

---

# Cours MEEF-PIF, 2017, Espé, UGA

*Version 1.0*

Philippe Dessus, LSE, Univ. Grenoble Alpes

12 septembre 2017



<b>1</b>	<b>Préambule</b>	<b>3</b>
1.1	Les fichiers du cours . . . . .	3
1.2	Propos du cours . . . . .	3
1.3	Remerciements . . . . .	3
1.4	Notes sur les versions antérieures du cours . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Cours</b>	<b>5</b>
2.1	Syllabus cours “Évaluer l’apprentissage par ordinateur” MEEF-PIF (2017-18) . . . . .	5
2.1.1	Objectifs du cours . . . . .	5
2.1.2	Structure des cours . . . . .	5
2.1.3	Descriptif des Séances . . . . .	6
2.1.4	Modalités d’évaluation du cours . . . . .	8
2.1.5	Description du document de cours à produire . . . . .	8
2.2	Atelier – Les activités cognitives engagées dans un QCM . . . . .	9
2.2.1	Présentation . . . . .	10
2.2.2	Lecture du texte . . . . .	10
2.2.3	QCM . . . . .	10
2.2.4	Les processus cognitifs engagés dans les questions . . . . .	11
2.2.5	Analyse de pratique . . . . .	12
2.2.6	Référence . . . . .	12
2.3	Des tâches pour évaluer les connaissances des élèves . . . . .	12
2.3.1	Le choix de la tâche . . . . .	12
2.3.2	Des exercices avec rétroactions immédiates . . . . .	13
2.3.3	Analyser les tâches des apprenants . . . . .	13
2.3.4	Pour aller plus loin . . . . .	13
2.3.5	Références . . . . .	14
2.4	Les rétroactions : définition et rôle dans l’apprentissage . . . . .	14
2.4.1	Introduction . . . . .	14
2.4.2	Une définition de la rétroaction . . . . .	14
2.4.3	Rétroactions et apprentissage . . . . .	15
2.4.4	Quelques caractéristiques d’une rétroaction . . . . .	15
2.4.5	À quels niveaux interviennent les rétroactions ? . . . . .	16
2.4.6	Les effets du guidage sur l’apprentissage . . . . .	16
2.4.7	Des rétroactions qui guident l’auto-régulation . . . . .	16
2.4.8	Pour aller plus loin . . . . .	17
2.4.9	Références . . . . .	17
2.5	Les différentes formes de rétroactions . . . . .	17
2.5.1	Introduction . . . . .	17
2.5.2	Feedback directif vs. facilitatif . . . . .	18
2.5.3	La complexité du feedback . . . . .	18
2.5.4	Lien entre rétroactions et performance . . . . .	19
2.5.5	Pour aller plus loin . . . . .	20

2.5.6	Références . . . . .	20
2.6	Les rétroactions informatisées . . . . .	20
2.6.1	Introduction . . . . .	20
2.6.2	Rétroactions pour l'apprentissage et moyens de les informatiser . . . . .	20
2.6.3	Pour aller plus loin . . . . .	21
2.6.4	Références . . . . .	22
2.7	Les QCM : Bref historique . . . . .	22
2.7.1	Introduction . . . . .	22
2.7.2	Historique de l'utilisation des QCM . . . . .	23
2.7.3	Voir plus loin . . . . .	23
2.7.4	Références . . . . .	24
2.8	Les questionnaires à choix multiple : définitions et critiques . . . . .	24
2.8.1	Introduction . . . . .	24
2.8.2	Définitions . . . . .	24
2.8.3	Les critiques à propos des QCM . . . . .	25
2.8.4	Références . . . . .	27
2.9	Répondre à un QCM : Aspects cognitifs . . . . .	27
2.9.1	Introduction . . . . .	27
2.9.2	Les comparaisons des formats des items . . . . .	27
2.9.3	Quelques avantages des QCM . . . . .	28
2.9.4	Les processus cognitifs engagés dans les QCM . . . . .	29
2.9.5	Les QCM font-ils apprendre ? . . . . .	30
2.9.6	L'apprentissage auto-régulé . . . . .	31
2.9.7	Pour aller plus loin . . . . .	31
2.9.8	Références . . . . .	32
2.10	Les différents formats de QCM . . . . .	32
2.10.1	Introduction . . . . .	32
2.10.2	Présentation des formats . . . . .	32
2.10.3	Pour aller plus loin . . . . .	35
2.10.4	Références . . . . .	35
2.11	Un processus de conception de documents de cours avec QCM . . . . .	35
2.11.1	Introduction . . . . .	36
2.11.2	Définir le contenu . . . . .	36
2.11.3	Les conceptions erronées des élèves . . . . .	38
2.11.4	Conception, écriture et test des items . . . . .	39
2.11.5	Insertion des items dans un cours . . . . .	39
2.11.6	Références . . . . .	39
2.12	Rédiger des items de QCM . . . . .	39
2.12.1	Introduction . . . . .	40
2.12.2	Le contenu général des items . . . . .	40
2.12.3	La forme visuelle des items . . . . .	40
2.12.4	Le contenu général des amorces ou réponses . . . . .	40
2.12.5	Le style . . . . .	41
2.12.6	L'amorce (la question) . . . . .	41
2.12.7	Les choix de réponses : généralités . . . . .	41
2.12.8	Les choix de réponses : Astuces . . . . .	41
2.12.9	La formulation des rétroactions . . . . .	42
2.12.10	Pour aller plus loin . . . . .	42
2.12.11	Références . . . . .	42
2.13	Tutoriel – Analyser les items d'un questionnaire . . . . .	42
2.13.1	Introduction . . . . .	42
2.13.2	Pourquoi analyser les réponses aux items ? . . . . .	43
2.13.3	La difficulté/facilité des questions . . . . .	43
2.13.4	Le pouvoir discriminant des items . . . . .	44
2.13.5	Le rôle des réponses distractrices . . . . .	45
2.13.6	Une stratégie d'analyse des items . . . . .	46
2.13.7	Calculer les différents indices . . . . .	46
2.13.8	Les modèles de réponse à l'item . . . . .	48

