

Date de rédaction : Juillet 2016

Nom du rédacteur du document : Denis Bouhineau

Spécialités : Informatique

Cas d'étude Hubble : QCM de prérequis en L1 à l'entrée à l'Université Grenoble Alpes (QcmL1Uga)

Scénario hubble : Qualité des QCM

Personnes impliquées pour la collecte et l'analyse : Denis Bouhineau, Christian Hoffmann

Période de la collecte : Sept -Nov 2015

Période de l'analyse : Dec 2015 - Juin 2016

=====

### **Dispositif d'apprentissage (Etude de cas de Hubble)**

Type de dispositif : QCM sous le LMS chamilo, avec analyse sous UnderTracks

Finalité de l'apprentissage : il n'y a pas d'apprentissage prévu, mais un diagnostic des apprentissages post-bac.

Utilisation du dispositif et fonctionnalités : concernant le QCM : pour identifier/diagnostiquer les étudiants arrivant à l'université avec un niveau faible, i.e. des pré-requis scientifique et en anglais non satisfaits en vue de mettre en place du tutorat. Concernant l'analyse : Analyse de la qualité des questions de QCM des tests de pré-requis en science à l'arrivée à l'Université Grenoble Alpes en vue d'améliorer ces tests.

Contexte de production de données : Passation des QCM lors des semaines de rentrée (sept 2015) à l'université. Passations obligatoires avec identification lors des enseignements et passations possible hors cette période et passations en anonyme avant la passation obligatoire. Les résultats ne sont pas comptabilisés dans l'évaluation de la licence (test de positionnement)

### **Décrire la problématique posée et les objectifs de l'analyse :**

Les tests de pré-requis utilisés pour notre recherche font parti de la formation en licence et sont indépendants de la recherche menée. Ils sont présentés dans le cadre de cette formation de la manière suivante :

Dans le cadre du Plan Réussite en Licence, nous avons entrepris une action en direction des nouveaux entrants pour les sensibiliser aux bases nécessaires, et ainsi limiter le taux d'échec en L1. Cette action est accompagnée par le Service Universitaire de Pédagogie de l'UJF.

- Un prérequis est une compétence ou un savoir relevant des programmes du secondaire dont nous savons par expérience que les étudiants qui ne l'ont pas acquis se retrouvent en difficulté en L1.
- Les prérequis sont testés par des questions de type "vrai-faux". Ces questions sont utilisées pour les «tests d'alerte» de la rentrée.
- Vous pouvez passer le test de votre parcours ICI, en vous connectant avec vos identifiants Agalan, fournis lors de votre inscription (ou LA, en accès libre, jusqu'au 1er septembre)
- Voici la liste complète de tous les prérequis par discipline (les prérequis testés à la rentrée dépendent du parcours choisi). Cliquez sur les disciplines pour accéder aux questions corrigées (accès à partir de mi-sept 2013).

en savoir plus sur les tests :

<https://dlst.ujf-grenoble.fr/index.php?module=classique&url=orientation/prerequis.html>

Concernant l'analyse : l'analyse de la qualité des questions de QCM des tests de pré-requis en science à l'arrivée à l'Université Grenoble Alpes a été effectuée en vue d'améliorer ces tests.

en savoir plus sur l'analyse :

<https://undertracks.imag.fr/php/studies/study.php/qcmprerequis1scienceuga>

### **Production des données :**

QCM sous chamillo.

Liste des variables recueillies :

Pour les traces (logs "simples") :

exe\_id : identifiant (entier) d'un ensemble de 4 questions/réponses vrai/faux relatif à un énoncé répondu à un instant donné par un étudiant  
 user\_id : identifiant (entier) d'un étudiant  
 question\_id : identifiant (entier) d'un ensemble de 4 questions vrai/faux  
 answer : ensemble de 2 identifiants (entiers) donnant la question vrai/faux répondu et la réponse (vrai, faux ou nsp)  
 teacher\_comment :texte eventuelle  
 marks : note attribuée à l'ensemble de 4 questions/réponses vrai/faux relatif à un énoncé répondu à un instant donné par un étudiant  
 course\_code : constante (PREREQUISLST1)  
 position : pas utilisé  
 timestamp : date de la réponse à un ensemble de 4 questions vrai/faux  
 session\_id : constante (0)  
 filename : texte eventuel

