



GL02 - Ingénierie Logicielle

Projet de logiciel permettant la gestion de tests scolaires en ligne

GL GOAT

Semestre A24



utt
UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE
TROYES

Préface

1. Audience

Ce cahier des charges est destiné aux différents interlocuteurs impliqués dans le projet de système de gestion et de préparation de tests et examens en ligne pour le SRYEM :

- a. **L'équipe de développement** : Tout d'abord ce cahier est destiné à l'ensemble des développeurs afin que tout le monde soit au clair sur les exigences du projet et puisse se répartir le travail équitablement.
- b. **Le personnel administratif du ministère** : Ce document se destine aussi aux personnes nous ayant missionné pour ce projet, afin qu'elles valident ou non si notre solution proposée répond à leurs besoins.
- c. **Les futurs utilisateurs** : Les futurs utilisateurs pourront aussi consulter ce document, même s'il ne leur est pas directement adressé, afin qu'ils puissent mieux comprendre cet outil.

2. Structure du document

- a. Introduction.....(p. 3)
- a. Glossaire.....(p.4)
- b. Spécification générale des exigences
 - i. Exigences Fonctionnelles.....(p.5)
 - ii. Exigences Non Fonctionnelles.....(p.7)
- c. Spécification détaillée
 - i. Détail des Exigences.....(p.8)
 - ii. Formats de données.....(p.12)
 - iii. Sémantique de données.....(p.14)
- d. Conclusion(p. 15)

3. Règles de révision

Ce document est soumis aux règles de révision suivantes :

- a. Chaque version porte un numéro unique (ex : v1.0), les modifications majeures incrémentent le premier numéro, les mineures le second (ex: v1.3).
- b. Les modifications majeures doivent être validées par l'ensemble des membres de l'équipe.
- c. La dernière version validée est l'unique version de référence.

Version actuelle du document : v1.0 Dernière mise à jour : 25/10/2024.

Ce cahier des charges constitue le document de référence pour ce projet de logiciel de gestion d'emploi du temps pour l'Université SRU.

Glossaire

SRYEM : Sealand Republic Youth Education Ministry (Ministère de l'éducation nationale de la République de Sealand)

EF : Exigence Fonctionnelle

ENF : Exigence Non Fonctionnelle

GIFT : General Import Format Technology (Format de fichier utilisé par le ministère pour exporter les tests en ligne).

OS : Operating System (Système d'Exploitation).

ABNF : Augmented Backus-Naur Form, langage utilisé pour la normalisation des protocoles internet.

Introduction

Dans le cadre de la transformation numérique du système éducatif, le ministère de l'Éducation nationale de la République de Sealand, connu sous le nom de Sealand Republic Youth Education Ministry (SRYEM), a initié un projet pour moderniser et améliorer la gestion des examens et des évaluations en ligne. L'objectif principal de cette initiative est de fournir aux enseignants un outil facilitant la préparation et la gestion de tests numériques, permettant ainsi de renforcer l'adoption de méthodes d'évaluation modernes et adaptées aux besoins actuels.

Afin de standardiser les formats d'examen, le ministère a choisi d'adopter le format GIFT (General Import Format Technology), un format pris en charge par les plateformes éducatives comme Moodle. Ce format permet de créer divers types de questions, notamment des questions à choix multiples, des questions vrai/faux, des correspondances, et des questions numériques, offrant ainsi une flexibilité dans la conception des évaluations.

Le présent projet vise à développer un utilitaire en ligne de commande pour les gestionnaires et enseignants, afin de composer des tests au format GIFT à partir d'une banque de questions certifiée fournie par le SRYEM. Cet outil comportera les fonctionnalités suivantes :

1. Recherche et sélection de questions : Les enseignants pourront rechercher des questions par mots-clés, visualiser les détails de chaque question et en sélectionner plusieurs pour constituer un examen.
2. Création d'examens au format GIFT : Les enseignants auront la possibilité de regrouper les questions sélectionnées et de générer un fichier GIFT pour l'examen final.
3. Gestion des profils enseignants : Un fichier d'identification et de contact des enseignants sera généré au format VCard (conforme aux normes RFC 6350 et 6868).
4. Simulation d'examens : Les étudiants pourront simuler la passation d'un examen et obtenir un bilan de leurs réponses à la fin de la simulation.
5. Validation des examens : L'outil vérifiera automatiquement les doublons et le respect des limites réglementaires (un examen doit contenir entre 15 et 20 questions).
6. Analyse statistique et comparaison : L'outil permettra de générer des profils statistiques pour les examens (répartition des types de questions) et de comparer ces profils aux moyennes de référence de la banque nationale de questions.

