Dossier de révision

Concours d'ingénieur — Trésorerie Générale du Royaume (Maroc)
Entretien oral · Spécialité développement

Novembre 2026

Table des matières

1 Le Ministère de l'Économie et des Finances (MEF) 4
- 1.1 Missions du ministère . . . 4
- 1.2 Organigramme simplifié . . . 4
- 1.3 Les directions du MEF : missions et responsables . . . 5
- 1.4 La chaîne financière : qui fait quoi ? . . . 6
  - 1.4.1 Vue d'ensemble . . . 6
  - 1.4.2 Tableau des étapes . . . 6
  - 1.4.3 Points de friction et flux d'information à connaître . . . 6

2 La Trésorerie Générale du Royaume (TGR) 8
- 2.1 Missions . . . 8
- 2.2 Organisation . . . 8
  - 2.2.1 Services centraux . . . 8
  - 2.2.2 Réseau déconcentré . . . 8
- 2.3 La chaîne de la dépense publique . . . 9
  - 2.3.1 Les acteurs et le principe de séparation . . . 9
  - 2.3.2 Les quatre phases . . . 9
  - 2.3.3 Le contrôle de la dépense . . . 9
  - 2.3.4 Les bons de commande (BC) . . . 10
  - 2.3.5 Les marchés publics : décret n° 2-22-431 du 8 mars 2023 . . . 10
- 2.4 La dématérialisation à la TGR . . . 12
- 2.5 Comptabilité publique . . . 12
- 2.6 Les recettes et le recouvrement . . . 13
- 2.7 Dette publique et gestion de la trésorerie . . . 13
- 2.8 La TGR et les collectivités territoriales . . . 14

3 Informatique 15
- 3.1 Sécurité applicative et des SI . . . 15
  - 3.1.1 OWASP Top 10 . . . 15
  - 3.1.2 Développement sécurisé (*Secure SDLC* / DevSecOps) . . . 15
  - 3.1.3 Authentification et autorisation . . . 16
  - 3.1.4 Chiffrement et signature . . . 16
  - 3.1.5 Gestion des vulnérabilités . . . 16
  - 3.1.6 Cadre marocain . . . 16
- 3.2 Développement logiciel . . . 17
  - 3.2.1 Monolithe ou microservices . . . 17
  - 3.2.2 API REST . . . 17
  - 3.2.3 Java / Jakarta EE / Spring . . . 18
  - 3.2.4 Bases de données . . . 18
  - 3.2.5 DevOps et CI/CD . . . 19
  - 3.2.6 Tests . . . 19
- 3.3 Réseau . . . 20
  - 3.3.1 Modèles OSI et TCP/IP . . . 20
  - 3.3.2 Sécurité réseau . . . 20
  - 3.3.3 Haute disponibilité et continuité . . . 20
- 3.4 Intelligence artificielle . . . 21
  - 3.4.1 Panorama . . . 21
  - 3.4.2 RAG, fine-tuning et agents . . . 21
  - 3.4.3 Cas d'usage pour la TGR et le MEF . . . 21
  - 3.4.4 Risques et garde-fous . . . 22
- 3.5 Data . . . 22
  - 3.5.1 Stockage et architecture . . . 22
  - 3.5.2 ETL et ELT . . . 22
  - 3.5.3 Gouvernance des données . . . 22
  - 3.5.4 BI et open data . . . 23

4 Culture générale et actualité **24**
4.1 La Loi de finances 2027 . . . 24
4.1.1 Contexte politique . . . 24
4.1.2 Hypothèses macroéconomiques **[À VÉRIFIER]** . . . 24
4.1.3 Grandes masses **[À VÉRIFIER]** . . . 24
4.1.4 Cinq priorités du PLF 2027 **[À VÉRIFIER]** . . . 24
4.1.5 Mesures fiscales phares **[À VÉRIFIER]** . . . 25
4.2 La stratégie « Maroc Digital 2030 » (Digital Morocco 2030) . . . 25
4.2.1 Lancement et logique . . . 25
4.2.2 Objectifs chiffrés à l'horizon 2030 **[À VÉRIFIER]** . . . 26
4.2.3 Gouvernance **[À VÉRIFIER]** . . . 26
4.3 L'IA dans l'administration et les finances publiques . . . 26
4.3.1 Opportunités . . . 26
4.3.2 Risques . . . 26
4.3.3 Souveraineté . . . 27
4.4 Les grandes réformes . . . 27
4.4.1 La LOF n° 130-13 . . . 27
4.4.2 La régionalisation avancée . . . 27
4.4.3 La charte de déconcentration administrative . . . 28
4.4.4 Le Nouveau Modèle de Développement (NMD) . . . 28
4.4.5 Autres jalons d'actualité utiles **[À VÉRIFIER]** . . . 28

5 Préparation à l'oral **30**
5.1 Le pitch de présentation (2 minutes) . . . 30
5.2 Structurer une réponse . . . 30
5.3 Gestion du stress et posture . . . 30
5.4 Questions classiques de « savoir-être » . . . 31
5.5 Questions à poser au jury (en fin d'entretien, si invité) . . . 31

6 40 questions probables du jury **32**
6.1 Thème A — MEF et TGR . . . 32
6.2 Thème B — Informatique (développement, sécurité, réseau, data) . . . 33
6.3 Thème C — IA et transformation numérique . . . 34
6.4 Thème D — Culture générale, actualité, motivation . . . 35

7 Glossaire des sigles **37**

8 Fiches flash **40**

1 Le Ministère de l'Économie et des Finances (MEF)

1.1 Missions du ministère

Le MEF prépare et met en œuvre la politique du gouvernement en matière économique, financière et monétaire (hors politique monétaire, qui relève de Bank Al-Maghrib). Ses attributions sont fixées par le **décret n° 2-07-995 du 23 octobre 2008** relatif aux attributions et à l'organisation du ministère, plusieurs fois modifié **[À VÉRIFIER** : dernière version en vigueur**]**.

Ses missions principales sont les suivantes :

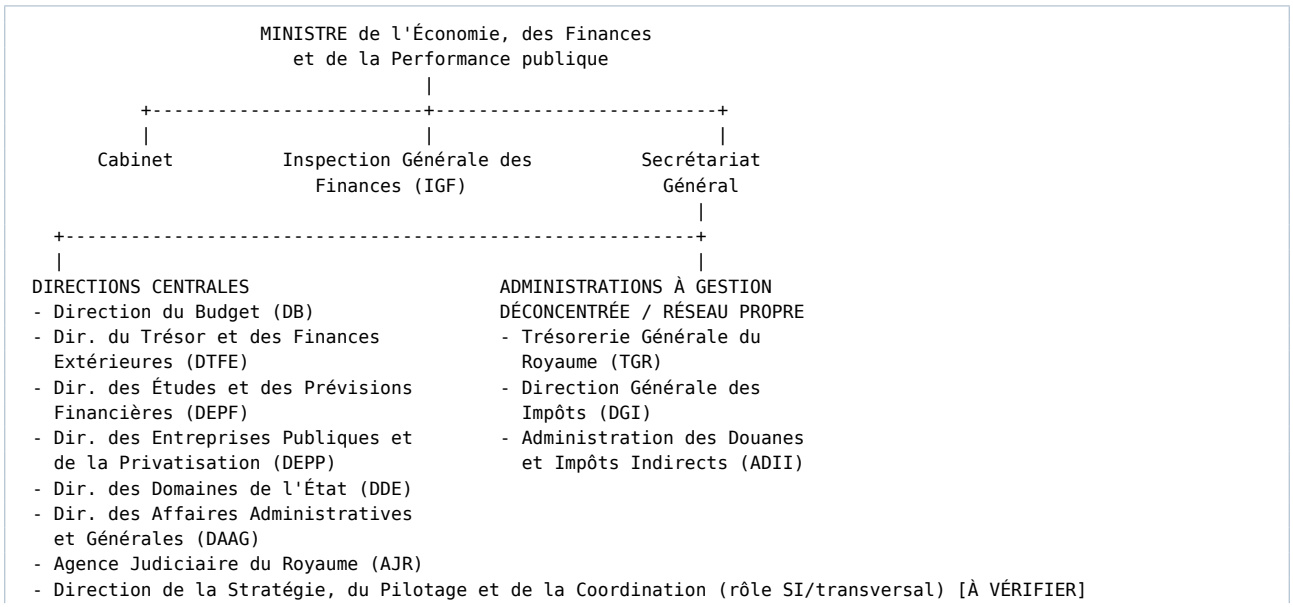
- **Préparer le projet de loi de finances** (PLF) et en suivre l'exécution. Le PLF doit être déposé au Parlement au plus tard le 20 octobre (art. 48 de la LOF 130-13).
- **Mobiliser les ressources** : impôts (DGI), droits de douane et impôts indirects (ADII), recettes non fiscales, emprunt (DTFE).
- **Exécuter et contrôler la dépense** et tenir la comptabilité de l'État (TGR).
- **Gérer la dette et la trésorerie** de l'État et entretenir les relations avec les bailleurs de fonds et le système financier (DTFE).
- **Assurer la tutelle financière** des établissements et entreprises publics (DEPP, aujourd'hui avec l'ANGSPE pour le portefeuille stratégique).
- **Produire des études, des prévisions et un cadrage macroéconomique** (DEPF).
- **Contrôler et auditer** la gestion publique (IGF).
- **Défendre l'État en justice** (AJR) et gérer son patrimoine immobilier (Direction des Domaines de l'État).

Gouvernement en place (nommé le 16 octobre 2026)

- Cheffe du gouvernement : **Fatima Ezzahra El Mansouri**, dont la coalition réunit le PAM, l'Istiqlal, l'USFP et le PPS **[À VÉRIFIER]**.
- Ministre de l'Économie, des Finances et de la Performance publique : **Fouzi Lekjaa**, auparavant ministre délégué chargé du Budget. Le ministère a ainsi été rebaptisé, avec la *performance publique* dans son intitulé **[À VÉRIFIER** : intitulé exact au BO**]**.
- Ministre délégué chargé du Budget : aucun dans la nouvelle équipe d'après la presse **[À VÉRIFIER]**.
- Auparavant, de 2021 à 2026, le ministère était dirigé par **Nadia Fettah** (Économie et Finances), avec **F. Lekjaa** comme ministre délégué au Budget.

> **Conseil oral.** Le jury apprécie qu'un candidat sache que le PLF 2027 (projet de loi n° 60.26) est le **premier budget du gouvernement El Mansouri**. Il a été adopté en Conseil de gouvernement le 20 octobre 2026, le jour même de l'échéance constitutionnelle **[À VÉRIFIER]**.

1.2 Organigramme simplifié



```
ORGANISMES SOUS TUTELLE / RATTACHÉS (exemples) : ANGSPE, ACAPS, AMMC,
CDG (tutelle), Fonds Mohammed VI pour l'investissement, Bank Al-Maghrib (indépendante, relation institutionnelle)
```

1.3 Les directions du MEF : missions et responsables

Les noms des responsables changent souvent. Vérifiez-les sur finances.gov.ma (rubrique « Organigramme ») la semaine qui précède l'oral.

Sigle	Intitulé	Mission principale	Responsable actuel
DB	Direction du Budget	Prépare le PLF, suit l'exécution du budget, conduit les négociations budgétaires avec les ministères (conférences budgétaires), pilote la réforme LOF (programmes, performance), élabore la réglementation des marchés publics (décret 2-22-431), gère la masse salariale et les postes budgétaires	**Aziz Khayati** (rapport d'activité DB 2025) **[À VÉRIFIER]**
DTFE	Direction du Trésor et des Finances Extérieures	Gère la dette publique (intérieure et extérieure) et la trésorerie (avec la TGR), émet les bons du Trésor par adjudication, finance l'économie, régule et supervise le secteur financier (avec BAM, AMMC, ACAPS), entretient les relations avec la Banque mondiale, le FMI et la BAD	**Mohammed Tarik Bchir** (installé le 12/05/2026) **[À VÉRIFIER]**
DGI	Direction Générale des Impôts	Établit l'assiette, contrôle et recouvre (en partie) les impôts d'État : IS, IR, TVA, droits d'enregistrement. Gère le contentieux fiscal et les services en ligne (SIMPL)	**Younes Idrissi Kaitouni** (toujours en poste en juillet 2026) **[À VÉRIFIER]**
ADII	Administration des Douanes et Impôts Indirects	Perçoit les droits de douane, la TVA à l'importation et les TIC. Protège l'économie (lutte contre la contrebande), facilite le commerce (système BADR, PortNet)	**Mohammed Ezzahaoui** (nommé le 21/05/2026) **[À VÉRIFIER]**
TGR	Trésorerie Générale du Royaume	Contrôle et paie la dépense publique, recouvre les créances publiques, tient la comptabilité de l'État et des collectivités territoriales, joue le rôle de banquier de l'État (voir chapitre 2)	**Abdellatif El Amrani**, Trésorier Général du Royaume (intérim depuis février 2026, confirmé le 21/05/2026) **[À VÉRIFIER]**
DEPF	Direction des Études et des Prévisions Financières	Réalise le cadrage macroéconomique (hypothèses du PLF), les études économiques, les tableaux de bord et le rapport économique et financier accompagnant le PLF	**Adel Hadan** (nommé le 27/09/2023) **[À VÉRIFIER]**
DEPP	Direction des Entreprises Publiques et de la Privatisation	Exerce la tutelle financière et le contrôle des établissements et entreprises publics (EEP) et conduit les opérations de privatisation. Depuis la loi-cadre 50-21 et la loi 82-20, le portefeuille stratégique relève de l'**ANGSPE** (Agence nationale de gestion stratégique des participations de l'État)	DEPP : **Khalid Sbia** (rapport d'activité 2025, juillet 2026). ANGSPE : **Abdellatif Zaghnoun** **[À VÉRIFIER]**
DAAG	Direction des Affaires Administratives et Générales	Gère les ressources humaines du ministère, la formation, la logistique et le budget propre du ministère	**Abdessalam Benabbou** (organigramme du MEF, source ancienne) **[À VÉRIFIER]**
IGF	Inspection Générale des Finances	Contrôle a posteriori et audit des services de l'État, des collectivités et des EEP. Audite les projets financés par les bailleurs. Corps d'inspection rattaché directement au ministre	**Mohamed Manchoud**, Inspecteur général des finances (nommé en 2022, actif en 2025) **[À VÉRIFIER]**
AJR	Agence Judiciaire du Royaume	Représente et défend l'État et les administrations devant les tribunaux, prévient le contentieux, recouvre les créances judiciaires	**Abderrahman Lamtouni**, Agent judiciaire du Royaume (cité en février 2025) **[À VÉRIFIER]**
DDE	Direction des Domaines de l'État	Gère le domaine privé de l'État (acquisitions, cessions, locations, mobilisation du foncier pour l'investissement)	**Mohammed El Kharmoudi** (nommé en septembre 2023, bilan 2025) **[À VÉRIFIER]**

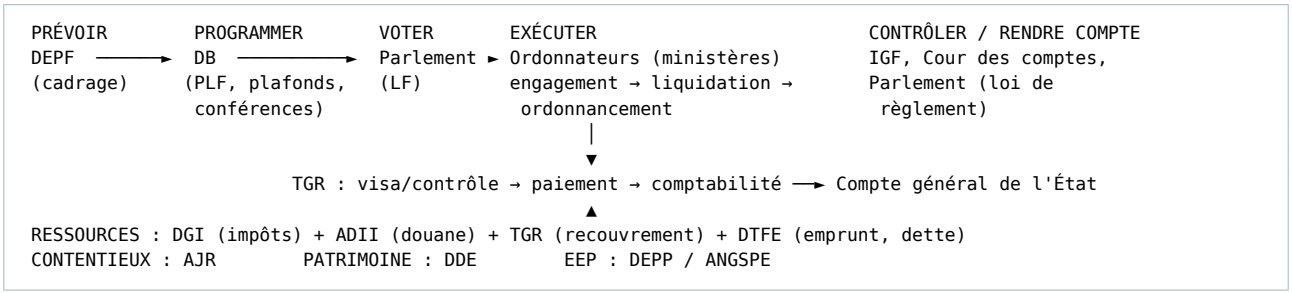
Organismes à connaître :

- **ACAPS** : Autorité de contrôle des assurances et de la prévoyance sociale. Elle est issue de l'ancienne Direction des Assurances.
- **AMMC** : Autorité marocaine du marché des capitaux.
- **CDG** : Caisse de Dépôt et de Gestion.