2.13.9	Logiciels d'analyse d'items . . . . .	49
2.13.10	Références . . . . .	49
2.14	Quelques usages pédagogiques des QCM . . . . .	49
2.14.1	Introduction . . . . .	49
2.14.2	Types de pédagogie favorisés . . . . .	50
2.14.3	Situations d'utilisation de générateurs de QCM . . . . .	50
2.14.4	Situations d'apprentissage proposées . . . . .	50
2.14.5	Grille d'observation de pratiques . . . . .	51
2.14.6	Pour aller plus loin . . . . .	52
2.15	Ressources – Générateurs de cours interactifs . . . . .	53
2.15.1	Introduction . . . . .	53
2.15.2	Le trio eXe Learning, NetQuizPro et Oppia . . . . .	53
2.15.3	Quelques outils de génération de QCM . . . . .	54
2.15.4	Liste de générateurs . . . . .	55
2.15.5	Outils générant des QCM . . . . .	55
2.15.6	Outils Web 2.0 . . . . .	55
2.15.7	Quelques sites répertoriant des outils de création de QCM . . . . .	56
2.15.8	Logiciels d'analyse de votes ou de réponses "en contexte" . . . . .	56
2.15.9	Logiciels de scan de QCM . . . . .	56
2.15.10	Logiciels permettant le calcul d'analyse d'items . . . . .	56
2.16	Tutoriel – Utiliser le générateur de cours interactifs eXe Learning . . . . .	57
2.16.1	Site de téléchargement du logiciel . . . . .	57
2.16.2	Introduction . . . . .	57
2.16.3	Tutoriel d'initiation à eXe-Learning . . . . .	57
2.16.4	Documentation . . . . .	61
2.16.5	Pour aller plus loin . . . . .	61
2.17	Tutoriel – Présentation rapide de NetQuiz Pro . . . . .	61
2.17.1	Introduction . . . . .	62
2.17.2	Tutoriel . . . . .	62
2.17.3	Pour aller plus loin . . . . .	66
2.18	Tutoriel – Présentation du générateur d'explorations interactives Oppia . . . . .	66
2.18.1	Liens généraux à propos d'Oppia . . . . .	66
2.18.2	Introduction . . . . .	66
2.18.3	Découverte des fonctionnalités d'Oppia . . . . .	67
2.18.4	Principes de base . . . . .	67
2.18.5	Une exploration par l'exemple . . . . .	69
2.18.6	Précautions . . . . .	73
2.19	Bibliographie . . . . .	73

## Bibliographie

75



---

### Information

**Auteurs** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes, avec la participation de Nelly Tarbouriech, Rectorat de l'académie de Grenoble (document *Quelques usages pédagogiques des QCM* (page 49)) et de Marie de Flaugergues, Espé, Univ. Grenoble Alpes (document *Tutoriel – Présentation rapide de NetQuiz Pro* (page 61)).

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut du document** : Terminé.

**Résumé** : Ce document est la table des matières de l'UE 309 "Evaluer l'apprentissage par ordinateur : Tâches et rétroactions", Parcours Master 2 MEEF-PIF, Espé de l'Univ. Grenoble Alpes.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---





---

## Préambule

---

### 1.1 Les fichiers du cours

Attention, les documents ci-dessous peuvent être un peu moins à jour que le cours décrit dans ce site. Il faudra considérer que la version ci-dessous prévaut sur la version du site. Tout autre lecteur considérera le contraire.

Dernière mise à jour : **8/9/2017**.

- Cours complet en PDF
- Cours complet en epub (pour liseuses)

### 1.2 Propos du cours

Ce cours a pour but de présenter des éléments théoriques et pratiques liés à l'évaluation de connaissances et les rétroactions nécessaires à un guidage optimal, principalement *via* questionnaires à choix multiple (QCM). Les QCM sont de plus en plus utilisés dans des contextes d'e-learning ou en classe via des boîtiers de vote. S'ils sont souvent utilisés à des fins sommatives, ils peuvent également être adaptés à une pratique formative de l'évaluation.

Ce cours est donné dans deux institutions (Univ. Grenoble Alpes et Univ. de Rouen-CNED) et avec des modalités différentes. La section suivante du cours : *Syllabus cours "Évaluer l'apprentissage par ordinateur" MEEF-PIF (2017-18)* (page 5) en présente l'organisation spécifique. La structure de ce cours est en quatre parties.

1. La première partie s'intéresse aux rétroactions procurant des informations aux apprenants.
2. La deuxième partie se centre sur un type de rétroactions particulier, les questionnaires à choix multiple.
3. La troisième partie est plus technique et recense quelques méthodes d'analyse des résultats à un QCM. Il est préférable de la lire après avoir conçu un Questionnaire à choix multiple.
4. La quatrième partie, plus pratique et technique, recense certaines utilisations des QCM en contexte scolaire, mais aussi des outils logiciels permettant de réaliser des QCM.

### 1.3 Remerciements

L'auteur remercie vivement Christophe Charroud, Olivier Cosnefroy, Cédric D'Ham, Hussein Atta Salem, Nelly Tarbouriech, et Emmanuelle Villiot-Leclercq pour leurs commentaires d'une version antérieure de ce cours. Olivier Cosnefroy et Thierry Rocher, par leurs commentaires vigilants, ont fait en sorte que la section sur l'analyse psychométrique soit plus claire et surtout moins ambiguë.