Métadonnées (contexte pédagogique) :

cqa.id, cqa.id\_auto, cqa.question\_id, cqq.question, cqq.description, cqq.ponderation, cqq.position, cqq.type, cqq.picture, cqq.level, cqq.extra, cqq.question\_code, cqa.answer, cqa.correct, cqa.comment, cqa.position, cqa.hotspot\_coordinates, cqa.hotspot\_type, cqa.destination, cqa.answer\_code, cqqo.id, cqqo.name,

cqqo.position, cqqrc.category\_id, cqqc.title, cqqc.description : divers identifiants et textes permettant d'associer aux identifiants d'une réponse les textes des questions, les réponses et la justesse, la note, une organisation hiérarchique des questions en catégorie, discipline.

Plateformes/outils utilisés pour la collecte : LMS Chamillo

Points forts	Points faibles
LMS stable, complet, en production	LMS un peu moins connu que Moodle. Les qcm ne représentent qu'une part de Chamillo. La BD de chamillo, complexe, est accessible seulement par le service informatique.

### **Stockage des données:**

Plateformes/outils utilisés: UnderTracks (avec postgresql)

Points forts de ces plateformes	Points faibles
Soumission en csv simple. Peut « tout » faire ensuite lors de l'analyse (environnement ouvert de programmation).	Demande une certaine compétence, parfois de la programmation et prends du temps (si échanges réseaux de très grosses données)

Les données stockées sont visibles sous UnderTracks :

<https://undertracks.imag.fr/php/studies/study.php/qcmprerequis1ujf2015>

### **Description des pré-traitements:**

Entre la production de la données et le stockage un premier pré-traitement a eu lieu. Pour tout chamillo, il y a une centaine de tables, et un nombre encore plus grand de variables ... seulement un extrait a été pris en compte, cela a été l'objet d'un pré-traitement effectué "à la main" en SQL pour la plus grande part et d'un nettoyage à la suite.

Description du pré-traitement : le service informatique nous a fournis un dump SQL de la base chamillo anonymisée (fin de semestre), le prétraitement a ensuite compris :

- déploiement en local de la bd reçue
- exploration des tables à la recherches des informations utiles
- extraction d'une table pour les logs "simples" du qcm (ne comporte que les informations date/user/réponse) => export vers log.csv
- construction d'une vue pour le contexte pédagogique (réponse/question/correction/textes/...) => export vers context.csv
- import dans UnderTracks

Plateformes/outils utilisés:

- WAMP/XAMP et SQL
- Divers éditeurs de texte/code acceptant les « gros fichiers »
- Commandes shell unix
- Excell

Après les premières analyses, un second traitement semblable à un pré-traitement a été effectué pour avoir un seconde version des traces plus facile à exploitée (traces secondaires) : ce traitement s'est effectué sous UnderTracks, à la manière d'une analyse. Cette analyse avait pour objet de produire à partir des traces initiales comportant un log "simple" et des métadonnées (contexte pédagogique), un log allégé des informations peu utiles, mais enrichi des informations du contexte pédagogique les plus importantes et du résultat du calcul de la correction d'une réponse. Le résultat de l'analyse a été exporté en CSV et réimportant dans UnderTracks sous la forme d'une seconde étude liée à la première.

Les données des traces secondaires sont visibles sur UnderTracks :

<https://undertracks.imag.fr/php/studies/study.php/qcml1allege>

Ces données comportent les variables suivantes :

user\_id : cf.prec.

exe\_id : cf.prec.

question\_id : cf.prec.

answer : cf.prec.

timestamp : cf.prec.

cqq.question : classement de la question selon la hierarchie (catégorie, discipline)

cqqo.name : texte de la réponse ("vrai", "faux", "ne sais pas")