- **Fonds Mohammed VI pour l'Investissement**.
- **Bank Al-Maghrib** (BAM) : banque centrale indépendante. Elle tient le **compte courant du Trésor**.

1.4 La chaîne financière : qui fait quoi ?

1.4.1 Vue d'ensemble



1.4.2 Tableau des étapes

Étape	Acteur principal	Contenu	Production / SI
1. Cadrage macroéconomique	DEPF (+ DTFE, BAM, HCP)	Hypothèses de croissance, d'inflation, de prix du pétrole et du gaz butane, de récolte céréalière	Note de cadrage, Rapport économique et financier
2. Programmation budgétaire triennale	DB	Programmation budgétaire triennale (PBT), plafonds par ministère, lettre de cadrage du Chef du gouvernement (été)	e-Budget 2 **[À VÉRIFIER]**
3. Préparation et dépôt du PLF	DB, DGI (mesures fiscales), DTFE (financement)	Arbitrages, notes, PLF déposé avant le 20 octobre	PLF, annexes (projets de performance, rapport sur les EEP, rapport genre…)
4. Vote	Parlement	Vote en deux lectures. Le budget doit être adopté avant le 31 décembre (sinon, décret d'ouverture de crédits, art. 75 de la Constitution)	Loi de finances (LF)
5. Répartition et mise en place des crédits	DB, ministères	Ventilation des crédits, délégations aux sous-ordonnateurs	GID
6. Engagement, liquidation, ordonnancement	Ordonnateurs et sous-ordonnateurs	Acte juridique (marché, BC, recrutement), constat du service fait, émission de l'ordre de paiement	GID, PMMP, GIPE
7. Contrôle et paiement	**TGR** (comptables publics)	Contrôle de la validité de la dépense (avant engagement), puis contrôle de régularité avant paiement, et paiement	GID, virement via le compte du Trésor à BAM
8. Trésorerie et financement	DTFE, TGR	Gestion du compte unique, émission de BDT, levées à l'international	Système d'adjudication, SI dette
9. Recettes	DGI, ADII, TGR	Émission des rôles, recouvrement amiable puis forcé (loi 15-97), centralisation comptable	SIMPL, BADR, GIR
10. Comptabilité et reddition	TGR, DB	Comptabilité budgétaire et générale, projet de loi de règlement, Compte général de l'État	Plateforme comptable TGR
11. Contrôle a posteriori	IGF, Cour des comptes, Parlement	Audit, jugement des comptes des comptables publics, discipline budgétaire, certification des comptes	Rapports
12. Contentieux	AJR	Défense de l'État, exécution des décisions de justice	—

1.4.3 Points de friction et flux d'information à connaître

- **DB** ↔ **TGR** : la TGR fournit à la DB les situations d'exécution (taux d'engagement, d'émission, de paiement). La DB s'en sert pour piloter les reports et les ajustements.
- **DTFE** ↔ **TGR** : la TGR transmet les prévisions et la position quotidienne du compte du Trésor à BAM. La DTFE décide en conséquence des émissions de BDT et des placements de trésorerie.
- **DGI / ADII** ↔ **TGR** : les recettes encaissées sont centralisées dans la comptabilité de la TGR. La TGR recouvre aussi certains

impôts : impôts locaux, et anciennement les rôles d'impôts d'État.

- **Ministères** ↔ **TGR** : la GID est commune aux ordonnateurs et aux comptables, et les pièces y sont dématérialisées.
- **IGF / Cour des comptes** ↔ **TGR** : la TGR remet les comptes et pièces justificatives. La Cour juge les comptes des comptables publics.

À retenir

- Le MEF couvre l'ensemble de la chaîne : il prévoit (DEPF), programme (DB), finance (DTFE), recouvre (DGI, ADII, TGR), paie et tient les comptes (TGR), contrôle (IGF) et défend l'État (AJR).
- Le PLF est déposé avant le **20 octobre** (art. 48 LOF). Le PLF 2027 (n° 60.26) est le premier du gouvernement **El Mansouri**, avec **F. Lekjaa** au MEF **[À VÉRIFIER]**.
- Le **principe de séparation ordonnateur / comptable** structure toute la chaîne de la dépense.
- Les trois administrations à réseau sont la **TGR**, la **DGI** et l'**ADII**. Elles ont des services déconcentrés dans les régions.
- Responsables : TGR **A. El Amrani**, ADII **M. Ezzahaoui**, DGI **Y. Idrissi Kaitouni**, DB **A. Khayati**, DTFE **M. T. Bchir**, DEPF **A. Hadan**, DEPP **K. Sbia**, IGF **M. Manchoud**, AJR **A. Lamtouni**, DDE **M. El Kharmoudi [À VÉRIFIER pour tous]**.

2 La Trésorerie Générale du Royaume (TGR)

2.1 Missions

La TGR est une administration du MEF dotée d'un **réseau déconcentré** sur tout le territoire. Elle est dirigée par le **Trésorier Général du Royaume**, **Abdellatif El Amrani** : intérim depuis février 2026 après le départ de **Noureddine Bensouda** (TGR depuis 2010), puis nomination confirmée en Conseil de gouvernement le 21 mai 2026 **[À VÉRIFIER]**.

Ses missions sont regroupées en cinq blocs :

Bloc	Contenu
Dépense	Contrôle et paiement des dépenses de l'État, des collectivités territoriales (CT) et de certains établissements publics. Paie du personnel de l'État. Contrôle de l'engagement depuis l'intégration du CED en 2006
Recettes	Recouvrement des créances publiques : impôts d'État pris en charge, impôts et taxes locaux, amendes et condamnations pécuniaires, recettes non fiscales. Exécution des procédures de recouvrement forcé (loi 15-97)
Banque de l'État	Gestion du compte du Trésor ouvert à Bank Al-Maghrib, centralisation des fonds publics, tenue des comptes de dépôt des CT et des établissements publics, participation à la gestion de la trésorerie et au service de la dette
Comptabilité	Tenue de la comptabilité de l'État et des CT (budgétaire, générale, patrimoniale), production du Compte général de l'État et des éléments du projet de loi de règlement, préparation de la certification des comptes par la Cour des comptes
Conseil et transparence	Conseil aux ordonnateurs et aux CT, statistiques des finances publiques (Bulletin mensuel des statistiques des finances publiques, BMSFP), pilotage du Portail marocain des marchés publics

> **Formule pour l'oral.** La TGR est à la fois **le contrôleur, le payeur, le receveur, le comptable et le banquier** de l'État et des collectivités territoriales.

2.2 Organisation

2.2.1 Services centraux

La TGR est organisée autour du Trésorier Général, assisté d'un ou de plusieurs **Trésoriers Généraux Adjoints**. Ses services centraux comprennent des directions et divisions métiers et support **[À VÉRIFIER** : intitulés exacts sur tgr.gov.ma**]** :

- **Direction de la Dépense** : contrôle de la dépense, marchés, normes. On trouve aussi une **Direction des Dépenses du Personnel (DDP)**, chargée de la paie d'environ 600 000 fonctionnaires civils de l'État **[À VÉRIFIER]**.
- **Direction des Collectivités Territoriales** : budget, comptabilité et fiscalité des CT.
- **Direction de la Comptabilité Publique** : normalisation comptable, Plan comptable de l'État, consolidation, Compte général de l'État.
- **Direction des Recettes / du Recouvrement** : stratégie et suivi du recouvrement.
- **Direction des Systèmes d'Information (DSI)** : conception, développement et exploitation des SI (GID, GIR, PMMP, paie, plateformes de télépaiement), sécurité, infrastructure et datacenters. Le sigle **DRSI** est parfois utilisé pour une direction regroupant les ressources et les SI **[À VÉRIFIER** : sigle et périmètre exact**]**.
- **Fonctions support et contrôle** : ressources humaines, budget et moyens, **audit et inspection** (Inspection Générale de la TGR), études, communication.

2.2.2 Réseau déconcentré

Niveau	Rôle
Trésoreries régionales (TR), une par région, alignées sur les 12 régions	Coordonnent les services de la région, sont comptables assignataires des **régions** et supervisent les trésoreries préfectorales et provinciales
Trésoreries préfectorales / provinciales (TP)	Comptables assignataires des préfectures et provinces et des services déconcentrés de l'État. Supervisent les perceptions
Perceptions	Recouvrement des impôts et taxes locaux et des créances de l'État. Les percepteurs sont **receveurs des communes**

Niveau	Rôle
Trésoreries ministérielles (TM)	Placées auprès des départements ministériels à Rabat. Contrôlent et paient leurs dépenses centrales
Trésorerie principale	Opérations centrales du Trésor, centralisation comptable
Paieries à l'étranger	Dépenses des ambassades et consulats **[À VÉRIFIER]**

2.3 La chaîne de la dépense publique

2.3.1 Les acteurs et le principe de séparation

- **Ordonnateur** : ministre ou président de la collectivité. Il engage, liquide et ordonnance la dépense. Il peut **déléguer** ses pouvoirs à des **sous-ordonnateurs** (services déconcentrés).
- **Comptable public** (agent de la TGR) : il contrôle et paie. Il est **personnellement et pécuniairement responsable** (loi **61-99** relative à la responsabilité des ordonnateurs, contrôleurs et comptables publics).
- **Séparation des fonctions** : la même personne ne peut être à la fois ordonnateur et comptable. Le principe est posé par le **Règlement général de comptabilité publique (RGCP)**, décret royal **n° 330-66 du 21 avril 1967**.

2.3.2 Les quatre phases

Phase	Nature	Acteur	Contenu
Engagement	Administrative	Ordonnateur	Acte qui crée ou constate une obligation à la charge de l'État : marché, bon de commande, convention, arrêté de recrutement. Il est **visé** au titre du contrôle d'engagement
Liquidation	Administrative	Ordonnateur	Constate le **service fait** et arrête le montant exact de la dette, sur pièces justificatives : facture, PV de réception, attachement
Ordonnancement	Administrative	Ordonnateur	Ordre donné au comptable de payer : ordonnance de paiement ou mandat
Paiement	Comptable	Comptable (TGR)	Contrôle de régularité, puis règlement libératoire, en principe par **virement**

2.3.3 Le contrôle de la dépense

Le texte de référence est le **décret n° 2-07-1235 du 4 novembre 2008** relatif au contrôle des dépenses de l'État. Avant lui, le **Contrôle Général des Engagements de Dépenses (CGED)** a fusionné avec la TGR en **2006**, ce qui a créé un **contrôle unique** exercé par le comptable.

1) Contrôle de la validité de la dépense, ou contrôle d'engagement (visa)

- Exactitude de l'**imputation budgétaire**.
- **Disponibilité des crédits** et des postes budgétaires.
- **Conformité** de l'engagement aux lois et règlements.
- Observations éventuelles sur les conséquences de la mesure pour les finances publiques.

2) Contrôle de la régularité de la dépense, au paiement

- **Qualité de l'ordonnateur** ou du sous-ordonnateur.
- Disponibilité des crédits.
- **Exactitude des calculs de liquidation**.
- Existence du **visa préalable** d'engagement.
- Production des **pièces justificatives** et justification du **service fait**.
- **Caractère libératoire** du règlement : bon créancier, absence d'opposition ou de cession.
- Respect des règles de **prescription et de déchéance** quadriennale.

3) Modulation du contrôle

- **Contrôle modulé de la dépense (CMD)** : contrôle allégé pour les ordonnateurs dont la **capacité de gestion** a été évaluée et certifiée (référentiel, audit).

- **Contrôle hiérarchisé de la dépense (CHD)** : le comptable concentre ses contrôles selon les **risques et les enjeux** (montant, nature de la dépense). Les dépenses à faible risque reçoivent un contrôle allégé ou par échantillonnage.
- Cette logique s'inscrit dans le passage d'un contrôle **a priori exhaustif** à un contrôle **ciblé, fondé sur le risque**, cohérent avec la LOF (responsabilisation des gestionnaires).

4) Suspension et réquisition

- En cas d'irrégularité, le comptable **suspend le paiement** par une note motivée.
- L'ordonnateur peut le **requérir** par écrit de payer. La responsabilité passe alors à l'ordonnateur.
- La réquisition est **impossible** dans certains cas : indisponibilité des crédits, absence de service fait, caractère non libératoire, absence de visa d'engagement, entre autres **[À VÉRIFIER** : liste exacte du décret**]**.

5) Délais de paiement

- Le délai de paiement est encadré par décret, avec un délai maximal de **60 jours** à compter de la constatation du service fait **[À VÉRIFIER** : décret n° 2-16-344 de 2016 et modifications**]**.
- Le dépassement ouvre droit à des **intérêts moratoires**.
- L'**Observatoire des délais de paiement** suit les délais pratiqués.

2.3.4 Les bons de commande (BC)

- Les BC permettent l'achat de fournitures, de travaux et de services **sans passer de marché**, dans la limite de **500 000 DH TTC** par an, par ordonnateur et par nature de prestation. Ce plafond était de 200 000 DH avant le décret de 2023 (**art. 91** du décret 2-22-431).
- Ils exigent une **mise en concurrence préalable**, sauf si elle est impossible ou incompatible avec la nature des prestations. Dans ce cas, un **certificat administratif** le justifie. Le décret ne fixe **pas de nombre minimal de devis**.
- Un **avis d'achat** est publié sur le **PMMP** pendant au moins **48 heures**. Il précise l'objet, le lieu et le délai d'exécution, et la date limite de réception des devis.
- Les devis sont remis sous **pli fermé** (ou par voie électronique) et enregistrés. Le BC va à l'offre **la moins-disante**. À égalité, la préférence va au concurrent **local** (commune, puis province, puis région).
- Le résultat est affiché **3 jours** dans les locaux et publié sur le PMMP.
- En début d'année, le maître d'ouvrage publie sur le PMMP le **nombre et le montant global des BC conclus l'année précédente**, par nature de prestation.
- La liste des prestations éligibles figure à l'**annexe n° 4** du décret.

2.3.5 Les marchés publics : décret n° 2-22-431 du 8 mars 2023

Contexte

- Le décret est publié au **BO n° 7184 du 6 avril 2023** et entré en vigueur le **1er septembre 2023**. Il abroge le décret 2-12-349 de 2013.
- Un **projet de décret modificatif** était en préparation en 2026 pour faciliter l'accès des TPME **[À VÉRIFIER** : adoption et nouveaux seuils**]**.
- Il **unifie** les règles pour l'État, les **collectivités territoriales** et les **établissements publics**, qui avaient auparavant des textes séparés.
- Ses objectifs : transparence, **dématérialisation** intégrale, soutien à la **préférence nationale** et aux **TPME**, et fin de la pratique du « moins-disant » au profit de l'**offre économiquement la plus avantageuse**.

Principes : liberté d'accès à la commande publique, égalité de traitement, transparence, concurrence, efficacité, bonne gouvernance.