Selon la formule, les erreurs qui peuvent subsister dans le cours et son organisation (choisir la bonne réponse) :

a : sont entièrement de la faute des collègues précédemment cités

**X b : sont de la pleine responsabilité de l'auteur !**

## 1.4 Notes sur les versions antérieures du cours

Ce cours en est à sa 8<sup>e</sup> édition. Les 5 premières éditions de ce cours concernaient seulement la formation CNED-MARDIF (Master 2 à distance francophone). Voici les principaux changements des différentes versions. Cette version sera utilisée à la fois pour le MARDIF et le cours MEEF-PIF Univ. Grenoble Alpes, avec des organisations différentes. Ce qui suit décrit les principaux changements, édition par édition du cours :

- 8 (2017-18). Mise à jour des sections ; amélioration du doc. PDF *via* LaTeX.
- 7 (2016-17). Actualisations mineures.
- 6 (2015-16). Portage sous [Sphinx](#), ajout d'une page sur les usages pédagogiques, améliorations diverses.
- 5 (2014-15). Avec des actualisations mineures, essentiellement sur la section 7, sur les aspects cognitifs. Cette version a été également déposée sous HAL [[Référence](#)]
- 4 (2013-14). Ajout principal dans la § 9<sup>e</sup> section (la présentation d'Oppia).
- 3 (2012-13). Légèrement augmentée (le calcul de l'indice  $B$  et ajout de quelques ressources).
- 2 (2011-12). Refonte complète (une douzaine de pages supplémentaires) et en partie refondue (3 :sup :e partie), avec l'ajout de la section 10 (calculs psychométriques).

---

## 2.1 Syllabus cours “Évaluer l’apprentissage par ordinateur” MEEF-PIF (2017-18)

---

### Informations

**Auteurs** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes et Nelly Tarbouriech, rectorat de l’académie de Grenoble.

**Date de création** : Septembre 2015, révisé en Sept. 2017.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut du document** : Terminé.

**Résumé** : Cette section décrit l’organisation du cours de l’UE 309 du Master 2 PIF MEEF, Univ. Grenoble Alpes.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.1.1 Objectifs du cours

À l’issue de ce cours, les étudiants seront capables :

- d’analyser un domaine de connaissances pour en dégager des concepts, pouvant faire l’objet d’une évaluation automatisée ;
- de connaître les différents types de rétroactions et d’en concevoir qui soient appropriées au niveau de connaissances de l’élève ;
- de réaliser un cours composé de questions évaluatives, avec un outil de création de QCM et/ou de cours interactifs.

### 2.1.2 Structure des cours

La méthode pédagogique adoptée dans le cours est de type “pédagogie inversée”, où les étudiants doivent prendre connaissance du contenu du cours avant séance, pour travailler sur un projet en séance, de manière collaborative. Les étudiants ne pouvant être présents en cours doivent contacter l’enseignant pour convenir d’une organisation du travail spécifique.

Chaque séance a la structure générique suivante (il est utile d’amener son ordinateur personnel à chaque séance). Il est aussi utile qu’un étudiant volontaire prenne des notes à propos du cours, les soumette à l’enseignant pour vérification avant diffusion à tous, notamment aux étudiants travaillant à distance.

- **Discussion sur le cours lu auparavant.** Chaque séance en présence est dédiée à un approfondissement du cours, qui devra être lu au préalable (voir les indications ci-après), et la réponse aux questions suivantes devra être réfléchie :

- Qu'est-ce que j'ai compris du cours ?
- Qu'est-ce qu'il me reste à comprendre ?
- Y a-t-il dans le cours des choses à préciser, développer ? des inexactitudes ?
- Approfondissement : Recherche et présentation rapide à l'assistance de l'un des points du cours (recherche de documents complémentaires, de références citées dans le cours, etc.).
- **Travail dirigé en binômes** (le contenu de chaque TD est indiqué à l'item du cours), ce TD consiste en la réalisation de petits projets par binômes courant sur 1 ou plusieurs séance(s), donnant lieu à diffusion en cours et pouvant être porté au dossier final. Le domaine sur lesquels portent les TD est au libre choix des étudiants.

### 2.1.3 Descriptif des Séances

Toutes les séances sont de 2 h et ont lieu les mercredis (8 :00-10 :00) du premier semestre 2017-18.

#### 1. Introduction au cours (13/9/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 301) Vue d'ensemble du cours.

- Objectifs du cours
- Présentation rapide des étudiants
- Présentation rapide de l'organisation du cours et de son contenu
- Présentation du site support du cours
- Première réflexion sur un possible projet

#### 2. Tâches pour évaluer l'apprentissage (20/9/17)

(Ph. Dessus, , Bât. Veil S. 101)) Nous discuterons les principaux types de tâches permettant d'évaluer ou faire pratiquer les apprenants dans un but d'apprentissage.

**Avant la séance** : Visionner la conférence de Ph. Dessus [Les QCM font-ils apprendre ?](#) et faire l'atelier tuto-qcm-cog.

**Pendant la séance - TD 1** : Par binôme, réaliser le Travail Dirigé *Analyse de tâches* (page 13).

#### 3. Les types de rétroactions et leurs effets sur l'apprentissage (27/9/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 301). Cette séance sera l'occasion de prendre connaissance des différents types de rétroactions.

**Avant la séance** : Lire les documents *Les rétroactions informatisées* (page 20), *Les rétroactions : définition et rôle dans l'apprentissage* (page 14), et *Les différentes formes de rétroactions* (page 17).

**Pendant la séance** : Terminer le TD 1. En rendre compte en public.

#### 4. Analyse de contenu (4/10/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 101). Cette séance permet de commencer à ébaucher l'analyse du contenu du cours qui fera l'objet du dossier. Le processus d'analyse de contenu étant long, il devra être poursuivi en parallèle avec le travail sur les séances suivantes.

**Avant la séance** : Lire la Section *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35) et choisir un contenu dans lequel vous êtes expert-e, ainsi qu'un niveau d'enseignement auquel l'enseigner. Il est possible d'amener, pour la séance, des préparations de cours, des manuels sur le contenu choisi.

