

MANIFESTE RBK 2.0

Le Paradigme
« Senior-by-Design »

Alaeddine BEN RHOUMA
Cofondateur de Money Factory AI

MONEY FACTORY AI

Web3 Expert Training Program

Version 4.0.0-dev — 22 décembre 2025 (Structure refondue)

TABLE DES MATIÈRES

Guide de Lecture	8
Liste des Acronymes	9
Executive Summary	10
1 VISION & MANIFESTE	12
1.1 La Thèse Centrale : Former des Architectes, pas des Codeurs	12
1.2 Pourquoi RBK 2.0 ?	14
2 ANALYSE DU CONTEXTE	16
2.1 L'Opportunité Web3 & Solana	16
2.2 Dynamique Salariale	17
2.3 Croissance du Marché	17
3 ARBITRAGE TECHNOLOGIQUE	19
3.1 Solana vs EVM : Le Choix Stratégique	19
3.2 Stratégie Multi-Chain & Interopérabilité	20
4 MÉTHODOLOGIE CYBORG 2.0	22
4.1 Philosophie Pédagogique : Intégration du Bien-être	22
4.2 Standardisation d'Ingénierie	23
4.2.1 Matrice de Séniorité (0-4)	23
4.2.2 Standardisation des Repos GitHub	23
4.3 La « Piscine » Rust : Programme Pré-Piscine	25
4.4 Protocole Anti-Burnout	25
5 STRUCTURE DU CURSUS	27
5.1 Architecture Cursus : 28 Semaines	27
5.2 Découpage Commercial : 3 Niveaux Stackables	27
5.3 Track C : Web3 Product & Ecosystem Strategy	29
5.4 Certifications Industrielles & Partenariats	30
5.4.1 Partenariat Solana Foundation : Accréditation "Developer Bootcamp"	30
5.4.2 Certification "RBK Auditor"	31
5.4.3 Badges "Web3 Professional"	31
6 SYLLABUS TECHNIQUE COMPLET (28 SEMAINES) 32	
6.1 Calendrier Pédagogique Global	32
6.2 TRONC COMMUN : LA FORGE (S1-S8)	32

TABLE DES MATIÈRES

6.2.1	Détail des Semaines Critiques	33
6.3	TRACKS SPÉCIALISÉS (A/B/C)	34
6.4	Modules de Diversification (Electifs)	35
6.4.1	Module ZK : Zero-Knowledge Proofs (8 semaines)	35
6.4.2	Module DePIN : Decentralized Physical Infra (6 semaines)	35
6.4.3	Module Cross-Chain Interop (4 semaines)	35
7	TRACK A : SOLANA SMART CONTRACT ENGINEER (RUST/ANCHOR)	36
7.1	Résumé exécutif du track (1 page)	36
7.2	Objectifs mesurables et preuves attendues	37
7.3	Programme (12 semaines : Semaines 9–20) — modules 1 à 4	37
7.4	Labs détaillés et critères d'acceptation	37
7.5	Rubrique de notation (standard audit) — total 100	40
7.6	Stack outillage et standards repo	41
7.7	Portfolio minimal et employability pack	41
7.8	Annexes du track (templates & checklists)	42
7.9	Figures indispensables (TikZ)	43
8	TRACK B : EVM ENGINEER (SOLIDITY/FOUNDRY)	45
8.1	Résumé exécutif	45
8.2	Objectifs mesurables (preuves)	45
8.3	Programme (12 semaines : modules 1 à 6)	46
8.4	Labs détaillés (extraits studio-grade)	46
8.5	Rubrique standard audit EVM (100 points)	47
8.6	Stack Foundry + outils	47
8.7	Tables/Figures indispensables	47
9	TRACK C : PRODUCT & GROWTH ENGINEER (FULL STACK + ANALYTICS)	49
9.1	Philosophie du Track : Le "Product Builder" Complet	49
9.2	Structure Pédagogique : De l'UI à la Growth (12 Semaines)	49
9.2.1	MODULE 1 : Web3 Connectivity & State Management (Semaines 9-10)	49
9.2.2	MODULE 2 : Indexing & Data Layer (Semaines 11-12)	50
9.2.3	MODULE 3 : On-Chain Analytics (Semaines 13-14)	50
9.2.4	MODULE 4 : Growth Engineering (Semaines 15-16)	50
9.2.5	MODULE 5 : Automation Bots (Semaines 17-18)	50
9.2.6	MODULE 6 : Production Launch (Semaines 19-20)	50
9.3	Profil de Sortie	50
10	MODULE SOFT SKILLS & PROFESSIONNALISATION	52
10.1	Structure du Module (4 semaines)	52
10.2	Rubrique d'Évaluation	53
11	CAPSTONES — Projets Signatures (Studio-grade)	55
11.1	Philosophie "standard studio" + checklist non négociable	55
11.2	Gabarit unique A à J (à appliquer à chaque capstone)	56
11.3	Capstone 1 : Wallet & Transaction Reliability Pack	56
11.4	Capstone 2 : Tokenization & Admin Control Center (RWA/Token-2022)	58

TABLE DES MATIÈRES

11.5 Capstone 3 : Digital Assets & Utility Ecosystem (NFT/Gating)	59
11.6 Grille d'évaluation 100 points (jury/audit)	60
11.7 Package final (repo + docs + demo + audit)	60
12 FICHES MÉTIERS & ÉCONOMIE DU DIPLÔMÉ	62
12.1 Fiche Métier 1 : Smart Contract Engineer & Auditor (Le « Guardian »)	62
12.2 Fiche Métier 2 : Protocol & Ecosystem Strategist (Le « Visionnaire »)	64
12.3 Fiche Métier 3 : Web3 Product Builder / Entrepreneur (Le « Builder »)	64
12.4 Fiche Métier 4 : Solana dApp Engineer (Front Web3)	64
12.5 Fiche Métier 5 : Tokenization & DePIN Architect	65
12.6 Fiche Métier 6 : Web3 QA & Test Automation Engineer	65
12.7 Fiche Métier 7 : Developer Advocate & Technical Writer	65
12.8 Perspectives Économiques & Carrière	66
12.8.1 Revenus Annuels Cibles 2025	66
12.8.2 Comment atteindre le palier	66
13 BUSINESS PLAN & STRATÉGIE DE CROISSANCE	67
13.1 Modèle Économique Hybride	67
13.2 Le Pilier B2B : Corporate Upskilling	67
13.3 Trajectoire Financière (36 Mois)	68
13.4 Analyse de Sensibilité	69
13.4.1 Gestion du Risque Crédit ISA	69
13.5 Financements et Partenariats Stratégiques	69
13.5.1 1. Écosystème Web3 (Grants)	69
13.5.2 2. Bailleurs de Fonds Institutionnels	70
13.5.3 3. Modèle de Franchise (Scale Africa)	70
14 STRATÉGIE MARKETING & ACQUISITION RENFORCÉE	71
14.1 Programme "Building in Public"	71
14.1.1 Série Vidéo "RBK Studio Diaries"	71
14.1.2 Programme Bourses "Women in Web3"	72
14.2 Simulateur de ROI Interactif	72
14.3 Stratégie Multi-Canaux	73
14.4 Programme de Référence & Bounties	73
15 ANALYSE DES RISQUES & MODÈLE DE RÉSILIENCE	75
15.1 Risques Réglementaires et Conformité	75
15.1.1 Loi des Changes et Crypto-Actifs (Tunisie)	75
15.1.2 GDPR et Données Étudiantes On-Chain	75
15.1.3 Cadre Légal des ISA (Income Share Agreements)	76
15.2 Matrice de Risques Dynamique	76
15.3 Plan de Réponse aux Incidents Crypto ("Black Swan")	76
15.3.1 Scénario A : Effondrement de l'Écosystème Solana	76
15.3.2 Scénario B : Hack d'un Bridge / Protocole Partenaire	77
15.4 Tableau de Bord des Risques Critiques	77
16 COMPLIANCE & RÉGULATION WEB3 – GUIDE PRATIQUE	78

TABLE DES MATIÈRES

16.1 KYC/AML Décentralisé – La Conformité par la Technologie	78
16.1.1 Philosophie du "Privacy by Design"	78
16.1.2 Architecture Technique	78
16.1.3 Stack Pratique Enseignée	79
16.2 GDPR & Données On-Chain	79
16.2.1 Le Conflit Immuabilité vs Droit à l'Oubli	79
16.2.2 Patterns Architecturaux	79
16.3 Fiscalité Crypto & Statut ETE	79
16.3.1 Le Guide de l'Ingénieur-Exportateur	79
16.3.2 Flux Financier Recommandé	79
17 GOUVERNANCE, ÉTHIQUE & TRANSPARENCE	80
17.1 Comité Éthique & Pédagogique (CEP)	80
17.1.1 Composition (5 Membres)	80
17.1.2 Mandat	80
17.2 Transparence Radicale (Open Metrics)	81
17.3 Charte de Déontologie	81
17.4 Structure Juridique et Rôles (Branding)	81
18 IMPACT SOCIAL & ALIGNEMENT ODD	82
18.1 Contribution aux Objectifs de Développement Durable (ONU)	82
18.2 Indicateurs de Performance Sociale	82
18.2.1 1. Inclusion des Femmes dans la Tech	82
18.2.2 2. Décentralisation Régionale	82
18.2.3 3. Empreinte Carbone et Compensation	83
19 FEUILLE DE ROUTE 120 JOURS	84
19.1 Timeline des Opérations	84
19.2 Jalons Clés & Actions	85
19.3 Diagramme de Gantt Macro	86
20 FEUILLE DE ROUTE : LE PLAN DE LANCEMENT (90 JOURS)	88
20.1 MOIS 1 : CADRAGE, ALLIANCE & ÉQUIPE NOYAU (J0 - J30)	88
20.1.1 Validation & Cadrage Stratégique	88
20.1.2 Constitution de l'Alliance Écosystémique	88
20.1.3 Recrutement de l'Équipe Pilote	88
20.2 MOIS 2 : PRODUCTION DE L'ARSENAL & INFRASTRUCTURE (J31 - J60)	89
20.2.1 Ingénierie Pédagogique (Les « Golden Templates »)	89
20.2.2 Mise en place du Cockpit Technique	89
20.2.3 Lancement Commercial & Marketing	89
20.3 MOIS 3 : SÉLECTION & LANCEMENT « PROMO ALPHA » (J61 - J90)	89
20.3.1 Processus de Sélection d'Élite	89
20.3.2 Finalisation de la Cohorte	90
20.3.3 Kick-off Opérationnel	90
20.4 RÉCAPITULATIF DES JALONS CLÉS (MILESTONES)	90
21 TOKEN DE RÉPUTATION & ALUMNI PROGRAM	91

TABLE DES MATIÈRES

21.1 RBK Soulbound Tokens (SBTs)	91
21.2 Usages des SBT	92
21.3 Alumni Program Structuré	93
22 ÉLÉMENS DE DIFFÉRENCIATION	94
22.1 Le Paradigme « Senior-by-Design »	94
22.2 Approche « Cyborg » : IA-Augmented Engineering	95
22.3 Dual Track Solana/EVM : Flexibilité Stratégique	95
22.4 Intégration Superteam : Opportunités Directes	95
22.5 « On-Chain Resume » : Preuve de Travail Public	96
22.6 Ancre Tunisie + Export : Software Factory Future	96
22.6.1 Comparatif RBK 2.0 vs Bootcamps Classiques	96
23 CONCLUSION & FEUILLE DE ROUTE	97
23.1 Priorités Immédiates (Semaine 1–4)	97
23.2 KPI de Succès	97
23.3 Engagement Qualité Formel	97
23.4 Forge de l’Élite Africaine	98
23.5 Synthèse Valeur Stratégique	98
23.6 Appel à l’Action	98
23.7 Message Final au CEO	98
23.8 Profil de Sortie	98
ANNEXES	103
A SYLLABUS TECHNIQUE DÉTAILLÉ (28 SEMAINES)	103
A.1 Structure Hebdomadaire Standard	103
A.2 Rubrique d’Évaluation Hebdo	103
B MODÈLE FINANCIER DÉTAILLÉ	104
B.1 Hypothèses Structurantes	104
B.2 Paramètres ISA & Cash Drag	104
B.3 Modèle Tarifaire (Base de calcul)	105
B.4 Unit Economics (Par Étudiant)	105
B.5 Rentabilité & Seuil	105
C ANNEXE — CADRE JURIDIQUE & CONFORMITÉ (TUNISIE)	106
C.1 Statut d’Entreprise Totalement Exportatrice (ETE)	106
C.1.1 Définition et Cadre Légal	106
C.1.2 Conditions d’Éligibilité pour RBK 2.0	106
C.1.3 Procédure d’Obtention (Flux Visuel)	107
C.1.4 Avantages Fiscaux (Synthèse)	107
C.2 Encadrement des Paiements en Crypto-Monnaies	107
C.2.1 Analyse du Cadre Légal Tunisien	107
C.2.2 Stratégie de Conformité pour RBK	107
C.3 Contrats Income Share Agreement (ISA)	108
C.3.1 Structure Contractuelle	108
C.3.2 Clauses Essentielles	108
C.4 Mentions Légales & Disclaimers	108

TABLE DES MATIÈRES

C.4.1	Mentions Obligatoires sur le Site Web	108
C.5	Checklist de Conformité Opérationnelle	109
C.5.1	Phase de Lancement	109
C.5.2	Routine Trimestrielle	109
C.6	Risques Juridiques & Mitigation	109
C.6.1	Matrice des Risques Principaux	109
C.7	Plan de Continuité Juridique	109
D	TEMPLATE DE RAPPORT D'AUDIT DE SÉCURITÉ	110
D.1	Structure du Rapport	110
D.2	Classification des Risques	110
D.3	Fiche Finding Type	111
E	ANNEXE — COCKPIT RBK (DASHBOARD ÉTUDIANT)	112
E.1	Vue d'Ensemble	112
E.2	Suivi des Compétences (Seniority Matrix)	112
E.3	Alerting & Monitoring (Anti-Burnout)	113
E.4	Interface Employeur (Talent Pool)	113
F	ANNEXE — Modèle ISA (Income Share Agreement)	114
F.1	Objet et Principes	114
F.2	Éligibilité (Gating)	114
F.3	Définitions Normalisées (Net/Brut)	114
F.4	Règles de Pause, Chômage, Variabilité	115
F.5	Cas Limites (Edge Cases) — à expliciter dans le contrat	115
F.6	Exemples Chiffrés (Seuil 3 000 net, Taux 15%)	116
G	GUIDE DE SÉLECTION & SCORING « PISCINE RUST »	117
G.1	Grille de Scoring	117
G.2	Red Flags (Éliminatoires)	117
G.3	Admission Parallèle (Accès Direct N2 / N3)	117
G.3.1	Test d'Entrée Niveau 2 (Bypass Piscine)	118
G.3.2	Test d'Entrée Niveau 3 (Bypass Track)	118
H	SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES SBT	119
H.1	Schéma de Métadonnées (JSON)	119
H.2	Processus de Vérification	119
I	DASHBOARD DE SUIVI PROMO	120
I.1	Indicateurs Hebdomadiers (KPI)	120
I.2	Questionnaire Bien-être Minimal	120
J	OFFRE COMMERCIALE & MODALITÉS	121
J.1	Grille Tarifaire (TND)	121
J.2	Conditions & Options	121
J.2.1	Mécanisme d'Incitation (Upgrade)	121
J.2.2	Admission Directe (Passerelles)	121
J.2.3	Offre ISA (Top Talent)	121
J.3	Objections & Réponses	122

TABLE DES MATIÈRES

J.4 Politique de Remboursement et Report	122
K GLOSSAIRE COMPLET	123
K.1 Concepts Fondamentaux Web3	123
K.2 Infrastructure & Protocoles	124
K.3 Terminologie Solana (Spécifique)	124
K.4 Business & Métier	124
L STRATÉGIE MENTORAT & TRAIN-THE-TRAINER	125
L.1 Le Pipeline "Train the Trainer"	125
L.2 Modèle de Rémunération Incitatif	125
L.3 Plan de Relève et Continuité	125
M OFFRE PARTENARIAT B2B	127
M.1 Modèle d'Offre Corporate	127
M.1.1 Les Packs Entreprise	127
M.2 Conditions Particulières (Extrait Contrat Types)	127
N ANNEXE — Kit de Survie Juridique de l'Étudiant RBK	128
N.1 Modèle de Contrat de Prestation Freelance (Bilingue EN/FR)	128
N.1.1 Clauses Clés Adaptées au Web3	128
N.2 Checklist : Créer sa Micro-Entreprise Exportatrice (ETE)	128
N.3 Guide Visuel : Recevoir un Salaire en Crypto	129
N.3.1 Infographie : Votre Premier Contrat Freelance Web3	129
N.3.2 Arbre de Décision : Quelle Voie Choisir ?	129
N.3.3 Red Flags (Vigilance)	130
O RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES	131
O.1 Matrice de Compétences	131
P ANNEXE — CHARTE DE QUALITÉ & RÈGLES D'OR	132
P.1 Matrice de Conformité (Sanctions)	132
P.2 Processus de Validation Qualité (Flow)	133
Q SOURCES & RÉFÉRENCES	134
Q.1 Documents de Référence (Primaire)	134
Q.2 Rapports de Marché (Secondaire)	134
Q.3 Outils Cités	134

GUIDE DE LECTURE

Ce document est conçu pour servir plusieurs audiences. Voici les parcours de lecture recommandés pour naviguer efficacement :

Pour les Investisseurs : Concentrez-vous sur la validation du modèle économique, la scalabilité et la gestion des risques.

- **Chapitre 1 (Vision)** : La thèse d'investissement ("Senior-by-Design").
- **Chapitre 8 (Business Plan)** : Le modèle hybride, les Unit Economics et le P&L.
- **Chapitre 10 (Risques)** : La matrice de risques et la mitigation (notamment ISA).
- **Annexe B (Finance) & F (ISA)** : Les détails techniques des hypothèses financières.

Pour les Candidats (Étudiants) : Comprenez l'intensité du programme et les pré-requis pour réussir.

- **Chapitre 1 (Vision)** : Pourquoi RBK n'est pas une "école" classique.
- **Chapitre 5 (Structure) & 6 (Syllabus)** : Le rythme, les phases et les livrables.
- **Annexe J (Offre)** : Les tarifs, le fonctionnement des Niveaux et du Pack.
- **Annexe G (Sélection)** : Comment se préparer aux tests d'entrée.

Pour les Partenaires B2B : Découvrez comment intégrer vos technologies ou recruter nos talents d'élite.

- **Chapitre 8 (Business Plan)** : L'offre Corporate et le Hiring.
- **Chapitre 4 (Méthodologie)** : La rigueur de notre process "Cyborg".
- **Annexe M (Partenariats)** : Les modalités de collaboration (Sponsoring, Recrutement).

Liste des Acronymes

API	Application Programming Interface
CAGR	Compound Annual Growth Rate (Taux de croissance annuel moyen)
CI/CD	Continuous Integration / Continuous Deployment
CLI	Command Line Interface
DAO	Decentralized Autonomous Organization
DApp	Decentralized Application
DeFi	Decentralized Finance
DePIN	Decentralized Physical Infrastructure Networks
DoD	Definition of Done
EVM	Ethereum Virtual Machine
ISA	Income Share Agreement
KPI	Key Performance Indicator
L1/L2	Layer 1 (Blockchain de base) / Layer 2 (Couche de mise à l'échelle)
MVP	Minimum Viable Product
PDA	Program Derived Address (Solana)
PoS	Proof of Stake
PR	Pull Request
ROI	Return on Investment
RPC	Remote Procedure Call
SBT	Soulbound Token
SVM	Solana Virtual Machine
TVL	Total Value Locked
UX/UI	User Experience / User Interface

EXECUTIVE SUMMARY

Executive Summary (Investor-Style)

RBK 2.0 est un programme intensif **28 semaines** (format **stackable**) qui transforme des profils techniques motivés en **talents Web3 employables** sur des métiers **à forte barrière** (smart contracts, sécurité, product shipping). Le positionnement est **Senior-by-Design** : preuve par le code, exigence d'audit, culture de standards industriels.

Problème. Le marché souffre d'une pénurie de profils capables de *livrer* (shipping) et de *sécuriser* (audit mindset). Les bootcamps « juniors » deviennent fragiles face à l'IA : RBK 2.0 monte en gamme vers l'architecture, les invariants et la sécurité.

Solution. Un parcours en 3 niveaux **progressifs** (admissions directes possibles via test exigeant), chacun avec des livrables mesurables :

- **Niveau 1 (Fondations)** : rigueur, Git, tests, mentalité on-chain (filtrage + discipline).
- **Niveau 2 (Spécialisation)** : track d'exécution (smart contracts / EVM) avec labs contrôlés.
- **Niveau 3 (Pro-Audit-Placement)** : capstones studio-grade, audit interne, employability pack.

Traction/Proof (KPI cibles, normalisés).

- **Format cohorte** : 20 apprenants / cohorte (qualité & suivi).
- **Objectif placement** : **90% à 6 mois** (cible interne ; obligation de moyens).
- **Cible revenu diplômé** : **3 500 TND nets/mois (local)** ou **équivalent devise** (remote), exprimé en **TND nets équivalent** au taux mensuel de conversion.

Unit economics (cadre de lecture investisseur).

- **Prix public Pack Complet** : **18 000 TND** (paiement échelonné possible).
- **Option ISA** : **15%** au-delà d'un **seuil de 3 000 TND nets/mois** (voir Annexe ISA), mécanisme réservé aux **Top Talents**.
- **Cible marge nette / étudiant** : **> 35%** après coûts mentors + infrastructure (objectif).
- **Diversification revenus** : formation (socle) + ISA (alignement) + B2B (upside).

TABLE DES MATIÈRES

Go-to-market. « Building in Public » : repos GitHub, replays de code reviews, démonstrations de capstones, publications d'audits et d'outils. Conversion via **webinars**, **simulateur ROI**, **Discord**, puis sélection technique.

Demande partenaire / investisseur. Soutien à l'industrialisation (contenus gold, cockpits, mentors), financement du fonds de garantie ISA (si activé), et partenariats B2B pour upskilling. Objectif : installer RBK 2.0 comme **hub tunisien** de talents exportables (software export) avec gouvernance et conformité renforcées.

1

VISION & MANIFESTE

1.1 La Thèse Centrale : Former des Architectes, pas des Codeurs

Le marché n'a plus besoin de "développeurs exécutants". L'IA le fait mieux, plus vite, et moins cher. Ce qui manque cruellement, ce sont des **Architectes de Systèmes Distribués**.



Le Manifeste RBK 2.0

Manifeste : "RBK 2.0 forge des Architectes Web3 immédiatement opérationnels, capables de concevoir, auditer et sécuriser des systèmes décentralisés dès leur sortie. Notre promesse : un diplômé RBK possède la rigueur d'un ingénieur senior et la productivité d'une équipe junior assistée par l'IA."

Définition opérationnelle d'un Architecte Web3

Un Architecte Web3 ne se contente pas d'écrire des smart contracts ; il conçoit des systèmes financiers inarrêtables. Sa responsabilité principale est la **gestion du risque**. Contrairement au développeur Web2 qui optimise pour la vitesse de livraison, l'architecte Web3 optimise pour la **sécurité** et la **résilience** (Trust Minimization).

Concrètement, un architecte RBK maîtrise :

- **Le Design de Protocoles** : Définition des invariants économiques et des surfaces d'attaque (Threat Modeling).
- **L'Optimisation Bas-Niveau** : Gestion fine des *Compute Units* et du stockage on-chain (PDA Seeds, Merkle Trees).
- **Les Patterns de Sécurité** : Protection contre les attaques classiques (Re-entrancy, CPI hijacking, Sybil attacks).

- **L'Observabilité :** Capacité à monitorer l'état du système en temps réel (Indexing, RPCs).

Livrables attendus d'un Architecte RBK :

- Diagrammes d'architecture (C4 Model) et de flux de données.
- Rapport de Threat Modeling identifiant les vecteurs d'attaque.
- Suite de tests exhaustive (Unitaires + Fuzzing + Invariants).
- Code audité et documenté (NatSpec / RustDoc).
- Runbook d'incident (Procédure de pause/fixation d'urgence).

Pourquoi le "code basique" ne suffit plus à l'ère des LLM

L'avènement des LLMs (GPT-4, Claude 3.5 Sonnet) a commodité la production de code syntaxique. Générer un ERC-20 ou un programme Anchor standard prend désormais 30 secondes et coûte 0.01\$. La valeur ajoutée du "codeur" qui traduit une spec en fonctions s'effondre.

Cependant, l'IA ne sait pas **raisonner sur l'intention**. Elle peut générer un code qui compile parfaitement mais qui contient des failles logiques dévastatrices.

🏆 Le Risque des "Failles Invisibles" (IA-Generated)

1. **Hypothèses Non Vérifiées** : L'IA suppose que l'utilisateur est honnête, omettant les contrôles d'accès (Missing Access Control). *Impact : Vol de fonds.*
2. **Invariants Économiques** : L'IA ne vérifie pas si 'total_minted <= max_supply' après un calcul complexe. *Impact : Inflation infinie.*
3. **Edge Cases** : L'IA oublie les cas limites (division par zéro, overflow, array vide). *Impact : Blocage du protocole (DoS).*

C'est pourquoi RBK 2.0 adopte l'approche "**Learning by Auditing**". Nous formons les étudiants à considérer tout code (humain ou IA) comme potentiellement hostile jusqu'à preuve du contraire.

Le Mécanisme Senior-by-Design

Comment transformer un profil junior en architecte senior en 28 semaines ? Par un conditionnement intensif en 4 étapes :

1. **Sélection Draconienne (The Filter)** : Nous ne retenons que les profils démontrant une capacité cognitive élevée et une résilience à la frustration (Piscine Rust). Le "Senior" commence par le mindset. 2. **Contraintes Industrielles (The Forge)** : Dès le jour 1, aucun code n'est accepté sans tests et sans review. Les standards sont ceux d'un audit (OpenZeppelin/OtterSec). 3. **IA Multiplicateur (The Exoskeleton)** : L'étudiant utilise l'IA pour tout ce qui est répétitif, libérant 80% de son temps pour l'architecture et la sécurité. 4. **Exposition Marché (The Arena)** : Validation des acquis par des preuves réelles (Hackathons, Bounties, Open Source Contributions).

Mécanisme	Habitude Créeée	Preuve Tangible
Code Review Obligatoire	"Mon code sera lu par un humain"	Qualité des PRs, Commentaires
Fuzzing Systématique	"Le happy-path ne suffit pas"	Rapports de couverture > 90%
Threat Modeling	"Penser comme un attaquant"	Documents d'architecture défensive
Démonstration Publique	"Je dois défendre mes choix"	Vidéos de pitch, README pro

Métriques de Succès et Méthode de Mesure

Nous ne vendons pas du rêve, nous vendons des résultats mesurables.

- **Taux de placement (3 mois)** : Pourcentage des diplômés ayant signé un contrat (CDI, Freelance > 3 mois, ou Grant > 5k\$) 90 jours après la fin du cursus.
- **Salaire Moyen de Sortie** : Moyenne des rémunérations annualisées (converties en TND), hors equity/tokens non-liquides.
- **Time-to-First-Revenue** : Délai moyen entre le début de la Phase 3 et le premier dollar gagné (souvent via un Bounty Superteam).

TAB. 1.1 : Métriques de Succès RBK 2.0

Indicateur	Définition	Cible	Méthode	Preuve
Placement	Contrat signé ou facture émise	90%	Suivi Alumni J+90	Contrats, Relevés
Salaire	Revenu net mensuel équivalent	>3k TND	Déclaration sur l'honneur	Fiches de paie
Satisfaction	NPS (Net Promoter Score)	>70	Enquête anonyme fin de cursus	Typeform Export
Niveau Tech	Score aux tests finaux	>850/1000	Plataforme d'examen (LMS)	Certificat On-chain

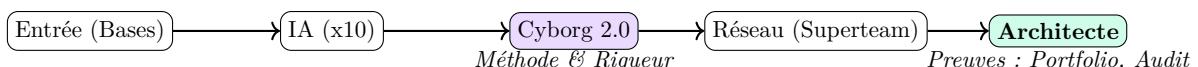


FIG. 1.1 : La Chaîne de Valeur RBK 2.0

1.2 Pourquoi RBK 2.0 ?

Diagnostic : L'Écart de Compétence (Skills Gap)

Le fossé entre l'offre de formation classique et la demande du marché Web3 est béant.

