

Cahier des charges

1.Préface

Équipe : Blacklist

Ce document constitue le cahier des charges du projet logiciel confié au groupe BlackList dans le cadre du module GLO2. Il s'adresse principalement :

- au commanditaire (SRYEM – Sealand Republic Youth Education Ministry),
- aux encadrants académiques,
- Ainsi qu'à l'équipe de développement qui réalisera l'outil.

Son objectif est de présenter l'ensemble des besoins et contraintes liés à la conception d'un utilitaire en ligne de commande permettant la gestion de tests au format GIFT, la génération de fichiers d'identification au format vCard, la constitution d'examens, la simulation de passation et l'analyse de profils d'examens.

La structure du document suit le plan de spécification demandé : introduction générale, spécification des exigences, spécification détaillée, description des formats de données en ABNF, spécification algébrique, puis conclusion.

Ce cahier des charges est soumis à un processus de révision versionné. Chaque version sera identifiée par un numéro, une date, et sera consignée par l'équipe projet. Les mises à jour ne pourront être effectuées qu'après validation collective des membres du groupe et accord explicite sur les modifications.

Équipe projet :

- El Amir Abdelkader IDIR
- Hong Phuoc DINH
- Raphaël Beau



Sommaire

1. Préface
2. Introduction
3. Glossaire
4. Spécification générale des exigences
 - 4.1 Exigences fonctionnelles
 - 4.2 Exigences non-fonctionnelles
5. Spécification détaillée
 - 5.1 Description détaillée des exigences fonctionnelles
 - 5.2 Formats de données (ABNF)
 - 5.3 Sémantique des données (spécification algébrique)
6. Conclusion
7. Bibliographie

2.Introduction

Le ministère de l'Éducation de la République de Sealand (SRYEM) entreprend actuellement une transformation numérique de ses pratiques d'évaluation. Dans ce contexte, le SRYEM souhaite développer un outil permettant aux enseignants de gérer et de préparer des examens numériques en s'appuyant sur le format GIFT. Ce format, déjà utilisé dans certaines plateformes éducatives comme Moodle, permet de structurer un ensemble de questions destinées à être importées dans un environnement d'évaluation en ligne.

Le présent projet consiste à concevoir et spécifier un utilitaire en ligne de commande dédié à l'exploitation de la banque nationale de questions certifiées mise à disposition par le SRYEM. Cet outil devra permettre la recherche, la visualisation et la sélection de questions afin de constituer un examen conforme aux règles institutionnelles. Les enseignants devront également pouvoir générer un fichier d'informations personnelles au format vCard (RFC 6350 / RFC 6868), ainsi que simuler la passation d'un examen et obtenir un bilan de réponses correctes et incorrectes.

Le logiciel devra garantir l'intégrité des examens préparés, notamment en s'assurant de l'unicité des questions sélectionnées et du respect des contraintes quantitatives : un examen réglementaire doit contenir au minimum quinze et au maximum vingt questions. Enfin, une fonctionnalité devra permettre d'analyser les profils de tests, notamment à travers la distribution des types de questions (choix multiples, vrai/faux, correspondance, mot manquant, numérique, question ouverte), afin de faciliter le suivi et l'amélioration continue de la banque nationale.

Ce document a pour objectif de formaliser l'ensemble des besoins et contraintes associés à ce logiciel, avant toute phase de conception ou d'implémentation. Il constitue un support d'alignement entre le commanditaire et l'équipe projet, et servira de référence lors du développement de l'outil.

3.Glossaire

SRYEM (Sealand Republic Youth Education Ministry) : Ministère de l'éducation de la République de Sealand, commanditaire du projet, engagé dans la modernisation numérique des évaluations.

Examen GIFT : Fichier texte structuré conforme à la syntaxe du format GIFT, contenant un ensemble de questions (choix multiple, vrai/faux, numérique, etc.) destiné à être importé dans une plateforme d'examen.