**Pendant la séance** : Mettre en œuvre le processus décrit dans le document lu avant séance.

## 5. Conception d'un QCM sur papier, partie 1 (11/10/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 301). Cette séance permet de commencer, sur papier, la conception de quelques items de QCM (simples ou plus complexes), dans le domaine de son choix.

**Avant la séance :** Lire les documents *Les QCM : Bref historique* (page 22), *Les questionnaires à choix multiple : définitions et critiques* (page 24), *Les différents formats de QCM* (page 32). Poursuivre le travail sur l'analyse de contenu (Séance 4), voir *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35).

**Pendant la séance :** TD 2 : Concevoir trois items de QCM. Partir d'un exemple tiré de ce cours ou du thème du projet pressenti. Et, *seulement après*, se reporter à la partie du cours *Rédiger des items de QCM* (page 39) pour le modifier pas à pas, en précisant : quelle règle a été appliquée, les modifications réalisées, quelles rétroactions afficher en fonction des réponses. Rédiger pour chaque réponse les rétroactions nécessaires. Une fois ce travail bien avancé, poursuivre l'analyse de contenu (séance 4).

## 6. Exemples d'usages pédagogiques des QCM (18/10/17)

(N. Tarbouriech, Bât. Veil S. 101). Cette séance est l'occasion d'étudier divers usages pédagogiques de QCM à différents niveaux scolaires. Elle donnera lieu également à l'exploration d'un outil d'interrogation et d'évaluation en instantané pendant la séance.

**Avant la séance :** Prendre connaissance d'usages pédagogiques de situations d'apprentissage incluant l'utilisation de QCM (Lire la Section *Quelques usages pédagogiques des QCM* (page 49)); observer au moins trois pratiques et types d'activités parmi celles proposées (en vous aidant de la grille d'observation fournie en Annexe du document *Quelques usages pédagogiques des QCM* (page 49)).

**Pendant la séance :** Réaliser l'exercice de construction de carte mentale détaillé dans *Exercice 1 : Construction d'une carte mentale* (page 52).

## 7. Conception d'un QCM sur papier, partie 2 (8/11/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 101). Même but que le cours de la séance 5.

**Avant la séance :** Lire le document *Répondre à un QCM : Aspects cognitifs* (page 27), poursuivre et terminer le travail sur l'analyse de contenu, voir *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35).

**Pendant la séance :** Terminer la rédaction des 3 items de QCM en s'intéressant particulièrement à ce que les réponses soient non devinables. Terminer le travail sur l'analyse de contenu (séance 4). Dans la mesure du possible, il faudra s'intéresser à recueillir des productions d'élèves, bien que cela ne soit pas absolument requis dans le cadre de ce cours.

## 8. Conception du cours dans un générateur de cours interactifs-1 (15/11/17)

(Ph. Dessus, Bât. Veil S. 301). Cette séance et les séances 10 et 11 concernent la conception et implémentation du cours, par binômes, dans un logiciel générateur de cours interactif, au choix des étudiants.

**Avant le cours :** Finaliser le contenu du cours à dispenser (intégrant des items de QCM) et s'approprier un des logiciels de générateurs de cours (p. ex., le logiciel exelarning, voir Section *Tutoriel – Utiliser le générateur de cours interactifs eXe Learning* (page 57)).

**Pendant le cours :** Finir la conception du cours et le réaliser dans cet environnement.

## 9. Les apports des générateurs de QCM (22/11/17)

(N. Tarbouriech, Bât. Veil S. 101). Cette séance est l'occasion d'explorer la diversité des outils générateurs de cours interactifs et d'un utiliser un correspondant à ses besoins. Cette session fera l'objet également d'une présentation d'un service web dédié à la création de QCM.

**Avant la séance** : Réaliser l'exercice où vous complétez une carte mentale présentant les principaux apports des outils de QCM, détaillé dans l'*Exercice 2 : Compléter une carte mentale* (page 52).

**Pendant la séance** : Réaliser l'exercice où vous réfléchirez aux principales fonctionnalités des générateurs de cours, détaillé dans l'*Exercice 3 : Étudier les fonctionnalités des générateurs de cours* (page 53)

## 10. Conception du cours dans un générateur de cours interactifs-2 (29/11/17)

(N. Tarbouriech, Bât. Veil S. 301). Cette séance permet de poursuivre le travail entamé dans la séance 8. Elle fera l'objet en introduction d'une présentation d'une plateforme participative en ligne génératrice de QCM.

**Avant la séance** : Prendre connaissance du fonctionnement d'*Oppia* (voir Section *Tutoriel – Présentation du générateur d'explorations interactives Oppia* (page 66)).

**Pendant la séance** : Selon l'avancée du travail de conception, soit réaliser une exploration d'*Oppia*, soit avancer le travail de conception du QCM.

## 11. Conception du cours dans un générateur de cours interactifs-3 (6/12/17)

(N. Tarbouriech, Bât. Veil S. 301). Cette séance clôt le travail entamé dans les séances 8 et 10. Elle donnera lieu à la présentation et à l'utilisation de boîtiers électroniques de vote interactif dans le cadre de la finalisation de l'U.E.

**Avant le cours** : Point sur l'avancée de la réalisation du cours et dernières révisions.

**Pendant le cours** : Finaliser le cours (vérifier que les QCM ont bien été intégrés à des étapes-clés de l'apprentissage et que des rétroactions appropriées ont été prévues).

## 12. Présentation des projets (13/12/17)

(Ph. Dessus & N. Tarbouriech, Bât. Veil S. 101). Cette séance sera l'occasion pour les étudiants de présenter leur projet au groupe. Une évaluation du cours sera également faite.

### 2.1.4 Modalités d'évaluation du cours

L'évaluation de l'U.E. se réalise à partir d'un document en format PDF et d'une version HTML zippée (si possible) du cours, envoyée par courriel aux formateurs. Il est possible de réaliser un document par binôme. Le document comprendra.