Ce projet a pour objectif de faciliter l'adoption d'outils numériques dans le secteur éducatif, tout en assurant la qualité et la standardisation des examens. Les enseignants bénéficieront ainsi d'une solution complète, leur permettant de créer des examens de manière structurée et d'en assurer la conformité.

Spécification générale des exigences

1. Exigences Fonctionnelles

Le logiciel doit comporter plusieurs fonctionnalités différentes et est donc soumis à plusieurs exigences, voici une liste des exigences fonctionnelles relatives au projet, en détaillant pour chacune la perspective utilisateur et la perspective système. Chaque exigence comporte un code de référence.

[EF-01] Gestion des questions d'examens.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur doit pouvoir rechercher des questions dans la banque de données par mots-clés.
 - L'utilisateur doit pouvoir visualiser le détail d'une question sélectionnée.
 - Celui-ci pourra également sélectionner une question pour l'ajouter à son examen.
- Perspective Système :
 - Le système indexe la banque contenant l'ensemble des questions.
 - Le système structure les questions par type et contenu.
 - Le système permet la navigation dans les résultats de recherche.

[EF-02] Création d'examens au format GIFT.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur peut générer un examen à partir des questions sélectionnées précédemment.
- Perspective Système :
 - Le système crée un fichier contenant toutes les questions, au format GIFT, sur l'ordinateur de l'utilisateur.

[EF-03] Validation d'examens.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur est averti si le nombre de questions dépasse la limite autorisée.
 - L'utilisateur est notifié en cas de duplications de questions.
 - L'utilisateur ne peut pas créer son examen s'il est invalide.
- Perspective Système :
 - Le système vérifie si des questions sélectionnées le sont plus qu'une fois.
 - Le système contrôle le nombre total de questions (doit être entre 15 et 20 compris).
 - Le système empêche la création du fichier si les deux conditions ne sont pas respectées, et un message d'erreur est transmis.

[EF-04] Gestion des profils enseignants.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur peut saisir ses informations de contact.
 - L'utilisateur peut générer sa fiche enseignant.
- Perspective Système :
 - Le système valide le format des données saisies.
 - Le système génère un fichier VCard.
 - Le système associe l'enseignant aux examens dont il est l'auteur.

[EF-05] Simulation d'examens

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur peut simuler le passage d'un test.
 - L'utilisateur obtient un bilan détaillé à la fin de celui-ci.
- Perspective Système :
 - Le système présente les questions dans un format approprié.
 - Le système calcule et affiche les scores.

[EF-06] Analyse statistique de l'examen.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur peut visualiser le profil d'un examen par types de questions.
 - L'utilisateur peut consulter les histogrammes de distribution.
- Perspective Système :
 - Le système calcule les statistiques par type de question.
 - Le système génère les visualisations graphiques.

[EF-07] Comparaison des données statistiques.

- Perspective Utilisateur :
 - L'utilisateur peut comparer les résultats du test avec ceux de la banque nationale.
- Perspective Système :
 - Le système compare les profils avec les moyennes de référence, et affiche la comparaison.

2. Exigences Non Fonctionnelles

Voici une liste des exigences non fonctionnelles relatives au logiciel :

[ENF-01] Accessibilité – Le logiciel doit fournir des messages d'erreur explicites afin que l'utilisateur comprenne le/les problème(s) rencontré(s).

[ENF-02] Compatibilité – Les fichiers générés doivent être au bon format (GIFT, Vcard conforme au RFC 6350 et 6868).

[ENF-03] Portabilité multi-OS– Le logiciel doit pouvoir fonctionner sur différentes machines avec différents OS.

[ENF-04] Maintenabilité – Le code doit être clair, explicite et commenté pour faciliter la maintenance.

[ENF-05] Interface – Le système doit être implémenté sous forme d'un utilitaire en ligne de commande.