Format GIFT (General Import Format Technology) : Format textuel utilisé par Moodle pour importer des questions. Il prend en charge plusieurs types de questions : choix multiples, vrai/faux, correspondance, numérique, mot manquant, question ouverte.

RFC 6350 : Norme décrivant le format VCard version 4.0, utilisé pour stocker des données d'identification et de contact d'un individu (nom, email, organisation...).

RFC 6868 : Extension de la RFC 6350 précisant comment encoder certains caractères spéciaux dans les paramètres de VCard.

VCard : Fichier texte structuré contenant des informations de contact d'un enseignant : nom, prénom, email, organisation, téléphone. Utilisé pour identifier l'auteur d'un examen.

4. Spécification générale des exigences

Cette section présente les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles du logiciel à développer. Ces exigences représentent les capacités que l'outil devra obligatoirement offrir afin de répondre aux objectifs définis par le commanditaire (SRYEM). La liste ci-dessous constitue la référence principale pour la suite du projet, et servira de base aux spécifications détaillées qui seront définies dans la section suivante.

Les exigences fonctionnelles correspondent aux fonctionnalités visibles par l'utilisateur final. Elles décrivent "ce que le logiciel doit faire". Les exigences non fonctionnelles décrivent davantage les contraintes techniques, structurelles ou normatives qui s'appliquent à la solution. Pour la suite, chaque exigence fonctionnelle est identifiée sous la forme EFxx et chaque exigence non fonctionnelle sous la forme ENFxx.

4.1 Exigences fonctionnelles

EF01 – Recherche de questions par mot-clé

Le logiciel devra permettre de filtrer la banque de questions à partir d'une chaîne de caractères saisie par l'utilisateur. Ce mécanisme permettra de retrouver rapidement les questions pertinentes en fonction d'un terme, d'une expression ou d'un identifiant.

EF02 – Affichage détaillé d'une question

Le logiciel devra permettre l'affichage complet du contenu d'une question sélectionnée : texte, type, réponses possibles et éventuels commentaires. Cette fonctionnalité permettra à l'enseignant de vérifier la pertinence du contenu avant sa sélection.

EF03 – Sélection de questions pour constituer un examen

L'utilisateur devra pouvoir ajouter une ou plusieurs questions dans une liste de sélection afin de préparer un futur examen. Les questions sélectionnées devront être stockées temporairement dans une structure interne.

EF04 – Prévention des doublons dans la sélection

Lorsque l'utilisateur sélectionne une question, le logiciel devra s'assurer qu'elle n'a pas déjà été ajoutée dans l'examen en cours de construction. Toute tentative de duplication devra être ignorée et signalée.

EF05 – Vérification du nombre de questions d'un examen

Le logiciel devra contrôler que l'examen final contient entre quinze et vingt questions avant l'exportation. Si cette condition n'est pas remplie, l'export devra être refusé.

EF06 – Export d'un examen au format GIFT

Le logiciel devra générer un fichier GIFT conforme au format standard décrit dans la documentation Moodle, contenant l'ensemble des questions validées dans la sélection finale de l'enseignant.

EF07 – Génération d'un fichier vCard d'identification

Le logiciel devra permettre la création d'un fichier vCard contenant les informations d'identification

de l'enseignant (RFC 6350 / RFC 6868). Ce fichier devra pouvoir être généré indépendamment ou en complément d'un examen.

EF08 – Simulation de passation d'examen

L'outil devra offrir une fonctionnalité permettant à un utilisateur de répondre aux questions d'un examen directement depuis l'outil. Les réponses devront être saisies, stockées et associées à chaque question.

EF09 – Bilan des réponses après la simulation

À l'issue de la simulation, le logiciel devra être capable d'afficher un compte-rendu indiquant les réponses correctes, incorrectes et éventuellement un score global.

EF10 – Analyse du profil de test

Le logiciel devra permettre de produire un histogramme indiquant la répartition des différents types de questions présents dans un examen ou dans un ensemble de fichiers GIFT. Cet outil permettra de comparer statistiquement des profils de tests avec les données de la banque nationale.