1. Le travail réalisé dans le TD 1 séances 2 et 3 (analyse d'une tâche d'apprentissage et des moyens de l'évaluer) (env. 1 page)
2. Le travail réalisé dans le TD 2 séance 4 (carte de concepts, "grains de connaissances") (env. 3 pages).
3. Le travail réalisé dans le TD 3 séance 5 (items de questions) (env. 1 page).
4. La carte mentale réalisée en séance 6.
5. Un document décrivant une leçon, sur un domaine du choix, réalisé avec un logiciel générateur de cours (*voir détails dans la section suivante*).

### 2.1.5 Description du document de cours à produire

#### Points préalables

- Par "document de cours" (ou de leçon), nous entendons un texte décrivant un contenu enseigné circonscrit, pouvant être présenté dans une leçon nécessitant environ 1 h de lecture, et destiné à un public clairement défini, à la fin de lui permettre une bonne compréhension des concepts ou

compétences associées à ce contenu. Ce document sera bien sûr agrémenté de questions à choix multiple pour que l'apprenant puisse tester sa compréhension du contenu.

- L'utilisation d'*eXe Learning* est conseillée car c'est un système complet et facile à utiliser, mais elle est non obligatoire. Si un étudiant est expert dans un autre système équivalent, il est tout à fait possible qu'il réalise son travail avec ce système. Il préviendra toutefois l'enseignant qui jugera de la pertinence du choix du système.
- Sauf avis contraire de l'étudiant, mentionné clairement à l'enseignant le plus tôt possible, le cours produit sera placé sous licence Creative Commons BY-NC-SA (plus d'informations à <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/fr/>). Le logiciel *eXe Learning* permet d'ailleurs d'ajouter automatiquement une telle licence sur toutes les pages produites.
- La production réalisée devra être exempte de contenu plagié. Il appartient donc à l'étudiant de référencer scrupuleusement le contenu provenant d'auteurs autre que lui ou elle-même. Ce contenu sera nécessairement :
  - court (proportionnellement au contenu écrit par l'étudiant) ;
  - mentionné entre guillemets ;
  - suivi ou précédé de sa référence (article, ouvrage). Tout manquement à ce point pourra faire l'objet de sanctions par l'instance universitaire appropriée. La consultation du site <http://www.integrite.umontreal.ca/> pourra apporter d'utiles précisions.
- La production réalisée pourra être utilisée dans la pratique professionnelle de l'étudiant.

### Indications sur la conception du document de cours

La section *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35) procurera d'utiles éléments pour concevoir le document de leçon. Voici ci-dessous quelques précisions formelles.

- Choisir un domaine dans lequel vous êtes expert-e et pour lequel vous voulez transmettre un contenu.
- Choisir un niveau de classe (le vôtre, ou un niveau qui vous intéresse) et définissez quelques objectifs d'apprentissage (ce que les personnes qui suivront ce cours devront être capables de faire à l'issue du cours).
- Choisir un contenu à apprendre à propos du domaine choisi, pouvant être présenté au cours d'une leçon d'env. 1 h. Rédiger environ cinq pages A4 (soit environ 10 000 caractères, espaces compris) hiérarchisées à deux niveaux. Veiller à ce que le contenu soit également réparti dans les différentes sections du cours.
- Illustrer cette présentation par des images, des tableaux, des vidéos (selon les possibilités du logiciel utilisé), dont la référence sera mentionnée dans le corps du texte de la leçon.
- Concevoir au moins 5 questions interactives (de votre choix) qui utilisent les fonctionnalités d'*eXe Learning*. Parmi ces 5, l'une d'entre elles doit être une question Assertion-raison (ou à deux étapes). Ces questions doivent être correctement insérées dans la leçon et permettre une meilleure compréhension de cette dernière par le lecteur. Elles doivent, d'autre part, se conformer aux différentes prescriptions contenues dans ce cours (notamment en ce qui concerne le guidage). L'insertion des questions au sein du contenu est libre : soit en tant qu'évaluation diagnostique (début), formative (au long du cours), ou encore sommative (fin).
- Pour être communiqué à l'enseignant à des fins d'évaluation, le fichier généré sous *eXe Learning* sera ensuite exporté en format HTML (si le logiciel le permet ; sous *eXe Learning*, via le menu **Fichier>Exporter>Site Web>Fichier compressé ZIP**). Le fichier correspondant peut être décompressé et placé sur un serveur web, ou utilisé en local en ouvrant les fichiers HTML avec un navigateur.

## 2.2 Atelier – Les activités cognitives engagées dans un QCM

---

### Information

**Auteur** : D. C. Appleby, traduit et légèrement mis à jour par Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2017.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Cet atelier permet de réfléchir aux activités cognitives engagées dans la réalisation d'un questionnaire à choix multiple.

**Voir aussi** : Le document `index_qcm_meef` qui présente un cours complet sur les questionnaires à choix multiple, le document `atelier_memoire`, qui présente des exercices pour mieux comprendre le fonctionnement de la mémoire.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : **BY-NC-SA**.

---

## 2.2.1 Présentation

Assez souvent, on pense que les QCM ne peuvent engager que des activités cognitives de bas niveau. C'est bien sûr vrai si l'étudiant ou l'élève y répond au hasard. C'est moins vrai si l'on prend soin de rédiger des questions qui amènent l'étudiant ou l'élève à considérer ses connaissances de manière plus profonde.

Cet atelier comprend un bref texte à lire sur le système de la mémoire humaine, puis une série de QCM conçus pour impliquer différents niveaux de raisonnement, qui sont ensuite analysés. Les tâches à réaliser sont les suivantes.

## 2.2.2 Lecture du texte

Lisez attentivement le texte suivant pendant env. 5 min. Il est possible de le surligner, de l'annoter.