Les procédures

Procédure	Quand l'utiliser	Points clés
Appel d'offres ouvert	Procédure de droit commun	Avis sur le PMMP et dans **2 journaux nationaux** (dont un en arabe), publié au moins **21 jours** avant l'ouverture des plis, ou **40 jours** pour les gros marchés (voir plus bas). Ouverture publique des plis, choix de l'offre économiquement la plus avantageuse
Appel d'offres ouvert simplifié	Montant estimé $\leq$ **1 MDH HT**	Commission allégée, avis sur le PMMP et dans au moins 1 journal, publicité de **10 jours** au moins

Procédure	Quand l'utiliser	Points clés
Appel d'offres restreint	Prestations ne pouvant être exécutées que par un nombre limité de prestataires, montant estimé **< 5 MDH HT**	Au moins **3 concurrents** consultés par lettre circulaire, envoyée **10 jours** au moins avant l'ouverture des plis. Certificat administratif obligatoire
Appel d'offres avec présélection	Prestations complexes	Admission préalable des candidats sur dossier technique
Concours	Prestations à caractère technique, esthétique ou financier particulier (conception, ouvrages d'art)	Jury, primes, programme
Procédure négociée	Cas limitativement énumérés : appel d'offres infructueux, urgence, secret, prestations spécifiques	Avec ou sans publicité préalable. Certificat administratif obligatoire
Consultation architecturale	Prestations architecturales	Consultation ouverte jusqu'à **30 MDH HT** de travaux. Au-delà, **concours architectural obligatoire**. Honoraires de 3 à 6 % selon le type d'ouvrage
Bons de commande	Achats $\leq$ 500 000 DH TTC	Voir plus haut
Accord-cadre / marchés reconductibles / à tranches conditionnelles	Besoins récurrents ou incertains	Bons ou marchés subséquents

Autres mesures clés

- **Appel d'offres national ou international** (art. 19) : l'appel d'offres **national**, réservé aux entreprises installées au Maroc, s'impose jusqu'à **10 MDH HT** pour les travaux et **1 MDH HT** pour les fournitures et services. Au-delà, il est international. Ces seuils sont modifiables par arrêté du ministre des Finances.
- **Préférence nationale** (art. 147) : on compare chaque offre à un **prix de référence**. L'offre d'un concurrent **non installé au Maroc** est alors **majorée ou minorée de 15 %** selon sa position par rapport à ce prix et aux offres marocaines. Pour les **études**, elle est majorée de 15 %. La règle ne s'applique pas à un groupement dont les membres marocains détiennent **au moins 30 %**.
- **Réservation de 30 %** (art. 148) du montant prévisionnel annuel des marchés aux **TPE, PME** (y compris jeunes entreprises innovantes), **coopératives, unions de coopératives et auto-entrepreneurs**, avec publication annuelle du bilan sur le PMMP.
- **Emploi local** (art. 149) : jusqu'à **20 %** de main-d'œuvre locale dans les marchés de travaux et de services (hors études).
- **Commission d'appel d'offres** : ouverture des plis en séance publique, examen administratif, technique puis financier, rapport et PV.
- **Délais de publicité de l'appel d'offres ouvert** (art. 20) : **21 jours** au moins avant l'ouverture des plis. Le délai passe à **40 jours** pour :

Type de marché	Seuil (montant estimé HT)
Travaux (État, CT, établissements publics)	$\geq$ **75 550 000 DH**
Fournitures et services de l'**État**	$\geq$ **1 964 300 DH**
Fournitures et services des **CT**	$\geq$ **5 364 050 DH**
Fournitures et services des **établissements publics**	$\geq$ **8 700 000 DH**

- **Programme prévisionnel triennal** (art. 17) : publié avant la fin du premier trimestre, dans un journal national et sur le PMMP.
- **Garanties** :
  - le **cautionnement provisoire** est fixé en valeur et ne peut dépasser **2 %** de l'estimation (art. 24) ;
  - le **cautionnement définitif** (3 % en pratique) et la **retenue de garantie** relèvent du **CCAG** applicable et du cahier des prescriptions spéciales, pas du décret **[À VÉRIFIER** : taux du CCAG-Travaux**]**.
- **Recours** : réclamation auprès du maître d'ouvrage, puis saisine de la **Commission Nationale de la Commande Publique (CNCP)**, rattachée au SGG.
- **Dématérialisation obligatoire** : retrait des dossiers, dépôt électronique des offres, signature électronique, **enchères électroniques inversées**, publication des résultats et des rapports d'achèvement.

2.4 La dématérialisation à la TGR

Système	Rôle	Acteurs
GID, Gestion Intégrée de la Dépense	SI unique partagé entre ordonnateurs, sous-ordonnateurs et comptables de l'État. Il couvre la gestion des crédits, l'engagement, la liquidation, l'ordonnancement, le visa, le paiement et la comptabilisation. Déploiement à partir de 2007-2010	Ministères, TGR, DB
GIPE, Gestion Intégrée du Personnel de l'État	Gestion administrative des ressources humaines (actes de carrière) interfacée avec la **paie** de la DDP. Elle sécurise la masse salariale et supprime les doubles saisies	Ministères (RH), TGR, DB, MTNRA
GIR, Gestion Intégrée des Recettes	Prise en charge, recouvrement et comptabilisation des recettes : taxes locales, amendes, recettes non fiscales	TGR, CT
SI des collectivités territoriales	Gestion budgétaire et comptable des CT (dépenses et recettes) **[À VÉRIFIER** : nom exact, par ex. GID-CT / GIR-CT**]**	CT, TGR
PMMP, Portail Marocain des Marchés Publics (marchespublics.gov.ma)	Publication des programmes prévisionnels, avis, dossiers de consultation (DAO), **dépôt électronique des offres**, enchères électroniques, résultats, BC. Il centralise aussi la **base de données des fournisseurs**	Acheteurs publics, entreprises
Télépaiement / e-paiement	Paiement en ligne des impôts et taxes locaux, des amendes, des droits et redevances, par carte bancaire ou virement, via le portail de la TGR et les partenaires bancaires	Usagers, entreprises
Dématérialisation des pièces justificatives (DEMAT)	Transmission électronique des pièces de la dépense : factures électroniques, décomptes, PV. Elle s'appuie sur la **signature électronique** (loi 43-20) et le **parapheur électronique**, et vise le « zéro papier » **[À VÉRIFIER** : intitulé de la plateforme**]**	Ordonnateurs, fournisseurs, TGR
Dépôt électronique des factures / suivi des paiements par les fournisseurs	Le fournisseur suit en ligne l'état de traitement de sa facture et de son paiement, ce qui améliore la transparence sur les délais	Entreprises

Enjeux pour un ingénieur développement

- **Interopérabilité** : API entre la GID, les SI de la DGI et de l'ADII, BAM et les banques (virements), la CNSS et l'état civil.
- **Disponibilité** : la paie et les paiements de fin d'exercice exigent une haute disponibilité.
- **Sécurité** : intégrité des ordres de paiement, signature, traçabilité.
- **Modernisation** : passage d'applications monolithiques à des architectures orientées services et API, avec intégration continue.
- **Conformité** à la loi 05-20 (cybersécurité, infrastructures d'importance vitale), à la loi 09-08 et à la DNSSI.

2.5 Comptabilité publique

Textes de référence

- Le **RGCP** (décret royal 330-66).
- La **LOF 130-13**, dont l'art. 31 impose une comptabilité **budgétaire**, **générale** (en droits constatés) et **analytique** (coûts des programmes).
- Le **décret 2-07-1235** (contrôle des dépenses).
- La **loi 61-99** (responsabilité).
- La **loi 62-99** formant Code des juridictions financières (Cour des comptes et cours régionales des comptes).

Les trois comptabilités

Comptabilité	Logique	Objet
Budgétaire	Caisse pour les recettes, engagement et paiement pour les dépenses	Suivre l'exécution de la LF et préparer la loi de règlement
Générale	**Droits constatés** (patrimoniale), sur le modèle du plan comptable des entreprises adapté (**Plan Comptable de l'État**, appliqué depuis 2018 environ **[À VÉRIFIER]**)	Bilan, compte de résultat, actifs et passifs de l'État. Elle est **certifiée par la Cour des comptes**

Comptabilité	Logique	Objet
Analytique	Coûts par programme, projet ou activité	Mesurer la performance (LOF)

- **Principes comptables** : sincérité, régularité, image fidèle, annualité (exercice civil).
- **Comptable assignataire** : il tient les comptes, centralise les écritures et transmet ses **comptes de gestion** à la Cour des comptes, qui les juge. En cas de débet, sa responsabilité est engagée, sauf remise gracieuse ou décharge.
- **Production** : la TGR produit le **Compte général de l'État** (CGE) et contribue au **projet de loi de règlement** (PLR) déposé au Parlement.

2.6 Les recettes et le recouvrement

Cadre : la **loi 15-97** formant **Code de recouvrement des créances publiques** (CRCP).

Titres de recette : rôles, états de produits, ordres de recettes. Ils sont émis par l'ordonnateur ou l'administration fiscale, puis **pris en charge** par le comptable.

Phases du recouvrement

1. **Recouvrement amiable** : avis d'imposition, paiement spontané (guichet, télépaiement).
2. **Recouvrement forcé**, déclenché après une **lettre de rappel sans frais** puis un **commandement** :
    - **Avis à tiers détenteur (ATD)** : saisie entre les mains des banques, des employeurs ou des clients du débiteur. C'est l'outil le plus efficace.
    - **Saisie mobilière et immobilière**, puis **vente**.
    - **Contrainte par corps**, dans des cas encadrés.
    - Hypothèque légale, privilège du Trésor.

Délais : la **prescription** de l'action en recouvrement est de **4 ans** à compter de la mise en recouvrement **[À VÉRIFIER]**.

Rôle de la TGR : elle recouvre les **impôts et taxes locaux** (taxe d'habitation et taxe de services communaux, depuis la **loi 07-20** modifiant la loi 47-06), les **amendes et condamnations pécuniaires** et les créances non fiscales. La DGI recouvre elle-même la plupart des impôts d'État déclaratifs.

2.7 Dette publique et gestion de la trésorerie

Répartition des rôles

- La **DTFE** définit la **stratégie d'endettement**, lève les ressources et gère le risque (coûts, échéances, change).
- La **TGR** exécute le **service de la dette** (paiements des échéances), comptabilise la dette et participe à la prévision de trésorerie.

Dette intérieure

- Elle prend surtout la forme de **bons du Trésor (BDT)** émis par **adjudication** hebdomadaire auprès des **Intermédiaires en Valeurs du Trésor (IVT)**, sur des maturités de 13 semaines à 30 ans.
- Il existe un marché secondaire des BDT.

Dette extérieure

- Emprunts auprès des **bailleurs multilatéraux** (Banque mondiale, BAD, BEI) et **bilatéraux**.
- Émissions **obligataires internationales** (eurobonds).

Ordres de grandeur : la dette du Trésor représente environ **67-69 % du PIB** et vise une baisse vers **63 % à l'horizon 2029** **[À VÉRIFIER]**.

Gestion de la trésorerie

- Les recettes et les dépenses sont centralisées sur le **compte courant du Trésor ouvert à BAM**, selon une logique de **compte unique du Trésor**.
- Les **fonds des CT et des établissements publics** déposés au Trésor contribuent à la trésorerie.
- Des **placements** des excédents (prises en pension, dépôts) sont réalisés sur le marché monétaire.

- Un **comité de trésorerie** réunit la DTFE et la TGR, et des **prévisions quotidiennes** sont établies.
- L'objectif est d'éviter les coûts d'un excédent oisif ou d'un découvert, et de lisser les besoins de financement.

2.8 La TGR et les collectivités territoriales

Cadre juridique

- **Constitution de 2011**, titre IX (libre administration, subsidiarité).
- **Lois organiques** de 2015 : **111-14** (régions), **112-14** (préfectures et provinces), **113-14** (communes).
- Décrets relatifs au régime budgétaire et financier et à la **comptabilité publique des CT**.

Rôle de la TGR

- Elle est le **comptable** des CT : trésorier régional pour les régions, trésorier préfectoral ou provincial pour les préfectures et provinces, percepteur ou receveur pour les communes.
- Elle **contrôle** les dépenses des CT (visa d'engagement et contrôle de régularité au paiement).
- Elle **recouvre** les recettes des CT.
- Elle **tient leurs comptes** et produit les comptes administratifs et de gestion.

Ressources des CT

- Fiscalité locale propre.
- **Part de la TVA** (30 % au moins du produit de la TVA **[À VÉRIFIER]**).
- Part de l'IS et de l'IR pour les régions (5 %), dotations, emprunts auprès du **FEC** (Fonds d'équipement communal).

Enjeux

- Accompagner la **régionalisation avancée** : conseil aux présidents de conseils, renforcement des capacités.
- Dématérialiser la gestion des CT.
- Améliorer le **recouvrement des taxes locales**, où les restes à recouvrer sont importants.
- Gérer les **fonds déposés au Trésor** par les CT.
- Garantir la **transparence** par la publication de données.

À retenir

- La TGR **contrôle, paie, recouvre, tient les comptes et joue le rôle de banquier** de l'État et des CT. Elle est dirigée par **A. El Amrani** depuis 2026 **[À VÉRIFIER]**.
- Les quatre phases de la dépense : **engagement, liquidation, ordonnancement** (ordonnateur), puis **paiement** (comptable). La séparation des deux fonctions découle du **RGCP 330-66**.
- Le contrôle est **unique** depuis 2006 : validité à l'engagement et régularité au paiement (**décret 2-07-1235**). Il est **modulé** (CMD) et **hiérarchisé** (CHD) selon le risque.
- Le décret **2-22-431** (en vigueur le 01/09/2023) unifie les marchés publics. Les **BC** peuvent aller jusqu'à **500 000 DH TTC**. Il prévoit **30 %** des marchés pour les TPME et coopératives, une **préférence nationale de 15 %**, une publicité de **21 jours** (40 jours pour les gros marchés), l'appel d'offres restreint sous **5 MDH HT** et une dématérialisation complète.
- Les SI clés : **GID** (dépense), **GIPE** (RH et paie), **GIR** (recettes), **PMMP** (marchés), **télépaiement**, **DEMAT** des pièces.
- Le recouvrement relève de la **loi 15-97**, avec l'**ATD** comme outil phare. La responsabilité des acteurs relève de la **loi 61-99**.

3 Informatique

Ce chapitre est orienté vers la **spécialité développement**. La partie développement est donc la plus détaillée. Pour chaque notion, prévoyez un **exemple lié à la TGR**, comme le paiement, la paie ou les marchés : c'est ce qui distingue un candidat.

3.1 Sécurité applicative et des SI

3.1.1 OWASP Top 10

L'OWASP publie le classement des risques applicatifs web les plus critiques. La version de référence la plus citée est celle de **2021**. Une **édition 2025** a été publiée fin 2025 ; elle fait entrer les **défaillances de la chaîne d'approvisionnement logicielle** et la **mauvaise gestion des conditions exceptionnelles** **[À VÉRIFIER** : ordre exact**]**.

# (2021)	Risque	Exemple concret	Contre-mesures
A01	**Broken Access Control** (contrôle d'accès défaillant)	Un utilisateur modifie `/paiements/1234` en `/paiements/1235` et voit le paiement d'un autre fournisseur (IDOR)	Contrôle côté serveur à chaque requête, refus par défaut, RBAC/ABAC, tests d'autorisation
A02	**Cryptographic Failures**	Mots de passe stockés en MD5, RIB transmis en HTTP	TLS 1.2/1.3, AES-GCM, hachage **bcrypt/Argon2**, gestion des clés (HSM, coffre)
A03	**Injection** (SQL, LDAP, OS, XSS en 2021)	`"SELECT * FROM t WHERE id=" + id`	Requêtes **paramétrées** (PreparedStatement, JPA), validation des entrées, échappement des sorties, ORM
A04	**Insecure Design**	Workflow de validation de paiement contournable (pas de double validation)	Modélisation des menaces (STRIDE), *security by design*, cas d'abus
A05	**Security Misconfiguration**	Console d'administration exposée, *stack traces* affichées, identifiants par défaut	Durcissement, configuration en IaC, revue régulière, désactivation des services inutiles
A06	**Vulnerable and Outdated Components**	Log4j 2 (Log4Shell, 2021)	Inventaire (**SBOM**), SCA (OWASP Dependency-Check, Dependabot), *patch management*
A07	**Identification and Authentication Failures**	Absence de limite de tentatives, sessions sans expiration	**MFA**, verrouillage progressif, sessions sécurisées, politique de mots de passe
A08	**Software and Data Integrity Failures**	Pipeline CI/CD compromis, désérialisation non sûre	Signature des artefacts, vérification d'intégrité, chaîne de build protégée
A09	**Security Logging and Monitoring Failures**	Une fraude non détectée faute de journaux	Journalisation des événements de sécurité, **SIEM**, alertes, conservation
A10	**SSRF** (Server-Side Request Forgery)	Le serveur appelle une URL fournie par l'utilisateur et atteint le réseau interne	Liste blanche d'URL, segmentation réseau, blocage des métadonnées cloud

Nouveautés de l'édition 2025 **[À VÉRIFIER]** :

- **Supply Chain Failures** élargit A06 aux dépendances, aux builds et à la distribution.
- **Mishandling of Exceptional Conditions** couvre les erreurs mal gérées et le *fail open*.
- La SSRF est absorbée dans le contrôle d'accès.
- La mauvaise configuration remonte dans le classement.