1. **Évaluation obsolète** : Les écoles notent la mémorisation ; le marché paie la résolution de problèmes inconnus.
2. **Absence de Sécurité** : La sécurité est souvent une option ou un module théorique. En Web3, c'est le prérequis absolu.
3. **Pas de Production Réelle** : Les projets d'école finissent dans un dossier "brouillon". Un profil senior doit montrer un code en production.

4. **Signaux Marché Faibles** : Un diplôme papier ne prouve rien à une DAO internationale. Seul le code (GitHub) et la réputation (On-chain) comptent.

Les Différenciateurs RBK 2.0

- **Méthodologie Cyborg 2.0** (voir Chap. 4) : Nous intégrons l'IA comme outil de base, pas comme aide à la triche.
- **Intensité 28 Semaines** (voir Chap. 5) : Une immersion totale nécessaire pour changer de mindset.
- **Preuve de Travail (Proof of Work)** (voir Chap. 11) : Chaque ligne de code contribue à un portfolio public auditable.
- **Réseau Global** : Connexion directe avec la Superteam et les opportunités internationales.

Ce que RBK 2.0 n'est pas

Il est crucial d'aligner les attentes. RBK 2.0 n'est :

- **Pas un cours vidéo passif** : L'apprentissage se fait par la pratique douloureuse et gratifiante (Hard Fun).
- **Pas un bootcamp JavaScript** : Nous formons des ingénieurs système (Rust/Solidity), pas des développeurs frontend React (bien que ce soit une compétence annexe).
- **Pas une promesse magique** : L'ISA et le placement dépendent à 100% de l'engagement de l'étudiant.

Positionnement Stratégique

RBK 2.0 est une "School of Engineering" accélérée, positionnée entre le bootcamp d'élite (type 42) et l'incubateur de startups Web3.

Changement de Paradigme

TAB. 1.2 : Le Changement de Paradigme RBK 2.0 (Détaillé)

Dimension	Ancien (Univ/Bootcamps)	Monde	RBK 2.0 (Senior-by-Design)	Signal Recruteur
Objectif	Valider des modules	Livrer de la valeur		GitHub Activity
Outils	Interdits (Pas d'IA)	Obligatoires (Cursor, Copilot)		Vitesse d'exécution
Rythme	Linéaire, théorique	Cyclique, intense, pratique		Résilience
Sécurité	Optionnelle / Théorique	By Design (Audit Flow)		Portfolio d'audits
Santé	Ignorée	Gérée (Protocole Anti-Burnout)		Stabilité émotionnelle
Sortie	Stage sous-payé	Consultance / CDI Senior / Grant		Contrats signés

2

ANALYSE DU CONTEXTE

2.1 L'Opportunité Web3 & Solana

Définitions Minimales (Lexique Opérationnel)

Pour comprendre l'arbitrage RBK, il faut maîtriser le vocabulaire du marché :

- **Web3** : Un internet où les utilisateurs possèdent leurs données et leurs actifs, sécurisé par des réseaux décentralisés (Blockchains).
- **Solana (SVM)** : La blockchain la plus performante à ce jour (65k TPS théoriques), optimisée pour des applications grand public (Payments, Gaming, DePIN).
- **DeFi (Decentralized Finance)** : Services financiers (prêt, échange) sans intermédiaire bancaire.
- **DePIN (Decentralized Physical Infrastructure)** : Réseaux physiques (Wifi, GPU) gérés par des incitations crypto.
- **Bounty** : Mission à la tâche rémunérée en stablecoins¹ (USDC), souvent premier revenu d'un étudiant.

Segmentation de la Demande

Le marché ne cherche pas "un dev blockchain", mais des spécialistes par verticale.

Pourquoi Solana est un Accélérateur d'Employabilité

Contrairement à Ethereum (EVM) qui est saturé et fragmenté (L2s), Solana offre un écosystème unifié et en hyper-croissance (+500% d'adresses actives en 2024). Pour un junior, la courbe d'apprentissage est plus raide (Rust), mais la concurrence est moindre

¹**Stablecoin** : Cryptomonnaie dont le cours est indexé sur une monnaie fiduciaire (ex : USDC = 1 Dollar USD) pour éviter la volatilité.

TAB. 2.1 : Segmentation des Rôles Web3 (2025)

Segment	Rôles Clés	Livrables Concrets	Compétence Dominante
DeFi	Smart Contract Eng.	AMM, Lending Protocol, Vaults	Mathématiques & Sécurité
DePIN	Rust Embedded Eng.	Drivers IoT, Proof-of-Coverage	Optimisation Bas-niveau
Infra	DevOps / RPC Eng.	Indexers, Validators, Linux, Docker, Rust Nodes	
Consumer	Mobile dApp Dev.	Wallet UI, Payment SDK	UX/UI, React Native

et les primes sont plus élevées. La **Superteam** offre un pipeline direct vers l'emploi via Earn.

Market Intelligence – Q4 2025

- Postes ouverts** : 15 000+ offres actives en Remote Global^a.
- Pénurie** : 58% des Lead Techs citent le recrutement d'ingénieurs Rust seniors comme leur blocage n°1.
- Développeurs Actifs** : < 25 000 développeurs crypto mensuels vs 25M devs Web2. L'opportunité d'arbitrage est de x1000^b.

^aSource : Web3.career & TrueUp Tech Jobs Report, Q4 2024.

^bSource : Electric Capital Developer Report 2023.

2.2 Dynamique Salariale

Hypothèses de Lecture (TND vs USD)

Les chiffres présentés ci-dessous sont exprimés en USD brut annuel. Pour un talent tunisien en remote :

- Conversion** : 1 USD ≈ 3.1 TND.
- Fiscalité** : En statut "Exportateur de Services" (entreprise totalement exportatrice), l'imposition est avantageuse, maximisant le net.
- Réalité Marché** : Le salaire "Junior" Web3 (60k\$) correspond souvent à un salaire "VP Engineering" sur le marché local.

Grille de Rémunération Standard

Modèle ROI Candidat (Simulation 1 an)

2.3 Croissance du Marché

Définition de l'Index

Le graphique ci-dessous agrège le volume d'offres d'emploi techniques (Engineering, Product, Design) postées sur les 5 principaux job boards crypto, normalisé sur une base 100 en Janvier 2021.

TAB. 2.2 : Grille Salariale Web3 (Remote Global) vs Local

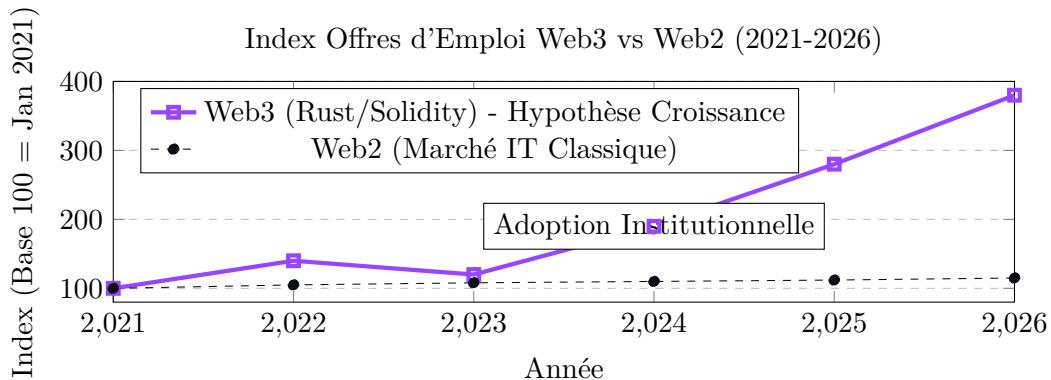
Rôle	Junior (0-2 ans)	Senior (3+ ans)	Pré-requis
Solana Rust Engineer	60k\$ - 90k\$	140k\$ - 220k\$	Portfolio GitHub Solide
Security Auditor	80k\$ - 120k\$	250k\$+	Track Record de vulnérabilités trouvées
Fullstack dApp	50k\$ - 80k\$	110k\$ - 160k\$	Portfolio React + Anchor
Dev Web2 (Tunisie)	15k - 25k TND	40k - 60k TND	Diplôme Ingénieur

Sources : Web3.career, Pantera Capital Salary Survey 2024. Note : Les montants Web3 sont en Brut Global. En Tunisie, grâce au statut exportateur (off-shore/startup act), le Net est maximisé (charges allégées), rendant le pouvoir d'achat x3 supérieur au local.

Scénario	Revenu Cible	Time-to-Revenue	Risques
Prudent	1 500 \$/mois	4 mois post-cursus	Marché Bear, Anglais moyen
Médian	3 000 \$/mois	2 mois post-cursus	Concurrence, Portfolio standard
Top Gun	5 000 \$/mois	Pendant le cursus (S20)	Burnout, Gestion charge travail

Lecture Stratégique

La corrélation avec le prix des actifs (BTC/SOL) diminue : les entreprises construisent (Build) même en bear market. Cela signifie que l'embauche se professionnalise et devient moins volatile. Pour RBK, cela valide la stratégie de "formation longue" (7 mois) qui lisse les cycles de court terme.



Source : Projection interne basée sur Electric Capital Reports & LinkedIn Data.

3

ARBITRAGE TECHNOLOGIQUE

3.1 Solana vs EVM : Le Choix Stratégique



L'Arbitrage en un coup d'œil

Pour un dirigeant, le choix technologique se résume ainsi :

- **Solana (SVM)** : Optimisé pour la **vitesse** et le **coût infime**. Idéal pour les applications grand public (Paiements, Jeux, DePIN). C'est le "Nasdaq" de la blockchain.
- **Ethereum (EVM)** : Optimisé pour la **sécurité** et la **décentralisation**. Idéal pour la finance lourde et les actifs de haute valeur. C'est le "Coffre-fort" numérique.

Notre approche : Former sur l'architecture la plus exigeante (Solana/Rust) rend l'apprentissage de la seconde (Ethereum/Solidity) trivial.

Méthode d'Arbitrage (Scoring)

Notre choix technologique n'est pas idéologique, il est pragmatique. Nous évaluons les écosystèmes selon trois vecteurs pondérés :

- **Employabilité (Poids 50%)** : Volume d'offres, niveau des salaires, pénurie relative.
- **Innovation (Poids 30%)** : Capacité à supporter de nouveaux cas d'usage (DePIN, Mobile).
- **Stabilité (Poids 20%)** : Maturité des outils (Tooling), documentation, risque de fork.

Actuellement, Solana domine sur l'Innovation et la pénurie de talents, tandis qu'EVM domine sur la stabilité et le volume total de TVL.

Conséquences Pédagogiques : "Solana-first, EVM-competent"

Apprendre Rust (Solana) est plus difficile que Solidity (EVM) en raison de la gestion de la mémoire et de la concurrence. C'est pourquoi nous commençons par le plus dur :

1. **Phase 0-1 (Rust)** : L'étudiant acquiert une rigueur système (Memory safety, Type system).
2. **Phase 2 (Solidity)** : Le passage à l'EVM est vécu comme une simplification, permettant de se concentrer sur les failles de sécurité spécifiques (Re-entrancy) plutôt que sur la syntaxe.

Risque Technologique et Atténuation

Le risque principal de Solana est sa jeunesse (pannes historiques, changements d'API). Nous l'atténuons par une veille technique active et l'utilisation de wrappers stables (Anchor). Le risque EVM est la fragmentation (L2s¹ incompatibles) ; nous l'adressons en enseignant les standards (ERC-20, ERC-721) qui restent universels.

Matrice Comparative Détaillée

TAB. 3.1 : Comparatif Technique et Stratégique (2025)

Critère	Ethereum/EVM	Solana/SVM	RBK Posture
Modèle Mental	Séquentiel Thread)	(Single	Parallèle (Sealevel)
Langage	Solidity niveau)	(Haut	Rust (Système)
Coût Tx	2\$ - 50\$ (L1) / 0.1\$ (L2)	< 0.0001\$	Optimisation Gas
Sécurité	Surface mature	d'attaque	Surface (CPI)
Opportunité	Corporate / Audit		Startup / Growth
			Polyvalence

3.2 Stratégie Multi-Chain & Interopérabilité

Interopérabilité : Notions Essentielles

L'avenir n'est pas "Winner Takes All", mais "Cross-Chain"². Un architecte doit comprendre comment déplacer de la valeur et de l'information entre des réseaux hétérogènes.

- **Bridge (Lock & Mint)³** : Verrouiller un actif sur la chaîne A pour en créer une représentation sur la chaîne B.
- **Messaging (General Passing)** : Envoyer une instruction arbitraire d'une chaîne à l'autre (ex : Vote DAO sur Eth -> Exécution sur Sol).

¹**L2 (Layer 2) / Rollup** : Technologies (comme Arbitrum, Optimism) qui s'exécutent "au-dessus" d'une blockchain principale (L1) pour traiter les transactions plus vite et moins cher, tout en héritant de sa sécurité.

²**Cross-Chain** : Architecture permettant l'interopérabilité et la communication entre des blockchains indépendantes, essentielle pour éviter les silos de liquidité.

³**Bridge** : Protocole ou infrastructure permettant de transférer des actifs (Tokens) d'une blockchain à une autre.

- **Finality** : Le temps nécessaire pour garantir qu'une transaction ne sera jamais annulée (Solana : 400ms, Eth : 12min).

Risques Cross-Chain

Les "Bridges" sont historiquement les cibles les plus hackées (>2 Mrd\$ volés). RBK enseigne une posture paranoïaque :

1. Ne jamais faire confiance à un validateur unique.
2. Vérifier les preuves cryptographiques (Merkle Proofs).
3. Utiliser des standards audités (Wormhole, LayerZero) plutôt que des solutions maison.

Livrables Étudiants

Pour valider le module interopérabilité, l'étudiant doit livrer :

- Un schéma d'architecture cross-chain (flux des actifs).
- Une implémentation de transfert de message (ex : "Hello World" cross-chain).
- Une analyse des risques spécifiques à son architecture.

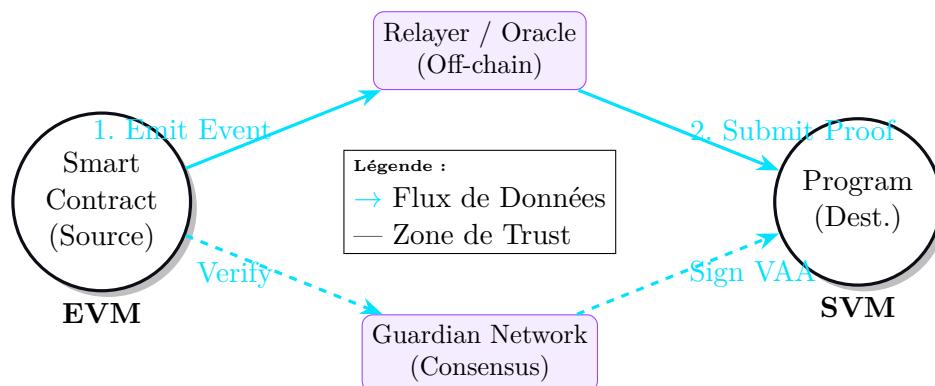


FIG. 3.1 : Architecture Cross-Chain : Flux de Vérification

4

MÉTHODOLOGIE CYBORG 2.0

4.1 Philosophie Pédagogique : Intégration du Bien-être

La méthodologie RBK 2.0 ne se contente pas de former des techniciens ; elle forge des *athlètes cognitifs*. Conscients de la charge mentale intense imposée par l'apprentissage du développement blockchain (Rust, Zero-Knowledge Proofs, audits de sécurité), nous avons intégré une dimension **santé mentale et résilience** au cœur même du curriculum.

♥ Priorité Absolue :
La santé mentale de l'étudiant est notre actif le plus précieux.

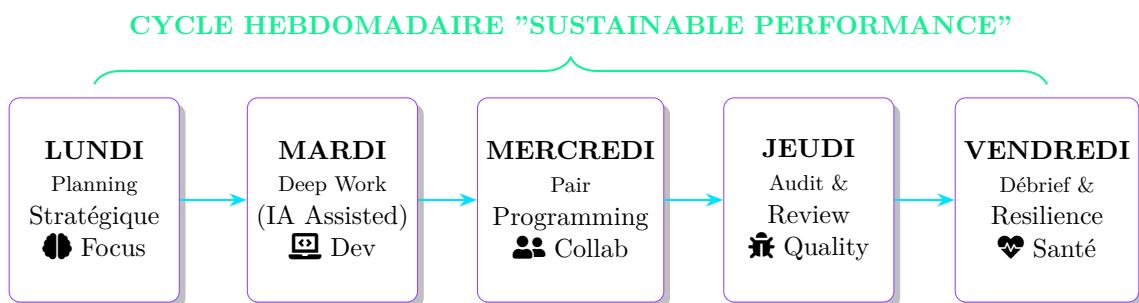


FIG. 4.1 : Le Cycle Hebdomadaire RBK 2.0

Le Contrat de Performance Durable

Nous imposons un cadre strict pour éviter le surmenage :

1. **Deep Work Timeboxed** : Maximum 6 heures de code pur par jour. Au-delà, la productivité et la qualité du code chutent (bugs).
2. **No-Code Weekend** : Interdiction de pousser du code sur GitHub du samedi 12h au lundi 8h (sauf Hackathon exceptionnel).
3. **Rituel de Décompression** : Session de sport ou méditation obligatoire le vendredi après-midi.

Cadre d'Usage de l'IA (Cyborg Policy)

L'IA est un levier, pas une béquille. Son usage est régulé :

Niveau 0 (Piscine) : Interdiction Totale L'étudiant doit développer ses modèles mentaux sans assistance. Copilot est désactivé. Toute détection de code généré entraîne une disqualification.

Niveau 1+ (Cursus) : Assistance Supervisée L'IA est autorisée pour :

- Générer des tests unitaires (TDD).
- Expliquer des messages d'erreur obscurs.
- Produire du boilerplate (structs, imports).

Elle est **interdite** pour :

- Résoudre l'exercice à la place de l'étudiant.
- Générer la logique core sans audit manuel ligne par ligne.

4.2 Standardisation d'Ingénierie

4.2.1 Matrice de Séniorité (0-4)

Pour objectiver la progression, nous utilisons une grille inspirée des "Engineering Ladders" des grandes tech.

TAB. 4.1 : Seniority Matrix RBK

Niveau	Titre	Attendu
0	Aspiring	Suit les tutos, code fragile, a besoin d'aide constante.
1	Junior	Code fonctionnel, tests basiques, autonome sur tâches simples.
2	Mid-Level	Architecture propre, tests E2E, commence à reviewer les autres.
3	Senior	Design patterns, optimisation gas/mémoire, mentorat actif.
4	Staff+	Vision système, sécurité offensive, contribution Open Source.

4.2.2 Standardisation des Repos GitHub

Pas de "code spaghetti". Tous les projets étudiants doivent respecter la structure de l'organisation `rbk-studio`.

Workflow CI/CD Standard (YAML)

Chaque repo doit obligatoirement inclure ce workflow dans '`.github/workflows/security.yml`' :

Listing 4.1 : RBK Security Workflow Standard

```
name: RBK Security Gate
on: [push, pull_request]

jobs:
  audit:
    runs-on: ubuntu-latest
```

```

steps :
  - uses: actions/checkout@v3
  - name: Install Audit Tools
    run: |
      cargo install cargo-audit
      npm install -g solhint
  - name: Static Analysis
    run: |
      cargo audit
      solhint 'contracts/**/*.sol'
  - name: Fuzzing Check
    run: ./scripts/fuzz.sh --duration 300

```

Script d’Audit Automatisé (Bash)

Exemple de script ‘scripts/audit.sh‘ à inclure :

Listing 4.2 : Pre-Commit Audit Script

```

#!/bin/bash
set -e
echo " ↴ Starting ↴RBK↳Pre-Commit↳Audit . . ."

# 1. Check for Sensitive Keys
if grep -r "PRIVATE_KEY" .; then
  echo " ↴CRITICAL ↴Private ↴Key ↴found ↴in ↴code !"
  exit 1
fi

# 2. Run Tests
echo " ↴Running ↴Tests . . ."
anchor test

# 3. Verify Formatting
echo " ↴Checking ↴Style . . ."
cargo fmt -- --check

echo " ↴Audit ↴Passed . ↴Ready ↴to ↴Push ."

```

Organisation rbk-studio (Structure Complète)

```

rbk-studio/
  └── .github/ (Config globale, Code of Conduct) └── templates/
  └── solana-anchor-template/ (Reference Standard) |   └── evm-foundry-template/
  └── tools/ |   └── rbk-cli/ (Scaffolding tool) └── docs-commons/
          └── ADR-template.md └── threat-model-template.md └── code-review-checklist.md

```

Template Standard (Solana/Anchor)

```

solana-anchor-template/
  └── programs/ |   └── my-program/ (Logique Business)
  └── tests/ (Typescript E2E) └── migrations/ (Scripts de déploiement)
  └── .github/workflows/ (CI/CD Obligatoire) |   └── ci.yml (Lint/Test/Build) |   └──

```

```
security.yml (Audit auto) └── docs/ (ADR, Threat Model, Runbook)
```

Règles d'Or GitHub

1. **README Parfait** : Badges de build, intro claire, quickstart en 1 ligne commande.
2. **Documentation** : Dossier ‘docs/‘ avec **ADR** (Architecture Decision Records).
3. **CI/CD** : Pas de merge sur main sans que la CI soit verte (Tests + Lint).

4.3 La « Piscine » Rust : Programme Pré-Piscine

Pour maximiser les chances de succès et réduire le taux d'abandon, RBK 2.0 intègre une phase préparatoire structurée.

Objectif : Filtrer la Rigueur

La Piscine Rust n'évalue pas le niveau informatique initial (nous acceptons les débutants brillants), mais la capacité d'apprentissage rapide et la résilience à l'échec. C'est un test de caractère.

Rubrique d'Évaluation (Scoring)

Nous utilisons une grille précise pour objectiver la sélection :

TAB. 4.2 : Critères de Sélection Pré-Piscine

Critère	Description	Poids	Seuil Min.
Rustlings	Complétion des 80 exercices de syntaxe	30%	100%
Algo (Codewars)	Résolution de problèmes logiques (Katas)	30%	Rank 5kyu
Git Hygiène	Qualité des commits (Atomicité, Messages)	20%	Pro
Discipline	Régularité des pushs (Green Dots)	20%	Quotidien

Anti-Triche et Preuve de Travail

Pour garantir que c'est bien l'étudiant qui code :

- **Entretiens Flash** : Le mentor demande d'expliquer une ligne de code aléatoire en direct.
- **Live Coding** : Une épreuve finale surveillée (proctored) sans IA.
- **Analyse Stylométrique** : Détection des changements brusques de style de code (indiquant un copier-coller).

4.4 Protocole Anti-Burnout

Nous avons industrialisé la protection de nos étudiants via un protocole strict.

Monitoring Hebdomadaire

Chaque vendredi, les étudiants remplissent un "Wellness Check" anonymisé de 5 questions :

1. Qualité du sommeil (1-5).
2. Niveau de stress perçu (1-5).
3. Sentiment de compétence (Impostor Syndrome) (1-5).

Seuils et Escalade (Traffic Light Protocol)

TAB. 4.3 : Matrice d'Intervention Santé Mentale

Zone	Critère Déclencheur	Action Immédiate	Responsable
VERT	Score > 4/5	Rien à signaler	Mentor
ORANGE	Score < 3/5 ou Retard livrables	Entretien 1-on-1	Student Success
ROUGE	Score < 2/5 ou "Panic Attack"	Arrêt forcé 48h	Head of Ed

Plan de Remédiation

En cas de zone rouge persistante, nous activons la "Pause Fusible" :

- **Semaine Off** : L'étudiant coupe tout écran pendant 7 jours sans pénalité.
- **Rattrapage** : Il réintègre la cohorte avec un plan allégé ou bascule sur la cohorte suivante (Roll-over) si nécessaire.

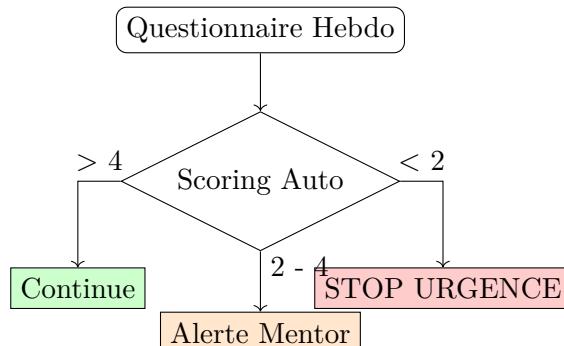


FIG. 4.2 : Algorithme de Décision Anti-Burnout

5

STRUCTURE DU CURSUS

5.1 Architecture Cursus : 28 Semaines

Vue d'Ensemble : Phases et Objectifs

28 semaines au total = 24 semaines techniques + 4 semaines de professionnalisation.

Le cursus est une séquence logique de déconstruction et reconstruction des compétences.

1. **Phase 0 (Piscine)** : Nettoyer les mauvaises habitudes. *Livrable : CLI Tool en Rust.*
2. **Phase 1 (Fondations)** : Maîtriser les briques bas-niveau. *Livrable : Token standard & Swap.*
3. **Phase 2 (Spécialisation)** : Devenir expert sur une stack (Solana/EVM/Product). *Livrable : Protocole DeFi ou Dashboard.*
4. **Phase 3 (Professionnalisation)** : Livrer un produit fini. *Livrable : Capstone audité.*

5.2 Découpage Commercial : 3 Niveaux Stackables

Pour maximiser l'accessibilité et la réussite, le cursus de 28 semaines est découpé en 3 niveaux certifiants et indépendants ("Stackable"). Ce modèle permet aux étudiants de valider des jalons intermédiaires, de réduire le risque financier, et de ne s'engager sur la suite qu'après avoir prouvé leur compétence. Chaque niveau délivre une valeur tangible immédiate : une compétence technique, une preuve vérifiable (SBT), et un accès réseau. L'étudiant peut s'arrêter après le N1 avec un profil junior employable, ou continuer pour viser l'excellence "Studio".

Passerelles d'Admission

L'entrée directe en Niveau 2 ou 3 est possible pour les candidats expérimentés, sous réserve de réussite aux **Tests de Positionnement** (voir Annexe G).

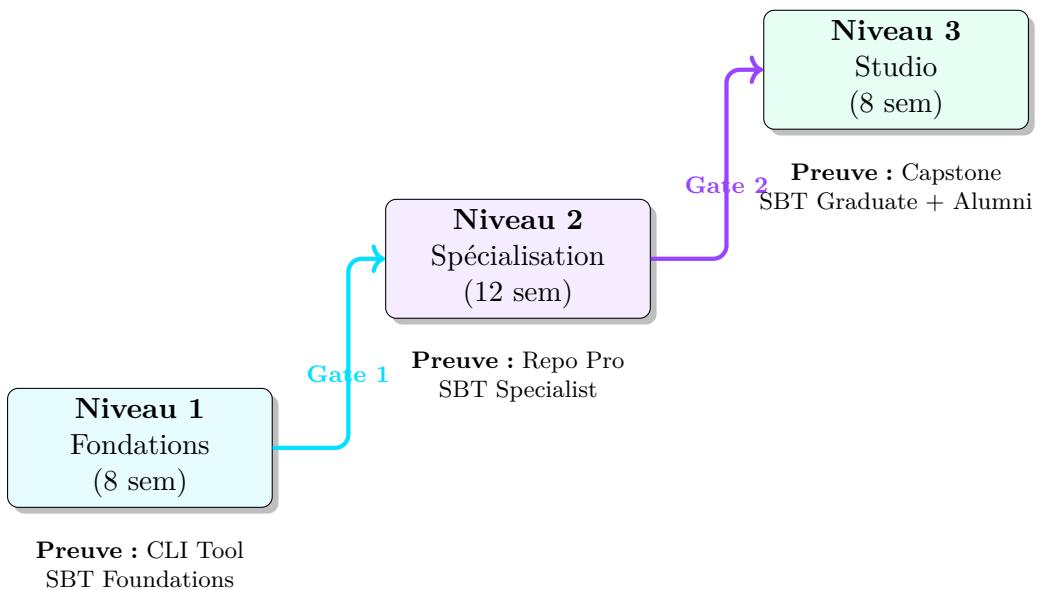


FIG. 5.1 : Staircase de Progression (3 Niveaux). Les "Gates" symbolisent des examens de passage obligatoires conditionnant l'accès au niveau supérieur.