### Le système de la mémoire humaine

La mémoire humaine est composée de trois sous-systèmes interconnectés. L'information provenant de nos sens est tout d'abord stocké dans la mémoire sensorielle (MS) dans le même format dans lequel il est traité par nos sens (*e.g.*, images ou sons). Bien que l'information transite dans la MS durant moins de 2 s, cela suffit à permettre son interprétation et à décider quelles sont les parties suffisamment importantes pour qu'on les traite et les transfère à la mémoire de travail (MT), où on peut continuer à les "travailler".

L'information en MT est tout d'abord stockée sensoriellement (principalement mais pas uniquement en sons), et en quantité réduite : seulement  $7 \pm 2$  informations séparées (*e.g.*, nombres, lettres, ou mots) peuvent être maintenues dans la MT pendant environ 30 s tant qu'on continue de se les répéter.

L'information en MT est oubliée dès lors que la capacité de 7 items est dépassée, ou bien si l'on arrête de répéter l'information stockée. Ce processus de répétition remplit deux buts. Premièrement, il permet de maintenir l'information en MT tant qu'on se la répète. Deuxièmement, la répétition autorise un stockage plus permanent dans notre troisième et dernier système, la mémoire à long terme (MLT).

L'information en MLT est principalement codée en termes sémantiques, et ce système est souvent comparé à une bibliothèque dont le contenu est organisé de nombreuses manières différentes (*e.g.*, par domaine, titre, ou nom d'auteur). Nous ne récupérons pas toujours l'information que nous voulons de la MLT – un livre peut aussi être difficile à trouver dans une bibliothèque – mais une fois qu'elle est stockée, elle l'est de manière permanente. Nous n'oublions pas vraiment une information stockée en MLT : elle est simplement indisponible car nous ne parvenons pas à la retrouver.

## 2.2.3 QCM

Répondez aux questions à choix multiple suivantes afin de vérifier votre compréhension du texte.

- **1. Lequel des types de mémoires suivants stockent l'information pendant environ 30 s ?**
  - 1. Mémoire sensorielle (MS)
  - 2. Mémoire de travail (MT)



- 3. Mémoire à long terme (MLT)
- 4. Aucun des précédents.
- **2. Laquelle des phrases suivantes à propos de la mémoire de travail (MT) est vraie ?**
- 1. Elle ne peut contenir que  $7 \pm 2$  items d'information.
- 2. L'information qu'elle stocke est principalement encodée de façon sonore.
- 3. L'information qu'elle stocke dure seulement 30 s à moins qu'elle soit répétée.
- 4. Toutes les phrases ci-dessus.
- **3. Laquelle des propositions suivantes est la manière dont l'information passe par les différents sous-systèmes de mémoire ?**
- 1. MS -> MT -> MLT
- 2. MT -> MS -> MLT
- 3. MS -> MLT -> MT
- 4. MT -> MLT -> MS
- **4. Jeanne cherche un numéro de téléphone, ferme le répertoire, et se répète le numéro pendant qu'elle compose le numéro. Le numéro est stocké dans :**
- 1. Sa MS
- 2. Sa MT
- 3. Sa MLT
- 4. Aucune des mémoires ci-dessus.
- **5. La mémoire de travail (MT) est à la mémoire à long terme (MLT) ce que X est à Y :**
- 1. X :7, Y :illimité.
- 2. X :sémantique, Y :sonore.
- 3. X :relativement permanent, Y :30 s.
- 4. Toutes les réponses ci-dessus.
- **6. Tom a déjà oublié le nom de la personne qui lui a été présentée seulement 3 minutes plus tôt ? Lequel de ses amis suivants en donne la meilleure explication ?**
- 1. Chang : "Le nom n'a jamais été dans la MS de Tom."
- 2. Monique : "Le nom s'est perdu de la MLT de Tom."
- 3. Fritz : "Tom n'a pas transféré correctement le nom de sa MLT à sa MS."
- 4. Juanita : "Tom n'a pas transféré correctement le nom de sa MT à sa MLT."

### 2.2.4 Les processus cognitifs engagés dans les questions

Maintenant, analysons les compétences cognitives impliquées dans chacun des QCM ci-dessus.

1. Cette question teste votre compétence à reconnaître une caractéristique simple d'un concept spécifique (b. est la réponse juste : l'information dans la MT dure environ 30 s). Cela nécessite de mémoriser un terme et sa définition (paires associées).
2. Cette question teste votre compétence à apprendre un ensemble de caractéristiques communes d'un concept particulier (d. est la bonne réponse, puisque la MT peut stocker un nombre d'items donnés, d'une certaine forme et pendant un certain temps). Elle requiert une connaissance plus approfondie d'un concept que ne la sollicite la question 1, mais elle est encore fondée sur la mémoire.
3. Cette question requiert d'apprendre une relation temporelle entre une série de concepts (a. est la bonne réponse).
4. Cette question teste votre compétence à comprendre et appliquer vos connaissances à une situation nouvelle, de la vie de tous les jours, qui n'était pas présentée dans le texte initial (b. est la réponse juste). Elle requiert une compréhension plus profonde du concept, qui va donc plus loin qu'une simple mémorisation de sa définition ou de ses caractéristiques.
5. C'est une question présentant une analogie, qui teste votre compétence à comparer et différencier deux concepts (ici, la MT et la MLT, et a. est la réponse juste). Elle se fonde, tout en étant plus complexe, sur la simple compétence de mémorisation de l'ensemble de caractéristiques d'un concept (question 2).
6. Cette question implique toutes les compétences cognitives testées dans les cinq premières questions (d. est la réponse juste). Elle demande une évaluation des connaissances acquises pour parvenir

à une décision logique (*e.g.*, les facteurs qui affectent le transfert de l'information de la MT à la MLT) expliquant un phénomène humain complexe (l'oubli).

