**Recommandations structurantes**

**1) Utiliser le système d’auth Django**

* Remplacer Utilisateur par un **CustomUser** basé sur AbstractUser (ou AbstractBaseUser si besoin d’email comme identifiant).
* **Ne stocke jamais** mot\_de\_passe en clair.
* Utiliser **Groupes/Permissions** pour admin/enseignant/etudiant, ou conserver tes profils OneToOne en plus (OK).

**2) Clarifier les entités pédagogiques**

* Classe représente un **groupe** d’étudiants.
* Cours est la **matière** (ex: “Maths 101”).
* Lier Cours à **plusieurs classes** (M2M) via une table d’assignation (ou un modèle CoursClasse).
* Seance = **instance** datée (début/fin), liée à **un cours** et **une ou plusieurs classes** (souvent une seule).
* Presence pointe **uniquement** vers (etudiant, seance).

**3) Modèle QR code sécurisé**

* SeanceQR (ou AttendanceToken) avec :
  + seance (FK),
  + token **aléatoire** (ou **UUID**),
  + expires\_at,
  + is\_rotating (optionnel) pour **tourner** toutes les 30–60 s (anti photo).
* Endpoint /presence/scan/?t=<token> :
  + Vérifie **validité/expiration**,
  + Vérifie **fenêtre horaire** (now ∈ [début-10min, fin+10min]),
  + Vérifie **droit** (étudiant inscrit à la classe/cours),
  + Crée/get\_or\_create \*\*Presence(etudiant, seance, statut='present')`.
* En bonus : **anti-fraude** (IP réseau du campus, géolocalisation approx., user-agent, device binding, captcha si hors campus).

**4) Contraintes & intégrité**

* UniqueConstraint :
  + Presence : unique (etudiant, seance).
  + Inscription : unique (etudiant, classe).
  + Seance : empêche **chevauchement** pour un même enseignant et créneau (contrainte ou validation clean()).
* **Index** sur Seance(date\_debut), Presence(seance), User(email).

**5) Nommage & maintenance**

* Corriger Sceance → Seance, Anneer → AnneeScolaire.
* Centraliser created\_at/updated\_at via un **BaseModel**.
* Préférer models.JSONField (Django ≥3.1) et éviter contrib.postgres.fields.JSONField qui est obsolète.
* Ajouter \_\_str\_\_, verbose\_name, verbose\_name\_plural clairs.