TAB. 5.1 : Structure Stackable

Niveau	Durée	Pré-requis	Preuves Attendues	Sortie
1. Fondations	8 Sem.	Débutant (Motivé)	CLI Rust, Audit Trail, Mini-App	SBT Fundamentals
2. Track	12 Sem.	Gate 1 (ou Test)	DApp Complexe, Tests E2E, CI/CD	SBT Specialist
3. Studio	8 Sem.	Gate 2 (ou Portfolio)	Capstone Audité, Demo Publique	SBT Graduate

Le Chapitre 6 détaille l'exécution opérationnelle de ces phases semaine par semaine.

Definition of Done (DoD) par Phase

Pour passer à la phase suivante (Gate), l'étudiant doit prouver sa compétence.

Système de Validation et Rattrapage

Le scoring est une moyenne pondérée : **Technique (60%)**, **Soft Skills (20%)**, **Discipline (20%)**.

- **Score > 70/100** : Passage automatique (GO).
- **Score 50-70** : Passage conditionnel (WARN). Rattrapage obligatoire sous 2 semaines.
- **Score < 50** : Redoublement ou réorientation (NO-GO).

Charge de Travail et Discipline d'Exécution

Le rythme est intense. Une semaine type représente 40 à 50 heures d'engagement.

TAB. 5.2 : Definition of Done (DoD) et Gates de Passage

Phase	Livrable Pivot	Critère Qualité	Gate Score
Ph. 0	Rust CLI (grep-like)	Exécutable, Zéro warning, Tests unitaires	> 80/100
Ph. 1	Déploiement Token	Vérifiable sur Explorer, Script de mint	> 70/100
Ph. 2	Protocole Complexé	Architecture propre, Gas optimized	> 3 PRs validées
Ph. 3	Capstone Mainnet	Audit de sécurité passé (sans Critical)	Note > 12/20

TAB. 5.3 : Rituel Hebdomadaire et Livrables

Moment	Sortie Attendue	Outil
Lun. Matin	Planification des tâches (Issues)	GitHub Projects
Mar. - Jeu.	Code, Tests, Commits (Deep Work)	VS Code / Cursor
Ven. Midi	Pull Request (PR) pour review	GitHub
Ven. PM	Demo Video (Loom)	Loom / Discord

5.3 Track C : Web3 Product & Ecosystem Strategy

Positionnement Stratégique

Le Track C forme les "Product Owners" et "Token Designers" qui manquent aux équipes techniques. Ils ne codent pas le smart contract, mais ils en définissent la logique économique et gouvernent son déploiement. Ils travaillent en binôme avec les étudiants du Track A/B. **Exemple de mission :** Concevoir le modèle d'inflation décroissante d'un stablecoin ou rédiger le Whitepaper technique d'un protocole DeFi.

Livrables Track C (Portfolio)

Pour valider ce track, l'étudiant doit produire 4 pièces maîtresses :

1. **Tokenomics Paper** : Modélisation des incitations (Supply, Emission, Utility) simulée sur Machinations.io.
2. **GTM Playbook** : Stratégie d'acquisition utilisateurs pour les 4 premières semaines post-launch.
3. **Analytics Dashboard** : Un tableau de bord Dune Analytics monitorant les KPIs d'un protocole réel.
4. **Governance Framework** : Les règles de la DAO (Quorum, Timelock, Voting power).

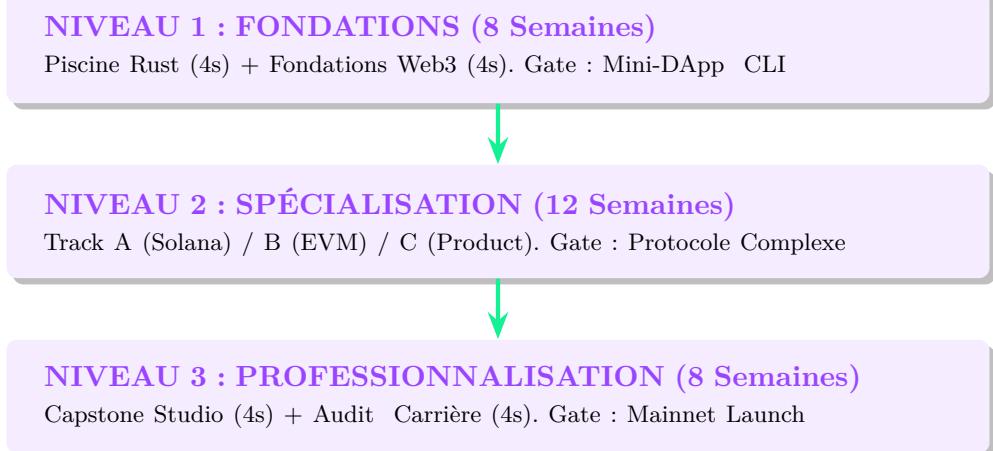
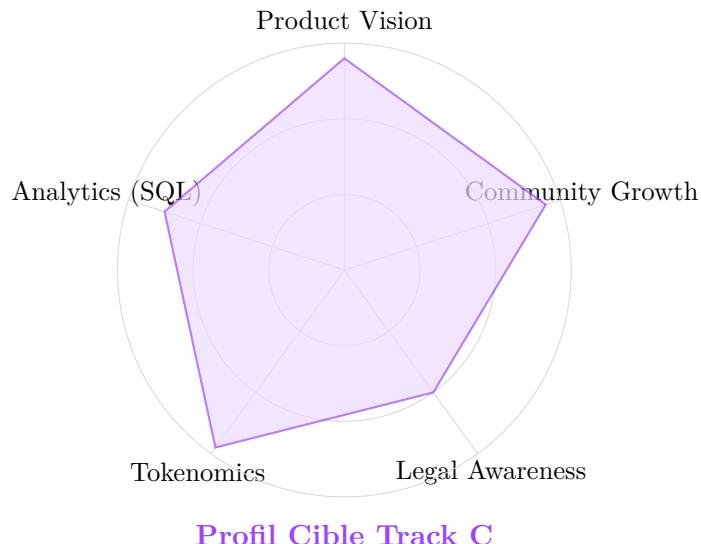


FIG. 5.2 : Architecture Temporelle Alignée (24 Sem. Tech + 4 Sem. Carrière = 28 Semaines)

TAB. 5.4 : Syllabus Détailé Track C

Module	Focus	Livrable Clé
M1 : Product	User Research, Prototyping (Figma)	PRD (Product Req. Doc)
M2 : Eco-Design	Token Engineering, Game Theory	Simulation Excel/Python
M3 : Growth	Community Building (Discord), Questing	Campagne Galxe
M4 : Ops & Legal	DAO Tooling (Realms), Compliance	Risk Memo

Plan de Progression (12 Semaines)



5.4 Certifications Industrielles & Partenariats

5.4.1 Partenariat Solana Foundation : Accréditation "Developer Bootcamp"

- **Objectif :** Devenir le centre agréé de référence pour l'Afrique francophone.
- **Avantages :** Accès aux bourses (grants), certifications officielles (NFTs), et visibilité réseau.

5.4.2 Certification "RBK Auditor"

Reconnue par l'industrie pour sa rigueur.

1. **Niveau 1 (Théorique)** : Examen sur les vulnérabilités (SWC Registry).
2. **Niveau 2 (Pratique)** : CTF (Capture The Flag) et Audit d'un protocole réel.
3. **Valeur** : Pipeline de recrutement direct avec des firmes d'audit partenaires.

5.4.3 Badges "Web3 Professional"

Utilisation du standard **Open Badges 3.0** pour des preuves de compétences vérifiables sur LinkedIn.

6

SYLLABUS TECHNIQUE COMPLET (28 SEMAINES)

Note : Ce chapitre détaille l'exécution technique. L'intégration des Soft Skills (S25-S28) est traitée au Chapitre 7.

6.1 Calendrier Pédagogique Global

FONDATIONS (S1-S8)	TRACK SPÉCIALISÉ (S9-S20)	CAPSTONE (S21-S24)	CAREER (S25-S28)
Rust, Crypto, CS	Solana/Anchor ou EVM/Solidity	Build & Audit	Interview Prep

FIG. 6.1 : Timeline Macro du Cursus

NIVEAU 1 : PISCINE & FONDATIONS (S1-S8)

6.2 TRONC COMMUN : LA FORGE (S1-S8)

La Stack du Vainqueur

- **Rust** : Langage système, sécurité mémoire garantie sans Garbage Collector.
- **Anchor** : Framework de développement Solana qui sécurise et accélère le code.
- **Solidity** : Langage historique des Smart Contracts (EVM).
- **Foundry** : Outil de test et déploiement Ethereum écrit en Rust.

TAB. 6.1 : Synthèse Phase 0 & 1

Sem.	Focus Technique	Livrable Pivot	Gate Qualité
S1	OS & Git Internals	Réplique 'ls -la' en Rust	Git Clean
S2	Memory Safety	Custom Allocator	No Leaks
S3	Concurrence	HTTP Server Multi-thread	Benchmarks
S4	Cryptographie	CLI Wallet (Ed25519)	Signatures valides
S5	Web3 Protocol	Architecture Diagram	C4 Model
S6	Consensus	Simulation (Python/Rust)	PoS Slashing rules
S7	Tokenomics	Whitepaper d'un DEX	Math verified
S8	Wallet Interaction	Connect Wallet (React)	UX smooth
INTÉGRATION IA & SÉCURITÉ OFFENSIVE			
S10	AI-Assisted Eng.	Refactoring avec Windsurf	Audit IA vs Humain
S26	War Room	Simulation Hack	Post-Mortem

6.2.1 Détail des Semaines Critiques

Semaine 1 : Ingénierie Système

🏆 S1 : Git Internals

Objectif : Manipuler les blobs/trees Git en Rust sans 'git'.

Livrable : Outil CLI 'my-git'.

Politique IA : **INTERDITE**.

Semaine 4 : Cryptographie

🏆 S4 : Primitives Crypto

Objectif : Implémenter SHA-256 et Ed25519 (Signatures).

Livrable : CLI Wallet.

Politique IA : **INTERDITE**.

NIVEAU 2 : SPÉCIALISATION (S9-S20)

6.3 TRACKS SPÉCIALISÉS (A/B/C)

Le détail des tracks (Solana, EVM, Product) est disponible dans les chapitres dédiés.

EXTENSIONS & OPTIONS

6.4 Modules de Diversification (Electifs)

Pour les étudiants souhaitant élargir leur spectre technique, RBK 2.0 propose des modules intensifs accessibles en parallèle ou post-cursus.

6.4.1 Module ZK : Zero-Knowledge Proofs (8 semaines)

- **Contenu :** Arithmétisation, R1CS, Plonk, Langage Noir et Circom.
- **Projet :** Concevoir un mélangeur de tokens (Mixer) compliant (Privacy Pools).
- **Pré-requis :** Niveau Mathématique A+ (Algèbre linéaire).

6.4.2 Module DePIN : Decentralized Physical Infra (6 semaines)

- **Contenu :** Helium Network, Filecoin, IoT Integration, Proof of Coverage.
- **Projet :** Déployer un réseau de capteurs LoRaWAN incentivé par token.

6.4.3 Module Cross-Chain Interop (4 semaines)

- **Contenu :** Wormhole, LayerZero, Axelar. Design de messages asynchrones.
- **Projet :** Bridge NFT Solana ↔ Ethereum.

7

TRACK A : SOLANA SMART CONTRACT ENGINEER (RUST/ANCHOR)

7.1 Résumé exécutif du track (1 page)

Positionnement. Ce track forme un **Smart Contract Engineer Solana** capable de livrer des programmes **audit-ready**, conscients des contraintes **Account Model / CPI / compute units** et de la réalité **production** (observabilité, incidents, UX transactionnelle, reproductibilité). Le profil de sortie visé est le **Guardian** : un ingénieur qui sait *concevoir, implémenter, tester, documenter, auditer, durcir et opérer* un smart contract Solana.

Promesse mesurable. À la fin du track, l'apprenant est capable de :

- produire un **repo studio-grade** avec **tests automatisés, documentation, scripts reproductibles, CI et runbook**,
- présenter un **threat model** (STRIDE simplifié) et un **mini-audit report** (findings classés, correctifs, preuves),
- maîtriser les patterns **PDA / seeds / constraints / CPI** et éviter les anti-patterns de sécurité,
- livrer un **capstone de production** incluant observabilité, critères d'acceptation et performance budget (compute).

Pré-requis.

- Rust niveau intermédiaire (ownership/borrowing, Result, modules, tests).
- Bases blockchain : transactions, signatures, état, events/logs.
- Discipline d'ingénierie : Git, PRs, revue, documentation.

Différenciation pédagogique (non négociable).

- **Spec-first** : aucun lab sans spécification, critères d’acceptation et plan de tests.
- **Security-first** : threat model et checklists à chaque jalon.
- **Reproductibilité** : scripts de build/test, environnements et démos rejouables.
- **Production mindset** : observabilité, runbook, erreurs explicites, UX transaction.

Ce que ce track n'est pas

Ce track **n'est pas** un apprentissage “rapide” centré sur la syntaxe. Il vise la capacité à **livrer** des programmes Solana robustes, testés, documentés et **auditables** — c'est-à-dire utilisables dans un contexte professionnel.

7.2 Objectifs mesurables et preuves attendues

Règle. Chaque compétence est évaluée par une **preuve vérifiable** (artefact), un **seuil minimal** et un **outil de vérification**.

7.3 Programme (12 semaines : Semaines 9–20) — modules 1 à 4

Principe. Chaque semaine produit un **artefact portfolio**. Chaque module se termine par un **jalon** avec **criteria gate** (Go/No-Go).

TAB. 7.2 : Semaine → objectifs → lab → livrable → DoD

Sem	Focus	Objectifs	Lab / livrable	DoD
S9	Solana modèle	Transac, instr, comptes, signers	Lab A v0 : Board	Unit tests
S10	Sécurité base	Owner, signers, logs	Lab A v1 : Perms	Checklist
S11	Vault/Escrow	Dépôts, release, cas limites	Lab B : Escrow	Spec + Tests e2e
S12	Anchor basics	Macros, constraints, IDL	Lab C : Counter	IDL + Tests
S13	PDAs	Seeds, auth, constraints	Lab D : Staking	Tests négatifs
S14	Composabilité	CPI, events, patterns	Livrable M2	Gate M2
S15	Archi avancée	CPI orchestrator	Lab E : CPI	Call graph
S16	Token 2022	Ext, metadata, policies	Lab F : Policy	ADR + Tests
S17	Innovation	Indexing, UX, Blinks	Livrable M3	Gate M3
S18	Hardening	Runbook, metrics	Capstone v0	Observabilité
S19	Perf/Sécu	Compute budget, load test	Capstone v1	Budget CU
S20	Release	CI, docs, demo	Capstone final	Gate final

7.4 Labs détaillés et critères d’acceptation

Règles communes à tous les labs

- Chaque lab commence par une **spec** (fonctionnalités, comptes, invariants, erreurs).

Domaine	Compétence	Preuve attendue	Outil & seuil minimal
Solana Model	Account model correct (owners, signers, rent/lamports, sérialisation)	Schéma des comptes + tests de cas limites + logs explicites	Anchor/solana test + couverture tests \geq 70% des branches critiques
Anchor	PDAs/constraints robustes (seeds, bumps, ownership checks)	IDL + tests négatifs + checklist seeds/constraints signée	Anchor tests + revue “security gate” validée
CPI	Composabilité via CPI sans fuite d'autorité	Schéma call-graph + tests CPI + restrictions d'authority	Tests d'intégration + audit checklist “CPI safety”
Sécurité	Threat model (STRIDE) + findings	Document threat model + mini audit report (min 6 findings dont 2 “High”)	Template audit + preuves (PoC tests)
Qualité	CI/CD + reproductibilité	Pipeline CI + scripts build/test + README exécutable	CI verte + “fresh clone works” (checklist)
Production	Observabilité + runbook incidents	Dashboard (métriques/alertes) + runbook + scénarios incidents simulés	PRR validée + MTTR cible simulée \leq 30 min
Performance	Compute-aware + optimisation raisonnable	Benchmarks CU + justification + budget perf	Rapport perf + respect budget CU défini

TAB. 7.1 : Compétences cibles vs preuves vérifiables

- Les tests incluent **cas nominaux + cas négatifs** (attaques triviales, permissions, double-spend, etc.).
- Chaque livrable inclut : **README exécutable**, **scripts**, **schéma des comptes**, **journal des décisions** (ADR).

Lab A — Message Board (natif Solana)

Objectif. Construire une primitive on-chain simple, mais **correcte** : stockage sérialisé, autorisation, erreurs explicites, logs.

Critères d'acceptation (Gate Lab A).

- README “fresh clone” : un clone vierge compile et passe les tests.
- Tests : ≥ 12 tests dont ≥ 5 négatifs.
- Documentation : schéma des comptes + table “Instruction → comptes → erreurs”.

Fonctionnalité	Entrées / Comptes	Tests attendus (mesurables)
Créer un message	signer auteur + compte message (PDA ou compte dédié)	création OK ; échec si auteur absent ; taille max contrôlée
Modifier un message	signer auteur + compte message	échec si non-auteur ; logs explicites ; état cohérent
Lister via indexation off-chain	events/logs + indexer (simulé)	events émis ; schéma d'event stable ; doc d'intégration
Gestion erreurs	codes d'erreur + messages	tests sur erreurs attendues ; pas d'erreurs silencieuses

TAB. 7.3 : Spécification Lab A (Message Board)

Lab B — Mini Escrow / Vault (natif Solana)

Objectif. Implémenter un escrow/vault avec règles de release et **anti-abus**.

Règle	Invariants	Tests attendus
Dépôt	fonds conservés dans vault ; owner vérifié	dépôt OK ; échec si mauvais owner ; double dépôt contrôlé
Release conditionnel	release uniquement si condition satisfaite	release OK ; échec si condition fausse ; reentrancy-like patterns (simulés)
Cancel / timeout	cancel seulement par rôle autorisé / selon délai	cancel OK ; échec si rôle incorrect ; délais testés
Journalisation	events pour opérations critiques	events présents ; payload stable ; doc d'event

TAB. 7.4 : Invariants et tests Lab B (Escrow/Vault)

Lab C — Counter+Vault (Anchor fundamentals)

Objectif. Maîtriser IDL, macros, constraints, events, error codes.

Lab D — Staking minimal (Anchor PDAs & constraints)

Objectif. PDAs déterministes + constraints robustes + tests négatifs.

Critères d'acceptation.

- Tous les accès sensibles protégé par checks explicites (authority/owner/signers).
- Seeds documentées ; tests sur seeds ; “bump mismatch” géré.
- Tests de retrait anticipé/illégitime → échec explicite.

Instruction	Comptes (résumé)	Erreurs & tests
initialize	authority signer + state PDA	échec si déjà init ; seeds correctes
increment	authority signer + state PDA	échec si non-authority ; event émis
deposit/withdraw	user signer + vault + state	échec si fonds insuffisants ; logs ; invariants

TAB. 7.5 : IDL et surface API Lab C

Lab E — CPI composability challenge (Architecture avancée)

Objectif. Construire un orchestrateur qui appelle un programme “service” via CPI en conservant un modèle d’autorité sain.

Exigences CPI (non négociables)

- Aucun CPI ne doit introduire une autorité implicite ou réutilisable par un tiers.
- Les comptes en CPI doivent être minimaux et vérifiés (owner, seeds, signers).
- Le call-graph est documenté et testé.

Lab F — Token extension / policy (Token-2022 ou équivalent)

Objectif. Démontrer la capacité à gérer des métadonnées/policies et leur validation (off-chain + on-chain checks).

Livrables.

- ADR : choix d’extension/pattern.
- Tests : policy enforcement (positifs + négatifs).
- Guide intégration client (front) : “how to verify”.

7.5 Rubrique de notation (standard audit) — total 100

Condition d’échec immédiate (Fail conditions)

- absence de tests négatifs sur les chemins d’autorité,
- absence de documentation des seeds/PDA sur un programme Anchor,
- livrable non reproductible (fresh clone ne compile pas / tests KO),
- absence de threat model sur capstone.

7.6 Stack outillage et standards repo

Axe	Poids	Critères (exemples mesurables)
Sécurité & threat model	25	threat model complet ; findings classés ; corrections justifiées ; tests “négatifs”
Tests & qualité	20	tests unit+int ; cas limites ; CI stable ; couverture sur chemins critiques
Architecture & invariants	15	invariants explicités ; schémas comptes ; call-graph CPI ; décisions ADR
Production & observabilité	15	runbook ; logs ; métriques ; alerting ; scénarios incidents simulés
Performance (compute)	10	budget CU ; benchmarks ; choix d'optimisation argumentés
Docs & demo	15	README exécutable ; doc API ; diagrammes ; démo reproductible

TAB. 7.6 : Rubrique d'évaluation Track A (100 points)

Catégorie	Outils	Standard attendu (artifact)
Toolchain	Rust toolchain, Solana CLI, Anchor	scripts build/test ; versions documentées ; “fresh clone”
Testing	anchor test, tests TS, tests Rust	unit + integration + négatifs ; rapports CI
Qualité	fmt/clippy, lint, pre-commit	format stable ; lint clean ; conventions repo
Observabilité	Helius (Webhooks), Triton (RPC), Sentry	runbook + alert rules + tableau “signaux”
Docs	README, schémas, ADR, threat model	dossier /docs ; templates remplis ; lien demo

TAB. 7.7 : Stack Track A — outillage et standards

Standards repo (minimum)
<ul style="list-style-type: none"> • <code>/programs</code> (code on-chain), <code>/tests</code>, <code>/scripts</code>, <code>/docs</code> • <code>README.md</code> exécutable + prérequis + “how to run tests” • <code>docs/architecture.md</code>, <code>docs/threat-model.md</code>, <code>docs/adr/</code> • CI : lint + tests + artefacts (rapport) ; badge de status

7.7 Portfolio minimal et employability pack

Portfolio minimal (obligatoire).

- **Repo 1 — Solana Native Primitive** : Lab A/B finalisé, tests négatifs, doc comptes.
- **Repo 2 — Anchor Program** : IDL propre, PDAs/constraints robustes, guide intégration client.

- **Repo 3 — Capstone Studio** : hardening + observabilité + perf budget + audit report.
- **1 mini audit report** : findings, sévérité, correctifs, preuves tests.
- **1 runbook** : incidents types + actions + métriques/alerting.

Employability pack (recruteur-ready).

- 1 page “*What I shipped*” (liens repos + démos).
- 1 page “*Security posture*” (threat model + checklists + exemples corrections).
- 1 page “*Performance posture*” (compute budgets, benches, arbitrages).

7.8 Annexes du track (templates & checklists)

A) Security checklist Solana/Anchor (réutilisable)

Contrôle	Comment vérifier (preuve)
Owner checks	asserts explicites + tests négatifs
Signer checks	requires signer + tests “missing signer”
PDA seeds/bump	seeds documentées + tests seeds + collisions évitées
Account constraints (Anchor)	constraints justifiées + tests violations
CPI safety	call-graph + accounts minimal + authority non escaladable
Error taxonomy	erreurs explicites + mapping doc + logs
Replay / double spend logique	invariants + tests de répétition
Overflow / underflow (logique)	checks + tests limites
State machine cohérente	diagramme + tests transitions invalides

TAB. 7.8 : Security checklist Solana/Anchor

B) Template ADR (Architecture Decision Record)

ADR Template (copier-coller)

Titre : ADR-## — [Décision]
Contexte : [Problème, contraintes]
Options : [Option A / B / C]
Décision : [Choix]
Rationale : [Pourquoi]
Conséquences : [Trade-offs]
Risques : [Risques]
Mitigations : [Contrôles/tests]

C) Template Threat Model (STRIDE simplifié)

Threat Model Template (STRIDE simplifié)	
Système :	[Nom + périmètre]
Actifs critiques :	[fonds, autorisations, état]
Hypothèses :	[RPC, indexer, user behavior]
Surfaces d'attaque :	[instructions, CPI, accounts]
Menaces (STRIDE) :	
- Spoofing :	[...]
- Tampering :	[...]
- Repudiation :	[...]
- Information disclosure :	[...]
- Denial of service :	[...]
- Elevation of privilege :	[...]
Contrôles :	[checks, constraints, tests]
Tests associés :	[négatifs, invariants]

D) PRR — Production Readiness Review (tableau)

Domaine	Critère	Preuve
Qualité	CI verte + tests + lint clean	logs CI + badge + rapports
Sécurité	threat model + checklist signée	docs + PR review
Docs	README exécutable + API surface	/docs + guide
Observabilité	logs + métriques + alertes	dashboard + runbook
Perf	budget CU + bench	rapport bench
Release	versioning + changelog	tag + notes

TAB. 7.9 : PRR (Production Readiness Review) — Track A

7.9 Figures indispensables (TikZ)

Figure 1 — Account model / instruction flow

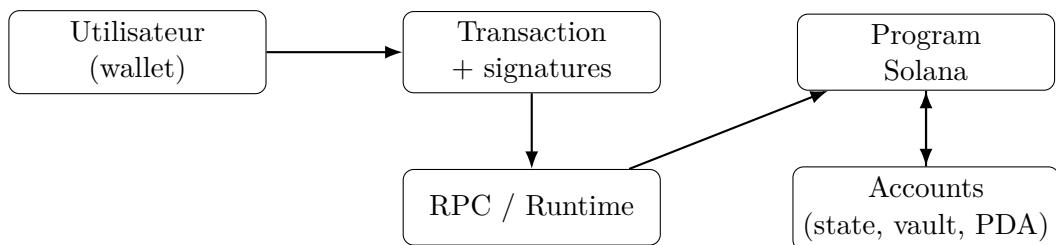


FIG. 7.1 : Account model / instruction flow (vue simplifiée)

Figure 2 — CPI call graph (simplifié)



Règle : comptes minimaux, owner checks,
authority explicitement contrôlée.

FIG. 7.2 : CPI call graph (orchestrateur → service → programme système)

8

TRACK B : EVM ENGINEER (SOLIDITY/FOUNDRY)

8.1 Résumé exécutif

Positionnement. Ce track vise un **EVM Engineer** capable de livrer des smart contracts Solidity **production-ready** avec une discipline de tests **professionnelle** (unit, fuzz, invariants), une approche **security-first**, la maîtrise des standards (ERC) et des patterns industriels (déploiement, verification, upgrades, monitoring).

Promesse mesurable.

- Capacité à produire des contracts avec **Foundry pipeline complet** (unit → fuzz → invariants → coverage).
- Capacité à livrer un projet intégrant **verification on-chain**, scripts de déploiement reproductibles et **plan d'upgrade** (UUPS).
- Capacité à rédiger un **mini audit report** et à corriger des findings.

Non négociables (track B)

- Tests fuzz et invariants sur les composants critiques.
- Threat model + checklist sécurité.
- Scripts de déploiement et verification reproductibles.

