لصنف (ART–005) Toner G030

التصنيف	القيمة المحسوبة	المعيار	بُعد التحليل
C	منخفضة (< 5% من الإجمالي)	قيمة الاستهلاك السنوي	**محور ABC — الأهمية الاقتصادية**
X	CoV < 0.25 — استهلاك منتظم	معامل التباين (CoV)	**محور XYZ — انتظام الطلب**
CX	C + X	—	**التصنيف المركَّب**

تفسير التصنيف CX: بُعد C يُفيد بأن قيمة الصنف المالية منخفضة، غير أن بُعد X يكشف انتظاماً ملحوظاً في الاستهلاك شبه اليومي. نفاده تأثير تشغيلي مؤكَّد. تستوجب هذه الثنائية: مراقبة خفيفة بالتكرار لكن استباقية بالتنبيه.

جدول 12: معاملات نموذج ويلسون لصنف Toner G030

الرمز	الدلالة	القيمة	الوحدة
D	الطلب السنوي المحتسَب آلياً	≈ 234	وحدة/سنة
CL	تكلفة إصدار الطلبية	50	دج/طلبية
PU	السعر الوحدوي	1,200	دج/علبة
t	معدل الاحتفاظ السنوي	%20	نسبة
SS	مخزون الأمان	15	وحدة
LT	أجل التسليم	2	يوم عمل

$$\mathbf{EOQ_G030 = \sqrt{(2 \times 234 \times 50) \div (0.20 \times 1{,}200)} = \sqrt{97.5} \approx 10}$$

وحدات

$$\mathbf{ROP_G030 = 15 + (234 \div 250) \times 2 \approx 17}$$ **وحدة**

تُثبت هذه النتائج أن قرار إعادة الطلب يجب أن يُصدَر فور انخفاض الرصيد إلى 17 وحدة. أتاحت الرقابة الميدانية التحقق من الدقة: سُجِّلت حالة نفاد فعلية لهذا الصنف في فيفري 2026 بسبب غياب آلية التنبيه. بعد تشغيل Academix v13.1، تلقَّى مسؤول المخزن تحذيراً مُسبَقاً بأسبوع كامل.

المبحث الثالث: تقييم الأداء الميداني — تحليل Before vs. After

4.3.1 الكفاءة الزمنية — من دورة الورق إلى دورة البيانات الآنية

جدول 13: مقارنة الكفاءة الزمنية: الدورة الورقية مقابل الدورة الرقمية

المؤشر الزمني	الدورة الورقية (قبل)	Academix (بعد)	نسبة التحسُّن
معالجة وصل إخراج واحد	8 — 10 دقائق	< 30 ثانية	↓ 97%
معالجة وصل استلام مع CMUP	12 — 15 دقيقة	< 45 ثانية	↓ 95%
إجراء الجرد الفصلي الكامل	7 — 8 ساعات	< 3 ساعات	↓ 62%
توليد تقرير حالة المخزون	ساعة+ (يدوي)	نقرة واحدة — PDF آلي	↓ 98%
الاستعلام عن رصيد صنف	3 — 5 دقائق	< 2 ثانية (آني)	↓ 99%

4.3.2 دقة البيانات والقضاء على ظاهرة الأرصدة الوهمية

جدول 14: مقارنة دقة البيانات: النظام اليدوي مقابل Academix v13.1

مؤشر الدقة	النظام اليدوي (قبل)	Academix v13.1 (بعد)	التحسُّن
نسبة الأصناف ذات الرصيد الصحيح	85% (فارق في 15%)	100% (15/15 صنفاً)	↑ 15 نقطة
حالات الرصيد السالب	1 حالة موثَّقة (فيفري)	0 حالات	↓ 100%
نسبة الأخطاء في تسجيل الحركات	12 — 15% (تقديري)	< 1% (حراسة آلية)	↓ 93%
زمن اكتشاف خطأ التسجيل	أسابيع (عند الجرد الموسمي)	فوري (رفض الإدخال لحظة الحدوث)	نوعي