3.1.2 Développement sécurisé (*Secure SDLC* / DevSecOps)

1. **Exigences** : besoins de sécurité, conformité (loi 09-08, DNSSI), classification des données.
2. **Conception** : *threat modeling* (**STRIDE** : Spoofing, Tampering, Repudiation, Information disclosure, DoS, Elevation of privilege), principe du **moindre privilège**, **défense en profondeur**.
3. **Développement** : standards de codage (OWASP ASVS, CERT Java), revue de code, gestion des **secrets** (jamais dans Git : Vault, variables chiffrées).
4. **Tests** :
    - **SAST** : analyse statique du code (SonarQube).

- **DAST** : test dynamique de l'application en marche (OWASP ZAP).
- **SCA** : analyse des dépendances.
- **IAST** et **pentest**.

5. **Déploiement** : durcissement, images de conteneurs scannées (Trivy), signature des artefacts.
6. **Exploitation** : surveillance, gestion des incidents, correctifs.

3.1.3 Authentification et autorisation

Notion	Description
Authentification	Prouver l'identité de l'utilisateur. Les trois facteurs : ce que je sais, ce que je possède, ce que je suis
MFA	Au moins deux facteurs, par exemple un mot de passe et une application TOTP ou une clé FIDO2/passkey
SSO	Une seule authentification pour plusieurs applications
SAML 2.0	Fédération d'identité en XML, très présente dans l'administration et l'entreprise
OAuth 2.0	Protocole de **délégation d'autorisation**. Il émet des *access tokens*. Flux recommandé : *Authorization Code + PKCE*
OpenID Connect (OIDC)	Couche d'**authentification** au-dessus d'OAuth 2.0. Il émet un *ID token* au format **JWT**
JWT	Jeton signé (JWS) contenant des *claims*. Bonnes pratiques : vérifier la signature et l'algorithme, durée de vie courte, *refresh token*
RBAC / ABAC	Autorisation par rôles, ou par attributs (rôle, service, montant, heure)
Séparation des tâches	Celui qui saisit un ordre de paiement ne le valide pas. C'est le reflet informatique de la séparation ordonnateur / comptable

Outils : Keycloak (IAM open source), Spring Security.

3.1.4 Chiffrement et signature

Type	Principe	Algorithmes	Usage
Symétrique	Même clé pour chiffrer et déchiffrer	**AES**-256 (modes GCM/CBC), ChaCha20	Chiffrement de masse (disques, bases, flux)
Asymétrique	Paire clé publique / clé privée	**RSA**, ECC (ECDSA, ECDH)	Échange de clés, signature
Hachage	Empreinte irréversible	**SHA-256**, SHA-3. Pour les mots de passe : **bcrypt, Argon2** avec sel	Intégrité, stockage des mots de passe
Signature électronique	Hachage du document puis chiffrement par la clé privée	RSA/ECDSA + certificat X.509	Non-répudiation (ordres de paiement, offres sur le PMMP)

- **PKI** : autorités de certification qui délivrent des **certificats X.509**.
- **TLS** combine les deux familles : un échange de clés asymétrique, puis un chiffrement symétrique.
- **Maroc** : la **loi 43-20** relative aux services de confiance pour les transactions électroniques (2020) remplace la loi 53-05. Elle définit les niveaux de signature (simple, avancée, qualifiée) et le rôle de la **DGSSI** comme autorité nationale des services de confiance.

3.1.5 Gestion des vulnérabilités

- **CVE** : identifiant public d'une vulnérabilité.
- **CVSS** : score de gravité de 0 à 10.
- **CWE** : catégorie de faiblesse.
- **Cycle** : inventaire des actifs → scan (Nessus, OpenVAS) → qualification et priorisation (CVSS, exposition, criticité métier) → correction ou contournement → vérification → reporting.
- **Pratiques** : *patch management* à délais définis selon la criticité, **pentests** réguliers, *bug bounty*, veille sur les avis du **maCERT**.

3.1.6 Cadre marocain

Texte / acteur	Contenu
Loi 09-08 (2009)	Protection des personnes physiques à l'égard du traitement des **données à caractère personnel**. Principes de finalité, proportionnalité, consentement et sécurité. Déclaration ou autorisation préalable auprès de la **CNDP** (Commission nationale de contrôle de la protection des données à caractère personnel). Droits d'accès, de rectification et d'opposition. Encadrement des transferts à l'étranger
Loi 05-20 (2020) relative à la **cybersécurité**	Obligations pour les administrations, les CT, les EEP et les **infrastructures d'importance vitale (IIV)** : classification des actifs, homologation des SI sensibles, déclaration des incidents à l'autorité nationale, hébergement des données sensibles **sur le territoire national**. Décret d'application n° 2-21-406 **[À VÉRIFIER]**
DGSSI	Direction Générale de la Sécurité des Systèmes d'Information, rattachée à l'**Administration de la Défense Nationale**. Autorité nationale de cybersécurité. Élabore la stratégie nationale et la **DNSSI** (Directive nationale de la sécurité des SI, inspirée de l'ISO 27001/27002). Héberge le **maCERT** (centre de veille, de détection et de réponse aux attaques). Qualifie les prestataires
Stratégie nationale de cybersécurité 2030 [À VÉRIFIER]	Renforcement des capacités, protection des IIV, coopération, sensibilisation

3.2 Développement logiciel

3.2.1 Monolithe ou microservices

Critère	Monolithe	Microservices
Structure	Une seule application déployable	Services autonomes, chacun avec sa base de données, organisés par domaine métier
Déploiement	Simple, mais il faut tout redéployer	Indépendant par service, nécessite CI/CD et orchestration (Kubernetes)
Montée en charge	Verticale, ou duplication complète	Ciblée, service par service
Cohérence des données	Transactions ACID locales	Cohérence éventuelle, *patterns* Saga et Outbox
Complexité	Faible au départ, forte en vieillissant (« big ball of mud »)	Forte dès le départ : réseau, observabilité, sécurité inter-services
Équipe	Adapté à une petite équipe	Plusieurs équipes autonomes (loi de Conway)
Cas adapté	MVP, domaine simple, faible équipe	Grand SI, domaines nombreux, besoins de charge hétérogènes

Position nuancée à défendre à l'oral

- Un **monolithe modulaire** bien découpé (DDD, *bounded contexts*) est souvent le meilleur point de départ.
- On extrait ensuite les modules qui ont des besoins propres, selon le **pattern Strangler Fig**. Exemple : extraire un module de télépaiement soumis à des pics de charge.
- Pour un SI comme la GID, la priorité est la **fiabilité transactionnelle**, ce qui invite à la prudence avant de passer à des microservices distribués.

3.2.2 API REST

Principes

- Ressources identifiées par des URI.
- **Méthodes HTTP** : GET (lecture), POST (création), PUT (remplacement), PATCH (modification partielle), DELETE.
- Requêtes **sans état** (*stateless*).
- Représentations en JSON.
- Réponses cachables.
- Codes HTTP signifiants : **200** OK, **201** Created, **204** No Content, **400** Bad Request, **401** Unauthorized (non authentifié), **403** Forbidden (non autorisé), **404**, **409** Conflict, **422**, **429** Too Many Requests, **500**, **503**.

Idempotence

- GET, PUT et DELETE sont idempotents ; POST ne l'est pas.
- Pour un **paiement**, on utilise une **clé d'idempotence** pour éviter le double paiement en cas de nouvel envoi de la requête.

Bonnes pratiques

- Versionnement (`/api/v1/`) et pagination.
- Documentation **OpenAPI/Swagger**.
- Sécurité : OAuth2/OIDC, *rate limiting*, validation des schémas.
- **API Gateway** (Kong, Spring Cloud Gateway) : routage, sécurité, quotas.

Alternatives

- **GraphQL** : requêtes flexibles côté client.
- **gRPC** : binaire, performant entre services internes.
- **Messagerie asynchrone** (Kafka, RabbitMQ) pour les événements.

3.2.3 Java / Jakarta EE / Spring

- **Java SE** : POO (encapsulation, héritage, polymorphisme, abstraction), collections, *streams* et lambdas, *records*, *virtual threads* (Java 21 LTS). Versions **LTS** : 17, 21 et 25.
- **Jakarta EE**, anciennement JEE ou J2EE : spécifications d'entreprise.
  - **Servlet**, JSP/JSF (couche web).
  - **CDI** (injection de dépendances).
  - **JPA** (persistance, implémentée par **Hibernate**).
  - **JAX-RS** (REST), **EJB**, **JTA** (transactions), **JMS** (messagerie).
  - Serveurs d'application : WildFly/JBoss, WebLogic, Payara.
- **Spring Boot**, standard *de facto* :
  - Inversion de contrôle et injection de dépendances.
  - Auto-configuration, *starters*, serveur embarqué.
  - Spring Data JPA, Spring Security, Spring Cloud (microservices).
  - Actuator (supervision).
- **Architecture en couches** : Controller (API) → Service (règles métier) → Repository (persistance), avec des DTO et un *mapping* (MapStruct).
- **Principes de conception** :
  - **SOLID** (responsabilité unique, ouvert/fermé, substitution de Liskov, ségrégation des interfaces, inversion des dépendances).
  - Design patterns : Singleton, Factory, Strategy, Observer, Builder, Adapter, Template Method.
  - **Clean / hexagonal architecture** : le domaine métier est isolé des frameworks.
- **Transactions** :
  - `@Transactional` et ses niveaux de propagation et d'isolation.
  - Verrouillage **optimiste** (`@Version`) ou **pessimiste**, utile pour les mises à jour concurrentes d'un même crédit budgétaire.
- **Problèmes classiques** :
  - **N+1 requêtes** (JPA) : se résout par *fetch join* ou *entity graph*.
  - Fuites mémoire.
  - Mauvaise gestion des exceptions.

3.2.4 Bases de données

Critère	SQL (relationnel)	NoSQL
Modèle	Tables, schéma fixe, jointures	Document (MongoDB), clé-valeur (Redis), colonnes (Cassandra), graphe (Neo4j)
Garanties	**ACID** : Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité	Souvent **BASE** : disponibilité, état souple, cohérence éventuelle
Montée en charge	Verticale, réplication, partitionnement	Horizontale, native

Critère	SQL (relationnel)	NoSQL
Usage à la TGR	Comptabilité, paiements, paie : cohérence indispensable	Cache, journaux, recherche plein texte, données semi-structurées

Notions à maîtriser

- **Normalisation** (1FN, 2FN, 3FN).
- **Index** (B-tree), plans d'exécution (`EXPLAIN`).
- **Niveaux d'isolation** : *read uncommitted*, *read committed*, *repeatable read*, *serializable*. Les anomalies associées : lecture sale, lecture non répétable, lecture fantôme.
- Procédures stockées, vues, *triggers*.
- **Sauvegardes**, réplication, PITR (restauration à un instant donné).
- **Théorème CAP** : un système distribué ne peut garantir à la fois la cohérence (C), la disponibilité (A) et la tolérance au partitionnement (P). En cas de partition, il faut choisir entre C et A.

SGBD courants dans l'administration : Oracle, PostgreSQL, SQL Server, MySQL.

3.2.5 DevOps et CI/CD

DevOps est une culture de collaboration entre développement et exploitation, avec automatisation, mesure et partage. Ses indicateurs sont les **métriques DORA** : fréquence de déploiement, délai de mise en production, taux d'échec des changements, temps de restauration.

Pipeline CI/CD type

```
commit (Git) → build (Maven/Gradle) → tests unitaires → analyse qualité/sécurité
(SonarQube, SAST, SCA) → construction image Docker → scan image → déploiement
en recette → tests d'intégration/E2E/charge → validation → déploiement production
(blue/green, canary) → supervision (Prometheus/Grafana, ELK)
```

Outils

- Git (GitLab, GitHub), modèles de branches (GitFlow, *trunk-based*), revue de code par *merge request*.
- **CI** : Jenkins, GitLab CI.
- **Artefacts** : Nexus, Artifactory.
- **Conteneurs** : **Docker** (image, conteneur, Dockerfile, registre).
- **Orchestration** : **Kubernetes** (*pods*, *deployments*, *services*, *ingress*, auto-scaling) ou OpenShift.
- **Infrastructure as Code** : Terraform, Ansible.
- **Observabilité** : journaux, métriques, traces (OpenTelemetry).

Intégration continue et livraison continue

- **Intégration continue** : chaque commit est construit et testé automatiquement.
- **Livraison continue** : la version est toujours prête à être déployée, et le déploiement en production est déclenché manuellement.
- **Déploiement continu** : la mise en production est automatique.

3.2.6 Tests

Pyramide des tests

- À la base, beaucoup de tests **unitaires** : rapides, isolés (JUnit 5, Mockito).
- Au milieu, des tests d'**intégration** (Spring Boot Test, **Testcontainers** pour une vraie base de données).
- Au sommet, peu de tests **de bout en bout**, ou E2E (Selenium, Playwright), plus lents et plus fragiles.

Autres types de tests

- Tests de **non-régression** : à chaque évolution réglementaire, par exemple un nouveau barème d'IR dans la paie.
- Tests de **charge et de performance** (JMeter, Gatling) : pics de paie et de fin d'exercice.
- Tests de **sécurité** et tests d'**acceptation** (BDD avec Cucumber).

Pratiques

- **TDD** : écrire le test (rouge), coder (vert), refactoriser.
- **Couverture de code** : un indicateur et non un objectif.
- **Qualité** : *quality gate* SonarQube (bugs, vulnérabilités, *code smells*, dette technique).

Méthodes de gestion de projet

- **Agile / Scrum** : *sprints*, *product owner*, *scrum master*, *backlog*, cérémonies.
- **Kanban**.
- Dans l'administration, on combine souvent l'agilité avec les contraintes des **marchés publics**. Les accords-cadres et les marchés à bons de commande permettent de travailler en régie agile.

3.3 Réseau

3.3.1 Modèles OSI et TCP/IP

OSI	Couche	TCP/IP	Protocoles / exemples	Équipements
7	Application	Application	HTTP(S), DNS, SMTP, FTP, SSH, LDAP	Proxy, WAF
6	Présentation	Application	TLS (souvent placé ici), encodage	—
5	Session	Application	Sessions, RPC	—
4	Transport	Transport	**TCP** (fiable, connecté, *three-way handshake*), **UDP** (rapide, sans connexion)	Pare-feu stateful, load balancer L4
3	Réseau	Internet	**IP** (v4/v6), ICMP, routage (OSPF, BGP)	Routeur, pare-feu
2	Liaison	Accès réseau	Ethernet, **VLAN** (802.1Q), ARP	Commutateur (switch)
1	Physique	Accès réseau	Câble, fibre, Wi-Fi	Hub, répéteur

3.3.2 Sécurité réseau

VPN

- **IPsec**, au niveau réseau : relie des sites, par exemple les trésoreries au siège (*site-to-site*).
- **SSL/TLS VPN**, pour l'accès à distance des agents.
- Les deux garantissent la confidentialité, l'intégrité et l'authentification.

Pare-feu

- *Stateless* (filtrage de paquets) ou ***stateful*** (suivi des connexions).
- **NGFW** : inspection applicative, IPS.
- **WAF** : protection des applications web contre les attaques de l'OWASP Top 10.