TxtQuestion : texte de la question

TxtReponse : éventuel texte explicatif associé à la réponse

Correct : justesse de la réponse

## **Description des analyses :**

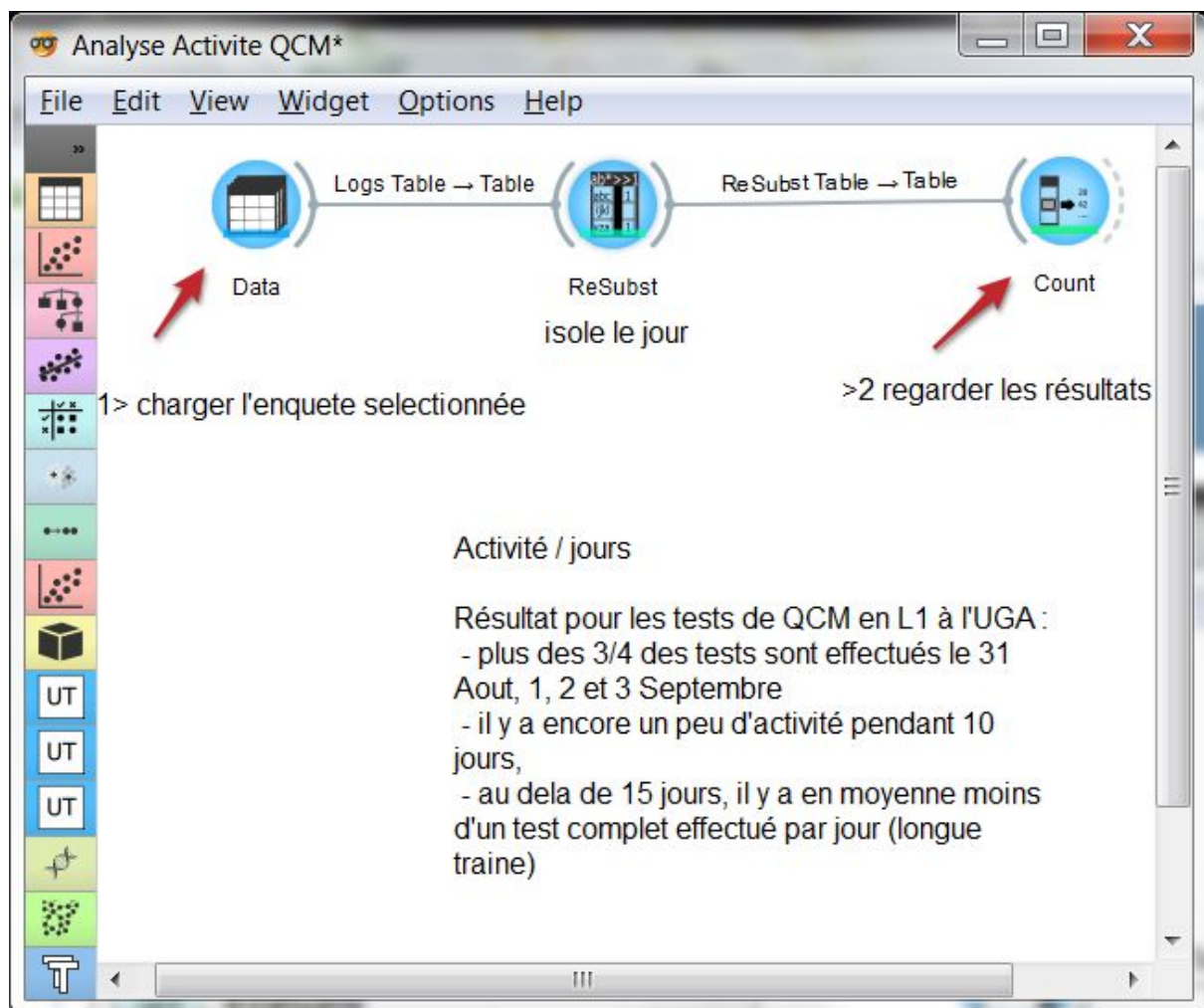
De nombreuses analyses ont été faites (plus d'une dizaine) sous UnderTracks. Pour chacune des analyses, le processus d'analyse a été conservé et est visible sur cette plateforme. En bref

- Analyse de l'étudiant anonyme (pour garantir la qualité des données)
- Analyse du niveau global des étudiants (pour identifier de bons étudiants servant à analyser les réponses attendues 1) par nombre de questions de 4 items correctes 4/4, 2) par nombre d'items corrects en %)
- Analyse du nombre de questionnaires remplie / Identification des qcm remplis pour la première fois
- Analyse du taux de réponses correctes :
  - par discipline,
  - par catégorie
  - par question
  - par item
- Corrélation entre taux de réponse correcte global et taux de réponse des "bons" élèves, par discipline, catégorie, question et item de question (pas encore abordé)

Liste des méthodes mise en œuvre : Comptage, sélection, renommage, calculs élémentaires, calculs statistiques (corrélation linéaire,  $\eta^2$ )