4.2 Exigences non fonctionnelles :

ENF01 – Utilisation en ligne de commande

Le logiciel devra être utilisable exclusivement en mode console, et ne comportera aucune interface graphique.

ENF02 – Respect des formats normatifs

Les formats produits (GIFT et vCard) devront respecter strictement leurs spécifications respectives (RFC 6350, RFC 6868 et documentation GIFT officielle).

ENF03 – Compatibilité système

Le logiciel devra fonctionner sur un environnement Windows ou Linux standard, sans prérequis logiciels spécifiques autre que le langage d'implémentation retenu.

5. Spécification détaillée :

5.1 Description détaillée des exigences fonctionnelles

EF01 — Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF01
Titre	Recherche de questions par mot-clé
Objectif	Permettre à l'utilisateur de filtrer la banque de questions à partir d'un mot-clé afin d'identifier rapidement des questions pertinentes.
Préconditions	La banque de questions doit être chargée et accessible par le logiciel.
Postconditions	Une liste de questions filtrées correspondant au mot-clé est produite et affichée à l'utilisateur.
Entrées	- une chaîne de caractères (mot-clé) saisie par l'utilisateur en entrée.
Traitements	- Parcours de la banque de questions - Comparaison texte du mot-clé avec les champs textuels des questions (titre / texte principal) - Construction d'une liste contenant uniquement les questions correspondant au filtre
Sorties	Affichage en ligne de commande d'une liste de questions correspondant au filtre. Chaque question doit être identifiable (ID / titre / index).
Gestion des erreurs	Si aucune question ne correspond au mot-clé, le logiciel affiche un message indiquant "Aucune question trouvée pour ce mot-clé".

EF02 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF02
Titre	Affichage détaillé d'une question
Objectif	Permettre à l'utilisateur de visualiser le contenu complet d'une question afin d'en évaluer la pertinence avant de l'ajouter à un examen.
Préconditions	Une question valide doit avoir été identifiée / sélectionnée dans la banque de questions (ex : via EF01).
Postconditions	Le détail intégral de la question s'affiche à l'utilisateur.
Entrées	Un identifiant ou un index de question fourni par l'utilisateur (ex : n° question dans la liste filtrée).
Traitements	- Récupération des données de la question à partir de la banque- Extraction des champs textuels nécessaires (texte, type, bonnes réponses, mauvaises réponses, feedback éventuel)- Formatage en affichage console
Sorties	Affichage en ligne de commande des éléments détaillés : • texte de la question • type de question (QCM, V/F, etc.) • liste des réponses possibles (selon format GIFT) • indication des réponses correctes • feedback si disponible
Gestion des erreurs	Si l'identifiant de question n'existe pas, le logiciel affiche "Question invalide ou introuvable".

EF03 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF03
Titre	Sélection de questions pour constituer un examen
Objectif	Permettre à l'utilisateur de construire progressivement un examen en ajoutant des questions issues de la banque nationale.
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> - La banque de questions doit être accessible - Une question doit avoir été identifiée (via EF01 ou EF02)
Postconditions	La question sélectionnée est ajoutée à la liste interne de l'examen en cours de construction (si elle n'est pas déjà présente).
Entrées	Un identifiant ou un index de question à ajouter.
Traitements	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que la question identifiée existe - Vérifier que la question n'est pas déjà présente dans l'examen (voir EF04 ci-après) - Ajouter la question dans la structure de l'examen (ex : liste interne, tableau dynamique, etc.)
Sorties	Message de confirmation "Question ajoutée à l'examen".
Gestion des erreurs	<ul style="list-style-type: none"> - Si la question n'existe pas → "Question invalide" - Si la question est déjà dans l'examen → "Cette question est déjà sélectionnée"