Segmentation

- **DMZ** pour les services exposés (portails), séparés du réseau interne.
- **VLAN** par fonction : utilisateurs, serveurs, administration.
- **Micro-segmentation** dans le datacenter.
- Réseau d'administration dédié et **bastion**.

Zero Trust : « ne jamais faire confiance, toujours vérifier ». On authentifie chaque accès, on applique le moindre privilège et on part du principe que la compromission a eu lieu.

Autres dispositifs : IDS/IPS, NAC, proxy, filtrage DNS, **SIEM** et **SOC**.

3.3.3 Haute disponibilité et continuité

- **Redondance** : pas de point unique de défaillance (SPOF). Alimentation, liens et serveurs sont doublés.
- **Répartition de charge** (*load balancing*, L4 ou L7) et clusters **actif-actif** ou **actif-passif**.
- **Réplication** des bases de données, de façon synchrone ou asynchrone.

- **PCA / PRA** :
  - Le **plan de continuité d'activité** maintient le service.
  - Le **plan de reprise d'activité** le restaure après un sinistre, sur un **site de secours**.
- **RTO** : durée maximale d'interruption admissible.
- **RPO** : perte de données maximale admissible.
- **Disponibilité** : 99,9 % correspond à environ 8,8 heures d'arrêt par an ; 99,99 % à environ 53 minutes.
- **Sauvegardes** : règle **3-2-1** (3 copies, 2 supports, 1 hors site), avec une copie **immuable** ou hors ligne contre les rançongiciels. Il faut tester les restaurations.

3.4 Intelligence artificielle

3.4.1 Panorama

Notion	Définition	Exemple
IA	Ensemble des techniques qui permettent à une machine d'imiter des capacités cognitives	Systèmes experts, ML
Machine Learning	Apprendre des modèles à partir de données, sans règles explicites. Apprentissage **supervisé** (classification, régression), **non supervisé** (clustering, détection d'anomalies) ou **par renforcement**	Arbres de décision, *random forest*, XGBoost, régression logistique
Deep Learning	ML fondé sur des **réseaux de neurones profonds**. Il exige beaucoup de données et de calcul	CNN (images, OCR), RNN, Transformers
LLM	Grand modèle de langage (Transformer) pré-entraîné sur de vastes corpus. Il génère du texte en prédisant le jeton suivant	Résumé, rédaction, extraction, assistant conversationnel
IA générative	Production de contenu : texte, image, code	LLM, modèles de diffusion

3.4.2 RAG, fine-tuning et agents

RAG (Retrieval-Augmented Generation)

- Fonctionnement : on découpe les documents (textes réglementaires, circulaires TGR), on les vectorise (*embeddings*) et on les stocke dans une **base vectorielle**. À chaque question, on **récupère** les passages pertinents et on les fournit au LLM, qui répond **en citant ses sources**.
- Avantages : moins d'hallucinations, connaissances à jour sans réentraînement, traçabilité.

Fine-tuning ou prompting

- Le *fine-tuning* adapte les poids du modèle à une tâche ou à un style.
- Le *prompting* et le RAG sont moins coûteux et suffisent souvent.

Agents IA

- Un LLM capable de **planifier** et d'**utiliser des outils** (API, base de données, recherche), en plusieurs étapes, avec mémoire.
- Exemple : un agent qui vérifie la complétude d'un dossier de paiement, interroge la GID et rédige une note de rejet motivée.
- Ils nécessitent des **garde-fous** : permissions minimales, validation humaine, journalisation.

3.4.3 Cas d'usage pour la TGR et le MEF

Domaine	Cas d'usage	Technique
Dépense	**Détection d'anomalies** : doublons de factures, fractionnement de BC pour rester sous le seuil, fournisseurs suspects, RIB modifiés	ML non supervisé, règles et scoring
Contrôle	**Contrôle hiérarchisé** fondé sur un score de risque par dossier	Classification supervisée
Recettes	**Scoring de recouvrement** : probabilité de paiement, priorisation des ATD	Régression logistique, *gradient boosting*
Trésorerie	**Prévision** des flux quotidiens du compte du Trésor	Séries temporelles (ARIMA, Prophet, LSTM)
Pièces	**Extraction automatique** de factures et de PV	OCR et LLM

Domaine	Cas d'usage	Technique
Usagers	**Assistant conversationnel** pour fournisseurs, contribuables et CT : état d'un paiement, procédures	LLM + RAG sur la réglementation
Agents	**Assistant réglementaire** pour les comptables (décret marchés, RGCP)	RAG avec citations
Fiscalité (DGI/ADII)	Ciblage des contrôles fiscaux et douaniers, analyse de réseaux de sociétés	Graphes, ML
Développement	Assistants de code, génération de tests, migration de code ancien	LLM de code

3.4.4 Risques et garde-fous

- **Hallucinations** : réponses fausses formulées avec assurance. On les limite par le RAG, les citations et la **validation humaine** pour toute décision.
- **Biais et discrimination** : données historiques biaisées. On audite les modèles et on mesure l'équité.
- **Explicabilité** : une décision administrative doit être **motivée**. On utilise des modèles interprétables ou des outils comme **SHAP** et LIME.
- **Confidentialité** : données fiscales et personnelles (loi 09-08), fuite via des prompts envoyés à des services externes. On anonymise, on héberge en local ou dans un **cloud souverain**.
- **Sécurité spécifique aux LLM** : **injection de prompt**, fuite de données, empoisonnement. Voir l'**OWASP Top 10 pour les applications LLM**.
- **Souveraineté** : dépendance à des fournisseurs étrangers. On développe la capacité de calcul nationale et des modèles ouverts hébergés localement.
- **Gouvernance** : comité IA, registre des modèles, suivi de la dérive, cadre éthique, formation des agents. L'**AI Act européen** (2024) sert de référence comparative pour une approche par les risques.

3.5 Data

3.5.1 Stockage et architecture

Critère	Data warehouse	Data lake	Lakehouse
Données	Structurées, nettoyées, historisées	Brutes, tous formats (structurées, semi-structurées, non structurées)	Les deux
Schéma	*Schema-on-write* (défini avant chargement)	*Schema-on-read*	Formats ouverts avec transactions (Delta Lake, Iceberg)
Usage	BI, reporting réglementaire	Data science, ML, exploration	BI et ML sur une seule plateforme
Risque	Rigidité, coût	« Data swamp » (lac marécageux) sans gouvernance	Maturité technique requise

- **Modélisation décisionnelle** : schéma en **étoile**, avec une table de **faits** (paiements, montants) et des **dimensions** (temps, ordonnateur, fournisseur, région, rubrique budgétaire). Le schéma en flocon en est une variante.
- **Cube OLAP** : analyse multidimensionnelle (*drill-down*, *slice and dice*).

3.5.2 ETL et ELT

- **ETL** (*Extract, Transform, Load*) : on transforme avant de charger dans l'entrepôt. Outils : Talend, Informatica, SSIS, Apache NiFi.
- **ELT** : on charge les données brutes, puis on les transforme dans la plateforme (dbt, Spark). Cette approche est adaptée au cloud et au lakehouse.
- **Flux en temps réel** : Kafka, *Change Data Capture* (Debezium).
- **Qualité** : contrôles de complétude, d'unicité, de cohérence et de fraîcheur.

3.5.3 Gouvernance des données

Rôles

- **CDO** (Chief Data Officer).

- **Propriétaires** (*data owners*, du côté métier).
- **Data stewards**.

Briques

- **Catalogue** et **dictionnaire** de données, **traçabilité** (*lineage*).
- **Référentiels** et **MDM** (*Master Data Management*) : référentiel unique des fournisseurs (ICE, RIB), des ordonnateurs et de la nomenclature budgétaire.
- **Qualité** : indicateurs et plans de remédiation.
- **Sécurité et conformité** : classification, masquage, loi 09-08, durées de conservation.

Principe « Dites-le-nous une fois » : l'administration ne redemande pas une donnée qu'elle détient déjà, ce qui suppose l'**interopérabilité**.

3.5.4 BI et open data

BI

- Tableaux de bord de pilotage : exécution budgétaire, délais de paiement, taux de recouvrement.
- Outils : Power BI, Tableau, Qlik, Apache Superset, Metabase.
- Les indicateurs alimentent la **performance (LOF)**.

Open data

- Le portail national **data.gov.ma** et la **loi 31-13** sur le droit d'accès à l'information.
- Le Maroc est membre du **Partenariat pour un gouvernement ouvert (PGO/OGP)** depuis 2018.
- **Publications de la TGR** : BMSFP mensuel, données sur la commande publique (PMMP), délais de paiement.
- Il faut concilier ouverture et protection des données (anonymisation, agrégation).

À retenir

- **OWASP Top 10** : le contrôle d'accès arrive en tête, suivi par la mauvaise configuration et la chaîne d'approvisionnement (édition 2025 **[À VÉRIFIER]**). Les parades : requêtes paramétrées, MFA, SCA/SBOM, journalisation.
- **Loi 09-08** (données personnelles, CNDP), **loi 05-20** (cybersécurité), **loi 43-20** (signature électronique), **DGSSI** avec la DNSSI et le maCERT.
- Préférer un **monolithe modulaire** au départ, puis extraire des microservices quand le besoin est avéré. En **REST**, utiliser des clés d'idempotence pour les paiements.
- **Java 21/25 LTS**, **Spring Boot**, **JPA**, **SOLID**. Les transactions ACID sont indispensables pour les données financières.
- **CI/CD** : build $\rightarrow$ tests $\rightarrow$ SAST/SCA $\rightarrow$ image $\rightarrow$ déploiement progressif $\rightarrow$ observabilité. La pyramide des tests repose sur les tests unitaires.
- **Haute disponibilité** : pas de SPOF, PCA/PRA, **RTO/RPO**, sauvegardes **3-2-1**.
- **IA** : ML $\subset$ IA, deep learning $\subset$ ML, et les LLM relèvent du deep learning. Le **RAG** répond à partir de sources citées, les **agents** utilisent des outils. Garde-fous : humain dans la boucle, explicabilité, souveraineté.
- **Data** : le DWH pour la BI, le data lake pour le ML, le lakehouse unifie les deux. La gouvernance repose sur des propriétaires, la qualité, le MDM et le catalogue.

4 Culture générale et actualité

4.1 La Loi de finances 2027

> **Avertissement.** Les chiffres ci-dessous proviennent de la presse qui a rendu compte du **projet** de loi de finances n° **60.26** (octobre 2026). Les sources se contredisent parfois, notamment sur l'hypothèse de croissance. Le texte est en cours d'examen au Parlement et peut être amendé. **Tout est [À VÉRIFIER]** sur finances.gov.ma (note de présentation du PLF) avant l'oral.

4.1.1 Contexte politique

- C'est le **premier budget du gouvernement El Mansouri**, nommé le **16 octobre 2026**, après les élections législatives de 2026 **[À VÉRIFIER** : date du scrutin**]**.
- Le PLF a été adopté en Conseil de gouvernement le **20 octobre 2026**, le jour de l'échéance prévue par l'art. 48 de la LOF.
- Ministre en charge : **Fouzi Lekjaa**, Économie, Finances et Performance publique.
- Le cadrage initial (lettre de cadrage, rapport d'exécution et de cadrage triennal publié le 11 septembre 2026) avait été préparé par le gouvernement sortant (Akhannouch), d'où l'expression « budget hérité » employée dans la presse.

4.1.2 Hypothèses macroéconomiques [À VÉRIFIER]

Indicateur	Valeur annoncée	Remarque
Croissance du PIB 2027	**3,7 %** dans le PLF selon plusieurs sources. Le cadrage de septembre retenait **4,1 %**	Après une croissance estimée à **4,7 à 5,3 %** en 2026. Le HCP prévoit 3 % en 2027
Croissance moyenne 2027-2031	~5 %	Objectif du gouvernement
Inflation	~**1,6 à 2 %** selon les sources (0,7 % cité pour 2026)	À vérifier
Déficit budgétaire	**3 % du PIB** (ou moins)	Contre 3,5 % en 2025 et ~3,4 % en 2026
Dette du Trésor	~65-67 % du PIB, objectif de **63 % en 2029**	Trajectoire baissière
Prix du Brent	65 à 75 $/baril selon les sources	À vérifier
Gaz butane, récolte céréalière	—	Valeurs à relever dans la note de présentation

4.1.3 Grandes masses [À VÉRIFIER]

Poste	Montant PLF 2027
Charges globales	**825,6 Md DH**, +8,4 % par rapport à 2026 (761,3 Md DH)
Ressources	**786,6 Md DH**, +10,4 %
Recettes fiscales	**437,4 Md DH**
Dépenses de personnel	**195,7 Md DH**
Matériel et dépenses diverses	110,2 Md DH
Intérêts de la dette	45,9 Md DH
Investissement du budget général (crédits de paiement)	**138 Md DH**. L'**investissement public global** (budget, EEP, CT, FM6I) est cité autour de **400 Md DH**
Postes budgétaires créés	**34 454** : Intérieur 14 200, Défense 5 500, Santé 5 400, MEF 2 460… Il faut y ajouter 15 590 recrutements par les AREF

4.1.4 Cinq priorités du PLF 2027 [À VÉRIFIER]

1. **Pouvoir d'achat et État social soutenable** :
   - revalorisation de l'aide sociale directe (ASD) ;
   - généralisation de l'AMO ;
   - aide directe au logement ;

- **protection sociale** à environ **44 Md DH**.

2. **Insertion des jeunes** :
   - **Programme national intégré pour les jeunes 2027-2031** (formation, incubation, financement) ;
   - Fonds de promotion de l'emploi des jeunes, environ 2 Md DH ;
   - objectif d'une politique unique du parcours « de l'école à l'emploi ».
3. **Régionalisation avancée et développement territorial intégré** :
   - programme de **210 Md DH sur 8 ans** ;
   - fonds dédié de 10 Md DH en 2027 ;
   - charte de déconcentration.
4. **Souverainetés hydrique, énergétique, alimentaire et numérique** :
   - barrages (plus de 24 milliards de m^3 de capacité en 2027) ;
   - **dessalement** (plus de 1,8 milliard de m^3 en 2031) ;
   - **52 % d'énergies renouvelables** dans la puissance installée en 2030 ;
   - offre Maroc pour l'**hydrogène vert** ;
   - infrastructures gazières.
5. **Économie forte et équilibres macroéconomiques** :
   - charte de l'investissement, réforme des **CRI** et soutien aux TPME ;
   - écosystèmes industriels ;
   - préparation de la **Coupe du monde 2030**, co-organisée avec l'Espagne et le Portugal.

4.1.5 Mesures fiscales phares [À VÉRIFIER]

- **Réforme progressive de l'IR** :
  - seuil d'exonération maintenu à 60 000 DH par an ;
  - barème transitoire 2027 : 10 % / 20 % / 34 % / 37 % ;
  - objectif d'un **taux marginal de 30 % en 2030**.
- Poursuite de la **loi-cadre 69-19** sur la réforme fiscale : convergence des taux d'IS (réforme de 2023-2026), rationalisation des taux de TVA, élargissement de l'assiette.
- Réforme des marchés et des prix à partir de 2027.

Angle « TGR » à l'oral. Avec plus de 34 000 postes, une réforme de l'IR et des transferts sociaux en hausse, la TGR est concernée à plusieurs titres :

- la **paie** doit intégrer le nouveau barème et les nouveaux recrutements, ce qui suppose des tests de non-régression ;
- elle doit garantir la **qualité et la rapidité du paiement** des programmes d'investissement territoriaux ;
- elle joue un rôle dans le **suivi de la trajectoire de déficit** (statistiques mensuelles).