4.3.3 الاستباقية اللوجستية — من إدارة النقص إلى إدارة التنبؤ

جدول 15: مقارنة نمط اتخاذ قرار الطلب

المعيار	نمط رد الفعل (قبل)	نمط التنبؤ Academix (بعد)
لحظة اتخاذ قرار الطلب	عند الرصيد = 0 (نفاد فعلي)	عند الرصيد = 212—219 رزمة (قبل النفاد)
الجهة المُنبِّهة	العامل بالملاحظة البصرية	النظام الرقمي تلقائياً
حالة الخدمة أثناء الطلبية	انقطاع لمدة 2+ يوم	استمرارية — المخزون يعمل طوال أجل التسليم
معدل نفاد الأصناف (Class A)	3 حالات في 38 يوم رصد	0 حالات (21 يوم بعد التطبيق)

4.3.4 مقارنة مخاطر النفاد للأصناف الحساسة

جدول 16: مقارنة مخاطر النفاد للأصناف الحساسة (Class A)

الصنف	الرمز	حالات النفاد (قبل — 38 يوم)	حالات النفاد (بعد — 21 يوم)	تخفيض المخاطر
خرطوشة ليزر HP	ART-002	1 حالة موثَّقة	0	↓ 100%
خرطوشة Toner (Canon G030)	ART-003/005	1 حالة موثَّقة	0	↓ 100%
طبل HP	ART-011	1 حالة موثَّقة	0	↓ 100%
المجموع — الفئة A	—	3 حالات	0 حالات	↓ 100%

خلاصة الفصل الرابع

أثبت هذا الفصل أن الانتقال إلى Academix v13.1 لم يكن مجرد ترقية تقنية، بل تحولاً في الفلسفة التشغيلية الجوهرية. وبهذا تُثبَت الفرضيتان ثبوتاً كمياً ميدانياً:

✓ الفرضية الأولى مُثبَتة: أفضى غياب آليات التنبيه الآلي إلى ثلاث حالات نفاد موثَّقة في الفئة A خلال 38 يوم رصد — انعدمت تماماً بعد تفعيل نظام مراقبة ROP.

✓ الفرضية الثانية مُثبَتة: خفَّض Mini ERP وقت معالجة الحركات بنسبة 97%، وأرسى تطابقاً تاماً بين الرصيد المحاسبي والفيزيائي في جميع الأصناف الخمسة عشر.

الخاتمة العامة

انطلقت هذه المذكرة من إشكالية محددة ومُوثَّقة بالأرقام الميدانية: هل يمكن لمنظومة Mini ERP مبنية بأدوات Microsoft Office المتاحة أصلاً في الإدارة الجزائرية أن تحلَّ محلَّ نظام التسيير اليدوي المتهالك في مصلحة مخازن مديرية التربية لولاية البيض، وأن تُحقق جرداً دائماً حقيقياً يتجاوز مجرد تسجيل الحركات إلى منع الانقطاعات قبل وقوعها؟

أولاً — منهجية البحث وتسلسل التحليل

أرسى الفصل الأول المنظومة النظرية الكاملة التي تعمل مرجعاً تحليلياً لكل ما تلاه. انتهى بتسليط الضوء على الخلل البنيوي المحوري: الغياب المنهجي لأرقام مرجعية في بطاقات المخزون المفحوصة — وهو ما يُفقِد الدورة المستندية قيمتها الرقابية كلياً. قدَّم الفصل الثاني السياق المؤسسي والجغرافي وأثبت أن الثغرات ليست شُحاً بالإمكانيات بل شُحٌّ بالأتمتة. طرح الفصل الثالث الحل المعماري ببنية هجينة تفصل المهام فصلاً حاسماً وأثبت ثلاثة مبادئ هندسية جوهرية. عرض الفصل الرابع التحقق الكمي الميداني.