EF04 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF04
Titre	Prévention des doublons dans la sélection
Objectif	Garantir l'unicité des questions dans l'examen afin d'éviter toute redondance non autorisée.
Préconditions	- Une liste de questions sélectionnées pour l'examen est déjà en cours de construction (EF03).
Postconditions	La question n'est ajoutée que si elle n'existe pas déjà dans la sélection. L'intégrité de l'examen est préservée.
Entrées	Identifiant ou index de la question que l'utilisateur tente d'ajouter.
Traitements	- Vérifier si l'identifiant existe déjà dans la liste des questions sélectionnées. - Comparer l'élément avec les éléments de la collection (opérateur d'égalité).
Sorties	- Confirmation si l'ajout est autorisé - Message d'information en cas de doublon
Gestion des erreurs	Si doublon → afficher "Erreur : cette question est déjà présente dans l'examen".

EF05 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF05
Titre	Vérification du nombre de questions d'un examen
Objectif	Garantir que l'examen respecte la contrainte institutionnelle : un examen réglementaire doit contenir entre 15 et 20 questions.
Préconditions	<ul style="list-style-type: none"> - Une sélection d'examen est déjà constituée (au moins partiellement) via EF03. - La liste des questions sélectionnées doit être accessible.
Postconditions	La validation est accordée uniquement si la sélection contient entre 15 et 20 questions inclus.
Entrées	Demande de validation finale de l'examen (commande ou instruction de l'utilisateur).
Traitements	<ul style="list-style-type: none"> - Compter le nombre total de questions sélectionnées - Comparer le résultat au seuil minimal (15) et maximal (20) - Déterminer si l'examen peut être exporté ou non
Sorties	<ul style="list-style-type: none"> - Message de validation si la contrainte est respectée - Message de refus si la contrainte n'est pas respectée
Gestion des erreurs	Si le nombre de questions est < 15 ou > 20 → afficher "Impossible d'exporter : un examen doit contenir entre 15 et 20 questions."

EF06 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF06
Titre	Export d'un examen au format GIFT
Objectif	Générer un fichier GIFT conforme contenant les questions de l'examen.
Préconditions	<ul style="list-style-type: none">– La sélection doit être conforme (EF04, EF05).– Les questions doivent être valides GIFT.
Postconditions	Un fichier GIFT est créé sur le système de fichiers.
Entrées	<ul style="list-style-type: none">– Nom du fichier fourni par l'utilisateur.– Liste des questions validées.
Traitements	<ul style="list-style-type: none">– Conversion interne des questions en syntaxe GIFT.– Structuration correcte : titre, feedbacks, réponses, commentaires.– Écriture du fichier GIFT.
Sorties	Message "Fichier GIFT généré avec succès: <nom>".
Gestion des erreurs	<ul style="list-style-type: none">– Syntaxe GIFT invalide → "Erreur : question incompatible avec le format GIFT".– Fichier déjà existant → demande de confirmation/annulation.

EF07 — Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF07
Titre	Génération d'un fichier vCard d'identification
Objectif	Produire un fichier conforme aux RFC 6350 / 6868 contenant les informations de l'enseignant.
Préconditions	L'utilisateur doit fournir les informations nécessaires (nom, prénom, email, organisation...).
Postconditions	Un fichier .vcf est généré au format vCard 4.0.
Entrées	<ul style="list-style-type: none">- Nom- Prénom- Adresse email- Téléphone (optionnel)- Organisation
Traitements	<ul style="list-style-type: none">- Encodage selon RFC 6350.- Application des règles d'échappement RFC 6868 (caractères spéciaux).
Sorties	Message "vCard générée : <nom>.vcf".
Gestion des erreurs	<ul style="list-style-type: none">- Email invalide → message d'erreur.- Données manquantes → "Informations insuffisantes pour générer une vCard".