Spécification détaillée

1. Détail des Exigences Fonctionnelles

EF-01 : Gestion des questions d'examens

- **Identifiant** : EF-01
- **Titre** : Gestion des questions d'examens
- **Objectifs** : Permettre aux utilisateurs de rechercher, visualiser et sélectionner des questions dans la banque de questions.
- **Précondition(s)** : La banque de questions est chargée et accessible par le système.
- **Postcondition(s)** : La question sélectionnée est ajoutée à l'examen en cours.
- **Entrées** : Mots-clés pour la recherche, sélection d'une question via son identifiant.
- **Traitements** :
 - Recherche des questions par mots-clés dans la banque.
 - Affichage des résultats.
 - Ajout de la question sélectionnée à la liste des questions de l'examen.
- **Sorties** : Affichage des résultats de recherche, confirmation de l'ajout de la question.
- **Gestion des erreurs** :
 - Si aucune question ne correspond aux mots-clés, afficher "Aucune question trouvée".
 - Si la banque de questions n'est pas accessible, afficher un message d'erreur "Erreur de connexion à la banque de questions".

EF-02 : Création d'examens au format GIFT

- **Identifiant** : EF-02
- **Titre** : Création d'examens au format GIFT
- **Objectifs** : Permettre aux utilisateurs de regrouper des questions et de générer un fichier d'examen au format GIFT.
- **Précondition(s)** : L'utilisateur a sélectionné entre 15 et 20 questions.
- **Postcondition(s)** : Un fichier GIFT contenant toutes les questions de l'examen est généré.
- **Entrées** : Liste des questions sélectionnées pour l'examen.
- **Traitements** :
 - Vérification du nombre de questions.
 - Conversion de chaque question au format GIFT.
 - Génération du fichier GIFT et enregistrement sur l'ordinateur de l'utilisateur.
- **Sorties** : Confirmation de la création du fichier GIFT.
- **Gestion des erreurs** :
 - Si le nombre de questions est hors limites, afficher "Le nombre de questions doit être entre 15 et 20".
 - Si une question est dupliquée, afficher "Des questions dupliquées ont été détectées".

EF-03 : Validation d'examens

- **Identifiant** : EF-03
- **Titre** : Validation d'examens
- **Objectifs** : Assurer que l'examen respecte les contraintes de qualité (nombre de questions, pas de doublons).
- **Précondition(s)** : Un ensemble de questions a été sélectionné pour l'examen.
- **Postcondition(s)** : L'examen est validé s'il respecte les règles.
- **Entrées** : Liste des questions de l'examen.
- **Traitements** :
 - Vérification du nombre total de questions.
 - Détection des doublons dans la liste.
- **Sorties** : Message de validation ou de rejet de l'examen.
- **Gestion des erreurs** :
 - Si le nombre de questions est hors limites, afficher "L'examen ne respecte pas le nombre requis de questions".
 - Si des doublons sont trouvés, afficher "L'examen contient des questions dupliquées".

EF-04 : Gestion des profils enseignants

- **Identifiant** : EF-04
- **Titre** : Gestion des profils enseignants
- **Objectifs** : Permettre aux enseignants de saisir leurs informations de contact et de générer un fichier de profil VCard.
- **Précondition(s)** : L'enseignant fournit ses informations de contact.
- **Postcondition(s)** : Un fichier VCard est généré.
- **Entrées** : Informations de contact de l'enseignant (nom, email, téléphone, etc.).
- **Traitements** :
 - Validation des informations de contact.
 - Génération du fichier VCard selon les standards RFC.
- **Sorties** : Confirmation de création du fichier VCard.
- **Gestion des erreurs** : Si une donnée est incorrecte, afficher un message "Erreur dans les informations de contact".