Mode opératoire technique, logiciels utilisés : processus / opérateurs UnderTracks

Exemple de processus simple utilisé pour voir l'activité jour par jour sous UnderTracks :



Description des données produites au cours des traitements/analyses

Création de log :

- avec / sans anonyme
- avec la première réponse

Traces secondaires (allégées et enrichies)

Création de la liste ordonnées par ordre de mérite des étudiants

Création des listes des taux de réponse correcte des items de question ou regroupement d'items de question (par catégorie, discipline)

Liste des analyses effectuées sur les traces initiales :

AnonymeTestL1 (2)TestReTest, ReponsesParfaites, NotesEtudiantsQCM, AnalyseQcmMulti, AnalyseQcm, LogQcmSimplifie, NotesGlobaleEtudiantsQCM, Analyse Activite QCM, AnalyseCorrelationItemsResultatGlobal,

plus de détail sur UnderTracks :

<https://undertracks.imag.fr/php/studies/study.php/qcmprerequisl1scienceuga>

Liste des analyses et visualisation produites sur les traces secondaires :

RapportDeCorrelationNoteEtudiantsNoteItemQcmL1,  
VisualisationNoteItemVsNoteGlobale, CalculDirectCorrelationNoteItemVsNoteGlobale,

plus de détail sur UnderTracks :

<https://undertracks.imag.fr/php/studies/study.php/qcml1allege>

Points forts des analyses	Points faibles des analyses
Les analyses ont fourni l'ensemble des informations recherchées par les décideurs (enseignants) les ayant demandées.	Peu de visualisation, peu d'analyse hors les demande des décideurs.

### **Description des données produites au cours du traitement**

À partir de l'ensemble des analyses effectuées, un fichier récapitulatif des questions de QCM a été produit et transmis aux décideurs (enseignants) du cas d'étude.

Objectif de la création des nouvelles données : ces données portent sur la qualité des questions de QCM en vue d'améliorer ces tests. Les indicateurs demandés pour évaluer la qualité des questions de QCM des test étaient les suivants : recherche des questions "trop" faciles/difficiles globalement ou ayant un taux moindre de succès pour les "bons" étudiants, recherche des questions dont les réponses sont peu corrélées avec les réponses globales. La liste des questions avec les indicateurs associés a été transmise aux enseignants responsables de ces questions pour qu'ils puissent les améliorer.

Mode de calcul de ces variables : cf. analyse précédentes

### **Description des nouvelles variables : Nom et description**

TxtQuestion : cf prec.

TxtReponse : cf prec.

cqq.question : cf prec.

NbReponses : Nombre total de réponses pour un item de question

ReponseCorrecte : Nombre total de réponses correctes pour un item de question

%Correct : pourcentage de réponses correctes pour un item de question

%Vrai : pourcentage de réponses "vrai" pour un item de question

%Faux : pourcentage de réponses "faux" pour un item de question

%NSP : pourcentage de réponses "vrai" pour un item de question

Correlation Item/Glob : valeur de la corrélation entre les réponses des étudiants à un item et la note globale des étudiants

### Description des Itérations

Quatre itérations d'analyses ont été effectuées:

- première itération : pour vérifier la qualité des données (nombre de réponses anonymes, taux de non-réponse, nombre de réponse par étudiant, etc.)
- seconde itération : calcul des notes moyenne de chaque item (%Correct)
- troisième itération : calcul de la corrélation entre les réponses des étudiants à un item et la note globale des étudiants à partir d'un calcul de corrélation linéaire
- quatrième itération : vérification des résultats de l'itération précédente à l'aide d'un calcul d' $\eta^2$  plus approprié.

-

Pourquoi le processus d'analyse a été itéré ?

Les itérations 1, 2, 3 sont des progressions naturelles dans les calculs. Les itérations 2 et 3 auraient pu être effectuées en même temps (il s'agit de calcul de statistique descriptive similaires), mais le calcul de la corrélation linéaire ne semblait pas en accord avec la nature des données, il a donc été repoussé à plus tard et effectué en dernier recours malgré la nature des données peu en accord avec le traitement demandé. L'itération 4 a été effectuée en fin, ayant trouvé le test statistique ( $\eta^2$ ) approprié à la nature des données permettant de donner le résultat attendu sur la corrélation entre les réponses des étudiants à un item et la note globale des étudiants.