EF08 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF08
Titre	Simulation de passation d'examen
Objectif	Permettre à un utilisateur de répondre à un examen comme un élève.
Préconditions	Un examen valide doit être chargé ou sélectionné.
Postconditions	Un ensemble de réponses saisies est enregistré temporairement.
Entrées	Réponses de l'utilisateur saisies au clavier (ex : texte libre, "A", "TRUE", valeur numérique...).
Traitements	<ul style="list-style-type: none">- Affichage de la question- Collecte de la réponse- Stockage de la réponse dans une liste interne
Sorties	Affichage progressif des questions et accusé d'enregistrement pour chaque réponse.
Gestion des erreurs	<ul style="list-style-type: none">- Format de réponse incorrect (ex : "Z" pour un QCM limité à A-D).- L'utilisateur est invité à resaisir une réponse valide.

EF09 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF09
Titre	Bilan des réponses après simulation
Objectif	Afficher un récapitulatif des réponses correctes / incorrectes.
Préconditions	Une simulation doit avoir été effectuée (EF08).
Postconditions	Un rapport textuel est affiché.
Entrées	Les réponses enregistrées pendant la simulation.
Traitements	<ul style="list-style-type: none">- Comparaison entre réponses utilisateur et bonnes réponses GIFT.- Calcul du score global et du pourcentage de réussite.
Sorties	Exemple d'affichage : <ul style="list-style-type: none">- Q1 : Correct- Q2 : Incorrect (bonne réponse : ...)- Score final : 12/20
Gestion des erreurs	Si aucune simulation n'a été faite : "Aucune simulation disponible".

EF10 – Détail de l'exigence fonctionnelle :

Champ	Contenu
Identifiant	EF10
Titre	Analyse du profil de test
Objectif	Produire un histogramme montrant la répartition des types de questions
Préconditions	Un ou plusieurs fichiers GIFT doivent être analysables.
Postconditions	Profil statistique affiché en console ou exporté.
Entrées	Un fichier ou une liste de fichiers GIFT.
Traitements	<ul style="list-style-type: none">- Analyse syntaxique des questions- Comptage par catégorie (QCM, V/F, correspondance, numérique, mot manquant, question ouverte)- Calcul des pourcentages
Sorties	Affichage console d'un histogramme textuel
Gestion des erreurs	Si un fichier est illisible : "Erreur : fichier GIFT invalide ou corrompu"

5.2 Formats de données (ABNF)

1) Format GIFT (sous-ensemble utilisé par l'outil)

gift-file = *(gift-item CRLF) [gift-item]

gift-item = *(comment-line) question-line

comment-line = ("//" *VCHAR) CRLF

question-line = [title-block] question-text SP "{" SP answers SP "}"

title-block = "::" title "::"

title = 1*(VCHAR / SP)

question-text = 1*(VCHAR / SP)

answers = choice-answers / tf-answers / short-answers

choice-answers = 1*(choice-line)

choice-line = (correct-line / wrong-line)

correct-line = "=" choice-text [feedback] SP

wrong-line = "-" choice-text [feedback] SP

choice-text = 1*(VCHAR / SP / HTAB)

feedback = "#" 1*(VCHAR / SP / HTAB)

tf-answers = tf-value

tf-value = ("T" / "F" / "TRUE" / "FALSE")

short-answers = 1*("=" short-text [feedback] SP)

short-text = 1*(VCHAR / SP / HTAB)

SP = %x20
HTAB = %x09
CRLF = %x0D.0A
VCHAR = %x21-7E

2) vCard (profil minimal généré par l'outil)

vcard-file = begin-line CRLF version-line CRLF

fn-line CRLF n-line CRLF

[email-line CRLF]

[tel-line CRLF]

end-line

begin-line = "BEGIN:VCARD"

end-line = "END:VCARD"

version-line = "VERSION:4.0"

fn-line = "FN:" text-value

n-line = "N:" n-value

n-value = component ";" component ";" component ";" component ";" component

component = *value-char

email-line = "EMAIL:" text-value

tel-line = "TEL:" text-value

text-value = 1*value-char

value-char = %x21-7E / SP

SP = %x20

CRLF = %x0D.0A

5.3 Sémantique des données (Spécification algébrique)

Type abstrait : Question

Sorte :