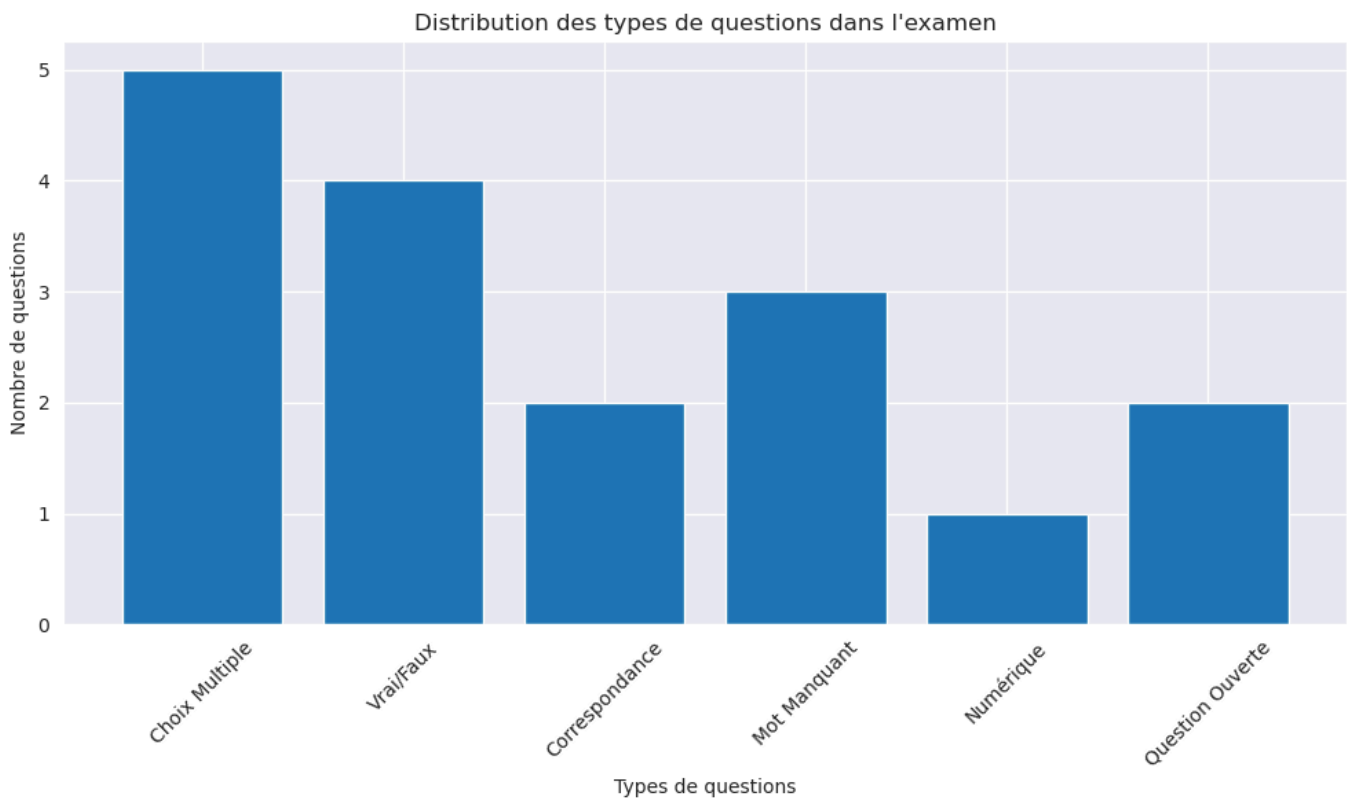
EF-05 : Simulation d'examens

- **Identifiant** : EF-05
- **Titre** : Simulation d'examens
- **Objectifs** : Permettre à un étudiant de simuler le passage d'un test et de recevoir un bilan des réponses.
- **Précondition(s)** : L'examen doit être prêt pour la simulation.
- **Postcondition(s)** : L'étudiant reçoit un score à la fin de la simulation.
- **Entrées** : Réponses aux questions de l'examen.
- **Traitements** :
 - Affichage des questions une par une.
 - Évaluation des réponses fournies.
- **Sorties** : Score final et feedback pour chaque question.
- **Gestion des erreurs** : En cas de réponse manquante, afficher un message "Veuillez répondre à toutes les questions".

EF-06 : Analyse statistique de l'examen

- **Identifiant** : EF-06
- **Titre** : Analyse statistique de l'examen
- **Objectifs** : Permettre aux utilisateurs de visualiser le profil d'un examen en termes de types de questions.
- **Précondition(s)** : L'examen doit contenir des questions valides.
- **Postcondition(s)** : Un histogramme est généré montrant la répartition par type de questions.
- **Entrées** : Liste des questions de l'examen.
- **Traitements** :
 - Calcul des statistiques (nombre de questions par type).
 - Génération d'un histogramme.
- **Sorties** : Histogramme des types de questions.
- **Gestion des erreurs** : Si l'examen est vide, afficher "Aucune question dans l'examen".