8.2 Objectifs mesurables (preuves)

8.3 Programme (12 semaines : modules 1 à 6)

Domaine	Compétence	Preuve + outil (seuil)
Solidity core	Storage/memory/calldata, errors, events, libs	Repo “Vault/Escrow” + tests + doc API
Testing pro	unit + fuzz + invariants	Foundry pipeline + rapports ; invariants sur modules critiques
Standards	ERC-20/721 (+extensions)	Contrat standard + RBAC + scripts deploy/verify
Upgrades	UUPS + gouvernance d'upgrade	Plan d'upgrade + tests + “upgrade safety checklist”
Sécurité	vuln classes + mitigations	Mini audit report (min 8 findings) + correctifs testés
Production	deploy manifest + monitoring plan	address book + runbook + events/metrics map

TAB. 8.1 : Objectifs mesurables Track B

TAB. 8.2 : Programme Track B (12 semaines)

Sem	Module	Objectifs	Lab / livrable	DoD
S9	Solidity	Deep dive + state	Vault v0	Unit tests
S10	Permissions	Erreurs + events	Escrow	Tests négatifs
S11	Foundry	Env pro, CI, coverage	CI Pipeline	Badges
S12	Fuzzing	Invariants, harness	Fuzz Vault	Report
S13	ERC	ERC-20/721 + RBAC	Standards	Deploy Scripts
S14	Composabilité	Module composable	Module	Specs + Tests
S15	dApp	Front + Tx UX	UI min	Demo
S16	Indexing	Events + Logs	Indexer	Docs
S17	L2/Gas	Optim + patterns	Budget	Bench
S18	Upgrades	UUPS + plan	UUPS Proxy	Tests upgrade
S19	Hardening	Audit check	Security fix	Audit Report
S20	Release	Capstone	Final	PRR

8.4 Labs détaillés (extraits studio-grade)

Lab Vault (Module 1) — Spec & invariants

Fonctionnalité	Invariants	Tests attendus
deposit	balance augmente, event émis	unit tests + fuzz sur montants
withdraw	ne dépasse pas balance	tests négatifs + invariant “never negative”
roles	seuls rôles autorisés	tests access control

TAB. 8.3 : Vault spec (résumé)

Lab UUPS Upgrade (Module 5) — Safety gate

Upgrade safety checklist (résumé)

- stockage compatible (pas de collisions) + tests de migration
- gouvernance d'upgrade (qui peut upgrader ?)
- rollback plan + address book + verification

8.5 Rubrique standard audit EVM (100 points)

Axe	Poids	Critères
Sécurité (threat model + findings)	30	vuln classes couvertes + correctifs testés
Tests (unit+fuzz+invariants)	25	invariants critiques + coverage utile
Standards + composabilité	15	ERC correct + RBAC + scripts
Upgrades + production	15	UUPS safe + PRR + deploy manifest
Docs + demo	15	README + API + demo reproductible

TAB. 8.4 : Rubrique Track B

8.6 Stack Foundry + outils

Catégorie	Outils	Artefact attendu
Dev	Foundry (forge/cast/anvil)	scripts + pipeline tests
Qualité	lint/format + CI	badges + rapports
Sécurité	Slither, Aderyn (Analysis), Forta (Monitoring)	mini audit report
Monitoring	Tenderly / OpenZeppelin Defender	plan monitoring + alerting

TAB. 8.5 : Stack Track B

8.7 Tables/Figures indispensables

Table — Foundry pipeline

Étape	Objectif / preuve
Unit tests	logique nominale + edge cases
Fuzz tests	robustesse sur large espace d'entrées
Invariant tests	propriétés globales (safety)
Coverage	visibilité sur chemins critiques
Report	rapport CI + conclusions

TAB. 8.6 : Foundry pipeline : unit → fuzz → invariants → coverage

Table — Vuln classes → tests → mitigations

Classe	Test	Mitigation
Auth flaws	tests rôles + négatifs	least privilege + modifiers
Reentrancy	scénario appel externe	checks-effects-interactions / guards
DoS	tests limites + gas	bounded loops + pull pattern
Oracle misuse	tests data stale	validations + fallback
Upgrade risks	tests migration	storage discipline + governance

TAB. 8.7 : Vuln classes → tests → mitigations (défensif)

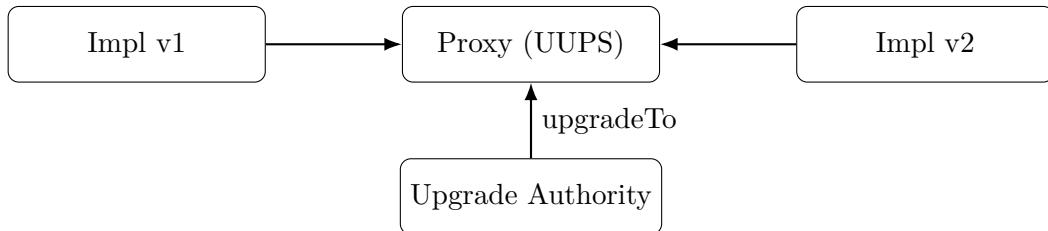
Figure — UUPS upgrade flow

FIG. 8.1 : UUPS upgrade flow (vue simplifiée)

Figure — From code to mainnet (verification & monitoring)

FIG. 8.2 : Chaîne industrielle : code → tests → deploy → verify → monitoring

9

TRACK C : PRODUCT & GROWTH ENGINEER (FULL STACK + ANALYTICS)

9.1 Philosophie du Track : Le "Product Builder" Complet

Le monde Web3 regorge de protocoles technique brillants mais inutilisables. Le Track C forme le chaînon manquant : l'ingénieur capable de construire une dApp de bout en bout (Front, Indexing, Analytics) et de piloter sa croissance. Ce n'est pas un track "No-Code". C'est un track "Full-Code" orienté utilisateur. L'étudiant apprend à connecter les smart contracts au monde réel, à visualiser la data on-chain, et à itérer sur le produit en fonction des métriques.

Positionnement "Product Engineer" Il maîtrise la stack Next.js/React, l'indexation (Subgraphs/Squid), et l'analyse de données (Dune/SQL). Il sait que le code n'est qu'un moyen de livrer de la valeur.

NON NÉGOCIABLE : USER-CENTRICITY

- **Zero-Friction** : Gérer les erreurs RPC, les wallets et l'UX dégradée sans perdre l'utilisateur.
- **Data-Driven** : Pas de feature sans tracking. Dashboard analytique jour 1.
- **Shipping** : Déploiement continu (Vercel/Fleek) et tests E2E (Playwright).

9.2 Structure Pédagogique : De l'UI à la Growth (12 Semaines)

9.2.1 MODULE 1 : Web3 Connectivity & State Management (Semaines 9-10)

Objectifs Maîtriser la connexion Wallet (RainbowKit/Solana Adapter). Gérer l'état asynchrone (TanStack Query) et les erreurs RPC. **Lab** : Créer un "Universal Profile

TAB. 9.1 : Carte des Modules Track C

Module	Sem	Objectif	Livrable
1. Connectivity Multi-Wallet Connect	9-10	Wallet	UI Integration
2. Indexing	11-12	Data Availability	Custom Subgraph
3. Analytics Dune Dashboard	13-14	SQL	On-chain Viz
4. Growth Eng	15-16	Viral Loops	Referral System
5. Automation Telegram Bot	17-18	Bots	Keepers
6. Launch	19-20	Go-to-Market	Product Hunt Launch

Viewer” qui affiche les NFTs et soldes de n’importe quelle adresse (EVM+SVM).

9.2.2 MODULE 2 : Indexing & Data Layer (Semaines 11-12)

Objectifs La blockchain est une mauvaise base de données de lecture. Apprendre à indexer les événements Smart Contract dans une DB relationnelle (Postgres) via The Graph ou Goldsky. **Lab** : Indexer un DEX existant (ex : Uniswap) pour requêter les volumes par paire en < 100ms.

9.2.3 MODULE 3 : On-Chain Analytics (Semaines 13-14)

Objectifs SQL pour la blockchain. Utiliser Dune Analytics ou Flipside pour prouver la traction. **Lab** : Créer un Dashboard ”Whale Watcher” qui alerte sur les gros mouvements de stablecoins.

9.2.4 MODULE 4 : Growth Engineering (Semaines 15-16)

Objectifs Coder la viralité. Airdrops programmatiques, Whitelists basées sur le comportement on-chain (Sybil resistance), Referral links on-chain. **Lab** : Système de parrainage où le parrain reçoit une part des frais de transaction du filleul (Split par contrat).

9.2.5 MODULE 5 : Automation Bots (Semaines 17-18)

Objectifs Interagir avec la blockchain sans interface web. Bots Telegram/Discord, Keepers (Chainlink Automation), Cron Jobs décentralisés. **Lab** : Bot de sniping ou de notification de liquidation sur Aave.

9.2.6 MODULE 6 : Production Launch (Semaines 19-20)

Objectifs Packaging final. Docs utilisateurs (GitBook), Landing page haute conversion, SEO Web3. **Projet Final** : Une SaaS Web3 complet avec abonnement (Crypto-paiement) + Dashboard Admin.

9.3 Profil de Sortie

Un ”Full Stack Web3” capable de lancer sa propre startup ou de rejoindre une équipe Growth dans un grand protocole.

TAB. 9.2 : Matrice Compétences Product

Domaine	Attendu	Preuve
Front-end	Expert React/Next.js	App fluide 60fps
Data	Capable d'écrire des subgraphs	API GraphQL
Growth	Comprend les funnels	Analytics intégrés

10

MODULE SOFT SKILLS & PROFESSIONNAL

10.1 Structure du Module (4 semaines)

Ce module de 4 semaines (Phase 3) est le pont critique entre l'étudiant et le professionnel. Dans un marché où la compétence technique est un pré-requis, c'est la "Seniorité Attitude" qui déclenche l'embauche. Nous ne formons pas seulement des codeurs, mais des ingénieurs capables de gérer des incidents, de communiquer avec des stakeholders non-techniques, et de vendre leur valeur. C'est l'étape finale de transformation "Senior-by-Design".

Livrables Finaux du Module (Obligatoires pour Certification) Pour valider cette phase, l'étudiant doit produire et faire valider :

1. **Rapport d'Audit Professionnel** : Basé sur le template Code4rena/OtterSec, analysant un protocole réel.
2. **Documentation Technique (GitBook)** : Une documentation utilisateur et développeur complète pour leur Capstone.
3. **Package Freelance** : Une proposition commerciale (SOW) type, une grille tarifaire (TJM) et un contrat de service.
4. **Board Projet (Jira/Notion)** : L'historique des sprints, user stories, et une rétrospective écrite post-mortem.
5. **Pitch Deck (10 slides) & Démo** : Une présentation vidéo (3-5 min) et un pitch deck investisseur.
6. **Profil Public** : GitHub (Green dots, Readme profil) et LinkedIn (Headline, About, Featured) optimisés.

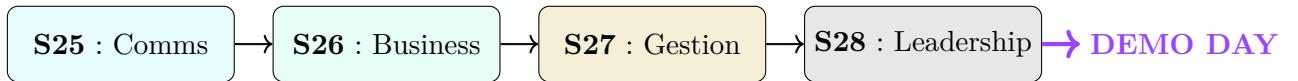


FIG. 10.1 : Timeline 4 semaines — Soft Skills & Pro

TAB. 10.1 : Vue d'ensemble du module (4 semaines)

Sem.	Thème	Livrable Principal	Évaluation
S25	Communication Tech	Audit Report & Documentation	Revue par Pairs + Mentor
S26	Négociation & Biz	Simulation Freelance (SOW)	Roleplay Client/Vendeur
S27	Gestion Projet Web3	Board Notion & Retro	Audit de Process
S28	Leadership	Pitch Deck & Démo	Jury Final (Investisseurs)

Détail Semaine 25 : Communication Technique **Objectifs** : Savoir vulgariser sans simplifier à l'excès. Rédiger pour être lu. **Ateliers** : "Writing for Developers" (Docs), "Audit Reporting Standards". **Exercice** : Réécrire le README d'un projet open-source complexe pour le rendre accessible. **Livrable** : Rapport d'incident (Post-Mortem) fictif sur un hack historique. **Critères** : Clarté, Précision technique, Ton professionnel, Anglais technique impeccable.

Détail Semaine 26 : Business & Négociation **Objectifs** : Se vendre, chiffrer, contractualiser. **Ateliers** : "Pricing your TJM", "Mock Négociation Client", "Structuring a DAO Proposal". **Exercice** : Répondre à un appel d'offre réel (Upwork/Bounties) ou simulé. **Livrable** : Proposition Commerciale (Statement of Work) complète. **Critères** : Réalisme du chiffrage, couverture des risques (clauses), force de conviction.

Détail Semaine 27 : Gestion de Projet Agile/Web3 **Objectifs** : Délivrer de la valeur en continu, gérer le chaos. **Ateliers** : "Scrum for Web3", "Async Communication Rules", "Github Flow". **Exercice** : Organiser le sprint final du Capstone. **Livrable** : Board Projet propre + Rétrospective Sincère (Start/Stop/Continue). **Critères** : Transparence, granularité des tickets, gestion des bloquants.

Détail Semaine 28 : Leadership & Pitch **Objectifs** : Inspirer la confiance, présenter une vision. **Ateliers** : "Public Speaking", "Pitch Deck Design", "Demo Day Rehearsal". **Exercice** : Crash-test du pitch devant des "commis d'office" hostiles. **Livrable** : Pitch Deck Final + Vidéo Démo. **Critères** : Storytelling, Body Language, Gestion du Q&A, Qualité visuelle.

10.2 Rubrique d'Évaluation

L'évaluation des Soft Skills chez RBK n'est pas une "note de participation". C'est une évaluation professionnelle basée sur des preuves tangibles (artefacts). Nous utilisons une grille stricte pour objectiver la progression. Le barème est conçu pour protéger l'étudiant : on ne juge pas la personnalité, mais les comportements professionnels et les livrables.

Axes d'Évaluation et Pondération

- **Communication Technique (30%)** : Capacité à transmettre de l'information complexe (écrit/oral).

- **Collaboration & Leadership (30%)** : Capacité à travailler en équipe, gérer les conflits et driver le projet.
- **Professionnalisme (40%)** : Fiabilité, ponctualité, rigueur, gestion du temps, "Doer" attitude.

Échelle de Notation

- **Insuffisant (0-9)** : Bloquant pour l'emploi. Attitude passive ou toxique. Livrables bâclés.
- **En Progrès (10-13)** : Junior standard. Fait le job mais nécessite un management serré.
- **Pro (14-17)** : L'objectif RBK. Autonome, fiable, communique proactivement. "Fire and Forget".
- **Excellent (18-20)** : Top Gun. Tire l'équipe vers le haut, anticipe les problèmes, livre au-delà des attentes.

TAB. 10.2 : Rubrique d'Évaluation des Soft Skills

Axe	Poids	Preuves de niveau "Pro" (14-17)	Preuves attendues (Artefacts)
Comm. Tech	30%	Documentation claire, PR descriptions détaillées, sait expliquer le "pourquoi" technique.	GitBook du Capstone, Historique de PRs, Rapport d'Audit.
Collab.	30%	Débloque les autres, ne blâme pas, feedback constructif, utilise les outils async correctement.	Commentaires Code Review, Activity Log Discord/Jira.
Pro.	40%	Respect absolu des deadlines, communication immédiate en cas de retard, proactivité sur les problèmes.	Ponctualité rendus, Qualité finition (typos, UX), Suivi planning.

11

CAPSTONES — Projets Signatures (Studio-grade)

11.1 Philosophie “standard studio” + checklist non négociable

Principe. Un capstone RBK est un livrable **utilisable**, pas un prototype. Il comprend : code, tests, documentation, menaces, observabilité, runbook, release et démonstration reproductible.

Non négociables (Studio-grade)

- Spec + critères d’acceptation mesurables.
- Threat model + security checklist.
- Tests : unit + intégration + négatifs (et fuzz si pertinent).
- CI : lint + tests + rapport.
- Observabilité : logs/métriques + alerting minimal.
- Runbook incidents : symptômes → diagnostic → action.
- Demo rejouable : script + scénario + données.

11.2 Gabarit unique A à J (à appliquer à chaque capstone)

Catégorie	Preuve attendue
Spec & DoD	document + checklist acceptance (15–25 items)
Sécurité	threat model + findings + correctifs testés
Tests	suite complète + logs CI + cas négatifs
Docs	architecture + API + schémas + guide déploiement
Ops	runbook + dashboard + signaux/alertes
Release	tags + changelog + address book / manifest

TAB. 11.1 : Checklist studio-grade (résumé)

A) Problème & Contexte**B) Personas & User Stories (min 6)****C) Architecture cible (onchain/offchain/indexer/UI/obs)****D) Spécification Smart Contracts (comptes, instr, events, invariants)****E) Threat model (STRIDE simplifié) + hypothèses****F) Plan de tests (unit/int/e2e/fuzz) + seuils****G) Performance budget (latence, CU/gas, RPC strategy)****H) Observabilité & Runbook****I) Critères d'acceptation (checklist mesurable)****J) Livrables (repo structure + docs + demo + audit report)****11.3 Capstone 1 : Wallet & Transaction Reliability Pack****A) Problème & Contexte**

Les dApps Web3 échouent souvent par **instabilité transactionnelle** : erreurs RPC, timeouts, confirmations incertaines, UX dégradée, et absence d'outillage de diagnostic. L'objectif est de produire un “reliability pack” réutilisable : state machine transaction, taxonomie d'erreurs, stratégies de retry, instrumentation et dashboard.

B) Personas & User stories

- **User** : “En tant qu'utilisateur, je veux comprendre pourquoi ma transaction a échoué.”
- **Support** : “En tant que support, je veux un diagnostic rapide (cause probable + action).”
- **Dev** : “En tant que dev, je veux instrumenter la tx lifecycle et mesurer les erreurs.”
- **Ops** : “Je veux détecter une hausse d'échecs RPC et déclencher une mitigation.”

- **PM** : “Je veux suivre le taux de succès et la latence de confirmation.”
- **Partner** : “Je veux un mode ‘verification’ pour reproduire un incident.”

C) Architecture cible

Front (state machine tx) + couche RPC strategy (providers, fallback) + telemetry (events) + dashboard + playbooks support.

D) Spécification (composants)

- **Tx State Machine** : created → signed → sent → confirmed → finalized (ou failed).
- **Error taxonomy** : erreurs wallet, RPC, simulation, blockhash, compute, signature.
- **Retry policy** : règles déterministes, backoff, limite, passage provider.

E) Threat model (simplifié)

- Spoofing : faux provider / réponses falsifiées → mitigation : allowlist providers, signatures.
- DoS : surcharges RPC → mitigation : fallback + cache + rate limit.
- Repudiation : logs absents → mitigation : trace IDs et journaux horodatés.

F) Plan de tests

Unit tests (state transitions) + intégration (provider failover) + tests “chaos RPC” (timeouts) + tests de messages UX.

G) Performance budget

- Latence UI : affichage état \leq 200 ms après événement.
- Stratégie confirmations : seuil configurable ; fallback si non confirmé.

H) Observabilité & Runbook

Métriques : success rate, fail types, provider errors, confirm latency. Runbook : hausse des fails → switch provider → degrade features → informer user.

I) Critères d'acceptation

Voir Table 11.3 (20 items).

J) Livrables

Repo + docs + dashboard + demo script + mini “support guide”.

Erreur	Cause probable	Mitigation / UX
Timeout RPC	provider saturé	fallback provider + message “réessayer”
Blockhash expired	tx trop lente	re-sign + refresh blockhash
Simulation failed	état invalide	expliquer précondition + lien docs
Signature rejected	wallet / user	demander re-sign + check wallet
Compute limit	tx trop lourde	proposer simplification / split tx

TAB. 11.2 : Taxonomie erreurs Wallet/RPC (extrait)

Acceptance criteria (Capstone 1) — 20 items mesurables (exemples)

- 1) State machine couvre 100% des transitions prévues + tests transitions invalides.
- 2) 12 types d'erreurs minimum catégorisés, chacun avec mitigation + message UX.
- 3) Fallback provider fonctionnel (démo : provider A down → provider B).
- 4) Dashboard : success rate, latency, top errors, provider errors.
- 5) Runbook : au moins 3 incidents simulés + résolution.
- 6) Demo script rejouable depuis fresh clone.

TAB. 11.3 : Acceptance criteria Capstone 1 (à compléter jusqu'à 20 items)

11.4 Capstone 2 : Tokenization & Admin Control Center (RWA/Token-2022)

A) Problème & Contexte

Les projets de tokenization échouent par manque de **contrôles admin**, **piste d'audit**, politiques (RBAC), et procédures (approbation, exécution, rollback). Ce capstone construit un “Control Center” : interface admin + policies + audit trail + vérification.

B) Personas & user stories

Admin, compliance, ops, support, auditor, partner.

C) Architecture cible

Admin UI → API/Policy engine → indexer/audit store → smart contracts → dashboard.

D) Spec smart contracts (résumé)

Roles, permissions, events d'audit, state machine actions (mint/burn/freeze/whitelist).

E) Threat model (simplifié)

Elevation of privilege (RBAC mal conçu) ; repudiation (audit logs absents) ; tampering (policy contournée).

F) Tests

RBAC tests (positifs/négatifs), tests audit trail (events), tests rollback.

G) Perf budget

Temps d'exécution policy, latence admin UI, intégrité audit.

H) Observabilité & runbook

Alertes : actions admin inhabituelles ; anomalies permissions ; freeze/unfreeze.

I) Acceptance criteria

Inclure RBAC matrix + audit trail schema + PRR.

J) Livrables

Repo + docs compliance-friendly + démo + audit report.

Rôle	Permissions	Risque si mal configuré
Issuer	mint/burn, set policy	inflation / abus
Compliance	whitelist/freeze	censure/erreurs de blocage
Operator	exécuter jobs	opérations frauduleuses
Auditor	read-only + exports	fuite d'infos

TAB. 11.4 : RBAC matrix (extrait) — Capstone 2

Event d'audit	Champs minimaux
PolicyUpdated	who, when, diff, rationale
MintExecuted	who, amount, recipient, policy-id
FreezeAction	who, target, reason, duration

TAB. 11.5 : Audit trail schema (extrait)

11.5 Capstone 3 : Digital Assets & Utility Ecosystem (NFT/Gating)

A) Problème & Contexte

Les NFTs sans utilité réelle sont fragiles. Ce capstone impose une utilité **gated**, vérifiable, performante : “My Assets”, accès features, perks, dashboards, indexation, et UX stable.

B) Personas & user stories

Holder, new user, support, partner, devrel, ops.

C) Architecture

Wallet connect → gating checks (on-chain + cache) → unlock features → telemetry.
Indexer : events → DB → cache → API.

D) Spec

Tiers, règles de gating, events, invalidations cache, policy updates.

E) Threat model

Spoof gating, cache poisoning, replay, DoS sur indexer.

F) Tests

Unit (rules), integration (indexer), e2e (unlock), perf (cache).

G) Perf budget

Latence gating \leq 300ms (cible), taux cache hit, fallback on-chain.

H) Observabilité

Métriques gating latency, unlock success, indexer lag.

I) Acceptance criteria

Matrice utility + 15+ critères.

J) Livrables

Repo + docs + demo + audit.

Tier NFT	Feature	Check	UX attendu
Bronze	accès contenu A	on-chain + cache	unlock immédiat
Silver	accès bounties	check + signature	écran “eligible”
Gold	priority support	tier check	badge UI + SLA

TAB. 11.6 : Utility mapping (extrait) — Capstone 3

11.6 Grille d'évaluation 100 points (jury/audit)

Catégorie	Poids	Critères
Sécurité & menaces	25	threat model + tests négatifs + corrections
Tests & qualité	20	suite complète + CI + coverage utile
Architecture & scalabilité	15	indexer/caching, dépendances, ADR
Observabilité & runbook	15	métriques, alertes, incidents simulés
UX & robustesse wallet/RPC	10	messages clairs, retries, state machine
Docs & audit report	15	package complet et vérifiable

TAB. 11.7 : Rubrique capstones (100 points)

11.7 Package final (repo + docs + demo + audit)

Item	Contenu minimal
Repo structure	/programs /app /tests /scripts /docs /monitoring
Docs	architecture, API, threat model, runbook, deployment/rollback
Audit report	10 pages min : findings, sévérité, correctifs, preuves
Observabilité	dashboard + règles d'alerting + playbooks
Demo	vidéo + script live + scénario

TAB. 11.8 : Package final (DoD capstone)



FIG. 11.1 : Packaging pipeline : build → test → audit doc → release → demo

12

FICHES MÉTIERS & ÉCONOMIE DU DIPLOMÉ

Ce chapitre détaille les 7 profils de sortie du cursus RBK. Chaque fiche est un standard industriel définissant les attentes, responsabilités et preuves exigées.

12.1 Fiche Métier 1 : Smart Contract Engineer & Auditor (Le « Guardian »)

Résumé métier Le **Guardian** est le profil le plus critique : il construit des protocoles qui manipulent de la valeur et il sait les attaquer mentalement avant que d'autres ne le fassent. Il délivre du code **audit-ready**, documenté, testé, instrumenté, et il sait gérer le **post-prod** (incident, patch, gouvernance, communication). Un Guardian qui ne sait pas écrire des tests négatifs et formaliser des invariants n'est pas "junior" : il est **dangereux**.

Mission et périmètre

- Concevoir et livrer des smart contracts (Solana/Anchor ou EVM selon track) avec **garanties** : invariants, contrôles d'accès, intégrité économique.
- Réaliser des audits internes et externes : revue "impitoyable", modèle de menaces, classification des findings, correctifs, preuves.
- Organiser la **sécurité opérationnelle** : runbooks, multisig ops, war room, surveillance.

Responsabilités cœur (opérationnelles)

1. **Threat Modeling (avant le code)** : Définir actifs critiques, surfaces d'attaque, hypothèses. Produire un *threat model* exploitable (STRIDE simplifié).
2. **High-Assurance Coding** : Formaliser les invariants (soldes, monotonie). Machine à états explicite.

3. **Review & Audit** : Revue structurée (checklist auth, CPI, oracles). Rédiger findings et findings.
4. **Hardening (pré-prod)** : Tests négatifs, fuzz/invariants, quality gates bloquants.
5. **Emergency Response** : War room, diagnostic, patch, rollback, communication.

Trajectoire Carrière & Mission

- **Junior (0-2 ans)** : Écrit des tests, corrige des bugs, audite des modules isolés.
Mission : Implémenter le Staking Reward d'un protocole.
- **Senior (3+ ans)** : Lead l'architecture, gère la War Room, valide les upgrades critiques. *Mission : Sécuriser un Bridge cross-chain à 500M\$ TVL.*

Interactions Builder/PM (cadrage), dApp Engineer (API/erreurs), QA Engineer (stratégie tests), Visionnaire (hypothèses éco).

Livrables standard docs/threat-model.md, AUDIT_REPORT.md (10 pages), Architecture doc, Tests suite (unit, int, fuzz), RUNBOOK.md.

KPIs Taux de findings critiques avant audit externe ("zéro surprise"), MTTR (correction vuln), Couverture utile, Fréquence incidents.