### 2.2.5 Analyse de pratique

Cet atelier permet de prendre conscience que le simple apprentissage par cœur du texte ne permet pas, à lui seul, de trouver les réponses aux questions 2 à 6. Il donne également d'utiles suggestions de formats de questions.

### 2.2.6 Référence

Appleby, D. C. (2008). A cognitive taxonomy of multiple-choice questions. In L. T. Benjamin (Ed.), *Favorite activities for the teaching of psychology* (pp. 119-123). Washington, DC : American Psychological Association.

## 2.3 Des tâches pour évaluer les connaissances des élèves

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 07 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document s'intéresse à caractériser les types de tâches pouvant être utilisées pour évaluer les connaissances et performances des élèves.

**Voir aussi** : Le document *activite et taches\_ens\_el*.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : **BY-NC-SA**.

---

### 2.3.1 Le choix de la tâche

Avant tout, l'une des premières questions que tout enseignant a à se poser lorsqu'il travaille à l'évaluation de ses apprenants porte sur le type de tâche d'apprentissage (ou d'ailleurs, d'évaluation) qu'il va pouvoir leur donner. Il est ici question d'avoir un aperçu général du type de tâches qu'on peut donner, dans un contexte d'enseignement à distance, à des apprenants (bien que cela vaille en grande partie aussi pour des enseignements en présence).

Le Tableau 1 ci-dessous détaille le nom des tâches, les processus cognitifs préférentiellement engagés dans leur mise en œuvre, et la conception de l'apprentissage sous-jacente à chacune. Le lecteur pourra aussi consulter Stewart [Ste80] (page 79) pour un inventaire proche et plus orienté analyse de processus cognitifs.

**Tableau 1** – Type de tâches, processus cognitifs engagés et conceptions de l'apprentissage sous-jacentes ([TMDL+08] (page 75), p. 14).

Tâche	Processus cognitifs	Conception de l'apprentissage
Répondre à un QCM	Apprentissage par cœur Reconnaissance. Deviner la réponse adéquate.	Transmissive
Rappeler des faits (oral ou écrit)	Apprentissage par cœur	Behavioriste. Implique un rappel simple
Prendre des notes	Traduction d'idées	Transmissive
Ecrire un journal	Traduction d'idées. Construction de connaissances. Réflexivité.	Constructiviste
Discuter, argumenter à propos d'un problème	Argumentation Résoudre des problèmes. Trouver des faits (in-)compatibles	Constructiviste
Ecrire un résumé	Traduction d'idées du cours	Transmissive. Implique la compréhension du texte résumé
Ecrire une dissertation	Traduction d'idées du cours ; mise en œuvre d'un schéma argumentatif spécifique	Transmissive ou constructiviste (dépend de la tâche donnée)
Réaliser un portfolio	Traduction d'idées du cours, révision, sélection et évaluation de textes, construction de connaissances	Constructiviste. Processus méta- cognitifs

Ce tableau ne couvre bien évidemment pas toutes les tâches d'apprentissage (ou évaluatives) possibles, bien qu'il en soit un utile récapitulatif — par exemple, il omet l'idée de faire concevoir un QCM par les apprenants eux-mêmes, ce qui pourrait être source d'apprentissage, comme le montre Fellenz [Fel04] (page 75). Il alerte le lecteur sur un point important : toute activité d'enseignement comprend, même de manière non-intentionnelle, la mention des principes éducatifs qui ont pu présider à sa conception (voir [Des00] (page 75) pour une discussion de cet argument).

### 2.3.2 Des exercices avec rétroactions immédiates

Les points ci-dessus nous montrent qu'il y a la place pour la conception d'exercices, notamment sur support informatisé, procurant un retour immédiat à l'élève. Ces exercices peuvent être appelés "exercices d'application" ou "d'entraînement". Lemercier et al. [LTC+01] (page 75) distinguent :

- *les exercices d'application*, tâche que l'on propose après un cours où l'on a exposé une notion (savoir) ou une procédure (savoir-faire) où il s'agit d'appliquer ce que l'on a compris ;
- *les exercices d'entraînement*, où les élèves travaillent à automatiser des procédures en cours d'acquisition (à les automatiser).
- *les exercices résolus*, montrant pas à pas une procédure (p. ex., de résolution de problème, un savoir-faire) jusqu'à sa solution. De tels exercices, une fois parcourus (voir la Section "Les exemples résolus" dans le Document charge\_cognitive).

### 2.3.3 Analyser les tâches des apprenants

Pour mieux comprendre les connaissances et habiletés qu'un apprenant peut mettre en œuvre dans un domaine donné, il est utile de consulter le Document charge\_cognitive, qui décrit plusieurs méthodes d'analyse de tâches.

### 2.3.4 Pour aller plus loin

#### Analyse de tâches

Choisir *une* tâche menant à un apprentissage dans le tableau I de ce document (qui sera donc lu en séance) et en approfondir les buts, contextes d'utilisation et avantages et inconvénients, à la fois du côté de la production (élève) et de l'évaluation (enseignant) (1 page), en étendant et complétant les rubriques du Tableau.

Les documents suivants peuvent être utilisés (ainsi que toute autre ressource : document récupéré par internet, livre, article).

- **QCM** - Usages pédagogiques des QCM de Bravard [Bra05] (page 75).
- **Mémorisation de faits/vocabulaire** - Mémoire et apprentissages scolaires de Lieury [Lie03] (page 75).
- **Prise de notes** - Apprendre en notant et apprendre à noter de Piolat et Boch [PB04] (page 75).
- **Ecrire un journal** - Journal des apprentissages, réflexivité et difficulté scolaire de Crinon [Cri08] (page 75).
- **Discussion/argumentation** - Construction de connaissances et aspects sociaux de Dessus (2015).
- **Résumé** - Comprendre pour résumer, résumer pour comprendre de Mandin et al. [MDL06] (page 75).
- **Essai libre** - Approcher la qualité textuelle des écrits scolaires de Slusarczyk [Slu10] (page 75).
- **Portfolio** - Evaluer les apprentissages des étudiant-e-s à l'aide du portfolio de Berthiaume et Daele [BD10] (page 75).