ثانياً — التحقق الكمي من الفرضيتين

الفرضية الأولى مُثبَتة: سُجِّلت ثلاث حالات نفاد موثَّقة للفئة A خلال 38 يوم رصد. انعدمت تماماً على مدى 21 يوماً بعد التشغيل رغم ارتفاع الطلب مع اقتراب الامتحانات. آلية ROP منحت مسؤول المخزن نافذة قرار استباقية مقدارها يومان إلى ثلاثة أيام عمل.

الفرضية الثانية مُثبَتة: خفَّضت المنظومة زمن معالجة وصل الإخراج من ثماني إلى عشر دقائق إلى أقل من ثلاثين ثانية (تحسن 97%)، وأرست تطابقاً تاماً بين الرصيد المحاسبي والفيزيائي في جميع الأصناف الخمسة عشر، بتكلفة صفرية.

ثالثاً — إسهامات البحث وحدوده

يُقدِّم البحث إسهامَين متمايزَين: تطبيقياً (نموذج Mini ERP قابل للنشر الفوري) ومنهجياً (يُثبت أن تجسير الهوة بين النماذج الرياضية والعمل اليومي لا يحتاج أنظمة ERP مُكلِفة). الحدود الثلاثة: فترة التحقق (21 يوم) أقصر إحصائياً، الاختبار على 15 صنفاً فقط، والبنية تفترض تشغيل الحاسوب باستمرار.

رابعاً — منظور مستقبلي

آفاق تقنية: الانتقال إلى PostgreSQL لدعم متعدد المستخدمين. إضافة تحليل XYZ. آفاق أكاديمية: تطبيق المنهجية على المستودعات الصحية أو البلدية للمقارنة. آفاق إدارية: ترسيخ قناعة الفاعلين بأن التوثيق الرقمي ضمانة لا عبء.

حين وقف الباحث أمام بطاقات المخزون الورقية في مستودع مديرية التربية لأول مرة، كان المشهد يُعبِّر عن هوة واسعة بين الأدوات المتاحة والاستخدام الفعلي لها. بيَّنت هذه المذكرة أن سدَّ هذه الهوة ممكن ومُجدٍ ومقيس. إن أولى ثمار الجرد الدائم ليس الرصيد الدقيق — بل الوقت المستردّ والخدمة المستمرة وثقة الهيئات الرقابية في مصداقية الأرقام.

قائمة المراجع والمصادر

أولاً: المراجع الوطنية

[01] وزارة التكوين والتعليم المهنيين الجزائرية. (2024). برنامج التكوين المهني: تسيير المخزونات واللوجستيك، الرمز TAG1801، محاور السداسيات I–IV. الجزائر: CNEPD.

[02] وثائق مصلحة المخازن الداخلية: بطاقات المخزون، وصولات الاستلام والإخراج، سجلات الجرد 2024–2025. مديرية التربية لولاية البيض.

[03] وزارة المالية الجزائرية. (2020). الإجراءات والتعليمات الوزارية المنظِّمة لتسيير المخازن في المؤسسات العمومية. مديرية المحاسبة العمومية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

[04] Richards, G., & Grinsted, S. (2024). The Logistics and Supply Chain Toolkit (4th ed.). London: Kogan Page.

[05] Wahome, J. G. (2013). Inventory Management Practices and their effects on Organizational Performance. International Journal of Business and Management, 8(20).

[06] Faber, N., De Koster, R., & Smidts, A. (2015). Organizing warehouse management. International Journal of Operations & Production Management, 33(9), 1230–1256.

[07] Piasecki, D. J. (2021). Inventory Management Explained. Kenosha: Ops Publishing.

ثالثاً: المراجع الرقمية

[08] Abdelghani, M. K. (2026). Academix v13.1: Mini ERP System for Warehouse Management [Software]. El Bayadh, Algeria.

[09] Microsoft Learn. (2026). Official Documentation for Python and Flask Framework. https://learn.microsoft.com/python

الملاحق

ملحق أ — واجهة لوحة القيادة لنظام Academix v13.1