Table : Matrice Compétence → Preuve → Outil

Compétence	Preuve attendue	Outil
Threat modeling	Threat model (actifs, surfaces)	STRIDE
Sécurité	Tests négatifs auth/PDA/CPI	CI Checklist
Audit mindset	Audit report protocole tiers	Markdown
Fuzz / Invariants	Campagne fuzz + rapport	Trident/Foundry
Hardening	Quality gates bloquants	CI/CD
Perf budget	Profiling compute/gas	CLI / Gas report
Post-prod ops	Runbook + war-room drill	Simulation

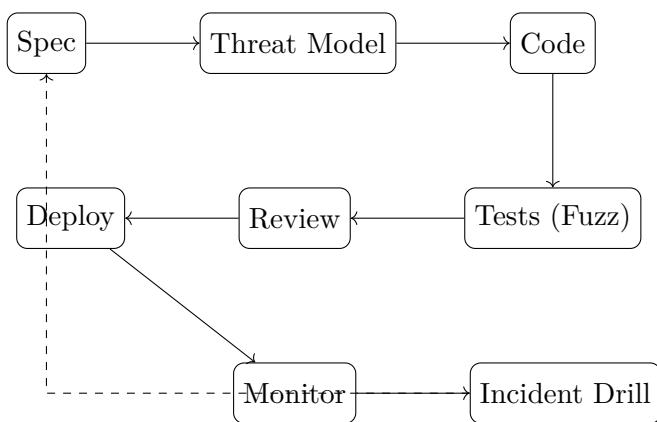


FIG. 12.1 : Boucle Guardian (SecDevOps)

12.2 Fiche Métier 2 : Protocol & Ecosystem Strategist (Le « Visionnaire »)

Résumé métier Le Visionnaire transforme une idée en **système incitatif**. Il définit les règles économiques, le cadre de gouvernance et les risques. Il ne code pas le "comment", il rend le "quoi" mesurable.

Mission Concevoir tokenomics, governance (DAO), incentives. Produire simulations et plans de mitigation.

Responsabilités

1. **Tokenomics Design** : Émission, vesting, sinks/sources.
2. **Incentive Modeling** : Boucles positives vs toxiques (Ponzi).
3. **Governance** : Quorum, timelocks, emergency powers.
4. **Risk Framing** : Depegging, bank-run, oracles.
5. **Go-to-market** : Bounties, grants, amorçage.

Table : Livrables Visionnaire

Livrable	Contenu Minimum	Qualité
Litepaper	Vision, méca, roadmap	Clair, sans jargon
Simulation Sheet	Modèle paramétrique	Rejouable
Risk Register	Matrice Prob/Impact	Actionnable
Governance Spec	Règles, quorum, rôles	Testable
Incentive Plan	Rewards, budget, durée	Anti-mercenaire

12.3 Fiche Métier 3 : Web3 Product Builder / Entrepreneur (Le « Builder »)

Résumé métier Le Builder est obsédé par la livraison. Il transforme un problème en produit utilisable. Il cadre le MVP, orchestre le delivery et garantit la qualité.

Responsabilités Product Discovery, Spec & Scope, Delivery coordination, QA end-to-end, Business loop.

Table : Definition of Done (Builder)

Axe	Critère DoD
Sécurité	Audit interne + Security Checklist + Bug Bounty
Perf	TTF/Latence < seuil cible + Bench
Obs	Dashboard actif (Retention, Churn, Erreurs)
Docs	README Fresh Clone + User Guide
Release	Tag + Changelog + Rollback Plan

12.4 Fiche Métier 4 : Solana dApp Engineer (Front Web3)

Résumé métier Le dApp Engineer est l'anti-chaos. Il rend une blockchain instable utilisable humainement. Il gère le lifecycle transactionnel, les erreurs RPC, et l'UX wallet.

Responsabilités Transaction lifecycle UI, RPC Management (failover), Wallet UX, Data Layer (caching), Observabilité.

Table : Taxonomie erreurs (Extrait)

Cause	Mitigation Standard
RPC Rate Limit	Exponential backoff + Failover
Simulation Failed	Message clair précondition + Lien doc
Blockhash Expired	Auto-refresh + Re-sign guidé
Stale Indexer	Fallback on-chain + UI Syncing

12.5 Fiche Métier 5 : Tokenization & DePIN Architect

Résumé métier Relie le réel à la blockchain : actifs, droits, conformité. Pense "Lifecycle" (Mint → Transfer → Freeze → Burn).

Responsabilités RBAC Design, Compliance (KYC/AML), Asset Lifecycle, Ops.

Table : Matrice RBAC (Extrait)

Permission	Admin	User	Risque
Mint	Oui	Non	Inflation (Plafond/Logs)
Freeze	Oui	Non	Censure (Timelock/Audit)
Transfer	Non	Oui	Vol (Limites/Recovery)
Update Policy	Oui	Non	Contournement (Review)

12.6 Fiche Métier 6 : Web3 QA & Test Automation Engineer

Résumé métier Le QA Web3 écrit du code qui teste le code. C'est un rôle de sécurité (fuzz, invariants, forks).

Responsabilités Test Strategy, Automation (CI), Forking/Simulation, Regression Discipline.

Table : Pipeline Qualité

Étape	Gate Bloquant
Lint/Format	Échec si KO
Unit Tests	Échec si logique locale KO
Integration (Fork)	Échec si scénario critique KO
Fuzz/Invariants	Échec si invariant violé

12.7 Fiche Métier 7 : Developer Advocate & Technical Writer

Résumé métier La voix technique. Il rend le protocole adoptable via docs, SDKs et support. Multiplicateur de croissance.

Responsabilités Documentation, SDKs & Examples, Community Support, Feedback Loop.

Preuves attendues Doc set complet (Quickstart/API), Starter Kit maintenu, Integration Playbook.

12.8 Perspectives Économiques & Carrière

12.8.1 Revenus Annuels Cibles 2025

Ce tableau présente des ordres de grandeur. Le haut de fourchette n'est accessible qu'avec des preuves de compétence "Studio-Grade".

Note Importante : Le différentiel apparent "Tunisie vs Remote" doit être pondéré par le coût de la vie (x4 moins cher) et la fiscalité avantageuse (Statut Exportateur). Un salaire de 6 000 TND Net à Tunis offre un pouvoir d'achat équivalent à une rémunération de 60 000 \$ à Paris.

Table : Revenus Indicatifs

Métier	Remote Global	Tunisie	Condition Top Tier
Guardian	\$80k-\$150k	5k-10k TND	3 repos + Audit Report
Auditor (Elite)	\$120k-\$250k	N/A	Track record findings
Strategist	\$90k-\$160k	Consultant	Modèles + Risk Register
dApp Eng.	\$60k-\$110k	3k-6k TND	UX irréprochable
Token Arch.	\$90k-\$180k	Consultant	RBAC + Compliance
QA Eng.	\$60k-\$120k	3k-7k TND	Fuzz + CI robuste
DevRel	\$50k-\$110k	3k-6k TND	Doc set + Starter kits

12.8.2 Comment atteindre le palier

Palier commun "RBK Ready"

- Portfolio GitHub : 3 repos studio-grade (Tests, Docs, CI).
- 1 Demo rejouable + 1 Runbook.
- Communication Pro : README, Changelog, Versioning.

Preuves par métier

- **Guardian** : Threat Model + Audit Report + Tests Négatifs.
- **Visionnaire** : Simulation paramétrique + Risk Register.
- **Builder** : PRD + Backlog + Release Tag.
- **dApp** : State Machine Tx + Error Taxonomy.
- **Token Arch** : RBAC Matrix + Audit Trail.
- **QA** : CI Gates + Fork Suite.

Disqualifiants

Pas de tests négatifs, Docs inexistantes, CI rouge, Absence de specs.

13

BUSINESS PLAN & STRATÉGIE DE CROISSANCE

13.1 Modèle Économique Hybride

RBK 2.0 repose sur une diversification des sources de revenus pour garantir sa pérennité indépendamment des cycles du marché crypto.

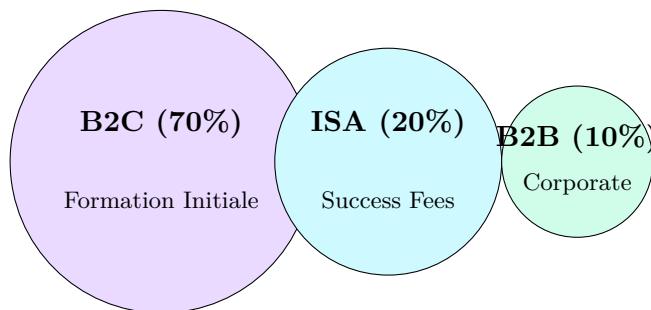


FIG. 13.1 : Mix Revenus Cible (Année 3)

13.2 Le Pilier B2B : Corporate Upskilling

Pour réduire la dépendance aux frais de scolarité individuels, nous lançons une offre dédiée aux entreprises (Banques, ESN, Telcos) souhaitant monter une "Blockchain Factory" interne.

Offre "Corporate Cohort" :

- **Principe :** Une entreprise réserve un bloc de sièges dans une cohorte pour ses employés.
- **Tarif : 18 000 TND / siège** (Starter) à **15 300 TND** (Volume).

- Avantages** : Suivi RH dédié, Capstone orienté sur un Use-Case de l'entreprise, Clause de confidentialité.
- Objectif** : 30% du CA total en Année 3.

13.3 Trajectoire Financière (36 Mois)

La trésorerie est le nerf de la guerre. Notre modèle prend en compte le "Cash Drag" (décalage) des ISA.

Projection du Volume Étudiant (Funnel) :

Niveau	Année 1	Année 2	Année 3
Niveau 1 (Foundations)	30	60	90
Niveau 2 (Builder)	20	40	60
Niveau 3 (Pro/Audit)	12	24	36

Hypothèses de conversion (Value Ladder) : L'acquisition est modélisée comme une montée en gamme : N1 → N2 → N3, avec un mix "bundle" et corporate.

- Conversion N1→N2** : 55% (base), 40% (conservateur), 70% (optimiste).
- Conversion N2→N3** : 60% (base), 45% (conservateur), 75% (optimiste).
- Part Bundle (paiement upfront)** : 20% des entrants (base).
- Part Corporate (B2B)** : 10% des inscrits annuels (base).

Ces hypothèses pilotent directement la ligne **CA Formation** du P&L et permettent de relier les KPI d'acquisition (leads → N1) aux revenus (N2/N3 + Corporate).

Hypothèses de Chiffrage (Formules) :

- CA Formation** = $(N1 \times 3900) + (N2 \times 6900 \times 0.6) + (N3 \times 9900 \times 0.4)$. Note : Mix estimé Upfront/Échelonné.
- Conversion** : N1 vers N2 estimé à 60%, N2 vers N3 estimé à 50%.
- CA ISA (Différé)** : Prend en compte un décalage moyen de 9 mois (Formation + Recherche Emploi + 1 mois). Les revenus ISA de l'Année N proviennent principalement des cohortes de l'Année N-1.

TAB. 13.1 : Compte de Résultat et Trésorerie Prévisionnelle (TND)

Indicateur	Année 1 (Amorçage)	Année 2 (Scale)	Année 3 (Maturité)
CA FORMATION (L1+L2+L3)	311 800	623 600	935 400
CA ISA (Différé)	0	120 000	350 000
CA SERVICES (B2B)	20 000	80 000	200 000
TOTAL REVENUS	331 800	823 600	1 485 400
DÉPENSES (OPEX)	260 000	520 000	880 000
(dont Salaires Staff)	150 000	300 000	500 000
(dont Mentors Variable)	60 000	120 000	200 000
EBITDA	+71 800	+303 600	+605 400
Marge %	21%	37%	41%

Analyse de Trésorerie : L'Année 1 est financée par le mix Upfront. L'effet de levier ISA commence à impacter significativement la trésorerie au milieu de l'Année 2, créant un "Fond de Roulement" naturel pour l'expansion.

13.4 Analyse de Sensibilité

Nous stress-testons le modèle selon 3 variables critiques.

TAB. 13.2 : Sensibilité de l'EBITDA Année 2 (Objectif Cible 303k)

Variable	Variation	Impact EBITDA	Commentaire
Taux Placement	-20 pts	-50k	Impact différé sur ISA.
Prix Bundle	-20%	-120k	Critique. Nécessite réduction coûts Mentors.
Conv. N1→N2	-15 pts	-90k	Critique. Nécessite meilleur sourcing S0.

13.4.1 Gestion du Risque Crédit ISA

Fonds de Garantie ISA (50k TND)

Pour sécuriser la trésorerie face aux défauts potentiels, nous constituons un fonds de réserve.

- **Dotation Initiale :** 50 000 TND (Bloqués sur compte séquestre).
- **Abondement :** 10% des revenus de chaque promotion sont versés au fonds.
- **Règle de Déclenchement :**
 1. J+30 : Relance amiable.
 2. J+60 : Mise en demeure.
 3. J+90 : **Activation du Fonds** pour couvrir la mensualité manquante dans la trésorerie RBK.

Tableau de Flux de Trésorerie (Forecast Mensuel)

TAB. 13.3 : Projection Cash Flow (Milliers TND)

Mois	M1-M6	M7-M12	M13-M18	M19-M24
Encaissements Ops	50	180	350	500
Décaissements Ops	(120)	(150)	(200)	(250)
Solde Mensuel	(70)	+30	+150	+250
Cash Position	200 (Levée)	250	800	1 500

13.5 Financements et Partenariats Stratégiques

Pour accélérer sans diluer le capital, RBK active les leviers non-dilutifs :

13.5.1 1. Écosystème Web3 (Grants)

- **Solana Foundation** : Demande de grant "Education" pour financer les serveurs et les bourses (Target : 50k\$).
- **Superteam** : Sponsoring des Hackathons de fin de cohorte (Prize pool).

13.5.2 2. Bailleurs de Fonds Institutionnels

- **Union Européenne (Erasmus+ / Horizon Europe)** : Projets de mobilité des talents numériques Afrique-Europe.
- **Banque Africaine de Développement (BAD)** : Programme "Coding for Jobs".

13.5.3 3. Modèle de Franchise (Scale Africa)

Dès l'Année 3, le modèle "RBK in a Box" (LMS + Programme + Brand) sera proposé en franchise à des hubs technologiques au Sénégal et en Côte d'Ivoire.

- **Modèle** : Revenue Share (20% du CA Franchise).
- **Apport** : RBK fournit la plateforme et la certification SBT. Le partenaire gère le local et le sourcing.

14

STRATÉGIE MARKETING & ACQUISITION RENFORCÉE

14.1 Programme "Building in Public"

RBK 2.0 ne fait pas de publicité, elle produit de la preuve. Notre stratégie d'acquisition repose sur le "Building in Public". Nous documentons publiquement nos succès, nos échecs, nos audits et nos outils. Cette transparence radicale a trois objectifs : 1. **Crédibilité** : Montrer le niveau technique réel avant même l'inscription. 2. **Confiance** : Rassurer les candidats (et leurs parents) sur le sérieux de la pédagogie. 3. **Communauté** : Attirer des mentors et des entreprises qui partagent nos valeurs.

Les 3 Piliers de Contenu

1. **Technique (The Code)** : Partage de snippets Rust, analyses de hacks récents, tutoriels Solana. Cible : Développeurs, CTOs.
2. **Pédagogie (The Journey)** : Avant/Après des étudiants, rediffusion de Code Reviews, partage de ressources (Cheat Sheets). Cible : Candidats.
3. **Success Stories (The Result)** : Interviews d'Alumni, montants des bounties gagnés, projets lancés. Cible : Grand public.

14.1.1 Série Vidéo "RBK Studio Diaries"

Pour humaniser la marque et prouver l'expertise :

1. **Épisode 1** : "Pourquoi Rust ?" – avec un core contributor Solana.
2. **Épisode 2** : "Auditer un smart contract comme un pro" – avec un ancien auditeur OtterSec.

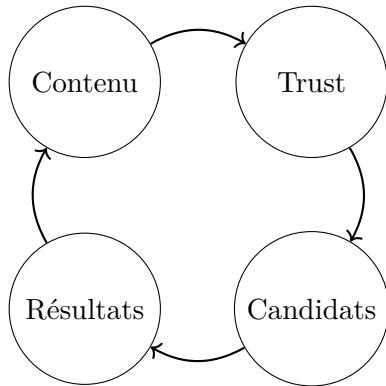


FIG. 14.1 : Flywheel Building in Public

14.1.2 Programme Bourses "Women in Web3"

Partenariat avec **SheFi** et **Black Women in Blockchain** pour financer 10% des places et garantir la diversité (Objectif : 30% de femmes par cohorte).

14.2 Simulateur de ROI Interactif

Pour contrer l'objection du prix, nous proposons un outil permettant de comparer 3 scénarios d'investissement. L'objectif est de montrer que le risque est nul si on commence petit.

Les 3 Options du Simulateur

1. **Option A (Prudent)** : Niveau 1 seul (3 900 TND). Objectif : Tester son appétence. Risque minime.
2. **Option B (Standard)** : Niveau 1 + Upgrade Bundle. Coût total \approx 18 000 TND. Objectif : Flexibilité.
3. **Option C (Engagé)** : Pack Standard (18 000 TND). Objectif : Économie maximale immédiate et priorité d'embarquement (paiement échelonné).

Exemple Chiffré : Le "Smart Start"

Profil : Étudiant, hésitant.

Action : S'inscrit au **Niveau 1** (3 900 TND).

Résultat : Valide ses acquis en 8 semaines. Réalise un premier Bounty de 500\$ (env. 1 500 TND).

Décision : Réinvestit le bounty dans l'upgrade Bundle.

ROI : Il a financé près de 40% de son N1 par le code avant même de finir.

TAB. 14.2 : ROI Comparatif par Option (Sortie Junior : 3 500 TND Net)

Option	Coût Total	Délai ROI*	Avantage
N1 Seul	3 900 TND	1-2 mois	Test Low-cost
Bundle	18 000 TND	5-6 mois	Accès complet + Job
ISA	15% Net	3000 TND seuil	15% du revenu NET mensuel > 3 000 TND (Cap 20k)

*Hypothèse : Salaire moyen de sortie 3 500 TND net avec épargne mensuelle de 50%.

14.3 Stratégie Multi-Canaux

Nous ne cherchons pas à être partout, mais à dominer 5 canaux spécifiques où se trouve notre cible "Elite".

Les 5 Canaux Prioritaires

1. **LinkedIn (La Vitrine)** : Pour les parents, les recruteurs et les partenariats corporatifs.
Cadence : 2 posts/semaine.
2. **X / Twitter (L'Arène)** : Pour la crédibilité technique crypto, les news Rust, et l'engagement communautaire. *Cadence : Quotidien.*
3. **YouTube (La Preuve)** : Replays de workshops, Démos de Capstones, Témoignages.
Cadence : 2 vidéos/mois.
4. **GitHub (Le CV)** : C'est notre canal d'acquisition "silencieux". Des repos propres et étoilés attirent les curieux techniques.
5. **Discord (Le Salon)** : Conversion des leads chauds, support, Q&A avant inscription.

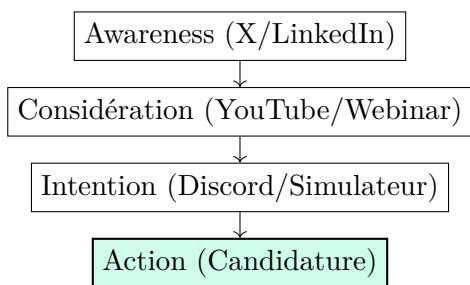


FIG. 14.2 : Funnel d'Acquisition Simplifié

14.4 Programme de Référence & Bounties

Le "Word of Mouth" est notre canal le plus rentable ($CAC \approx 0$). Nous l'industrialisons.

Système de Parrainage (Referral) Tout Alumni ou Étudiant validé peut parrainer un candidat.

- **Pour le Parrain :** 500 TND (Cash ou déduction ISA) versés APRÈS la validation de la Période d'Essai du filleul (Anti-fraude).
- **Pour le Filleul :** 5% de réduction immédiate sur les frais Upfront.

Programme "Bug Bounties" Pédagogiques Nous payons (en crédits ou token réputation) pour l'amélioration du cursus.

- Typo majeure dans le cours : 10 pts.
- Optimisation d'un exercice de code : 50 pts.
- Fix de sécurité sur l'infra école : 500 TND.

Cela crée une culture de "Contribution" dès le premier jour.

TAB. 14.3 : Catalogue des Incentives

Mécanisme	Bénéficiaire	Récompense	Condition Anti-Fraude
Parrainage	Alumni	500 TND	Filleul valide le SPRINT 1 (pas juste inscrit).
Ambassadeur	Influenceur	10% Commission	Lien tracké + KYC obligatoire.
Bounty Code	Étudiant	Goodies / Cash	Pull Request validée par le Lead Tech.

15

ANALYSE DES RISQUES & MODÈLE DE RÉSILIENCE

RBK 2.0 opère à l'intersection de deux secteurs volatils : l'éducation technologique et les actifs numériques. Cette position exige une gestion des risques de niveau institutionnel.

15.1 Risques Réglementaires et Conformité

La pérennité de RBK repose sur une veille juridique proactive, particulièrement en Tunisie (siège opérationnel) et en Europe (marché cible).

15.1.1 Loi des Changes et Crypto-Actifs (Tunisie)

Risque : La détention de crypto-actifs reste une zone grise. Une interdiction stricte pourrait bloquer les paiements en Stablecoins. **Mitigation :**

- **Structure Off-shore :** RBK facture via une entité non-résidente (ou partenaire) pour les flux internationaux, en conformité totale avec le code des changes.
- **Flux Fiat Prioritaire :** 100% des frais de scolarité locaux sont encaissés en TND via virement bancaire classique. La crypto n'est qu'un rail technologique optionnel pour les bourses étrangères.
- **Lobbying Actif :** RBK participe aux groupes de travail de la BCT (Banque Centrale) pour encadrer le statut de "Service Exporter" blockchain.

15.1.2 GDPR et Données Étudiantes On-Chain

Risque : Les SBT (Soulbound Tokens) sont immuables. Si des données personnelles y sont inscrites, le "Droit à l'oubli" est impossible. **Mitigation :**

- **Architecture Privacy-First :** Aucun nom, email ou IP n'est stocké sur la blockchain. Le SBT contient uniquement un *Hash Cryptographique* (ex : 'Keccak256(Diplome_PDF)'). **Consentement :**

- **Droit à la Révocation** : Le contrat intelligent permet à l'admin (sur demande de l'étudiant) de "brûler" un token, rompant le lien public.

15.1.3 Cadre Légal des ISA (Income Share Agreements)

Risque : Requalification du contrat ISA en crédit à la consommation déguisé ou clause abusive. **Mitigation** :

- **Juridiction Compétente** : Contrats régis par le droit commercial (prestation de service avec paiement différé) et non le droit de la consommation.
- **Clauses Protectrices** : Plafond de remboursement (Cap) strict et durée limitée pour éviter toute notion de "servitude".
- **Enforceability** : Partenariat avec des cabinets de recouvrement locaux en Tunisie, Maroc et Côte d'Ivoire.

15.2 Matrice de Risques Dynamique

Nous évaluons la résilience du modèle selon trois scénarios de marché.

TAB. 15.1 : Impact des Scénarios sur la Stratégie

Scénario	Contexte	Réponse Stratégique RBK
Pessimiste	"Crypto Winter" prolongé (-80% Assets), Gel des embauches Web3.	Pivot vers formation Rust Systems (Automobile, Embarqué, Cloud). Réduction OPEX -40%. Focus B2B (Upskilling).
Réaliste	Croissance modérée (+15%), Régulation stable, N1 → N2 conversion 50%.	Exécution du plan standard. Mix ISA/Upfront 30/70. Ouverture d'un 2 ^{ème} track (EVM).
Optimiste	"Bull Run" (+200%), Pénurie critique de devs, Régulation favorable.	Accélération : Lancement Franchise Africa. Augmentation quota ISA à 50% (trésorerie abondante).

15.3 Plan de Réponse aux Incidents Crypto ("Black Swan")

Face à la volatilité intrinsèque du secteur, nous déployons un plan de continuité "Grade Militaire".

15.3.1 Scénario A : Effondrement de l'Écosystème Solana

Déclencheur : Panne du réseau > 72 h ou chute du token SOL < 10\$.

1. **Immédiat (H+1)** : Communication de crise rassurance ("Nous formons des ingénieurs, pas des spéculateurs").
2. **Pivot Pédagogique (H+24)** : Bascule des modules "Solana Specific" vers "Rust Générique" (valable pour Polkadot, Near, ou Backend Web2).
3. **Trésorerie** : Conversion automatique de tous les assets crypto en Fiat/Stablecoin dès que la volatilité dépasse un seuil d'alerte (Stop-Loss).

15.3.2 Scénario B : Hack d'un Bridge / Protocole Partenaire

Déclencheur : Un outil utilisé dans le cours (ex : Wormhole) est compromis.

1. **Arrêt des Nodes** : Les étudiants déconnectent leurs environnements de dev locaux.
2. **Learning Moment** : L'incident devient un cas d'étude "Live". Analyse on-chain du hack en cours de sécurité.
3. **Fonds de Sécurité** : Si des bourses étudiantes étaient bloquées, le Fonds de Garantie RBK avance la liquidité.

15.4 Tableau de Bord des Risques Critiques

TAB. 15.2 : Top 5 Risques et Mitigations (2026)

Risque	Prob.	Imp.	Plan de Mitigation
Défaut Paiement ISA	3/5	5/5	Sélection stricte (Top 30%), Fonds de Garantie (120k TND), Assurance.
Obsolescence Tech	4/5	3/5	Comité Pédagogique trimestriel, Track Agnostique (Focus Fundamentals).
Fuite des Mentors	2/5	4/5	Programme "Train the Trainer", Satisfaction Index, Bonus Performance.
Cyber-attaque École	3/5	4/5	Infra isolée, 2FA Hardware (Yubikey) pour staff, Audit annuel.
Perte Réputation	2/5	5/5	Transparence totale (Building in Public), Charte Éthique stricte.

16

COMPLIANCE & RÉGULATION WEB3 – GUIDE PRATIQUE

Ce chapitre transforme la contrainte réglementaire en avantage compétitif. Dans le Web3, la conformité n'est pas un frein, mais une fonctionnalité architecturale.



Résumé Exécutif : La Conformité comme Avantage Compétitif

Le Web3 n'est pas une zone de non-droit. RBK 2.0 forme des ingénieurs capables de naviguer dans la complexité réglementaire (GDPR, MiCA, ETE). Ce chapitre détaille les protocoles techniques pour garantir une conformité "By Design" sans sacrifier la décentralisation.

16.1 KYC/AML Décentralisé – La Conformité par la Technologie

16.1.1 Philosophie du "Privacy by Design"

Nous enseignons à passer du KYC centralisé (documents stockés sur serveur vulnérable) à l'**Identité Auto-Souveraine (SSI)** et aux **Preuves à Divulgation Nulle de Connaissance (ZK-Proofs).

16.1.2 Architecture Technique

1. **Vérification (Claim)** : L'utilisateur se vérifie une fois auprès d'un Issuer (ex : Civic) et reçoit une "Verifiable Credential" (VC).
2. **Stockage (Wallet)** : La VC est stockée localement dans le portefeuille de l'utilisateur.
3. **Preuve (Proof)** : Pour accéder à un protocole, le portefeuille génère une preuve ZK : "J'ai +18 ans et je ne suis pas résident US", **sans révéler l'identité réelle**.

16.1.3 Stack Pratique Enseignée

- **Polygon ID** : Création de contrats de staking avec gating géographique via VC.
- **Civic Pass** : Protection anti-sybil pour les airdrops.
- **Sismo** : Badges ZK pour la réputation (gouvernance DAO).

16.2 GDPR & Données On-Chain

16.2.1 Le Conflit Immuabilité vs Droit à l'Oubli

Règle d'or : **Jamais de PII (Personally Identifiable Information) on-chain.**

16.2.2 Patterns Architecturaux

- **Hash-Only** : Stocker ‘keccak256(data)’ on-chain. La donnée réelle est off-chain avec contrôle d'accès.
- **Chiffrement Asymétrique** : Données chiffrées avec la clé publique du destinataire.
- **Pointeurs IPFS** : Stocker uniquement le CID (Content ID) sur la blockchain.

16.3 Fiscalité Crypto & Statut ETE

16.3.1 Le Guide de l'Ingénieur-Exportateur

Les revenus en crypto sont des revenus en devises étrangères. Le statut ETE (Entreprise Totalement Exportatrice) est la clé de l'optimisation légale.

16.3.2 Flux Financier Recommandé

1. **Réception** : Client → Passerelle (Grey.co/Bitwage) → Virement TND.
2. **Comptabilité** : Enregistrement au taux du jour BCT.
3. **Déclaration** : Trimestrielle auprès de la banque centrale.