4.2 La stratégie « Maroc Digital 2030 » (Digital Morocco 2030)

4.2.1 Lancement et logique

- La stratégie a été **lancée le 25 septembre 2024** à Rabat par le gouvernement Akhannouch, et portée par le ministère de la Transition numérique et de la Réforme de l'administration (Ghita Mezzour).
- Elle repose sur **deux grands axes** :
  1. **Digitaliser les services publics** : un service public numérique centré sur l'usager. Les objectifs sont la simplification, le *full digital* pour les procédures prioritaires, l'identité numérique (via la CNIE et la DGSN), l'interopérabilité et un guichet unique.
  2. **Dynamiser l'économie numérique** : *offshoring* et *digital export*, **startups**, solutions numériques locales, attractivité.
- Ces axes s'appuient sur des **leviers transverses** :
  - **talents** : formation massive, attraction et rétention ;
  - **infrastructures** : haut et très haut débit, **5G** (déployée à partir de 2025), **datacenters** et cloud souverain ;
  - **IA** ;
  - **cadre juridique** ;
  - **financement** (budget annoncé d'environ 11 Md DH **[À VÉRIFIER]**).

4.2.2 Objectifs chiffrés à l'horizon 2030 [À VÉRIFIER]

Indicateur	Cible 2030	Référence
Emplois directs dans le numérique	**240 000**	—
Contribution au PIB	**100 Md DH**	—
Startups	**3 000** (1 000 dès 2026)	~380 en 2022
Jeunes formés aux métiers du numérique	**100 000 par an**	14 000 en 2022
Exportations de services numériques	**40 Md DH**	17,9 Md DH en 2023
Classement ONU EGDI (e-gouvernement)	Top 50 mondial	Le Maroc était autour de la 90e place [À VÉRIFIER]
Couverture	Généralisation du haut débit, 5G dans les grandes villes (CAN 2025, Mondial 2030)	—

4.2.3 Gouvernance [À VÉRIFIER]

- Pilotage gouvernemental par le ministère chargé du numérique. Le **gouvernement El Mansouri (octobre 2026)** a créé un **ministère de l'Intelligence artificielle, de la Transformation numérique et de la Réforme de l'administration**, confié selon la presse à **Ahmed Rahhou**, avec une ministre déléguée à la réforme de l'administration (**Aïcha Guellaa**).
- **ADD** (Agence de Développement du Digital) : bras opérationnel.
- **DGSSI** : sécurité. **CNDP** : données personnelles. **ANRT** : télécoms.
- **Comité national du numérique** ou comité interministériel de pilotage.
- **Accompagnement de l'écosystème** : fonds de startups, **GITEX Africa** (Marrakech, chaque printemps), instituts et centres d'excellence en IA (**Instituts Jazari** [À VÉRIFIER]).

Lien avec le MEF et la TGR : le MEF est l'un des ministères les plus avancés en matière de dématérialisation, avec SIMPL (DGI), BADR (ADII), la GID et le PMMP (TGR), le télépaiement et la facture électronique (en préparation à la DGI [À VÉRIFIER]). Il illustre l'axe « services publics numériques ».

4.3 L'IA dans l'administration et les finances publiques

4.3.1 Opportunités

- **Efficacité** : automatisation des tâches répétitives (saisie, vérification de pièces, rapprochements bancaires). Les agents sont redéployés vers le conseil et le contrôle à forte valeur ajoutée.
- **Qualité du contrôle** : un contrôle **fondé sur le risque** grâce au scoring et à la détection d'anomalies et de fraudes (doublons, fractionnement des achats, sociétés écrans).
- **Mobilisation des recettes** : ciblage du contrôle fiscal, réduction de l'économie informelle, meilleur recouvrement.
- **Pilotage** : prévisions macroéconomiques et de trésorerie, simulations de politiques publiques, analyse de la performance (LOF).
- **Service à l'usager** : assistants conversationnels disponibles 24 h/24, en arabe, amazighe, français et darija, avec des réponses personnalisées.
- **Transparence** : analyse des données de la commande publique, détection de collusions.

4.3.2 Risques

- **Juridiques** : décisions automatisées sans motivation, atteintes aux données personnelles (loi 09-08), responsabilité en cas d'erreur.
- **Éthiques** : biais et discrimination (par région, par catégorie de contribuable), opacité des modèles, perte de confiance des citoyens.
- **Techniques** : hallucinations, dérive des modèles, attaques (injection de prompt, empoisonnement), dépendance à la qualité des données.
- **Sociaux** : transformation des métiers. Il faut **former** et **accompagner** les agents ; l'objectif est l'agent « augmenté » et non remplacé.
- **Financiers** : coût du calcul (GPU), *lock-in* (dépendance à un fournisseur).

4.3.3 Souveraineté

- **Données** : hébergement sur le territoire, conformément à la loi 05-20 pour les données sensibles. **Cloud souverain** et datacenters nationaux.
- **Modèles** : privilégier des modèles ouverts hébergés localement ou des partenariats avec transfert de compétences. Développer des modèles adaptés à l'arabe, à l'amazighe et à la darija.
- **Compétences** : former des ingénieurs, ce qui fait le lien avec l'objectif de 100 000 jeunes formés par an de Maroc Digital 2030.
- **Gouvernance** :
  - charte éthique de l'IA publique ;
  - registre des algorithmes publics ;
  - **humain dans la boucle** pour toute décision défavorable ;
  - audits ;
  - référence à la Recommandation de l'**UNESCO** sur l'éthique de l'IA (2021). Le Maroc a soutenu à l'ONU la résolution sur une IA sûre, en 2024 **[À VÉRIFIER]**.

> **Posture à adopter devant le jury.** Montrez un **enthousiasme raisonné** : l'IA est un levier de performance, à condition d'avancer par **petits cas d'usage mesurables**, sur des **données gouvernées**, avec **sécurité**, **explicabilité** et **contrôle humain**.

4.4 Les grandes réformes

4.4.1 La LOF n° 130-13

- **Promulgation** : 2 juin 2015.
- **Entrée en vigueur progressive** entre 2016 et 2020, avec un premier compte général de l'État certifié vers 2021 **[À VÉRIFIER]**.
- Elle remplace la LOF de 1998.

Principe	Contenu
Performance	Les crédits sont présentés par **programmes**, projets et actions, chacun assorti d'**objectifs et d'indicateurs**. Chaque ministère rédige un **projet de performance (PdP)**, puis un **rapport de performance (RdP)**. Chaque programme a un **responsable**
Pluriannualité	**Programmation budgétaire triennale (PBT)**, actualisée chaque année
Sincérité	Sincérité budgétaire et comptable des prévisions et des comptes (art. 10)
Transparence et information du Parlement	Plus d'annexes. Présentation du cadrage aux commissions avant le 31 juillet. Rapport sur les EEP, rapport genre, rapport sur les dépenses fiscales
Règle d'or	Le produit des emprunts ne peut financer que l'**investissement** et le remboursement de la dette (art. 20)
Crédits de personnel	Crédits **limitatifs**. Les postes budgétaires sont votés
Reports	Limités à **30 %** des crédits d'investissement **[À VÉRIFIER]**
Comptabilité	Comptabilités budgétaire, **générale** (droits constatés, **certifiée par la Cour des comptes**) et analytique
Calendrier	Dépôt du PLF avant le **20 octobre**. Dépôt du projet de loi de règlement au plus tard à la fin du premier trimestre de la deuxième année suivant l'exercice **[À VÉRIFIER]**

Pour la TGR, la LOF a imposé :

- la comptabilité générale et le **Plan comptable de l'État** ;
- la **certification des comptes** ;
- l'allègement des contrôles a priori au profit de la **responsabilisation des gestionnaires**, avec un contrôle modulé et hiérarchisé.

4.4.2 La régionalisation avancée

- **Fondements** :
  - **Constitution de 2011**, art. 1 (organisation territoriale « décentralisée, fondée sur une régionalisation avancée ») et titre IX ;
  - **lois organiques de 2015** : 111-14 (régions), 112-14 (préfectures et provinces), 113-14 (communes) ;

  - découpage en **12 régions** (2015).
- **Principes** : libre administration, **subsidiarité**, solidarité et péréquation, élection des conseils au suffrage universel direct, **président de région ordonnateur** (le wali n'est plus l'exécutif).
- **Compétences des régions** : propres (développement économique, formation, transport régional), partagées et transférées.
- **Ressources des régions** : 5 % de l'IS et de l'IR, 20 % de la taxe sur les contrats d'assurance, dotations budgétaires montant progressivement à 10 Md DH par an. Instruments :
  - le **Fonds de mise à niveau sociale** ;
  - le **Fonds de solidarité interrégionale** ;
  - les **Agences régionales d'exécution des projets (AREP)**.

4.4.3 La charte de déconcentration administrative

- **Texte** : décret **n° 2-17-618 du 26 décembre 2018**.
- **Objectif** : accompagner la régionalisation en transférant pouvoirs et moyens des administrations centrales vers leurs **services déconcentrés**, sous la **coordination du wali de région**.
- **Outils** :
  - **schémas directeurs de la déconcentration administrative** par ministère ;
  - **représentations administratives régionales** communes ou sectorielles ;
  - **délégation de pouvoirs et de signature** ;
  - **commission interministérielle de la déconcentration**.
- **Pour le MEF et la TGR** : renforcement des trésoreries régionales, déconcentration de l'ordonnancement (sous-ordonnateurs régionaux), contrôle de proximité.

4.4.4 Le Nouveau Modèle de Développement (NMD)

- **Origine** : la **Commission Spéciale sur le Modèle de Développement (CSMD)**, présidée par **Chakib Benmoussa**, a remis son rapport au Roi en **mai 2021**.
- **Ambition 2035** : un Maroc « prospère, des compétences, inclusif et solidaire, durable, audacieux ».
- **Objectifs chiffrés 2035** :
  - **doubler le PIB par habitant**, d'environ 7 800 à environ 16 000 $ en PPA ;
  - croissance annuelle de plus de **6 %** ;
  - plus de **90 %** des élèves maîtrisant les compétences de base ;
  - taux d'activité des femmes de **45 %** (22 % en 2019) ;
  - **80 %** de satisfaction des usagers des services publics ;
  - réduction de l'informalité ;
  - forte part d'énergies renouvelables.
- **Quatre axes de transformation** :
  1. une **économie diversifiée et créatrice de valeur** ;
  2. un **capital humain** renforcé (éducation, santé) ;
  3. l'**inclusion** et la protection sociale ;
  4. des **territoires résilients**.
- **Leviers transverses** : **numérique**, **administration performante**, financement, partenariats, diaspora.
- **Méthode** : un **pacte national pour le développement** et un mécanisme de suivi.
- **Déclinaisons législatives** :
  - **loi-cadre 09-21** sur la **protection sociale** : généralisation de l'AMO en 2021-2022, allocations familiales/ASD fin 2023, élargissement de la retraite, indemnité pour perte d'emploi ;
  - **loi-cadre 69-19** sur la **réforme fiscale** ;
  - **loi-cadre 50-21** sur la **réforme des EEP** et l'ANGSPE (loi 82-20) ;
  - **charte de l'investissement** (loi-cadre 03-22) ;
  - **Fonds Mohammed VI pour l'Investissement**.

4.4.5 Autres jalons d'actualité utiles [À VÉRIFIER]

- **CAN 2025** organisée au Maroc (décembre 2025 – janvier 2026), puis **Coupe du monde 2030** co-organisée avec l'Espagne et le Portugal. Ces événements stimulent les infrastructures (stades, TGV Kénitra–Marrakech, aéroports) et le numérique.
- **Stratégie nationale de l'eau** : programme national d'approvisionnement en eau potable et d'irrigation 2020-2027, autoroutes de l'eau, dessalement.

- **Initiative Atlantique** (2023) : accès des pays du Sahel à l'océan Atlantique.
- **Gazoduc Nigeria-Maroc**.

À retenir

- **PLF 2027 (n° 60.26)** : premier budget du **gouvernement El Mansouri**. Il prévoit un **déficit de 3 % du PIB**, une croissance de **3,7 à 4,1 %** selon les sources, **825,6 Md DH** de charges, **34 454 postes**, une **réforme de l'IR** (taux marginal de 30 % visé en 2030) et cinq priorités : État social, jeunes, territoires, souverainetés, équilibres **[À VÉRIFIER]**.
- **Maroc Digital 2030** (lancée en septembre 2024) : **240 000 emplois**, **100 Md DH de PIB**, **3 000 startups**, **100 000 formés par an**, **40 Md DH d'export**. Deux axes : services publics numériques et économie numérique.
- **IA publique** : la performance va de pair avec l'éthique, la souveraineté et l'humain dans la boucle.
- **LOF 130-13** : programmes et performance, PBT, sincérité, règle d'or, comptes certifiés.
- **Régionalisation** (LO 111-14, 112-14, 113-14 ; 12 régions) et **charte de déconcentration** (décret 2-17-618 de 2018).
- **NMD** (2021) : doubler le PIB par habitant d'ici 2035. Il se décline dans les lois-cadres 09-21, 69-19, 50-21 et 03-22.

Sources consultées pour l'actualité (novembre 2026)

- PLF 2027 :
  - consonews.ma, « PLF 2027 : 825,6 milliards de DH de dépenses, 34.454 postes… » ;
  - barlamane.com, adoption du PLF 2027 en Conseil de gouvernement ;
  - leseco.ma, « PLF 2027 : une note de cadrage sous tension ».
- Gouvernement : medias24.com et ledesk.ma, composition du gouvernement El Mansouri (16/10/2026).
- TGR et ADII : medias24.com (21/05/2026), le360.ma, finances.gov.ma.
- Maroc Digital 2030 : hespress.com, ledesk.ma, telquel.ma (septembre 2024).

5 Préparation à l'oral

5.1 Le pitch de présentation (2 minutes)

Le jury ouvre presque toujours par « **Présentez-vous** ». Ces deux minutes conditionnent la suite : vous **choisissez les sujets** sur lesquels il vous interrogera.

Structure en cinq temps (≈ 250-300 mots)

Temps	Durée	Contenu
1. Identité	10 s	Prénom, nom, formation (école, spécialité, année)
2. Parcours technique	40 s	2-3 expériences **concrètes** (stage, PFE, projet) : contexte → ce que **vous** avez fait → résultat chiffré
3. Compétences	20 s	Stack maîtrisée (Java/Spring, SQL, Docker, CI/CD…) + 1 qualité comportementale prouvée
4. Motivation TGR	30 s	Pourquoi le service public financier, pourquoi la TGR (SI critiques : GID, PMMP, paie ; transformation numérique ; impact sur les citoyens et les entreprises)
5. Projection	20 s	Ce que vous apporterez à la DSI de la TGR à 1-3 ans

Modèle à personnaliser

> « Bonjour, je m'appelle [Prénom Nom], ingénieur d'État en [génie informatique] de [école], promotion [année]. Pendant mon PFE chez [organisme], j'ai conçu [une API REST en Spring Boot de gestion de …] utilisée par [N] utilisateurs ; j'ai mis en place un pipeline CI/CD [GitLab CI + SonarQube] qui a réduit le temps de livraison de [X] à [Y]. J'ai aussi [projet 2 : sécurité / data]. Je maîtrise Java et Spring, les bases relationnelles, Docker et les tests automatisés, et je suis attaché à la qualité et à la sécurité du code. La TGR m'attire parce qu'elle opère des systèmes **critiques** — paiement de la dépense publique, paie de l'État, marchés publics — où la fiabilité et la sécurité ont un impact direct sur les citoyens et les entreprises. Je souhaite contribuer à la modernisation de ces plateformes, dans l'esprit de Maroc Digital 2030, en apportant mes compétences en développement sécurisé et en automatisation. »

À éviter : réciter son CV ligne à ligne ; « je suis passionné » sans preuve ; dépasser 2 min 30 ; parler du salaire ou de la stabilité de l'emploi comme motivation principale.

5.2 Structurer une réponse

Question de connaissance — méthode DEIC

1. **Définir** (une phrase précise) ;
2. **Expliquer** (2-3 éléments clés, idéalement annoncés : « trois points… ») ;
3. **Illustrer** (exemple lié à la TGR/MEF) ;
4. **Conclure / ouvrir** (enjeu, limite, actualité).

Question d'expérience / comportementale — méthode STAR : **S**ituation → **T**âche → **A**ction (ce que *je* ai fait) → **R**ésultat (chiffré) + leçon tirée.