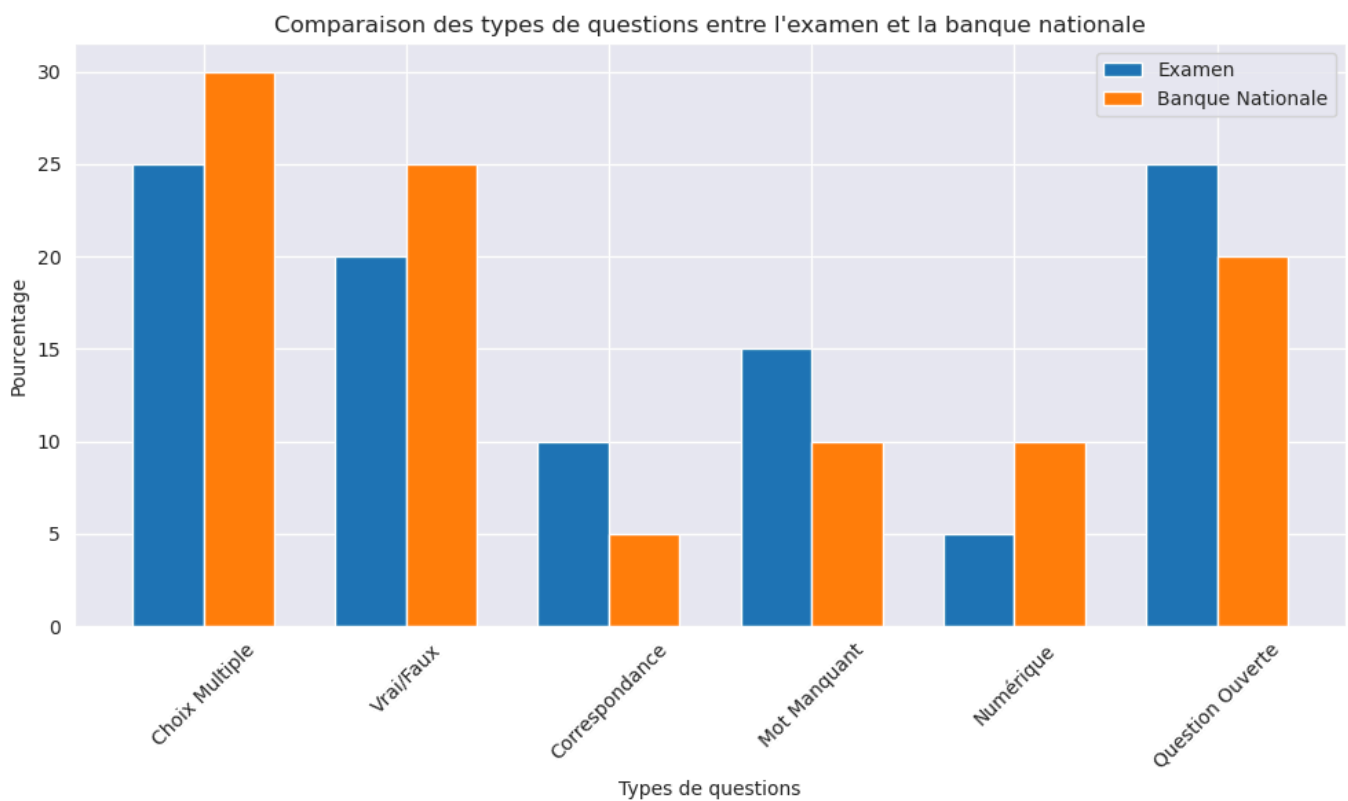
Maquette de visualisation pour EF-06



EF-07 : Comparaison des données statistiques

- **Identifiant** : EF-07
- **Titre** : Comparaison des données statistiques
- **Objectifs** : Comparer le profil statistique d'un examen avec les moyennes de référence de la banque de questions.
- **Précondition(s)** : L'examen et les données de référence sont disponibles.
- **Postcondition(s)** : Le profil de l'examen est comparé à celui de la banque.
- **Entrées** : Profil de l'examen, profil de référence.
- **Traitements** :
 - Comparaison des données statistiques.
 - Calcul des écarts entre l'examen et la référence.
- **Sorties** : Tableau comparatif des écarts statistiques.
- **Gestion des erreurs** : Si les données de référence sont inaccessibles, afficher "Erreur : données de référence introuvables".