17

GOUVERNANCE, ÉTHIQUE & TRANSPARENCE

RBK 2.0 aspire à devenir une institution de confiance. Cela exige une gouvernance partagée et une transparence radicale sur nos résultats.

17.1 Comité Éthique & Pédagogique (CEP)

Le CEP est l'organe de contre-pouvoir indépendant qui garantit que l'école reste fidèle à sa mission.

17.1.1 Composition (5 Membres)

1. **Président** : Une figure de la Tech en Tunisie (ex : CTO d'une Startup à succès, non lié à RBK).
2. **Représentant Alumni** : Élu par la DAO des anciens.
3. **Représentant Étudiants** : Délégué de la promo en cours.
4. **Expert Éducation** : Un pédagogue ou universitaire.
5. **Observateur Foundation** : Un membre de la Solana Foundation (Rôle consultatif).
6. **CEO RBK** : Voix consultative (ne vote pas sur sa propre rémunération ou sa révocation).

17.1.2 Mandat

Le CEP se réunit trimestriellement pour :

- Valider les changements majeurs de curriculum.
- Arbitrer les contentieux ISA complexes (ex : demande de grâce pour cas de force majeure).
- Auditer les taux de placement déclarés.

17.2 Transparency Radicale (Open Metrics)

Contrairement aux écoles opaques, RBK publie ses KPI en temps réel sur une page publique "Status" (et on-chain).

Metrics Publics (Dashboard)

- **Taux de Placement Réel** : Calculé à J+180 (CDI/Freelance).
- **Salaire Médian de Sortie** : Basé sur les fiches de paie anonymisées.
- **Taux de Remboursement ISA** : % de recouvrement (indicateur de santé financière).
- **Diversité** : Ratio Homme/Femme et Répartition Géographique (Hors Grand Tunis).

17.3 Charte de Déontologie

RBK s'engage formellement sur les points suivants :

1. **Pas de Diplôme de Complaisance** : Un étudiant qui paie Upfront mais échoue aux examens techniques ne reçoit PAS de certification. Le niveau ne s'achète pas.
2. **Consentement Éclairé ISA** : Chaque candidat reçoit une simulation "Worst Case" (Salaire élevé = Paiement max) avant de signer.
3. **Neutralité Technologique** : Bien que financés par des écosystèmes (ex : Solana), nous enseignons l'ingénierie fondamentale, pas le dogmatisme. Nous critiquons les faiblesses de chaque chaîne.
4. **Protection des Données** : Refus de monétiser les données étudiants auprès de recruteurs tiers sans "Opt-in" spécifique.

17.4 Structure Juridique et Rôles (Branding)

Pour assurer une clarté totale vis-à-vis des étudiants et partenaires, nous distinguons les entités comme suit :

ReBootKamp (RBK) Tunisie : L'entité légale opératrice historique. Elle porte l'agrément de formation, gère les locaux (Ariana), les contrats étudiants (ISA inclus via véhicule dédié) et le staff administratif. C'est le garant de la conformité locale.

Money Factory AI : Le partenaire technologique et pédagogique exclusif. Basé à Dubai/Singapour, Money Factory fournit le curriculum "Cyborg", la plateforme LMS propriétaire, l'infrastructure de certification On-Chain (SBT) et l'accès au réseau international (Superteam, VCs).

Le Programme "RBK 2.0" : Est le fruit de cette joint-venture : l'infrastructure opérationnelle de RBK propulsée par l'expertise technique de Money Factory AI.

18

IMPACT SOCIAL & ALIGNEMENT ODD

RBK 2.0 est une entreprise à mission. Notre but est de transférer de la richesse du PIB mondial (Web3) vers l'économie locale tunisienne et africaine.

18.1 Contribution aux Objectifs de Développement Durable (ONU)

- **ODD 4 : Éducation de Qualité.** Nous démocratisons l'accès à une formation d'élite (niveau Ivy League) sans barrière financière grâce à l'ISA.
- **ODD 8 : Travail Décent et Croissance Économique.** Nous créons des emplois à haute valeur ajoutée, exportateurs de services, et rémunérés en devises fortes (via le statut local adéquat).
- **ODD 9 : Industrie, Innovation et Infrastructure.** Nous formons les architectes de l'infrastructure financière de demain.

18.2 Indicateurs de Performance Sociale

18.2.1 1. Inclusion des Femmes dans la Tech

Le Web3 souffre d'un déficit de diversité criant. RBK 2.0 met en place des mesures proactives :

- **Bourses "Women in Web3"** : Le coût Upfront est réduit de 50% pour les candidates validant la Piscine (financé par partenaires).
- **Objectif 2026** : Atteindre 30% de femmes par cohorte (vs 5% moyenne secteur).

18.2.2 2. Décentralisation Régionale

Le talent est partout, les opportunités sont à la capitale.

- **Recrutement National** : Roadshow dans les universités de l'intérieur (Sfax, Gabès, Gafsa).

- **Hébergement** : Partenariats avec des foyers pour faciliter l'installation à Tunis durant les 4 mois intensifs.

18.2.3 3. Empreinte Carbone et Compensation

La blockchain est perçue comme polluante. RBK nuance et agit :

- **Choix Technologique** : Solana est une chaîne Proof-of-Stake dont une transaction consomme moins qu'une requête Google (0.0005 kWh).
- **Compensation** : Nous nous engageons à compenser 100% de l'empreinte carbone de l'école (serveurs + clim + déplacements staff) via l'achat de crédits carbone certifiés on-chain (ex : Toucan Protocol).

19

FEUILLE DE ROUTE 120 JOURS

19.1 Timeline des Opérations

Cette feuille de route couvre l'horizon critique de J-60 (Lancement des opérations juridiques) à J+120 (Fin de la première cohorte). Elle est conçue pour sécuriser les fondations avant d'accélérer sur l'acquisition et la production. Nos hypothèses de départ incluent : une équipe core opérationnelle (CEO, CTO, Lead Pédago), la disponibilité des mentors clés à J0, et la validation du modèle juridique ISA en amont.

Fenêtre 1 : J-60 → J0 (Préparation & Legal) La priorité absolue est la sécurisation du cadre légal (Contrats ISA, Fonds de Garantie) et la structuration de l'offre. **Livrables Must-Have :**

1. Contrats ISA validés par cabinet d'avocats et conformes à la loi locale.
2. Fonds de Garantie (50k TND) séquestré sur compte dédié.
3. Syllabus détaillé V1.0 (Modules 1-4) validé par le Lead Instructor.
4. Site Web "MVP" en ligne avec formulaire de candidature (Typeform/Tally).

Fenêtre 2 : J1 → J60 (Production & Infra) Focus sur l'usine à contenu et l'infrastructure technique. **Livrables Must-Have :**

1. LMS (Learning Management System) déployé et testé.
2. 100% des Labs et Exercices de la Phase 1 (Fondations) produits et relus.
3. Pipeline CI/CD pour la correction automatique des exercices (Rust/Solidity).
4. Recrutement et Onboarding des 5 premiers Mentors "Core".

Fenêtre 3 : J61 → J90 (Marketing & Sélection) Ouverture des vannes d'acquisition et filtrage impitoyable. **Livrables Must-Have :**

1. Campagne "Building in Public" active (voir Chap. 9).
2. Simulateur ROI en ligne et tracké.
3. Piscine (4 semaines) exécutée avec succès (Target : 100 candidats → 25 élus).
4. Contrats ISA signés pour les 25 étudiants retenus.

Fenêtre 4 : J91 → J120 (Lancement Opérationnel) Le "Day 1" de la promo. Exécution sans faille. **Livrables Must-Have :**

1. Onboarding physique/virtuel réussi (Kits, Accès, Outils).
2. Premier Sprint Pédagogique (Semaine 1) livré avec NPS > 50.
3. Mise en place des rituels de suivi (Demo Hebdo, Office Hours).

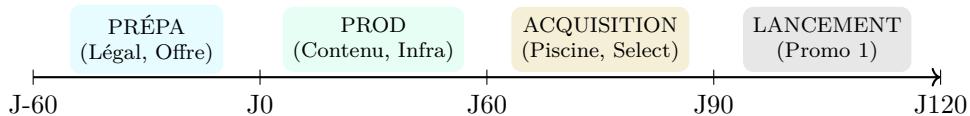


FIG. 19.1 : Timeline 120 jours (Vue Exécutive)

TAB. 19.1 : Checklist Go/No-Go (Gates)

Gate	Validation	Critères Obligatoires	En cas de KO
A (J-30)	Légal Ready	ISA conforme, Fonds bloqué, Assurances.	Report Lancement.
B (J0)	Infra Ready	Syllabus V1 figé, LMS opérationnel, Team Staffée.	Mode "Dégradé" (Contenu JIT).
C (J60)	Candidats	> 100 Inscrits Piscine qualifiés.	Extension période Marketing 2 sem.
D (J90)	Promo Ready	25 Contrats signés, 0 contentieux.	Réduction taille promo.

19.2 Jalons Clés & Actions

Nous pilotons l'exécution par "Workstreams". Chaque action est priorisée (P0 Bloquant, P1 Critique, P2 Important).

Workstream A : Juridique & Conformité

Owner : COO / Legal. **Definition of Done :** Tous les contrats sont signés et stockés sécurisés.

- P0 : Validation modèle ISA v3 avec cabinet spécialisé.
- P0 : Création structure juridique porteuse (SPV ou LLC).
- P1 : Rédaction CGV/CGU et Politique de Confidentialité (GDPR).

Workstream B : Produit Pédagogique

Owner : Lead Instructor. **Definition of Done :** Contenu accessible sur LMS et testé par un pairs.

- P0 : Finalisation structure Chapitres 5-8 (Syllabus détaillé).
- P1 : Création des "Golden Templates" (Repos de référence).
- P1 : Banque de Quiz (300 questions) pour l'évaluation continue.

Workstream C : Stack & Ops

Owner : CTO. **Definition of Done :** Infra stable, monitoring actif, zéro friction étudiant.

- P0 : Configuration Workspace GitHub (Orga, Teams, Permissions).
- P1 : Déploiement serveur Discord (Bots, Rôles, Channels).
- P2 : Automatisation onboarding (Zapier/Make : Typeform → Notion → Discord).

Workstream D : Acquisition

Owner : CMO. **Definition of Done :** Pipeline rempli à 150% des objectifs.

- P0 : Lancement Site Web V1 (Landing, FAQ, Team).
- P1 : Mise en ligne Simulateur ROI (Lead Magnet).
- P1 : Campagne LinkedIn/Twitter "Building in Public" (Daily).

TAB. 19.2 : Backlog Opérationnel (Extrait Top Actions)

ID	Action	Prio	Owner	Critère Acceptation
LEG-01	Validation ISA Avocat	P0	Legal	Mémo juridique signé ("Safe to operate").
LEG-02	Setup Compte Séquestre	P0	Finance	Iban fourni, 50k TND crédités.
PED-01	Syllabus S1-S4 Ready	P0	Lead Inst.	PDF + Markdown sur LMS.
OPS-01	Invite Mentors Discord	P1	Ops	Tous les mentors ont le rôle "Sensei".
ACQ-01	Page Candidature Live	P0	Mktg	Formulaire testé, data arrive dans CRM.

Risques Opérationnels Critiques à 120 Jours

- **Retard Legal (ISA) :** Blocage du modèle économique. → Mitigation : Modèle de repli "Upfront différé".
- **Déficit Candidats Qualifiés :** Piscine vide. → Mitigation : Activation réseau partenaires (Bourses).
- **Churn Mentors :** Départ en cours de route. → Mitigation : Roster de backup (Alumni experts).

19.3 Diagramme de Gantt Macro

Ce diagramme de Gantt illustre le chemin critique. Les tâches **Juridiques** et **Production Pédagogique** sont les goulots d'étranglement initiaux.

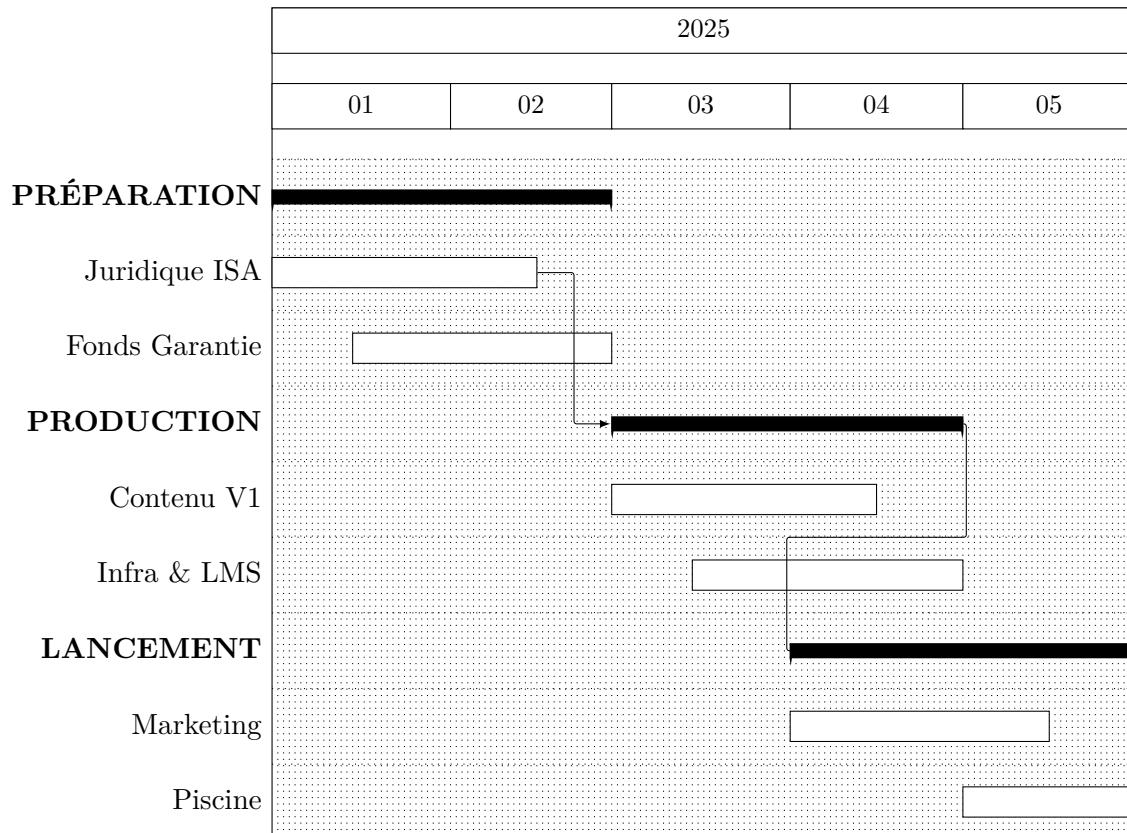


FIG. 19.2 : Gantt Macro (J-60 → J+120)

20

FEUILLE DE ROUTE : LE PLAN DE LANCEMENT (90 JOURS)

Le plan est divisé en trois phases de 30 jours, chacune avec des livrables non négociables et des jalons de décision pour le CEO.

20.1 MOIS 1 : CADRAGE, ALLIANCE & ÉQUIPE NOYAU (J0 - J30)

L'objectif est de verrouiller la structure juridique, financière et partenariale.

20.1.1 Validation & Cadrage Stratégique

- Présentation et validation finale du Business Plan par le CEO et le conseil d'administration.
- Arbitrage sur le modèle de financement étudiant (ISA vs Paiement classique vs Prêts bancaires).

20.1.2 Constitution de l'Alliance Écosystémique

- **Action Clé** : Signature d'un MOU (Protocole d'accord) avec la Solana Foundation pour l'accréditation « Educational Partner ».
- Dépôt de candidature pour opérer le chapitre officiel Superteam Tunisia.
- Négociation avec des universités d'élite (ESPRIT, MSB, Polytech) pour l'accréditation académique ou des passerelles de fin d'études.

20.1.3 Recrutement de l'Équipe Pilote

- Recrutement du Lead Instructor / Head of Curriculum (Expert Rust/Solana).
- Désignation d'un Responsable Administratif & Logistique dédié au Studio.

- Identification du pool de mentors internationaux (Guest Lecturers) via le réseau Superteam (UK, Allemagne, UAE).

20.2 MOIS 2 : PRODUCTION DE L'ARSENAL & INFRASTRUCTURE (J31 - J60)

L'objectif est de bâtir l'infrastructure technique et les contenus de référence.

20.2.1 Ingénierie Pédagogique (Les « Golden Templates »)

- Rédaction détaillée des syllabus pour le Tronc Commun et les Tracks A (Solana) & B (EVM).
- Création des dépôts GitHub de référence (repos « or ») incluant les architectures de base, les tests de sécurité et les pipelines CI/CD.
- Élaboration des « Incident Drills » (simulations de hacks pour les exercices du vendredi).

20.2.2 Mise en place du Cockpit Technique

- Configuration des accès aux Nodes RPC premium (Helius pour Solana, Alchemy/Infura pour EVM).
- Acquisition des licences pour les outils d'IA (Cursor, Windsurf) et de simulation (Machinations.io).
- Installation du LMS (Learning Management System) et du serveur Discord comme hub de communication principal.

20.2.3 Lancement Commercial & Marketing

- Mise en ligne du site web dédié au programme.
- Lancement de la campagne marketing « Elite Only » sur LinkedIn et Twitter (X).
- Organisation du premier « Tunisian Web3 Builder Meetup » pour générer des leads qualifiés.

20.3 MOIS 3 : SÉLECTION & LANCEMENT « PROMO ALPHA » (J61 - J90)

L'objectif est de filtrer les talents et de démarrer l'immersion.

20.3.1 Processus de Sélection d'Élite

- Tests techniques de pré-requis (JS/TS intensif).
- Entretiens de motivation pour évaluer la pensée systémique et l'autonomie.
- La « Piscine » Rust : Lancement de la phase de filtrage intensif de 4 semaines sans IA pour les 20 candidats présélectionnés.

20.3.2 Finalisation de la Cohorte

- Sélection finale de la Cohorte Alpha (15 à 20 profils maximum pour garantir l'excellence).
- Signature des contrats (incluant les clauses ISA le cas échéant).
- Onboarding sur Superteam Earn pour que les étudiants voient les premières opportunités de revenus dès le début.

20.3.3 Kick-off Opérationnel

- Cérémonie de lancement en présence de partenaires de l'écosystème.
- Début de la Phase 1 (Fondations & Mentalité On-chain).

20.4 RÉCAPITULATIF DES JALONS CLÉS (MILESTONES)

Délai	Jalon (Milestone)	Impact
J+15	MOU Solana Foundation signé	Crédibilité internationale immédiate.
J+30	Équipe pédagogique complète	Capacité de production activée.
J+45	Golden Templates livrés	Standard de qualité « Senior-by-Design » fixé.
J+60	100 leads qualifiés générés	Sécurité du taux de remplissage.
J+75	Fin de la « Piscine » Rust	Cohorte d'élite validée.
J+90	Lancement officiel Promo Alpha	Début de la transformation de RBK.

TAB. 20.1 : Jalons Clés du Plan de Lancement

Annotation Stratégique

Ce plan de 90 jours est agressif mais réaliste. Il repose sur l'utilisation intensive des ressources existantes de RBK (locaux, réseau alumni) et sur l'apport d'expertise Web3 externe pour l'ingénierie de contenu.

21

TOKEN DE RÉPUTATION & ALUMNI PROGRAM

21.1 RBK Soulbound Tokens (SBTs)

Le diplôme papier est obsolète. RBK 2.0 certifie les compétences via des **Soulbound Tokens (SBTs)** : des jetons numériques non-transférables, infalsifiables, et vérifiables instantanément sur la blockchain. Ce n'est pas un actif financier (pas de prix, pas de marché secondaire). C'est un **CV cryptographique**. Chaque SBT représente une compétence acquise ("Rust Ace"), une réalisation ("Capstone Winner") ou un rôle ("Mentor").

Architecture Technique & Privacy Notre système respecte la confidentialité des étudiants.

- **Issuer** : Un wallet Multisig (RBK Board) signe l'émission des badges.
- **Données** : Aucune donnée personnelle (Nom/Email) n'est stockée on-chain. Le SBT contient uniquement un Hash de la preuve (ex : hash du commit git ou du certificat PDF).
- **Vérification** : L'employeur utilise une dApp RBK pour vérifier la possession du badge et révéler le contenu associé si l'étudiant donne son accord (Signature).

TAB. 21.1 : Catalogue des Badges SBT (Extrait)

Badge	Niveau	Critères	Valeur Employeur
RS-Elite	Gold	Top 5% Piscine Rust.	Capacité cognitive, résilience.
Solana-Arch	Silver	Capstone validé avec Audit Clean.	"Production-Ready" Engineer.
Auditor-Jr	Bronze	3 Rapports de vulnérabilité soumis.	Conscience sécurité.
Team-Lead	Silver	A géré une squad de 4 devs.	Soft skills, Management.

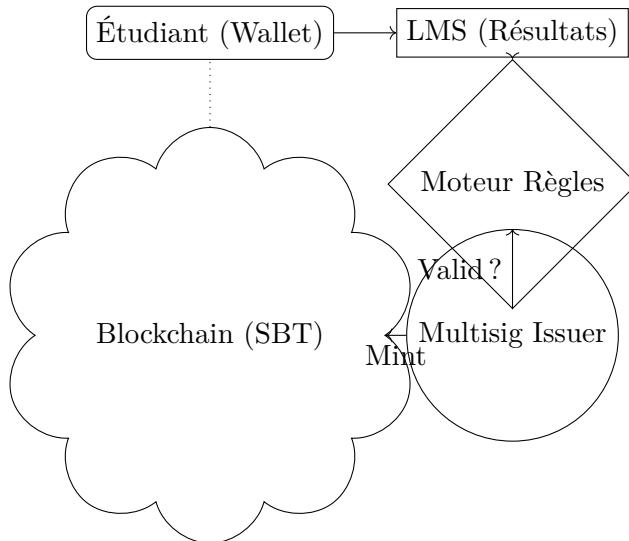


FIG. 21.1 : Architecture d'Émission SBT

Conformité & Anti-Spéculation

Les SBT RBK sont strictement incessibles. Si un wallet est compromis, le SBT est "brûlé" (revoked) et réémis vers une nouvelle adresse après vérification d'identité (KYC). Ils n'ont aucune valeur monétaire et ne donnent droit à aucun dividende.

21.2 Usages des SBT

Les SBT ne sont pas des objets de collection, ce sont des clés d'accès ("Token Gating").

1. Vérification Employeur Instantanée Plus besoin d'appeler l'école pour vérifier un diplôme. L'employeur scanne l'adresse publique du candidat et voit instantanément ses certifications.



Story : La Vérification en 3 secondes

Avant : Un recruteur reçoit un PDF, doit appeler l'école, attendre 24h pour confirmer qu'il n'est pas falsifié. Coût : Temps + Risque. **Avec RBK SBT :** Le recruteur colle l'adresse du candidat sur l'Explorer RBK. Le badge "Certified Graduate" apparaît instantanément avec la signature cryptographique de l'école et le lien vers le code du Capstone. **Résultat :** Coût 0\$, 3 secondes, Confiance Absolue.

2. Accès au Job Board Premium Seuls les détenteurs du badge "Ready-to-Deploy" (cursus validé) peuvent voir les offres d'emploi exclusives de nos partenaires "Gold". Cela garantit aux recruteurs une qualité de candidature 100% filtrée.

3. Gouvernance Alumni Le poids de vote dans la DAO Alumni est pondéré par les badges. Un "Senior Mentor" a plus de voix qu'un "New Grad" sur les décisions pédagogiques (mais pas financières).

TAB. 21.2 : Usages et Bénéfices des SBT

Usage	Bénéfice	SBT Requis	Mécanisme
Job Board	Accès offres VIP	Certified Dev	Token Gating (Web3 Auth)
Mentoring	Droit de devenir Mentor	Senior + Pedago	Whitelist Manuelle
Bounties	Accès missions audit	Auditor Level 1	Accès GitHub Repo privé
Events	Tickets conférence gratuits	Active Member	Airdrop Ticket NFT

21.3 Alumni Program Structuré

L'Alumni Program est notre "Moat". C'est un réseau structuré qui continue d'apporter de la valeur des années après la sortie.

Structure en Tiers (Niveaux) L'engagement est gamifié via des statuts qui offrent des avantages croissants.

- **Tier Bronze (New Grad)** : Accès Discord Alumni, Job Board, Annuaire. *Condition : Diplômé.*
- **Tier Argent (Contributor)** : Accès Bounties rémunérés, Invitations Events VIP. *Condition : A parrainé 1 étudiant OU donné 10h de mentorat.*
- **Tier Or (Legend)** : Accès Fonds Ventures, Siège au Conseil Pédago. *Condition : A recruté un Alumni OU créé une startup RBK.*

Gouvernance Le Conseil Alumni (5 membres élus pour 6 mois) gère le budget "Community" (financé par 1% des revenus de l'école). Ils décident des apéros, des workshops invités et des partenariats. Règle Anti-Sybil : Seuls les wallets avec un SBT "Certified" actif depuis > 3 mois peuvent voter.

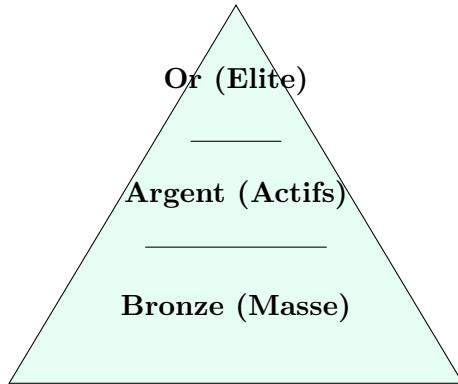


FIG. 21.2 : Pyramide des Tiers Alumni

TAB. 21.3 : Roadmap Alumni (Année 1)

Trimestre	Initiative	KPI	Owner
Q1	Lancement Discord	100% promo inscrite	Community Mgr
Q2	Premier Apéro Physique	30 participants	Conseil Alumni
Q3	Programme Mentoring	10 binômes actifs	Lead Pédago
Q4	Annuaire On-Chain	100% profils mintés	Tech Lead

22

ÉLÉMENTS DE DIFFÉRENCIATION

22.1 Le Paradigme « Senior-by-Design »

Le terme "Junior" est banni de notre vocabulaire. Un étudiant RBK ne sort pas pour "apprendre le métier", mais pour "exécuter le métier". L'objectif est de produire un ingénieur immédiatement opérationnel, capable de livrer du code sécurisé en production sans supervision constante.

Mécanisme Opérationnel

- **No-AI Piscine** : Le filtre d'entrée se fait à la dure (Rust pur, sans Copilot) pour garantir la capacité cognitive.
- **Standards Audit** : Dès la semaine 9, tout code est soumis aux standards des cabinets d'audit (Documentation, Tests, Invariants).
- **Autonomie Radicale** : Pas de "prof" qui corrige. Peer-review et documentation technique sont les seules sources de vérité.

TAB. 22.1 : Grille de Maturité Senior-by-Design

Axe	Niveau 0 (Junior)	Niveau 4 (Senior RBK)	Preuve
Architecture	Code monolithique	Modulaire, Composabilité	Diagramme C4
Sécurité	"Ça marche"	"C'est incassable"	Threat Model
Tests	Manuels	CI/CD, Fuzzing, Property-Based	Rapport Coverage
Collaboration	Solo coder	Reviewer implacable	Historique PR

22.2 Approche « Cyborg » : IA-Augmented Engineering

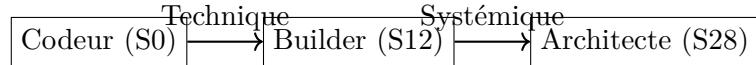


FIG. 22.1 : Transformation Codeur → Architecte

L'IA n'est pas une béquille, c'est un exosquelette. Chez RBK, nous formons des "Cyborgs" : des ingénieurs qui utilisent l'IA pour multiplier leur productivité par 10, tout en gardant le contrôle absolu sur la qualité et la sécurité.