Question d'opinion ou de cas (« Faut-il passer la GID en microservices ? ») : reformuler → enjeux / critères → options avec avantages et inconvénients → **recommandation argumentée** → conditions de réussite.

Si vous ne savez pas : « Je ne connais pas précisément ce point ; ce que je sais, c'est… et voici comment je le vérifierais. » — l'honnêteté est valorisée, l'invention est sanctionnée.

5.3 Gestion du stress et posture

- **Avant** : simulations à voix haute (enregistrez-vous), relisez les fiches flash, vérifiez les noms **[À VÉRIFIER]** la veille, préparez tenue et documents, arrivez 30 min en avance.

- **Pendant** : respiration lente (4 s inspiration, 6 s expiration) avant d'entrer ; regard réparti entre les membres du jury ; débit posé ; un temps de réflexion de 3-5 s est acceptable (« Je prends un instant pour structurer ma réponse »).
- **Questions déstabilisantes** : rester calme, ne pas se justifier excessivement ; une question piège teste souvent la **maîtrise de soi** plus que le contenu.
- **Langues** : être prêt à répondre en **arabe** ou en **français**, voire à présenter un point en anglais technique.

5.4 Questions classiques de « savoir-être »

Question	Piste
Pourquoi la TGR plutôt que le privé ?	Sens du service public, criticité et échelle des SI (millions de paiements, paie de ~600 000 fonctionnaires **[À VÉRIFIER]**), diversité des projets, stabilité pour investir sur le long terme
Vos qualités / défauts ?	Qualité prouvée par un exemple ; défaut réel mais maîtrisé (ex. « perfectionnisme sur la qualité du code, que je cadre avec des définitions de *done* »)
Où vous voyez-vous dans 5 ans ?	Expert technique / chef de projet SI à la TGR, référent sur un domaine (sécurité applicative, data)
Accepteriez-vous une affectation en région ?	Oui, avec un argument (régionalisation, trésoreries régionales, découverte du métier de terrain)
Un désaccord avec un supérieur ?	STAR : argumenter avec des faits, respecter la décision finale, loyauté
Que savez-vous de la TGR ?	Missions (contrôle, paiement, recouvrement, comptabilité, banquier), réseau, SI phares, Trésorier Général

5.5 Questions à poser au jury (en fin d'entretien, si invité)

- « Quels sont les grands chantiers SI de la TGR pour les prochaines années ? »
- « Comment s'organise l'intégration et la formation des nouveaux ingénieurs ? »
- « Quelle place la TGR envisage-t-elle pour l'IA dans le contrôle de la dépense ? »

À retenir

- Pitch **2 min** en 5 temps ; finir sur la **valeur apportée** à la TGR.
- **DEIC** pour les connaissances, **STAR** pour l'expérience, **options** → **recommandation** pour les cas.
- Toujours **relier** la réponse technique à un **exemple TGR/MEF**.
- Dire « je ne sais pas, mais… » plutôt qu'inventer.

6 40 questions probables du jury

Format : question → éléments de réponse à reformuler avec vos mots (méthode DEIC, ~1 min 30).

6.1 Thème A — MEF et TGR

A1. Quelles sont les missions de la TGR ?

- Contrôle et paiement de la dépense de l'État et des CT (dont la paie de l'État).
- Recouvrement des créances publiques (loi 15-97) : taxes locales, amendes, créances non fiscales.
- Tenue de la comptabilité publique, production du Compte général de l'État.
- Banquier de l'État : compte du Trésor à BAM, dépôts des CT/EP, service de la dette, trésorerie.
- Conseil, statistiques (BMSFP), pilotage du PMMP.

A2. Décrivez les phases d'exécution d'une dépense publique.

- Engagement (acte créant l'obligation), liquidation (service fait + montant), ordonnancement (ordre de payer) → par l'ordonnateur.
- Paiement par le comptable après contrôle de régularité.
- Principe de séparation ordonnateur/comptable (RGCP 330-66) ; exemple : marché de fournitures informatiques.

A3. Quelle différence entre contrôle de validité et contrôle de régularité ?

- Validité (à l'engagement, visa) : imputation, disponibilité des crédits/postes, conformité aux lois et règlements.
- Régularité (au paiement) : qualité de l'ordonnateur, calculs de liquidation, service fait, pièces justificatives, visa préalable, caractère libératoire, prescription.
- Texte : décret 2-07-1235 (2008) ; contrôle unique TGR depuis l'intégration du CGED (2006).

A4. Qu'est-ce que le contrôle modulé / hiérarchisé de la dépense ?

- CMD : allègement du contrôle pour les ordonnateurs dont la capacité de gestion est certifiée.
- CHD : intensité du contrôle selon le risque et l'enjeu (montant, nature).
- Philosophie LOF : responsabiliser les gestionnaires, concentrer le contrôle là où le risque est élevé → terrain idéal pour la data/IA (scoring de risque).

A5. Quand peut-on recourir à un bon de commande ? Quelles nouveautés en 2023 ?

- Décret 2-22-431, art. 91 : prestations listées en annexe, plafond **500 000 DH TTC** par an/ordonnateur/nature (au lieu de 200 000).
- Mise en concurrence préalable, sauf impossibilité justifiée par un certificat administratif. Le décret ne fixe pas de nombre minimal de devis.
- Avis d'achat sur le PMMP pendant au moins **48 h**. Attribution à l'offre la moins-disante, résultat publié. Bilan annuel des BC conclus publié sur le PMMP → transparence.

A6. Citez les procédures de passation des marchés publics.

- Appel d'offres ouvert (droit commun, publicité de 21 jours, 40 jours pour les gros marchés), ouvert simplifié ($\leq$ 1 MDH HT), restreint (< 5 MDH HT, 3 concurrents au moins), avec présélection ; concours ; procédure négociée (cas limités) ; consultation architecturale ; bons de commande ; accords-cadres.
- Critère : offre économiquement la plus avantageuse ; 30 % réservés aux TPME/coopératives/auto-entrepreneurs ; préférence nationale ; dématérialisation ; recours devant la CNCP.

A7. Qu'est-ce que la GID ? Quels avantages ?

- Gestion Intégrée de la Dépense : SI unique partagé ordonnateurs/comptables pour tout le cycle (crédits → engagement → paiement → comptabilité).
- Avantages : suppression des doubles saisies, traçabilité, délais réduits, information budgétaire en temps réel, dématérialisation des pièces, base pour le contrôle hiérarchisé.

A8. Quel est le rôle de la TGR vis-à-vis des collectivités territoriales ?

- Comptable assignataire (TR pour régions, TP pour préfectures/provinces, percepteurs pour communes).
- Contrôle des dépenses, recouvrement de la fiscalité locale (loi 47-06 modifiée par 07-20), tenue des comptes, dépôt des fonds au Trésor, conseil aux présidents ordonnateurs.
- Enjeu : régionalisation avancée (LO 111-14, 112-14, 113-14).

A9. Qui gère la dette publique au Maroc ?

- DTFE : stratégie, émissions (BDT par adjudication via les IVT, emprunts extérieurs, eurobonds), gestion des risques.
- TGR : service de la dette (paiements), comptabilisation, participation à la gestion de trésorerie (compte du Trésor à BAM).
- Ordre de grandeur : dette du Trésor ~65-69 % du PIB, objectif de baisse **[À VÉRIFIER]**.

A10. Qu'est-ce qu'un ATD ?

- Avis à Tiers Détenteur (loi 15-97) : procédure de recouvrement forcé par laquelle le comptable demande à un tiers (banque, employeur, client) détenant des fonds du redevable de les verser au Trésor.
- Très efficace, rapide, dématérialisable (échanges avec les banques) ; respect des droits du redevable (notification, quotité insaisissable des salaires).

6.2 Thème B — Informatique (développement, sécurité, réseau, data)

B1. Monolithe ou microservices pour un SI comme la GID ?

- Définir les deux ; critères : taille de l'équipe, couplage du domaine, besoins de charge, maturité DevOps, cohérence transactionnelle.
- Recommandation : monolithe modulaire (DDD) + extraction ciblée (Strangler Fig) des modules à besoins propres (télépaiement, notifications, reporting) ; ne pas distribuer la logique comptable sans maîtriser Saga/Outbox et l'observabilité.

B2. Qu'est-ce qu'une API REST ? Comment la sécuriser ?

- Style d'architecture : ressources/URI, verbes HTTP, stateless, JSON, codes de statut.
- Sécurité : HTTPS/TLS, OAuth2/OIDC (JWT vérifiés), autorisation par ressource (anti-IDOR), validation des entrées, rate limiting, API Gateway, journalisation, clés d'idempotence pour les paiements, OpenAPI.

B3. Citez et expliquez trois risques de l'OWASP Top 10.

- Broken Access Control (IDOR) → contrôle serveur systématique, deny by default.
- Injection SQL → requêtes paramétrées/JPA.
- Composants vulnérables (Log4Shell) → SBOM, SCA, patch management.
- Mentionner l'édition 2025 (supply chain, exceptional conditions) **[À VÉRIFIER]**.

B4. Comment stocker des mots de passe ?

- Jamais en clair ni chiffrés réversiblement ; hachage lent et salé : **Argon2id** ou **bcrypt** (facteur de coût), éventuellement *pepper* en HSM.
- Compléter par MFA, limitation des tentatives, détection de credential stuffing.

B5. Expliquez une transaction ACID et les niveaux d'isolation.

- Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité ; exemple : débiter un crédit budgétaire et créer l'engagement dans la même transaction.
- Niveaux : read uncommitted, read committed, repeatable read, serializable ; anomalies : dirty read, non-repeatable read, phantom.
- Spring : `@Transactional`, verrouillage optimiste `@Version`.

B6. Décrivez un pipeline CI/CD que vous mettriez en place.

- Git (merge request + revue) → build Maven → tests unitaires (JUnit/Mockito) → SonarQube (quality gate) + SAST + SCA → image Docker + scan Trivy → déploiement recette (Kubernetes) → tests intégration/E2E/charge → validation → prod en blue/green ou canary → monitoring (Prometheus/Grafana, ELK).
- Indicateurs DORA.

B7. Quelle différence entre tests unitaires, d'intégration et E2E ?

- Pyramide : beaucoup d'unitaires (rapides, isolés, mocks), intégration (composants réels, Testcontainers), peu d'E2E (parcours utilisateur, Selenium/Playwright).
- Ajouter non-régression (barème IR dans la paie), charge (pics de fin d'exercice), sécurité.

B8. Comment garantir la haute disponibilité d'un service de paiement ?

- Supprimer les SPOF : redondance serveurs/réseau/alimentation, load balancer, cluster actif-actif, réplication BD, site de secours.
- PCA/PRA avec RTO/RPO définis et testés ; sauvegardes 3-2-1 avec copie immuable ; supervision et astreinte ; déploiements sans interruption.

B9. Modèle OSI : où se situent TLS, un pare-feu, un VLAN ?

- VLAN : couche 2 (802.1Q) ; routeur/pare-feu de base : couches 3-4 (IP, ports, état) ; NGFW/WAF : couche 7.
- TLS : entre transport et application (souvent couche 6/présentation).
- Segmentation : DMZ, VLAN, micro-segmentation, Zero Trust.

B10. Data warehouse vs data lake : que proposeriez-vous pour la TGR ?

- DWH : structuré, schema-on-write, BI/reporting (exécution budgétaire, délais de paiement) ; lake : brut, ML/exploration.
- Proposition : entrepôt décisionnel en étoile pour le pilotage + zone lake/lakehouse pour les cas IA (anomalies), sous une gouvernance claire (data owners, catalogue, MDM fournisseurs, loi 09-08).

6.3 Thème C — IA et transformation numérique

C1. Différence entre ML, deep learning et LLM ?

- ML : apprendre à partir de données (supervisé, non supervisé, renforcement) ; DL : sous-ensemble à réseaux de neurones profonds ; LLM : modèles DL de type Transformer entraînés sur de grands corpus textuels, génératifs.
- Exemple : random forest pour scorer des dossiers ; CNN pour OCR ; LLM pour assistant réglementaire.

C2. Qu'est-ce que le RAG et pourquoi est-ce utile dans l'administration ?

- Recherche de passages pertinents dans une base documentaire vectorisée + génération par LLM ancrée sur ces passages, avec citations.
- Utile : réglementation volumineuse et évolutive (décret marchés, RGCP, circulaires), réduction des hallucinations, traçabilité, pas de réentraînement.

C3. Proposez un cas d'usage d'IA pour la TGR.

- Détection d'anomalies sur la dépense : doublons de factures, fractionnement des BC sous 500 000 DH, changements suspects de RIB, fournisseurs liés.
- Démarche : données GID/PMMP $\rightarrow$ features $\rightarrow$ modèle non supervisé + règles $\rightarrow$ score $\rightarrow$ priorisation du contrôle hiérarchisé $\rightarrow$ validation humaine $\rightarrow$ mesure (fraudes évitées, délais).

C4. Quels sont les risques de l'IA dans les finances publiques ?

- Biais, opacité (motivation des décisions), hallucinations, atteinte aux données personnelles, cyberattaques spécifiques (prompt injection), dépendance fournisseurs, impact RH.
- Garde-fous : humain dans la boucle, explicabilité (SHAP), audit, hébergement souverain, charte éthique, formation.

C5. Qu'est-ce qu'un agent IA ? Est-ce adapté à la TGR ?

- LLM qui planifie et appelle des outils/API en plusieurs étapes avec mémoire.
- Adapté pour des tâches d'assistance encadrées (pré-instruction de dossiers, rédaction de notes), avec permissions minimales, actions réversibles, validation humaine pour tout paiement ou rejet, journalisation complète.

C6. Présentez la stratégie Maroc Digital 2030.

- Lancée en sept. 2024 ; deux axes : digitalisation des services publics + économie numérique ; leviers : talents, infrastructures (5G, datacenters), IA, cadre juridique.
- Cibles : 240 000 emplois, 100 Md DH de PIB, 3 000 startups, 100 000 jeunes formés/an, 40 Md DH d'export **[À VÉRIFIER]**.
- Nouveau ministère de l'IA et de la Transformation numérique (gouvernement El Mansouri, oct. 2026) **[À VÉRIFIER]**.

C7. Comment la TGR contribue-t-elle à la transformation numérique de l'État ?

- GID, GIPE, GIR, PMMP (e-soumission, e-enchères), télépaiement, dématérialisation des pièces et signature électronique, suivi en ligne des paiements par les fournisseurs, open data (BMSFP, commande publique).
- Effets : délais de paiement réduits, transparence, traçabilité, coûts.

C8. Que dit la loi 09-08 et en quoi concerne-t-elle un développeur ?

- Protection des données personnelles : finalité, proportionnalité, consentement/base légale, sécurité, droits d'accès/rectification/opposition ; déclaration/autorisation CNDP ; transferts encadrés.
- Pour le dev : *privacy by design*, minimisation, chiffrement, pseudonymisation des jeux de test, journalisation des accès, durées de conservation.

C9. Quel rôle pour la DGSSI et la loi 05-20 ?

- DGSSI (Administration de la Défense Nationale) : autorité nationale de cybersécurité, DNSSI, maCERT, qualification des prestataires, autorité des services de confiance (loi 43-20).
- Loi 05-20 : obligations de sécurité pour administrations/CT/EEP/IIV, déclaration des incidents, hébergement national des données sensibles, homologation.

C10. Comment conduire un projet de transformation numérique réussi ?

- Partir du besoin usager/métier, quick wins mesurables, méthodes agiles compatibles marchés publics (accords-cadres), architecture d'interopérabilité (API), sécurité dès la conception, conduite du changement et formation, indicateurs (taux d'usage, délais, satisfaction), gouvernance claire.

6.4 Thème D — Culture générale, actualité, motivation

D1. Quelles sont les grandes orientations du PLF 2027 ?