Question

Autres sortes utilisées :

Text

AnswerList

Bool

Constructeur :

CréerQuestion : Text × Text × AnswerList × AnswerList → Question

(CréerQuestion(énoncé, type, bonnesRéponses, mauvaisesRéponses))

Sélecteurs :

Enonce : Question → Text

TypeQuestion : Question → Text

Bonnes : Question → AnswerList

Mauvaises : Question → AnswerList

Opération d'égalité :

Egal : Question × Question → Bool

Axiomes :

$\text{Enonce}(\text{CréerQuestion}(e, t, c, w)) = e$

$\text{TypeQuestion}(\text{CréerQuestion}(e, t, c, w)) = t$

$\text{Bonnes}(\text{CréerQuestion}(e, t, c, w)) = c$

$\text{Mauvaises}(\text{CréerQuestion}(e, t, c, w)) = w$

$\text{Egal}(\text{CréerQuestion}(e_1, t_1, c_1, w_1), \text{CréerQuestion}(e_2, t_2, c_2, w_2)) =$
 $(e_1 = e_2) \wedge (t_1 = t_2) \wedge (c_1 = c_2) \wedge (w_1 = w_2)$

Type abstrait : Ensemble de Questions

Sorte :

EnsQuestion

Opérations :

$\text{Vide} : \rightarrow \text{EnsQuestion}$

$\text{Ajouter} : \text{EnsQuestion} \times \text{Question} \rightarrow \text{EnsQuestion}$

$\text{Appartient} : \text{EnsQuestion} \times \text{Question} \rightarrow \text{Bool}$

$\text{Card} : \text{EnsQuestion} \rightarrow \text{Integer}$

Axiomes :

$\text{Appartient}(\text{Vide}, q) = \text{Faux}$

$\text{Appartient}(\text{Ajouter}(\text{ens}, q_1), q_2) =$
 $\text{Vrai ssi } \text{Egal}(q_1, q_2)$

ou Appartient(ens,q2)

Card(Vide) = 0

Card(Ajouter(ens , q)) =

si Appartient(ens,q) alors Card(ens)

sinon Card(ens) + 1

6. Conclusion

Le présent cahier des charges formalise l'ensemble des besoins fonctionnels et non fonctionnels du projet logiciel confié au groupe Blacklist dans le cadre du module GL02 – Sujet B. L'outil spécifié permettra aux enseignants et gestionnaires du SRYEM de rechercher, visualiser, sélectionner et organiser des questions pour constituer des examens numériques conformes au format GIFT.

Les exigences détaillées garantissent :

- l'intégrité et la cohérence des examens produits, notamment grâce à la prévention des doublons et au contrôle du nombre de questions ;
- la conformité aux normes internationales pour les formats GIFT et vCard ;
- la possibilité de simuler une passation d'examen et d'obtenir un bilan des réponses ;
- l'analyse statistique et graphique du profil des examens et de la banque nationale de questions.

Ce cahier des charges fournit un cadre clair pour le développement de l'outil et servira de référence tout au long de la conception et de l'implémentation. En conclusion, le logiciel défini répondra aux objectifs du SRYEM en matière de modernisation numérique des évaluations et constituera un outil robuste, fiable et conforme aux standards pédagogiques et techniques attendus.

7. Bibliographie

IETF. vCard Format Specification, RFC 6350, 2011. Disponible sur : <https://tools.ietf.org/html/rfc6350>

IETF. Parameter Value Encoding in iCalendar and vCard, RFC 6868, 2013. Disponible sur : <https://tools.ietf.org/html/rfc6868>

Jeu de données de référence SRYEM. *Banque de questions certifiées*, 2025. Disponible sur : <https://moodle.utt.fr/mod/resource/view.php?id=2123>

Format GIFT. Disponible sur : https://docs.moodle.org/311/en/GIFT_format