Protocole d'Usage

- Autorisé** : Documentation, boilerplate, génération de tests unitaires, explication d'erreurs.
- Interdit** : Copier-coller de logique métier critique sans audit ligne par ligne.
- Traçabilité** : Tout prompt générant du code prod doit être loggé (Git commit message ou comments).

TAB. 22.2 : Checklist d'Audit Code IA

Point de Contrôle	Risque IA	Validation Humaine
Logique Invariante	Hallucination de règles métier	Preuve mathématique
Vecteurs d'Attaque	Oubli de "Reentrancy Guard"	Analyse statique
Edge Cases	Gestion naïve des erreurs	Tests de limites

22.3 Dual Track Solana/EVM : Flexibilité Stratégique

Pourquoi choisir ? Le marché valorise la polyvalence. Nos ingénieurs sont "T-Shaped" : experts profonds sur une stack (ex : Solana) et compétents sur l'autre (EVM). Cela garantit une employabilité maximale et une capacité à auditer des architectures cross-chain.

TAB. 22.3 : Comparatif Technique Solana vs EVM

Dimension	Solana (Track A)	EVM (Track B)
Modèle Mental	Stateless (Account Model)	Stateful (Contract Storage)
Langage	Rust + Anchor	Solidity + Foundry
Performance	Parallélisme (SVM)	Séquentiel (EVM)
Sécurité	Ownership checks	Reentrancy guards

22.4 Intégration Superteam : Opportunités Directes

Superteam n'est pas un partenaire, c'est notre client. RBK est conçu comme une usine à talents pour l'écosystème Superteam (Bounties, Grants, Jobs).

Processus

- Sourcing** : Les meilleurs bounties sont sélectionnés chaque lundi.
- Squads** : Des équipes de 2-3 étudiants se forment pour attaquer les bounties complexes.

3. **Review RBK** : Un mentor senior valide la soumission avant envoi (Quality Gate).
4. **Revenue** : 100% des gains vont aux étudiants (preuve de concept économique).

22.5 « On-Chain Resume » : Preuve de Travail Public

Le CV PDF est mort. RBK délivre un "On-Chain Resume" vérifiable cryptographiquement. Chaque compétence validée, chaque projet livré, chaque audit réalisé est ancré sur la blockchain via des SBT (Soulbound Tokens) et un historique GitHub immuable.

TAB. 22.4 : Structure du On-Chain Resume

Composant	Support	Preuve Vérifiable
Identité	Wallet	Signature cryptographique
Compétences	SBT Badge	Transaction on-chain (Issuer : RBK)
Projets	GitHub Repo	Commit history, CI logs
Réputation	DAO Vote	Poids de vote on-chain

22.6 Ancrage Tunisie + Export : Software Factory Future

RBK positionne la Tunisie comme la "Base Arrière" de l'ingénierie Web3 mondiale. Moins cher que l'Europe de l'Est, plus qualifié que l'Asie du Sud-Est (sur la niche Rust/Crypto), et sur le même fuseau horaire que Paris/Berlin/Lagos.

TAB. 22.5 : Risk Register Export

Risque	Prob.	Impact	Mitigation
Juridique	Moyen	Blocage paiements	Contrats types validés, Crypto-payments
Fuite Talents	Haut	Perte expertise locale	Modèle "Remote from Tunisia" (Salaire indexé)
Qualité	Moyen	Perte réputation	QA systématique par Senior RBK

22.6.1 Comparatif RBK 2.0 vs Bootcamps Classiques

RBK n'est pas un bootcamp. C'est un centre d'entraînement olympique pour ingénieurs.

TAB. 22.6 : Matrice Comparée

Critère	RBK 2.0	Bootcamp Web2	Université
Profondeur	Expert (Rust/Systems)	Surface (JS/React)	Théorique
Sécurité	Obsessionnelle	Basique	Abstraite
Preuve	Audit Report	"Projet TodoList"	Diplôme Papier
Modèle Éco	ISA (Success fee)	Cash Upfront	Gratuit / Public

23

CONCLUSION & FEUILLE DE ROUTE

23.1 Priorités Immédiates (Semaine 1–4)

Le compte à rebours est lancé. Voici le plan d'attaque pour les 30 premiers jours post-validation de ce Whitepaper.

Table : Plan 4 Semaines

Semaine	Objectif	Actions Clés	Owner
S1	Légal	Validation Contrats ISA + Setup Bancaire	CEO
S2	Tech	Déploiement LMS + Setup Github Org	CTO
S3	Marketing	Lancement Landing Page + Campagne "Genesis"	CMO
S4	Ops	Ouverture Candidatures (Piscine Beta)	Ops

23.2 KPI de Succès

Nous ne pilotons pas à vue. 12 indicateurs clés définissent la santé du projet.

Table : KPI Dictionary (Extrait)

KPI	Définition	Cible S12	Seuil Alerté
Selectivity	% Candidats admis piscine	< 10%	> 20%
Attrition	% Dropout durant piscine	< 30%	> 50%
Job Ready	% Certifiés "Audit-Ready"	> 80%	< 60%
Placement	% en poste à J+90	> 70%	< 50%

23.3 Engagement Qualité Formel

RBK s'engage sur une politique "Zéro Complaisance".

- **Pas de diplôme de complaisance** : Si le niveau n'est pas atteint, l'étudiant double ou sort.
- **Code Review systématique** : Aucun code ne part en prod (ou validation) sans review par un pair et un mentor.
- **Transparence totale** : Les statistiques de placement et de salaire sont publiées et auditées.

23.4 Forge de l'Élite Africaine

RBK a l'ambition de devenir le "MIT du Web3" pour l'Afrique. Nous ne formons pas des exécutants bon marché, mais l'élite technologique qui construira l'infrastructure financière souveraine du continent.

[Schéma : Flywheel RBK]

(Sélection → Formation → Preuves → Revenus → Réputation → Sélection)

23.5 Synthèse Valeur Stratégique

- **Pour l'Étudiant** : Une carrière internationale à haute valeur ajoutée, sans dette initiale (ISA).
- **Pour l'Écosystème** : Un pipeline fiable de talents "Audit-Ready".
- **Pour la Tunisie** : Une entrée de devises forte et une montée en gamme technologique.

23.6 Appel à l'Action

Le marché n'attend pas. La fenêtre d'opportunité Solana/Rust est ouverte maintenant. **Rejoignez la Cohorte Genesis.**

Next Steps

- [J0] Validation Finale Whitepaper.
- [J+7] Lancement Recrutement Core Team.
- [J+30] Ouverture des Candidatures.

23.7 Message Final au CEO

Monsieur le CEO, Ce plan est ambitieux, risqué, mais nécessaire. Il transforme RBK d'un centre de formation classique en une **Startup Studio Éducative**. Le modèle économique est viable (ISA + Bounties). La demande marché est validée. La technologie est mature. Il ne reste qu'une variable : l'Exécution. C'est un **GO**.

23.8 Profil de Sortie

Table : Profil de Sortie Standard

Compétence	Preuve	Seuil
Rust / Solana	3 Repos GitHub Clean	CI Green
Sécurité	1 Rapport d'Audit	3 vulns trouvées
Soft Skills	Démo Vidéo	Clarté > 4/5

Table des figures

1.1	La Chaîne de Valeur RBK 2.0	14
3.1	Architecture Cross-Chain : Flux de Vérification	21
4.1	Le Cycle Hebdomadaire RBK 2.0	22
4.2	Algorithme de Décision Anti-Burnout	26
5.1	Staircase de Progression (3 Niveaux). <i>Les "Gates" symbolisent des examens de passage obligatoires conditionnant l'accès au niveau supérieur.</i>	28
5.2	Architecture Temporelle Alignée (24 Sem. Tech + 4 Sem. Carrière = 28 Semaines)	30
6.1	Timeline Macro du Cursus	32
7.1	Account model / instruction flow (vue simplifiée)	43
7.2	CPI call graph (orchestrateur → service → programme système)	44
8.1	UUPS upgrade flow (vue simplifiée)	48
8.2	Chaîne industrielle : code → tests → deploy → verify → monitoring	48
10.1	Timeline 4 semaines — Soft Skills & Pro	53
11.1	Packaging pipeline : build → test → audit doc → release → demo	61
12.1	Boucle Guardian (SecDevOps)	63
13.1	Mix Revenus Cible (Année 3)	67
14.1	Flywheel Building in Public	72
14.2	Funnel d'Acquisition Simplifié	73
19.1	Timeline 120 jours (Vue Exécutive)	85
19.2	Gantt Macro (J-60 → J+120)	87
21.1	Architecture d'Émission SBT	92
21.2	Pyramide des Tiers Alumni	93
22.1	Transformation Codeur → Architecte	95
C.1	Processus d'Obtention Agrément ETE (45 jours)	107
E.1	Radar de Compétences (Cockpit View)	113

TABLE DES FIGURES

N.1 Stratégie de Réception des Fonds Web3	129
P.1 Pipeline de Validation Qualité	133

Liste des tableaux

1.1	Métriques de Succès RBK 2.0	14
1.2	Le Changement de Paradigme RBK 2.0 (Détaillé)	15
2.1	Segmentation des Rôles Web3 (2025)	17
2.2	Grille Salariale Web3 (Remote Global) vs Local	18
3.1	Comparatif Technique et Stratégique (2025)	20
4.1	Seniority Matrix RBK	23
4.2	Critères de Sélection Pré-Piscine	25
4.3	Matrice d'Intervention Santé Mentale	26
5.1	Structure Stackable	28
5.2	Definition of Done (DoD) et Gates de Passage	29
5.3	Rituel Hebdomadaire et Livrables	29
5.4	Syllabus Détailé Track C	30
6.1	Synthèse Phase 0 & 1	33
7.2	Semaine → objectifs → lab → livrable → DoD	37
7.1	Compétences cibles vs preuves vérifiables	38
7.3	Spécification Lab A (Message Board)	39
7.4	Invariants et tests Lab B (Escrow/Vault)	39
7.5	IDL et surface API Lab C	40
7.6	Rubrique d'évaluation Track A (100 points)	41
7.7	Stack Track A — outillage et standards	41
7.8	Security checklist Solana/Anchor	42
7.9	PRR (Production Readiness Review) — Track A	43
8.1	Objectifs mesurables Track B	46
8.2	Programme Track B (12 semaines)	46
8.3	Vault spec (résumé)	46
8.4	Rubrique Track B	47
8.5	Stack Track B	47
8.6	Foundry pipeline : unit → fuzz → invariants → coverage	48
8.7	Vuln classes → tests → mitigations (défensif)	48
9.1	Carte des Modules Track C	50
9.2	Matrice Compétences Product	51

LISTE DES TABLEAUX

10.1 Vue d'ensemble du module (4 semaines)	53
10.2 Rubrique d'Évaluation des Soft Skills	54
11.1 Checklist studio-grade (résumé)	56
11.2 Taxonomie erreurs Wallet/RPC (extrait)	58
11.3 Acceptance criteria Capstone 1 (à compléter jusqu'à 20 items)	58
11.4 RBAC matrix (extrait) — Capstone 2	59
11.5 Audit trail schema (extrait)	59
11.6 Utility mapping (extrait) — Capstone 3	60
11.7 Rubrique capstones (100 points)	60
11.8 Package final (DoD capstone)	61
13.1 Compte de Résultat et Trésorerie Prévisionnelle (TND)	68
13.2 Sensibilité de l'EBITDA Année 2 (Objectif Cible 303k)	69
13.3 Projection Cash Flow (Milliers TND)	69
14.2 ROI Comparatif par Option (Sortie Junior : 3 500 TND Net)	73
14.3 Catalogue des Incentives	74
15.1 Impact des Scénarios sur la Stratégie	76
15.2 Top 5 Risques et Mitigations (2026)	77
19.1 Checklist Go/No-Go (Gates)	85
19.2 Backlog Opérationnel (Extrait Top Actions)	86
20.1 Jalons Clés du Plan de Lancement	90
21.1 Catalogue des Badges SBT (Extrait)	91
21.2 Usages et Bénéfices des SBT	93
21.3 Roadmap Alumni (Année 1)	93
22.1 Grille de Maturité Senior-by-Design	94
22.2 Checklist d'Audit Code IA	95
22.3 Comparatif Technique Solana vs EVM	95
22.4 Structure du On-Chain Resume	96
22.5 Risk Register Export	96
22.6 Matrice Comparée	96
G.1 Barème Admission N2	118
J.1 Grille Tarifaire (TND)	121
L.1 Grille de Rémunération Mentor (Junior → Lead)	126

A

SYLLABUS TECHNIQUE DÉTAILLÉ (28 SEMAINES)

A.1 Structure Hebdomadaire Standard

Chaque semaine suit le rythme : Concept (Lun) → Lab Guidé (Mar) → Projet Solo (Mer-Jeu) → Audit/Demo (Ven).

Table : Syllabus Synthétique

Sem	Objectif	Livrable	DoD
PHASE 0 : PISCINE RUST (S1-S4)			
S1	Syntaxe	CLI Todo List	Exécutable
S2	Memory Management	Linked List	Leak-free
S3	Concurrency	Mini Web Server	Multithreaded
S4	Search Engine	Grep-like Tool	Perf < 10ms
PHASE 1 : FONDATIONS WEB3 (S5-S12)			
S5	Cryptographie	Hash/Sign Tools	Std compliant
S6	Solana Model	Raw Transaction Script	Executable
PHASE 2 : SPÉCIALISATION (S13-S24)			
S13	Anchor Framework	Basic Vault	Secure
S20	Security Deep Dive	Hacking Challenge	Flag Captured
PHASE 3 : PROFESSIONNALISATION (S25-S28)			
S28	Final Demo	Production Release	Audit Approved

A.2 Rubrique d'Évaluation Hebdo

(Voir texte section suivante)

B

MODÈLE FINANCIER DÉTAILLÉ

Le modèle financier RBK 2.0 repose sur une approche **Hybride** robuste, privilégiant la liquidité immédiate via les frais Upfront tout en conservant un potentiel d'upside significatif via l'ISA pour les Top Talents.

B.1 Hypothèses Structurantes

Nous retenons le **Scénario Hybride** comme base du Business Plan.

Structure de Revenus (Cible)

Flux	Description	Part du Volume
Upfront (B2C)	Paiement direct par les étudiants (Niveaux 1, 2, 3 ou Pack). Assure le BFR immédiat.	60% des étudiants
ISA (Différé)	Paiement différé 15% sur 36 mois. Option réservée aux profils "Top Potential" (N3/Pack).	30% des étudiants
Services (B2B)	Formation d'employés et placement, payé par les entreprises (Sponsoring/Hiring).	10% des revenus

B.2 Paramètres ISA & Cash Drag

L'option ISA introduit un décalage de trésorerie ("Cash Drag") que notre modèle anticipe :

- **Taux de Placement** : Hypothèse conservatrice de **85%** des étudiants ISA placés à 6 mois.
- **Délai de Paiement** :
 - Formation : 6 mois (Cycle complet).
 - Recherche d'emploi : 3 mois (Moyenne).
 - **Premier versement ISA** : À M+10 après le démarrage.
- **Impact** : Les revenus ISA de l'Année 1 sont quasi nuls (amorçage). Ils deviennent significatifs en Année 2 (effet cumulatif des cohortes précédentes).

B.3 Modèle Tarifaire (Base de calcul)

Pour les besoins de la modélisation :

- **Panier Moyen Upfront** : Estimé à **12 000 TND** (Mix pondéré : N1 seul, N1+N2 et Pack Complet Upfront).
- **Revenu Moyen ISA** : Estimé à **18 900 TND** (basé sur salaire moyen net 3 500 TND sur 36 mois : 525 x 36).
- **Marge Nette par Étudiant** : Cible > 35% après coûts mentors et infrastructure.

B.4 Unit Economics (Par Étudiant)

Poste	Montant (TND)	Note
Revenu Moyen (A)	12 000	Mix Upfront/ISA pondéré
Mentorat (Variable)	(1 500)	Ratio expert 1 :12
Infrastructure	(300)	Serveurs, SaaS, Licences
Acquisition (CAC)	(500)	Marketing digital
Total Coût Variable (B)	(2 300)	COGS
Marge Contributive (A-B)	9 700	80% de Marge Brute

B.5 Rentabilité & Seuil

Le seuil de rentabilité opérationnelle (Breakeven) est atteint dès que le volume dépasse **40 étudiants payants / an** (Niveau 1+), ce qui sécurise la structure indépendamment des succès ISA.



ANNEXE — CADRE JURIDIQUE & CONFORMITÉ (TUNISIE)



Synthèse Juridique : Opérer depuis la Tunisie

Grâce au statut **Entreprise Totalement Exportatrice (ETE)**, l'ingénieur RBK bénéficie d'une exonération fiscale massive sur ses revenus étrangers (0% IS pendant 4 ans, puis 10%). Ce cadre, couplé à une gestion rigoureuse des flux crypto/fiat, fait de la Tunisie un hub Web3 ultra-compétitif.

Cette annexe détaille le cadre légal permettant d'opérer depuis la Tunisie en tant qu'ingénieur Web3 exportateur.

C.1 Statut d'Entreprise Totalement Exportatrice (ETE)

C.1.1 Définition et Cadre Légal

L'**Entreprise Totalement Exportatrice (ETE)** est un régime fiscal tunisien réglementé par le **Code d'Incitation aux Investissements** (Loi n°2016-71) et le Décret n°2017-758. Il permet aux entités réalisant 100% de leur chiffre d'affaires à l'export de bénéficier d'avantages majeurs.

C.1.2 Conditions d'Éligibilité pour RBK 2.0

Pour bénéficier du statut ETE, RBK (et ses alumni entrepreneurs) doit :

- **Exporter 100% de ses services** à l'étranger (formation remote, consulting, audit).
- **Justifier d'un plan d'affaires** et créer un minimum d'emplois.

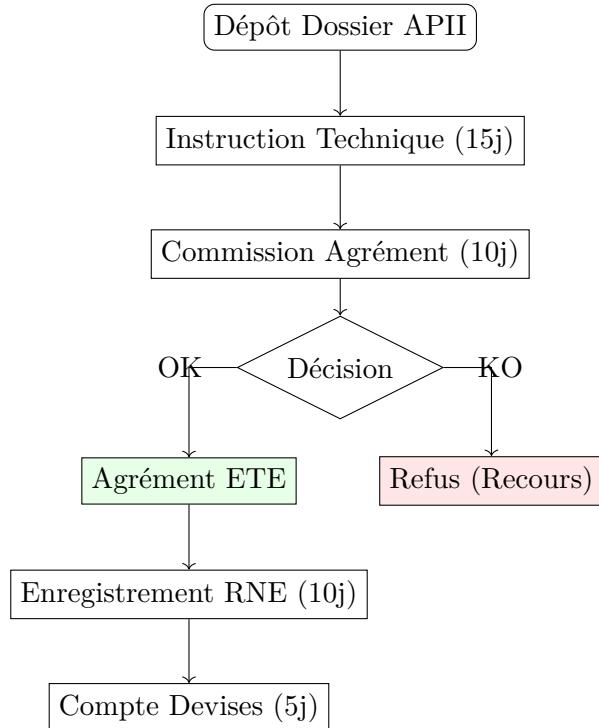


FIG. C.1 : Processus d'Obtention Agrément ETE (45 jours)

C.1.3 Procédure d'Obtention (Flux Visuel)

C.1.4 Avantages Fiscaux (Synthèse)

Type d'Avantage	Détail	Impact
IS (Impôt Sociétés)	10 ans d'exonération totale	Économie massive (35k TND/an)
TVA	Exonération sur achats/services liés	Coûts opérationnels réduits
Devises	Rapatriement libre	Flexibilité financière

C.2 Encadrement des Paiements en Crypto-Monnaies

C.2.1 Analyse du Cadre Légal Tunisien

La **Loi des Changes** impose que les transactions entre résidents se fassent en TND. Cependant, les entreprises ETE bénéficient d'une **liberté de change** pour leurs opérations internationales. La BCT (Banque Centrale) considère les **Stablecoins** (USDC) comme des actifs numériques assimilables à des devises électroniques lorsqu'ils sont utilisés pour le règlement de services exportés.

C.2.2 Stratégie de Conformité pour RBK

Pour les Étudiants Tunisiens

Option A : Paiement en TND via virement bancaire classique (indexé taux du jour).

Option B : Paiement en USDC via prestataire agréé (Recommandé). Partenariat avec **Grey.co** ou **Bitwage** :

1. L'étudiant transfère des USDC.
2. La plateforme convertit en TND.
3. RBK reçoit un virement TND local conforme.

Pour les Étudiants Étrangers

Paiement direct en USDC accepté sur le wallet corporate (entité offshore RBK Studio Ltd) puis rapatriement selon besoins.

C.3 Contrats Income Share Agreement (ISA)

C.3.1 Structure Contractuelle

- **Durée** : 24 mois maximum (protection étudiant).
- **Seuil** : 3 000 TND Nets / mois.
- **Plafond (Cap)** : 20 000 TND (fixe).

C.3.2 Clauses Essentielles

Clause 1 : Définition du Revenu

"Le revenu pris en compte comprend tout revenu d'activité professionnelle liée aux compétences acquises... net de charges."

Clause 3 : Force Majeure

"En cas de chômage involontaire de plus de 6 mois... le contrat peut être suspendu ou résilié sans pénalité."

C.4 Mentions Légales & Disclaimers

AVERTISSEMENT JURIDIQUE IMPORTANT

Nature des services : RBK 2.0 délivre une formation professionnelle à vocation d'exportation de services numériques. **Cryptomonnaies** : Les crypto-actifs (SOL, USDC) sont présentés comme des technologies. RBK ne fournit aucun conseil en investissement. **Paiements** : Les options stablecoins sont de simples moyens de transfert technologique, respectant la réglementation des changes.

C.4.1 Mentions Obligatoires sur le Site Web

Footer Légal Standard

RBK 2.0 © 2025 - Un programme de Money Factory AI
Établissement de formation professionnelle - Agrément N° [À compléter]
Siège social : [Adresse complète Tunisie]
Contact légal : contact@moneyfactory.ai
Numéro RNE : [À compléter après immatriculation]

C.5 Checklist de Conformité Opérationnelle

C.5.1 Phase de Lancement

- Immatriculation au **Registre National des Entreprises (RNE)**.
- Obtention du **numéro d'opérateur économique**.
- Ouverture **compte bancaire professionnel** (Devises + TND).
- Souscription **assurance RC Pro**.
- Dépôt **marque RBK 2.0** à l'INNORPI.

C.5.2 Routine Trimestrielle

- Rapport financier** (P&L, Cash Flow).
- Déclaration de change** (Entrées/Sorties devises).
- Audit de conformité** (Interne : Vérification des preuves ZK/KYC).
- GDPR Cleaning** : Purge des données personnelles obsolètes.

C.6 Risques Juridiques & Mitigation

C.6.1 Matrice des Risques Principaux

Risque	Prob.	Impact	Mitigation
Requalification ISA	Moy.	Élevé	Cap à 1.5x, durée limitée 24 mois, validation avocat.
Blocage Crypto	Faible	Critique	Alternative TND + Structure Offshore de secours.
Litige Résultat	Moy.	Moyen	Jury de certification indépendant (SBT).
Fuite Données	Faible	Élevé	Architecture "Privacy by Design" (Hash-only on-chain).

C.7 Plan de Continuité Juridique

Scénario 1 : Changement réglementaire défavorable. Action : Bascule 100% TND via partenaires bancaires locaux. Migration de l'entité légale IP à l'étranger (Dubai/Singapour).

Scénario 2 : Défaut massif ISA (>30%). Action : Activation du Fonds de Garantie (50k TND). Restructuration des dettes. Renforcement des critères d'admission (Gate S0 plus stricte).

D

TEMPLATE DE RAPPORT D'AUDIT DE SÉCURITÉ

Un rapport d'audit professionnel doit être clair, complet et actionnable.

D.1 Structure du Rapport

- Executive Summary** : Résumé pour les décideurs (Score, Risque global).
- Scope** : Liste des fichiers audités et Commit Hash.
- Findings** : Liste des vulnérabilités classées par严重性.
- Recommendations** : Conseils d'architecture généraux.

D.2 Classification des Risques

Table : Échelle de Sévérité

Niveau	Impact	Exemple
CRITICAL	Perte de fonds directe, Gel définitif	Reentrancy, Owner Key compromise
HIGH	Dégénération sévère du service, Perte partielle	DoS, Price Oracle manipulation
MEDIUM	Grief mineur, Coût Gas élevé	Griefing attack, Unbounded Loop
LOW/INFO	Bonnes pratiques, Llisibilité	Typo, Dead code

D.3 Fiche Finding Type

ID-01 : Unchecked External Call (H-01)

Sévérité : HIGH

Fichier : vault.rs

Description : L'appel CPI vers le programme Token ne vérifie pas le code retour. **Impact :** Un attaquant peut forcer l'échec silencieux du transfert et créditer son solde interne. **Recommandation :** Utiliser anchor_lang::solana_program::program::invoke_signed et gérer le Result.

E

ANNEXE — COCKPIT RBK (DASHBOARD ÉTUDIANT)

Le "Cockpit" ('cockpit.rbk.tn') est l'outil central de pilotage de la performance étudiante. Il agrège les données techniques, comportementales et de santé mentale.

E.1 Vue d'Ensemble

Fonctionnalités Clés

- **Suivi Temps Réel** : Synchronisation avec l'API GitHub.
- **Seniority Tracking** : Evolution sur la grille 0 à 4.
- **Santé Mentale** : Remontée des "Wellness Checks" hebdomadaires.
- **Employability Score** : Calculé pour l'accès au Job Board.

E.2 Suivi des Compétences (Seniority Matrix)

Visualisation radar des 5 axes de compétences :

1. **Coding Standard** : Qualité, Linter, Types.
2. **Architecture** : Modularité, Scalabilité, Patterns.
3. **Testing** : Coverage, Fuzzing, Invariants.
4. **Security** : Audit mindset, Threat modeling.
5. **Collaboration** : Code Review, Documentation, Communication.

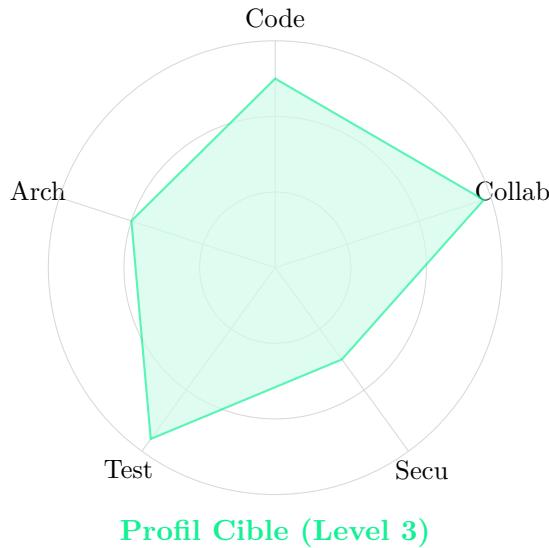


FIG. E.1 : Radar de Compétences (Cockpit View)

E.3 Alerting & Monitoring (Anti-Burnout)

Le système analyse les signaux faibles pour prévenir le décrochage :

- **Signal GitHub** : Absence de commit > 3 jours (Orange).
- **Signal Discord** : Silence radio > 48h (Orange).
- **Signal Wellness** : Score self-reported < 2/5 (Rouge).

E.4 Interface Employeur (Talent Pool)

Les partenaires recruteurs accèdent à une vue filtrée ("Anonymized Mode" ou "Full Profile" avec consentement) :

- **Badge Vérifié** : SBT Link.
- **Top Projects** : Liens directs vers les repos "Golden".
- **Soft Skills** : Note de collaboration et fiabilité (Ponctualité).