- Premier budget du gouvernement El Mansouri (PLF n° 60.26, adopté le 20/10/2026).
- Cinq priorités : État social (ASD, AMO, logement), jeunes (programme 2027-2031), développement territorial intégré (210 Md DH/8 ans), souverainetés (eau, énergie, alimentation, numérique), équilibres (déficit 3 % du PIB).
- Chiffres : 825,6 Md DH de charges, 34 454 postes, réforme IR **[À VÉRIFIER]**.

D2. Quelles hypothèses macroéconomiques sous-tendent la LF 2027 ?

- Croissance 3,7 % (PLF) / 4,1 % (cadrage de septembre), inflation contenue (~2 %), déficit 3 %, dette en baisse vers 63 % en 2029, Brent 65-75 $ **[À VÉRIFIER]**.
- Savoir dire : prix du butane et récolte céréalière sont des hypothèses traditionnelles du PLF marocain.

D3. Qu'a changé la LOF 130-13 ?

- Budget de programmes et performance (PdP/RdP), PBT triennale, sincérité, règle d'or de l'emprunt, crédits de personnel limitatifs, meilleure information du Parlement, comptabilité générale certifiée par la Cour des comptes.
- Pour la TGR : Plan comptable de l'État, certification, contrôle allégé et ciblé.

D4. Qu'est-ce que la régionalisation avancée ?

- Constitution 2011, LO de 2015, 12 régions, présidents élus ordonnateurs, subsidiarité, ressources transférées (5 % IS/IR, dotations), fonds de mise à niveau sociale et de solidarité interrégionale, AREP.
- Lien avec la charte de déconcentration (2018) et le PLF 2027 (développement territorial intégré).

D5. Présentez le Nouveau Modèle de Développement.

- Rapport CSMD (C. Benmoussa), mai 2021 ; horizon 2035 ; doubler le PIB/habitant ; 4 axes (économie, capital humain, inclusion, territoires) ; leviers numérique et administration performante.
- Déclinaisons : lois-cadres 09-21 (protection sociale), 69-19 (fiscalité), 50-21 (EEP), 03-22 (investissement).

D6. Qu'est-ce que la charte de déconcentration administrative ?

- Décret 2-17-618 (26/12/2018) : transfert de compétences et moyens aux services déconcentrés, coordination par le wali, schémas directeurs ministériels, représentations régionales communes, délégations de signature.

D7. Comment l'État finance-t-il son déficit ?

- Emprunts intérieurs (BDT par adjudication — majoritaire), extérieurs (bailleurs, eurobonds), financements innovants (partenariats public-privé, cessions d'actifs via FM6I/ANGSPE), règle d'or LOF.
- Risques : coût de la dette, change, refinancement ; rôle DTFE + TGR.

D8. Quels défis pour le Maroc à l'horizon 2030 ?

- Stress hydrique (dessalement, interconnexions), emploi des jeunes, généralisation soutenable de la protection sociale, transition énergétique (52 % ENR), Coupe du monde 2030, compétitivité industrielle, transformation numérique, résilience budgétaire.

D9. Pourquoi voulez-vous rejoindre la TGR ?

- Sens : paiement des fournisseurs, des fonctionnaires, des CT → impact économique direct.
- Technique : SI critiques à grande échelle (sécurité, disponibilité, volumétrie), diversité (dev, data, IA, sécurité).
- Contexte : modernisation (dématérialisation, IA, LOF), Maroc Digital 2030 ; projection personnelle.

D10. Si vous étiez Trésorier Général, quelle serait votre priorité numérique ?

- Réponse argumentée, par ex. : « zéro papier et paiement en temps réel » — dématérialisation intégrale des pièces + signature électronique + API avec les ordonnateurs et banques + contrôle fondé sur la donnée (score de risque) + suivi en ligne pour les fournisseurs.
- Conditions : sécurité (loi 05-20), conduite du changement, indicateurs (délai moyen de paiement, taux de dématérialisation).

À retenir

- Préparer **une illustration TGR** par question technique.
- Mémoriser les **chiffres-clés** (500 000 DH, 30 % TPME, 3 % déficit, 240 000 emplois…) et les **textes** (330-66, 2-07-1235, 2-22-431, 15-97, 61-99, 130-13, 09-08, 05-20, 43-20).
- Vérifier la veille de l'oral tout ce qui est marqué **[À VÉRIFIER]**.

7 Glossaire des sigles

Sigle	Signification
ABAC	Attribute-Based Access Control
ACAPS	Autorité de Contrôle des Assurances et de la Prévoyance Sociale
ACID	Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité
ADD	Agence de Développement du Digital
ADII	Administration des Douanes et Impôts Indirects
AJR	Agence Judiciaire du Royaume
AMMC	Autorité Marocaine du Marché des Capitaux
AMO	Assurance Maladie Obligatoire
ANGSPE	Agence Nationale de Gestion Stratégique des Participations de l'État
ANRT	Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications
API	Application Programming Interface
AREF	Académie Régionale d'Éducation et de Formation
AREP	Agence Régionale d'Exécution des Projets
ASD	Aide Sociale Directe
ATD	Avis à Tiers Détenteur
BADR	Base Automatisée des Douanes en Réseau (SI de l'ADII)
BAM	Bank Al-Maghrib
BC	Bon de Commande
BDT	Bons du Trésor
BI	Business Intelligence
BMSFP	Bulletin Mensuel des Statistiques des Finances Publiques (TGR)
CAP	Consistency, Availability, Partition tolerance (théorème)
CDG	Caisse de Dépôt et de Gestion
CED / CGED	Contrôle (Général) des Engagements de Dépenses — intégré à la TGR en 2006
CGE	Compte Général de l'État
CHD	Contrôle Hiérarchisé de la Dépense
CI/CD	Continuous Integration / Continuous Delivery-Deployment
CMD	Contrôle Modulé de la Dépense
CNCP	Commission Nationale de la Commande Publique
CNDP	Commission Nationale de contrôle de la protection des Données à caractère Personnel
CNIE	Carte Nationale d'Identité Électronique
CRI	Centre Régional d'Investissement
CSMD	Commission Spéciale sur le Modèle de Développement
CT	Collectivités Territoriales
CVE / CVSS	Common Vulnerabilities and Exposures / Common Vulnerability Scoring System
DAAG	Direction des Affaires Administratives et Générales
DAST / SAST / SCA	Dynamic / Static Application Security Testing / Software Composition Analysis
DB	Direction du Budget
DDD	Domain-Driven Design
DDE	Direction des Domaines de l'État
DDP	Direction des Dépenses du Personnel (TGR)
DEPF	Direction des Études et des Prévisions Financières
DEPP	Direction des Entreprises Publiques et de la Privatisation
DGI	Direction Générale des Impôts
DGSSI	Direction Générale de la Sécurité des Systèmes d'Information
DMZ	Zone démilitarisée (réseau)

Sigle	Signification
DNSSI	Directive Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information
DSI / DRSI	Direction des Systèmes d'Information / (des Ressources et) des SI **[À VÉRIFIER]**
DTFE	Direction du Trésor et des Finances Extérieures
DWH	Data Warehouse (entrepôt de données)
EEP	Établissements et Entreprises Publics
EGDI	E-Government Development Index (ONU)
ETL / ELT	Extract-Transform-Load / Extract-Load-Transform
FEC	Fonds d'Équipement Communal
FM6I	Fonds Mohammed VI pour l'Investissement
GID	Gestion Intégrée de la Dépense
GIPE	Gestion Intégrée du Personnel de l'État
GIR	Gestion Intégrée des Recettes
HCP	Haut-Commissariat au Plan
IAM	Identity and Access Management
IDOR	Insecure Direct Object Reference
IGF	Inspection Générale des Finances
IIV	Infrastructures d'Importance Vitale
IR / IS / TVA	Impôt sur le Revenu / Impôt sur les Sociétés / Taxe sur la Valeur Ajoutée
IVT	Intermédiaires en Valeurs du Trésor
JPA	Jakarta Persistence API
JWT	JSON Web Token
LF / PLF / PLR	Loi de Finances / Projet de LF / Projet de Loi de Règlement
LLM	Large Language Model
LO	Loi Organique
LOF	Loi Organique relative à la loi de Finances (n° 130-13)
maCERT	Centre marocain de veille, détection et réponse aux attaques informatiques
MDM	Master Data Management
MEF	Ministère de l'Économie et des Finances
MFA	Multi-Factor Authentication
ML / DL	Machine Learning / Deep Learning
NGFW	Next-Generation Firewall
NMD	Nouveau Modèle de Développement
OIDC	OpenID Connect
OSI	Open Systems Interconnection
OWASP	Open Worldwide Application Security Project
PBT	Programmation Budgétaire Triennale
PCA / PRA	Plan de Continuité / de Reprise d'Activité
PCE	Plan Comptable de l'État
PdP / RdP	Projet de Performance / Rapport de Performance
PGO / OGP	Partenariat pour un Gouvernement Ouvert / Open Government Partnership
PKI	Public Key Infrastructure
PMMP	Portail Marocain des Marchés Publics
RAG	Retrieval-Augmented Generation
RBAC	Role-Based Access Control
REST	Representational State Transfer
RGCP	Règlement Général de Comptabilité Publique (décret royal 330-66)
RPO / RTO	Recovery Point / Time Objective
SBOM	Software Bill of Materials
SGG	Secrétariat Général du Gouvernement
SIEM / SOC	Security Information and Event Management / Security Operations Center
SIMPL	Système de télédéclaration et télépaiement de la DGI

Sigle	Signification
SPOF	Single Point Of Failure
SSO	Single Sign-On
SSRF	Server-Side Request Forgery
TDD	Test-Driven Development
TGR	Trésorerie Générale du Royaume
TLS	Transport Layer Security
TM / TP / TR	Trésorerie Ministérielle / Préfectorale-Provinciale / Régionale
TPME	Très Petites, Petites et Moyennes Entreprises
VLAN / VPN	Virtual LAN / Virtual Private Network
WAF	Web Application Firewall

8 Fiches flash

Une ligne par notion — à relire la veille et le matin de l'oral.

Institutions et finances publiques

- **MEF 2026** : Ministère de l'Économie, des Finances et de la Performance publique — F. Lekjaa (gouv. El Mansouri, 16/10/2026) **[À VÉRIFIER]**.
- **TGR** : contrôle, paie, recouvre, tient les comptes, banquier de l'État et des CT — A. El Amrani (2026) **[À VÉRIFIER]**.
- **DB** prépare la LF ; **DTFE** dette et trésorerie ; **DEPF** prévisions ; **DGI/ADII** impôts et douane ; **IGF** audit ; **AJR** contentieux.
- **PLF** déposé avant le **20 octobre** (art. 48 LOF) ; voté avant le 31 décembre.
- **Séparation ordonnateur/comptable** : RGCP, décret royal **330-66** (1967).
- **Phases** : engagement → liquidation → ordonnancement (ordonnateur) → paiement (comptable).
- **Contrôle unique** : décret **2-07-1235** (2008) — validité à l'engagement, régularité au paiement.
- **CMD / CHD** : contrôle modulé (capacité de gestion) / hiérarchisé (risque, enjeu).
- **Réquisition** : l'ordonnateur peut obliger le comptable à payer, sauf cas exclus ; il en assume la responsabilité.
- **Loi 61-99** : responsabilité des ordonnateurs, contrôleurs et comptables.
- **Loi 62-99** : Code des juridictions financières (Cour des comptes).
- **Marchés** : décret **2-22-431** du 8/3/2023, en vigueur le **1/9/2023**, unifié État/CT/EP.
- **BC** : $\leq$ **500 000 DH TTC** par an, par ordonnateur et par nature ; concurrence préalable ; avis **48 h** sur le PMMP ; offre la moins-disante.
- **AO ouvert** : publicité de **21 jours**, ou **40 jours** pour les travaux $\geq$ 75,55 MDH HT ; **AO simplifié** $\leq$ 1 MDH HT ; **AO restreint** < 5 MDH HT.
- **AO national** obligatoire $\leq$ 10 MDH HT (travaux) et $\leq$ 1 MDH HT (fournitures et services) ; **cautionnement provisoire** $\leq$ 2 %.
- **30 %** des marchés réservés aux TPME, coopératives, auto-entrepreneurs ; **préférence nationale de 15 %** (art. 147).
- **CNCP** : recours en matière de commande publique.
- **Recouvrement** : loi **15-97** ; ATD, saisie, vente ; prescription 4 ans **[À VÉRIFIER]**.
- **Délais de paiement** : 60 jours max, intérêts moratoires **[À VÉRIFIER]**.
- **Dette** : BDT par adjudication via les IVT ; DTFE stratégie, TGR service de la dette.
- **Compte du Trésor** : ouvert à Bank Al-Maghrib, logique de compte unique.
- **CT** : LO **111-14 / 112-14 / 113-14** (2015) ; 12 régions ; fiscalité locale loi 47-06 modifiée par **07-20**.

SI de la TGR

- **GID** : dépense de bout en bout, partagée ordonnateurs/comptables.
- **GIPE** : gestion RH de l'État interfacée avec la paie.
- **GIR** : gestion intégrée des recettes.
- **PMMP** : marchespublics.gov.ma — e-soumission, e-enchères, résultats.
- **Télépaiement** : taxes locales, amendes, droits en ligne.

Informatique

- **OWASP A01** : Broken Access Control (IDOR) → contrôle serveur systématique.
- **Injection** → requêtes paramétrées.
- **Mots de passe** → Argon2id / bcrypt + MFA.
- **OAuth 2.0** = autorisation déléguée ; **OIDC** = authentification ; **JWT** = jeton signé.
- **AES** symétrique, **RSA/ECC** asymétrique, **SHA-256** hachage, **TLS** = les deux.
- **Loi 09-08** : données personnelles, CNDP.
- **Loi 05-20** : cybersécurité, IIV, hébergement national des données sensibles.
- **Loi 43-20** : services de confiance, signature électronique.
- **DGSSI** : autorité de cybersécurité, DNSSI, maCERT.
- **Monolithe modulaire** d'abord, microservices quand le besoin est prouvé (Strangler Fig).
- **REST** : stateless, verbes HTTP, codes de statut ; idempotence pour les paiements.
- **SOLID**, couches Controller/Service/Repository, Spring Boot, JPA.
- **ACID** + isolation ; **CAP** : C ou A en cas de partition.
- **CI/CD** : build → tests → SAST/SCA → image → déploiement progressif → monitoring.
- **Pyramide des tests** : unitaires > intégration > E2E.
- **DORA** : fréquence, délai, taux d'échec, temps de restauration.
- **OSI** : 7 couches ; TCP fiable / UDP rapide ; VLAN = L2.

- **Zero Trust** : ne jamais faire confiance, toujours vérifier.
- **RTO** = durée d'arrêt max ; **RPO** = perte de données max ; sauvegardes **3-2-1**.
- **ML** ⊃ **DL** ⊃ **LLM** (LLM = DL Transformer génératif).
- **RAG** : réponse du LLM ancrée sur documents récupérés, avec citations.
- **Agent IA** : LLM + outils + planification ; garde-fous et humain dans la boucle.
- **DWH** structuré pour BI ; **data lake** brut pour ML ; **lakehouse** = les deux.
- **Gouvernance data** : owners, stewards, catalogue, MDM, qualité.

Culture générale

- **PLF 2027 (n° 60.26)** : déficit **3 %**, croissance **3,7-4,1 %**, **825,6 Md DH** de charges, **34 454 postes** **[À VÉRIFIER]**.
- **Réforme IR** : taux marginal visé **30 % en 2030** **[À VÉRIFIER]**.
- **Maroc Digital 2030** : 240 000 emplois, 100 Md DH PIB, 3 000 startups, 100 000 formés/an.
- **LOF 130-13** (2015) : programmes, performance, PBT, sincérité, règle d'or, comptes certifiés.
- **Charte de déconcentration** : décret **2-17-618** (2018).
- **NMD** (2021) : doubler le PIB/habitant d'ici **2035**.
- **Lois-cadres** : 09-21 protection sociale, 69-19 fiscalité, 50-21 EEP, 03-22 investissement.
- **Mondial 2030** : Maroc–Espagne–Portugal.