Maquette de visualisation pour EF-07



2. Formats des données

Dans cette section, nous avons détaillé les différents formats exploités par l'application du projet SRYEM. Chacune des spécifications est précisée sous forme ABNF.

fichier-texte = *element

element = question / commentaire / instruction / texte-libre

question = question-header question-body

// Si l'élément question est sélectionné alors nous utilisons les sous-éléments question-header et

//question-body qui composent la question.

question-header = "::" question-id "::"

question-id = 1*VCHAR

// La forme du question-header est reprise de l'exemple : "::EM U5 p35 Gra3.0 Subject/verb agreement::"

question-body = [html-tag] question-text question-options [question-text]

// La forme de la question est choisie par le professeur donc nous incluons tous les cas rencontrés lors de
//l'exploration des questionnaires précédemment créés.

html-tag = "[html]"

question-text = 1*CHAR

question-options = "{" answers "}"

answers = answer *([CRLF] answer)

answer = correct-answer / incorrect-answer

correct-answer = ["-"] "=" answer-text feedback

incorrect-answer = "-" answer-text feedback

//Les questions comportent plusieurs choix avec des bonnes et/ou des mauvaises réponses différenciés par

//la présence d'un signe égal, le professeur a aussi la possibilité d'ajouter un commentaire en fonction de la

//réponse choisie

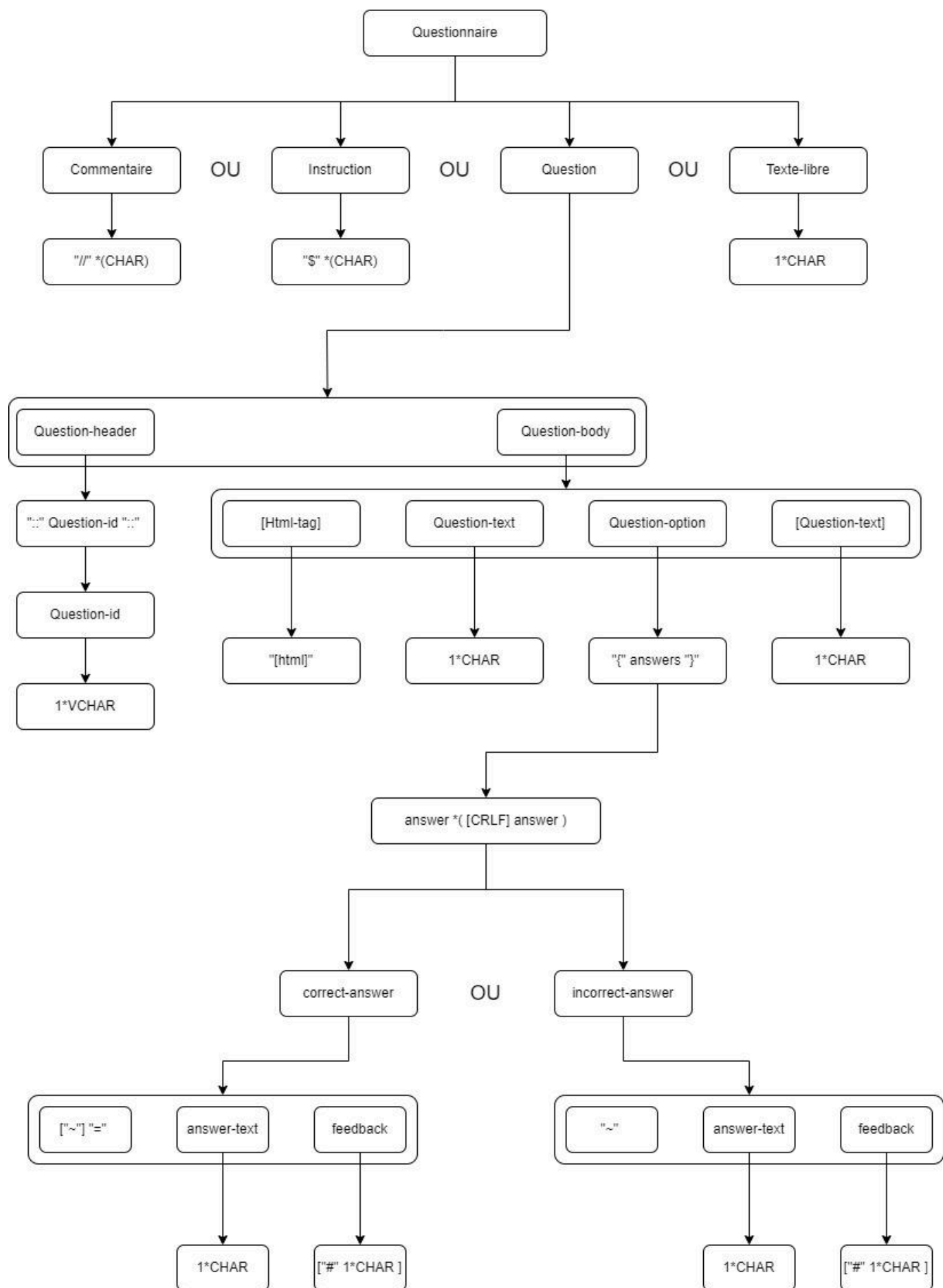
answer-text = 1*CHAR

feedback = ["#" 1*CHAR]