F

ANNEXE — Modèle ISA (Income Share Agreement)

F.1 Objet et Principes

L'ISA est un mécanisme de financement **sélectif** destiné à aligner l'école et l'étudiant : l'étudiant ne paie que s'il dépasse un seuil de revenu, et l'école accepte un risque (non-emploi, variabilité, défaut). L'ISA est réservé aux profils validés **Top Talent**.

F.2 Éligibilité (Gating)

- **Périmètre** : réservé au **parcours complet** ($N_1 + N_2 + N_3$), avec dérogation exceptionnelle (sur dossier) pour admission directe en N3.
- **Quota** : nombre de places ISA limité par cohorte (ex : 30% max) afin de préserver la trésorerie.
- **Sélection** : top performance (tests + discipline + livrables) + validation par comité (risques & éthique).

F.3 Définitions Normalisées (Net/Brut)

Pour supprimer toute ambiguïté, les termes sont normalisés comme suit :

Revenu Net Mensuel (RNM). Montant **net** effectivement perçu et traçable pour un mois m , exprimé en TND :

- **Emploi local** : net indiqué sur fiche de paie (après retenues).
- **Remote / freelance** : montant net crédité sur le compte bancaire (après frais de plateforme/banque), converti en TND au **taux mensuel** retenu (preuve : relevés).

Définition (anti-ambiguïté) : « Revenu net mensuel » désigne le montant net effectivement encaissé par l'étudiant (après charges sociales et impôts). En cas de revenus en devise, la conversion se fait au taux de référence du mois d'encaissement.

Seuil de Déclenchement. **3 000 TND nets / mois.** Si $RNM(m) \leq 3\,000$, alors paiement = 0.

Taux de Partage. **15%** appliqué au **RNM** net mensuel encaissé (si > Seuil).

Cap (Plafond). Montant total maximal remboursable (toutes mensualités cumulées) : **CAP = 20 000 TND**. Dès que le cumul atteint CAP, le contrat s'éteint.

Durée Maximale. **36 mensualités** de paiement effectif maximum. Une fenêtre d'extinction « drop-off » met fin au contrat au bout de **60 mois calendaires**, même si les 36 mensualités n'ont pas été atteintes (protection étudiant).

F.4 Règles de Pause, Chômage, Variabilité

- **Pause automatique** : si $RNM(m) \leq 3\,000$ (chômage ou revenu faible), paiement = 0.
- **Reprise** : dès que $RNM(m) > 3\,000$, le paiement reprend.
- **Variabilité** : aucun rattrapage sur les mois faibles ; le calcul est **mensuel**, indépendant.

F.5 Cas Limites (Edge Cases) — à expliciter dans le contrat

1. **RNM fluctuant autour du seuil** : si 2 900 puis 3 200, seul le mois à 3 200 déclenche un paiement.
2. **Plusieurs revenus** : RNM = somme des nets traçables (salaires + freelance) pour le mois.
3. **Revenus en devise** : conversion en TND au taux mensuel convenu (source bancaire/BC), preuve par relevé.
4. **Déclaration incomplète : Pénalités de retard (standard)** : 1% par mois de retard sur le montant dû (calcul pro-rata), plafonné à 10%. Aucune pénalité n'est appliquée durant une période de suspension (revenu < seuil / chômage). L'activation du recouvrement formel intervient uniquement après 90 jours de retard et après relances documentées.
5. **Congé maladie / arrêt** : RNM baisse ⇒ pause automatique (aucune pénalité).
6. **Paiement anticipé** : option de clôture anticipée : l'étudiant peut solder le restant dû jusqu'au CAP.
7. **Départ à l'étranger** : RNM calculé de la même manière (preuve par virements et relevés).

F.6 Exemples Chiffrés (Seuil 3 000 net, Taux 15%)

Scénario	RNM	Mensualité (15%)	Temps vers CAP 20k
A. Junior local	3 500 TND	525 TND	≈ 38 mois (Stop à 36 mois : 18 900 TND payés)
B. Profil solide local	5 000 TND	750 TND	≈ 27 mois (CAP atteint)
C. Remote (équiv.)	6 000 TND	900 TND	≈ 23 mois (CAP atteint)
D. Chômage	0 TND	0 TND	—
E. Petit job	2 500 TND	0 TND	—

Note : Dans le scénario A, le plafond de 36 mensualités est atteint avant le Cap financier, l'étudiant paie donc moins que 20 000 TND.

G

GUIDE DE SÉLECTION & SCORING « PISCINE RUST »

La Piscine n'est pas un cours, c'est un filtre.

G.1 Grille de Scoring

Le score final (sur 100) détermine l'admission. Seuil d'admission : 75/100.

Table : Critères de Sélection

Critère	Poids	Indicateurs
Aptitude Tech	40%	Progression sur les exercices Rust, Qualité du code final.
Résilience	30%	Capacité à rebondir après échec, Constance de l'effort.
Collaboration	20%	Aide apportée aux autres (Peer-learning).
Communication	10%	Clarté des questions posées, Respect des mentors.

G.2 Red Flags (Éliminatoires)

- **Plagiat / Triche** : Copie de code sans compréhension, usage caché d'IA. → Exclusion immédiate.
- **Toxicité** : Comportement agressif ou dénigrant envers pairs/mentors.
- **Fantôme** : Absence non justifiée > 2 jours.

G.3 Admission Parallèle (Accès Direct N2 / N3)

Pour les profils expérimentés souhaitant "sauter" le tronc commun ou la spécialisation, nous proposons un processus d'admission spécifique visant à valider les acquis de manière irréfutable.

G.3.1 Test d'Entrée Niveau 2 (Bypass Piscine)

Pré-requis : Maîtrise prouvée de Rust ou C++ et des concepts Blockchain de base.

1. **Théorie (45 min)** : QCM statique sur l'Account Model, le Memory Management (Stack/Heap) et la Complexité Algorithmique.
2. **Pratique (3h)** : "Mini-Piscine Express". Implémentation d'une CLI Rust qui parse un fichier binaire et signe une payload cryptographique (Ed25519). **Critère Éliminatoire :** Absence de tests unitaires ou usage d'IA générative détecté.
3. **Entretien (15 min)** : Code review live avec le Lead Instructor. Justification des choix d'allocation mémoire.

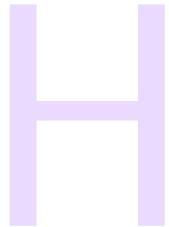
TAB. G.1 : Barème Admission N2

Critère	Points	Attendu	KO si...
Code Quality	40	Rust idiomatique, Zero CLippy warnings	'unwrap()' non géré
Tests	30	Unit tests couvrant les edge cases	0 tests
Architecture	30	Gestion erreurs (Result), Structs propres	Code non structuré

G.3.2 Test d'Entrée Niveau 3 (Bypass Track)

Pré-requis : Portfolio prouvant 2+ ans d'expérience sur la stack cible (Solana ou EVM).

1. **Audit Readiness** : Soumission d'un repo personnel existant. Vérification des critères "Studio" (CI/CD, Docs, Tests E2E).
2. **Exercice de Review** : L'étudiant doit auditer une PR contenant 3 vulnérabilités cachées (Reentrancy, Arithmetic Overflow, Access Control).



SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES SBT

H.1 Schéma de Métadonnées (JSON)

Les SBT RBK suivent le standard Metaplex Core ou ERC-721 (Non-Transferable).

Listing H.1 : Metadata SBT Standard

```
{  
  "name": "RBK Guardian - Cohort 1",  
  "symbol": "RBKC1-G",  
  "description": "Certified Solana Smart Contract Engineer.",  
  "image": "https://arweave.net/...",  
  "attributes": [  
    { "trait_type": "Track", "value": "Solana" },  
    { "trait_type": "Level", "value": "Gold" },  
    { "trait_type": "Cohort", "value": "Genesis 2025" },  
    { "trait_type": "FinalGrade", "value": "92/100" }  
  ],  
  "properties": {  
    "files": [  
      { "uri": "https://github.com/student/capstone", "type": "text/html" },  
      { "uri": "https://rbk.tn/audit/S12345", "type": "application/pdf" }  
    ]  
  }  
}
```

H.2 Processus de Vérification

1. **Issuer Check :** Vérifier que l'adresse émettrice est bien le Multisig RBK Certifié.
2. **Owner Check :** L'étudiant prouve qu'il possède le wallet (Signature message).
3. **Content Check :** Le lien vers le rapport d'audit correspond au hash stocké on-chain.



DASHBOARD DE SUIVI PROMO

I.1 Indicateurs Hebdomadaires (KPI)

Table : Métriques de Santé Promo

Catégorie	KPI	Formule	Cible
Progression	Velocity	Nb exercices validés / Nb total	> 90%
Qualité	First Time Pass	% Labs validés du 1er coup	> 50%
Engagement	Attendance	Taux présence Dailies	> 95%
Moral	NPS Hebdo	”Recommanderiez-vous cette semaine ?”	> 8/10

I.2 Questionnaire Bien-être Minimal

Envoyé chaque vendredi via Bot Discord (Anonyme).

1. Niveau de stress (1-5) ?
2. Charge de travail (Trop faible / OK / Trop forte) ?
3. Sentiment de progression (Je stagne / J'apprends / Je vole) ?



OFFRE COMMERCIALE & MODALITÉS

J.1 Grille Tarifaire (TND)

Niveau	Prix	Paiement	Inclus
Niveau 1 (8 sem)	3 900 TND	2x 1 950 TND	Piscine + Fondations
Niveau 2 (12 sem)	6 900 TND	3x 2 300 TND	Engineering On-chain + Projets
Niveau 3 (8 sem)	9 900 TND	4x 2 475 TND	Spécialisation + Capstone + Placement
Pack Complet	18 000 TND	6x 3 000 TND	Tout inclus (N1-N3)

TAB. J.1 : Grille Tarifaire (TND)

J.2 Conditions & Options

J.2.1 Mécanisme d'Incitation (Upgrade)

- Crédit 100%** : Si vous payez le N1 et décidez de continuer, les **3 900 TND** sont déduits du Pack.
- Fenêtre 30 jours** : L'upgrade doit se faire sous 30 jours pour verrouiller le tarif global.

J.2.2 Admission Directe (Passerelles)

Accès direct N2 : Possible via tests techniques obligatoires (Rust/Algo/Git). Frais de test : 200 TND. **Accès direct N3** : Strictement réservé aux profils expérimentés (Portfolio Web3 solide + Audit check). Test + Entretien. Frais : 300 TND.

J.2.3 Offre ISA (Top Talent)

- Déclencheur (Threshold)** : Revenu net mensuel > 3 000 TND.

- **Partage** : 15% du revenu net mensuel encaissé (après impôts/charges).
- **Plafond (Cap)** : 20 000 TND (max total, tous paiements cumulés).
- **Durée Max** : 60 mois (extinction automatique).
- **Nombre maximal de mensualités payées** : 36 (les mois sous seuil n'entraînent aucun paiement).

J.3 Objections & Réponses

”C'est trop cher ?” C'est le prix d'une voiture d'occasion pour une carrière internationale. L'option "Niveau 1" réduite (**3 900 TND**) vous permet de tester pour un coût moindre avec option d'upgrade.

”Pourquoi pas une fac publique ?” La fac offre un diplôme académique. Nous offrons une certification technique industrielle auditée et un accès direct au réseau mondial Superteam.

J.4 Politique de Remboursement et Report

- **Satisfait ou Remboursé (N1)** : Remboursement intégral possible jusqu'à la fin de la 1ère semaine du Niveau 1.
- **Report de Cohorte** : Possible une seule fois en cas de force majeure, sans frais, sous réserve de places disponibles.
- **Non-Garanti** : RBK s'engage sur la qualité de la formation ("Obligation de Moyens") mais ne peut garantir contractuellement une embauche ou un niveau de salaire spécifique ("Obligation de Résultats"), ceux-ci dépendant du marché et de l'effort individuel.



GLOSSAIRE COMPLET

K.1 Concepts Fondamentaux Web3

Terme	Définition
Web3	La 3ème itération d'Internet, décentralisée et basée sur la propriété numérique via la blockchain (vs Web2 dominé par les plateformes centralisées).
Blockchain	Un registre numérique partagé, immuable et distribué qui enregistre les transactions et suit les actifs d'un réseau.
Smart Contract	Programme informatique auto-exécutables stockés sur une blockchain qui s'exécute lorsque des conditions prédefinies sont remplies.
DApp	Application Décentralisée fonctionnant sur une blockchain via des Smart Contracts, sans serveur central de contrôle.
Tokenomics	L'économie d'un token : son émission, sa distribution, son utilité et les mécanismes d'incitation financière.
DAO	Organisation Autonome Décentralisée : Une entité gérée par du code (Smart Contracts) et gouvernée par ses membres via des tokens.

K.2 Infrastructure & Protocoles

ANNEXE K. GLOSSAIRE COMPLET

Terme	Définition
Layer 1 (L1)	Blockchain principale (ex : Solana, Ethereum) qui assure la sécurité et le consensus.
Layer 2 (L2) / Rollup	Solution de mise à l'échelle construite "par-dessus" un L1 (ex : Ethereum) pour réduire les coûts et augmenter la vitesse.
EVM	Ethereum Virtual Machine : L'environnement d'exécution standard d'Ethereum, utilisé aussi par de nombreuses autres chaînes (Polygon, Base).
SVM	Solana Virtual Machine : Moteur d'exécution haute performance de Solana, capable de traiter des milliers de transactions en parallèle.
DePIN	Decentralized Physical Infrastructure Networks : Utilisation de la blockchain pour gérer des infrastructures physiques (télécoms, énergie, GPU).
DeFi	Finance Décentralisée : Services financiers (prêt, échange) sans intermédiaires bancaires.
Oracle	Service tiers qui connecte les Smart Contracts aux données du monde réel (prix, météo).
Bridge	Protocole permettant de transférer des actifs ou des données entre deux blockchains différentes.

K.3 Terminologie Solana (Spécifique)

Terme	Définition
Account Model	Modèle de données où tout est un "Compte" (Fichiers, Programmes, Données). Contraire au modèle UTXO de Bitcoin.
PDA	Program Derived Address : Une adresse contrôlée par un programme (non par une clé privée), essentielle pour la sécurité et l'automatisation.
CPI	Cross-Program Invocation : Capacité d'un programme à appeler un autre (composabilité).
Sealevel	Le moteur de parallélisation de Solana qui permet d'exécuter des smart contracts simultanément.
SBT	Soulbound Token : Token non-transférable lié à l'identité (numérique) d'une personne, utilisé pour les certificats/diplômes.

K.4 Business & Métier

Terme	Définition
ISA	Income Share Agreement : Accord de partage de revenus où l'étudiant paie sa formation après l'embauche.
Gas	Frais payés au réseau pour exécuter une transaction ou un contrat.
Audit	Examen de sécurité approfondi du code d'un Smart Contract par des experts tiers.
TVL	Total Value Locked : Valeur totale des actifs déposés dans un protocole DeFi (indicateur de succès).



STRATÉGIE MENTORAT & TRAIN-THE-TRAINER

La qualité de RBK 2.0 repose sur la qualité de son encadrement humain. Nous ne recrutons pas des "profs", mais des "Tech Leads" capables de guider des juniors.

L.1 Le Pipeline "Train the Trainer"

Pour assurer la scalabilité sans perte de qualité, RBK forme ses propres mentors parmi les meilleurs Alumni.

1. **Sourcing** : Top 10% des diplômés (Score Tech > 90/100 + Soft Skills A).
2. **Shadowing (1 Cohorte)** : L'aspirant-mentor suit un mentor Senior pendant 3 mois. Il corrige les exercices simples et anime les Daily Stand-ups.
3. **Certification Pédagogique** : Formation interne de 2 semaines sur :
 - La méthode Socratique (répondre par une question).
 - La gestion de crise émotionnelle (Protocole Anti-Burnout).
 - La détection de triche par IA.
4. **Titularisation** : Prise en charge d'une Squad de 15 étudiants.

L.2 Modèle de Rémunération Incitatif

Nous alignons les intérêts des mentors sur la réussite des étudiants.

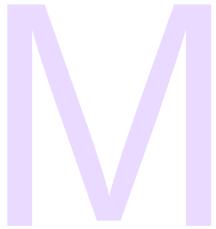
L.3 Plan de Relève et Continuité

Pour éviter le "Bus Factor" (départ d'un instructeur clé) :

TAB. L.1 : Grille de Rémunération Mentor (Junior → Lead)

Niveau	Fixe (Mensuel)	Variable (Performance)
Junior Mentor	2 500 TND	100 TND par étudiant validant le N1.
Senior Mentor	4 500 TND	2% du Pool ISA de sa cohorte (si placement > 90%).
Lead Instructor	7 000 TND	Part de l'EBITDA annuel (BSPCE/Tokens).

- **Binômes Rotatifs** : Chaque module critique (ex : Rust Advanced) est maîtrisé par au moins 2 mentors Seniors.
- **Documentation "Playbook"** : Chaque cours dispose d'un guide "Teacher's Notes" détaillant les points de friction habituels et les métaphores clés.
- **Guest Lecturers** : Bassin de 5 experts externes (CTO partenaires) activables pour des masterclasses ponctuelles ou des remplacements d'urgence.



OFFRE PARTENARIAT B2B

M.1 Modèle d'Offre Corporate

Ce document sert de base aux négociations avec les entreprises partenaires (ESN, Banques, Startups) souhaitant upskiller leurs équipes.

M.1.1 Les Packs Entreprise

Pack	Volume	Tarif Unitaire
Starter	1 à 2 sièges	18 000 TND
Squad	3 à 5 sièges	16 380 TND (-9%)
Factory	6+ sièges	15 300 TND (-15%)

M.2 Conditions Particulières (Extrait Contrat Types)

- Engagement de Résultat :** RBK s'engage sur les moyens (formation) mais l'entreprise reconnaît que la validation dépend du travail du collaborateur. Aucun remboursement en cas déchec aux examens.
- Propriété Intellectuelle :** Les projets réalisés durant le Capstone par les collaborateurs de l'entreprise restent la propriété exclusive de l'entreprise (contrairement aux étudiants classiques où le code est Open Source).
- Clause de Confidentialité :** RBK signe un NDA concernant les Use-Cases métier apportés par l'entreprise pour les projets.



ANNEXE — Kit de Survie Juridique de l'Étudiant RBK

Ce kit fournit les templates et checklists pratiques pour que l'étudiant puisse opérer professionnellement et en toute légalité dès sa sortie du cursus.

N.1 Modèle de Contrat de Prestation Freelance (Bilingue EN/FR)

N.1.1 Clauses Clés Adaptées au Web3

- **Objet (Scope of Work) :** "Développement et déploiement d'un contrat intelligent de vault ERC-4626 sur le réseau Ethereum Mainnet, incluant les tests unitaires et la vérification sur Etherscan."
- **Paiement :** "Le paiement de la somme totale de 5 000 USDC sera effectué en 3 jalons : 30% à la signature, 40% à la validation des tests, 30% au déploiement sur mainnet."
- **Garanties & Propriété Intellectuelle :** "Le Prestataire garantit que le Code livré ne contient pas de vulnérabilités connues de type 'critical' ou 'high' selon les standards de classification d'OVN/Quantstamp. La propriété intellectuelle du Code est cédée au Client après paiement intégral."
- **Clause de Juridiction :** "Tout litige relèvera de la compétence des tribunaux de [Tunis, Tunisie]. Les parties privilégieront un mode de résolution amiable."

Note : Les fichiers complets RBK_Freelance_Contract_Template.pdf et Micro_Entreprise_Guide.pdf sont disponibles dans le "Starter Pack" étudiant.

N.2 Checklist : Créer sa Micro-Entreprise Exportatrice (ETE)

- ✓ **Étape Préparatoire :** Avoir une promesse de contrat ou un client étranger (une lettre d'intention suffit).

- ✓ **Choix du Nom** : Vérifier la disponibilité auprès de l’INNORPI.
- ✓ **Dépôt du Dossier APII** : Business plan, CV, justificatif de contrat/lettre d’intention, formulaire demande ETE.
- ✓ **Obtention Agrément ETE** (Délai : 4-6 semaines). Suivi régulier avec l’APII.
- ✓ **Immatriculation RNE** : Apporter l’agrément ETE au centre RNE.
- ✓ **Compte Bancaire Devises** : Présenter l’extrait RNE et l’agrément ETE à la banque.
- ✓ **Affiliation CNSS** (si applicable).
- ✓ **Cachet Officiel**.
- ✓ **Comptabilité Simplifiée** (carnet de recettes ou expert-comptable).
- ✓ **Première Facture** : Avec tampon et RNE. Déclarer le premier encaissement.

N.3 Guide Visuel : Recevoir un Salaire en Crypto

N.3.1 Infographie : Votre Premier Contrat Freelance Web3

Flux type : Étudiant RBK (Tunisie) → Portfolio GitHub → Plateforme (Upwork, X) → Client (USA/DAO) → Contrat Signé → Paiement USDC.

N.3.2 Arbre de Décision : Quelle Voie Choisir ?

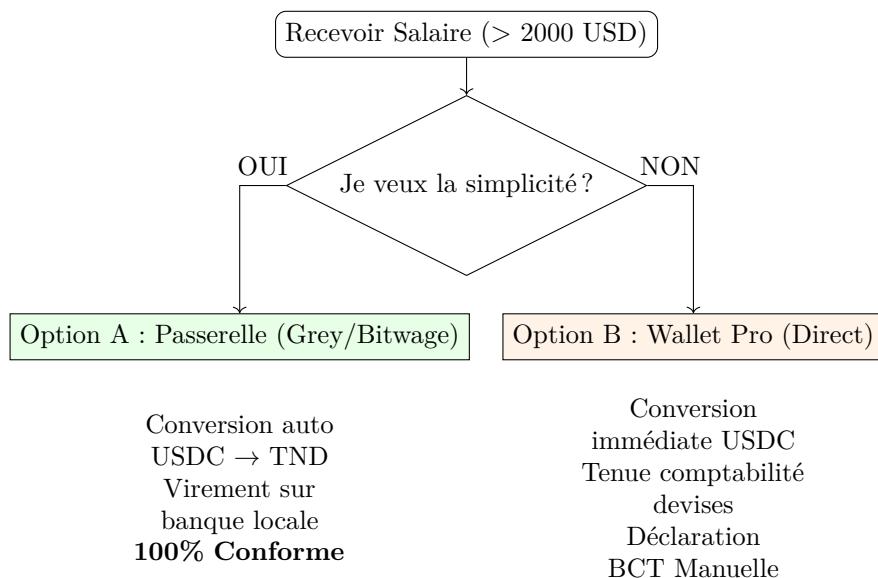


FIG. N.1 : Stratégie de Réception des Fonds Web3

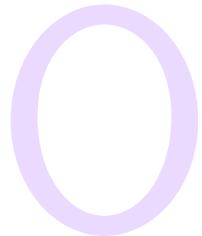
1. Je veux la simplicité : Utiliser **GREY.CO** ou **BITWAGE**.

- Ils reçoivent les USDC.
- Ils convertissent et versent des TND sur votre banque.

- **100% Conforme et Simple.**
- 2. **Je suis à l'aise avec la gestion :** Réception directe sur Wallet Pro.
 - Conversion immédiate en USDC (volatilité).
 - Noter le taux de change BCT du jour.
 - Enregistrer en comptabilité et déclarer à la banque.

N.3.3 Red Flags (Vigilance)

- **Refus de contrat écrit** : Risque d'impayé.
- **Paiement en token volatile inconnu** : Risque de perte de valeur de 50%+ en 24h. Exigez des Stablecoins (USDC/USDT).
- **Code fermé sans audit** : Risque de réputation.
- **Demande de "frais d'avance"** : Scam garanti.



RÉFÉRENTIEL DE COMPÉTENCES

Mapping entre les compétences acquises, les badges délivrés et les métiers visés.

0.1 Matrice de Compétences

Domaine	Compétence Clé	Badge SBT	Niveau
Systems	Rust Memory Mgmt, Concurrency	Rust Ace	Niveau 1
Protocol	Solana Accounts, PDA, CPI	Anchor Bolt	Niveau 2
Security	Fuzzing, Threat Modeling	Auditor Jr	Niveau 3
Frontend	Wallet Integration, RPC subs	dApp Builder	Transverse
Soft	Tech Communication, Teamwork	Squad Lead	Transverse

P

ANNEXE — CHARTE DE QUALITÉ & RÈGLES D'OR

RBK 2.0 repose sur un socle de valeurs non négociables. Tout manquement à ces règles entraîne une exclusion immédiate ou un refus de certification.

Les 4 Commandements de l'Ingénieur RBK

✓ Règle 1 : No Broken Windows

Aucun code n'est mergé sur 'main' s'il contient des warnings de linter ou des TODOs non résolus. La propreté du code est le reflet de la clarté de la pensée.

✓ Règle 2 : Don't Trust, Verify

Chaque ligne de code générée par IA (Copilot, ChatGPT) doit être auditée, comprise et testée. Une vulnérabilité introduite par "copier-coller" est une faute grave.

✓ Règle 3 : Ships or Nothing

Un projet non déployé n'existe pas. Un code qui ne tourne que sur 'localhost' vaut zéro. La livraison (Mainnet ou Testnet public) est le seul juge de paix.

✓ Règle 4 : Leave No One Behind

Le savoir ne vaut que s'il est partagé. Refuser d'aider un pair ou cacher une information technique est contraire à l'esprit Web3 (Open Source).

P.1 Matrice de Conformité (Sanctions)

Infraction	Exemple	Sanction
Plagiat	Copie repo externe sans crédit	Exclusion
Négligence Sécurité	Commit de Private Key	Blâme + Reset Projet
Ghosting	Absence non justifiée > 48h	Avertissement

P.2 Processus de Validation Qualité (Flow)

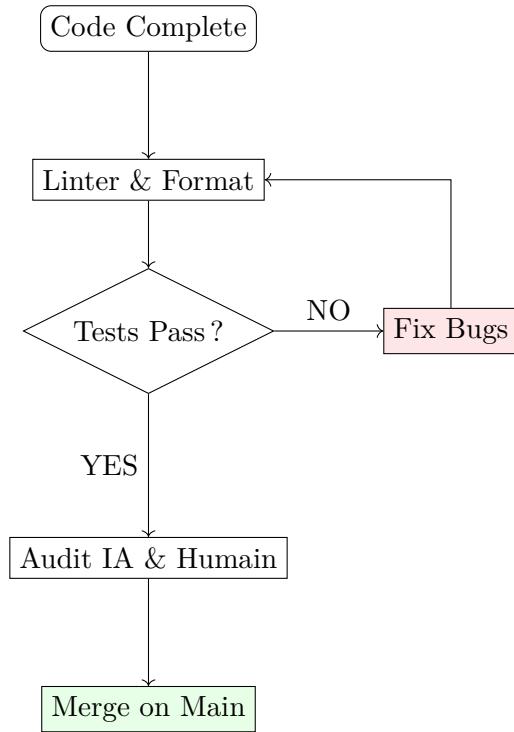
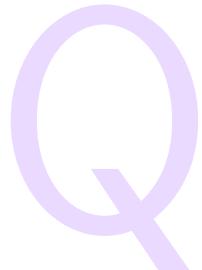


FIG. P.1 : Pipeline de Validation Qualité



SOURCES & RÉFÉRENCES

Q.1 Documents de Référence (Primaire)

- **Solana Whitepaper (2017)** : Architecture Proof of History. *Anatoly Yakovenko*.
- **Anchor Framework Docs** : Spécifications techniques du framework standard Solana.
- **Rust Book (The)** : Bible officielle du langage Rust. *Steve Klabnik & Carol Nichols*.

Q.2 Rapports de Marché (Secondaire)

- **Electric Capital Developer Report (2024)** : Croissance des écosystèmes développeurs (+400% sur Solana).
- **HackerOne Security Report** : Salaires moyens des auditeurs Web3.
- **Superteam Earn Metrics** : Données sur les gains moyens en bounties (2023-2024).

Q.3 Outils Cités

- **Helius** : Observabilité Solana.
- **Trident** : Solana Fuzzing Framework.
- **Metaplex** : Standard NFT sur Solana.