commentaire = "//" *(CHAR)

instruction = "\$" *(CHAR)

texte-libre = 1*CHAR



3. Spécifications algébriques

Titre : Questionnaire format GIFT

Sort : Questionnaire

Référence : GIFT, INTEGER, BOOLEAN

Description : Définir un questionnaire contenant des questions sous format GIFT, qui peuvent être ajoutées dans le questionnaire les unes à la suite des autres. Les opérations sont : Create, qui construit un questionnaire vide, Append, qui ajoute une question à la suite des autres au questionnaire, Remove, qui enlève la dernière question ajoutée au questionnaire, Read, qui renvoie l'intégralité des questions du questionnaire les unes à la suite des autres séparées par une virgule, Length, qui renvoie le nombre de questions du questionnaire, In, qui renvoie si un élément est dans le questionnaire, Duplicate, qui renvoie si un élément est présent plusieurs fois dans le questionnaire, et Compliant, qui renvoie si le questionnaire n'a pas de doublon et a entre 15 et 20 questions inclus. On prend la valeur Undefined qui représente une valeur non définie de type GIFT.

Signature :

Create : -> Questionnaire //Opération primaire

Append : Questionnaire x GIFT -> Questionnaire //Opération primaire

Remove : Questionnaire -> Questionnaire //Opération secondaire

Read : Questionnaire -> GIFT(..., GIFT) //Opération d'inspection

Length : Questionnaire -> INTEGER //Opération d'inspection

In : Questionnaire x GIFT -> BOOLEAN //Opération d'inspection

Duplicate : Questionnaire -> BOOLEAN //Opération d'inspection

Compliant : Questionnaire -> BOOLEAN //Opération d'inspection

Axiom :

Remove(Create) = Undefined (error empty questionnaire)

Remove(Append(Q, g)) = Q

Read(Create) = Undefined (error empty questionnaire)

Read(Append(Q, g)) = if Length(Q) = 0 then g else Read(Q), g

Length(Create) = 0

Length(Append(Q, g)) = Length(Q) + 1

Length(Remove(Q, g)) = if Q = Create then exception (removing value from an empty questionnaire)
else Length(Q) - 1

In(Create, g) = false

In(Append(Q, g1), g2) = if g1 = g2 or if In(Q, g2) then true else false

Duplicate(Create) = false

Duplicate(Append(Q, g)) = if Duplicate(Q) = true or In(Q, g) = true then true else false

Compliant(Q) = if (Length(Q) < 21 and Length(Q) > 14) and Duplicate(Q) = false then true else false

Conclusion

La mission que nous a lancée le SRYEM est donc de réaliser un projet pour faciliter l'éducation par le numérique, cela se compose donc d'un logiciel à implémenter pour évaluer les étudiants. Nous avons donc formulé et détaillé dans ce cahier les exigences de ce projet afin d'avoir un cadre clair et précis pour le développement de ce projet.

Pour l'implémentation de celui-ci, nous conseillons un système "modulaire", en pensant l'architecture du projet comme divers "blocs" indépendants :

- Bloc gestion des fichiers GIFT
- bloc gestion des profils Vcard
- bloc analyse statistique
- bloc simulation d'examen.
- bloc interface générale.

Il faudra également faire attention à différents aspects, notamment la gestion des erreurs, en ajoutant constamment des retours visuels sur l'interface si une erreur est rencontrée afin que ce logiciel soit utilisable facilement. Des exigences comme EF - 03 validation d'examens, doivent également être respectées en priorité pour garantir le bon format des examens. La partie gestion de données doit aussi être réalisée en priorité afin d'avoir une base solide pour implémenter le reste.

Pour conclure, le plus important dans ce projet est au final que ce nouvel outil s'intègre naturellement dans le quotidien des enseignants pour ne pas ralentir leur activité mais au contraire simplifier leur travail en leur offrant une certaine valeur ajoutée. C'est pourquoi le logiciel se doit d'être facile à prendre en main.