### Pour aller encore plus loin

L'article de Basque et Lundgren-Kayrol [BLC02] (page 75) est une bonne vue d'ensemble des différentes typologies d'usage des TICE.

### 2.3.5 Références

## 2.4 Les rétroactions : définition et rôle dans l'apprentissage

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Décembre 2015.

**Date de modification** : 07 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document donne quelques définitions à propos des rétroactions, notamment en lien avec l'apprentissage, et examine leurs critères d'efficacité. Il décrit ensuite les grands types de guidages pouvant aider l'apprentissage, et discute de leur source : l'enseignant ou la machine

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.4.1 Introduction

Comme l'indiquent Boud et Molloy [BM13] (page 75), les travaux sur les rétroactions se sont longtemps centrés sur la manière dont elles étaient diffusées aux élèves. Plus récemment, la recherche se centre sur leur influence sur ce que les élèves font. Ainsi, il ne suffit pas de procurer des rétroactions bien formées, c'est-à-dire respectant des principes de conception (voir *Rédiger des items de QCM* (page 39)) : il convient de se demander ce que les élèves vont faire de ces rétroactions et de vérifier ce qu'ils ont appris.

### 2.4.2 Une définition de la rétroaction

Débutons par une définition simple de ce qu'est une rétroaction (feedback) [Ram83] (page 76), p. 4 : "Le feedback est une information à propos de l'écart entre le niveau courant et le niveau de référence d'un paramètre du système ; cette information est utilisée pour modifier l'écart d'une certaine manière". Cet

auteur ajoute (p. 5) : “Si l’information à propos de l’écart est simplement enregistrée sans être utilisée pour modifier l’écart, ce n’est pas une rétroaction” et indique également (*ibid.*) :

- que le contenu du feedback peut être n’importe quel paramètre du système (input, processus ou output) ;
- que les conditions requises pour qu’il y ait feedback sont 1/ la présence d’informations sur le niveau courant du système, 2/ des informations sur le niveau à atteindre, 3/ un mécanisme pour comparer les deux niveaux. Il ne peut y avoir de rétroaction si l’un de ces trois éléments est manquant.
- l’information sur l’écart entre les deux niveaux ne peut être considérée comme une rétroaction que si elle est utilisée pour modifier cet écart.

Cette définition permet de distinguer ce qu’est une rétroaction d’autres formes plus générales de commentaires qu’un enseignant peut faire à ses élèves, comme des conseils, des félicitations, ou des évaluations. Ainsi, un commentaire ne peut être considéré comme une rétroaction que s’il comporte une information sur la manière dont l’élève travaille pour atteindre un but (le niveau de référence ci-dessus, voir aussi [Wig12] (page 76)). D’autre part, Wiggins [Wig12] (page 76) signale aussi que la rétroaction n’est pas toujours émise intentionnellement (par exemple, un élève peut très bien chercher des signes non-verbaux d’approbation de l’enseignant, dont certains peuvent être non intentionnels).

### 2.4.3 Rétroactions et apprentissage

Une reformulation de cette définition dans un contexte scolaire a été faite par Hattie et Timperley [HT07] (page 76), qui montrent que les rétroactions peuvent porter sur trois types d’éléments :

1. où vais-je ? (quels sont les buts que je poursuis ? comment saurai-je que je les ai atteints ?) ;
2. comment y vais-je ? (quels progrès ai-je réalisés vers ce but ?) ;
3. quoi faire ensuite ? (quel travail dois-je faire ensuite, lorsque j’aurai réalisé les buts poursuivis ?).

Le lien avec la précédente définition générale des rétroactions est assez simple à faire. Le premier item renvoie bien sûr au niveau de référence à atteindre. Le deuxième item nécessite d’avoir des informations sur le niveau courant et sur le mécanisme permettant de passer de ce niveau au niveau de référence. Le troisième item, quant à lui, permet de trouver un but ultérieur. Penchons-nous maintenant plus précisément sur ce qui fait qu’une rétroaction est efficace.

### 2.4.4 Quelques caractéristiques d’une rétroaction

Quelles sont les principales caractéristiques d’une rétroaction ? Comment la distinguer d’un conseil, d’un encouragement, ou même d’une évaluation ? Comme dit plus haut, la rétroaction donne des informations sur le but qu’on poursuit (ou devrait poursuivre). Wiggins [Wig12] (page 76) en a répertorié quelques-unes. Une rétroaction devrait être :

- *orientée par les buts* : le but de l’action qu’on poursuit ou devrait poursuivre est indiqué dans la rétroaction ;
- *orientée vers l’action* : une rétroaction efficace est concrète, spécifique et utile, donc orientée vers l’action. Elle doit présenter, pour cela, des informations les plus objectives possible, neutres qui vont permettre à l’apprenant d’agir efficacement ;
- *compréhensible par l’apprenant* : une rétroaction efficace ne doit pas être obscurcie par un vocabulaire ou des considérations trop techniques ;
- *présentant des informations claires* : la rétroaction sera d’autant plus efficace qu’elle ne sera pas ambiguë pour l’apprenant, et donc qu’il pourra l’interpréter et en tirer profit pour améliorer sa performance ;
- *juste-à-temps* : une rétroaction efficace est fournie “juste-à-temps”, c’est-à-dire le plus tôt possible, sans bien sûr gêner la performance elle-même ;
- *formative* : une rétroaction efficace est inscrite dans un processus qui permet à l’apprenant, une fois qu’il l’a obtenue, de modifier son comportement pour améliorer sa performance, et donc parvenir plus aisément aux buts qu’il s’est donné. L’important est donc qu’il apprenne de ses erreurs en les corrigeant, et les rétroactions peuvent les y aider ;
- *cohérente* : une rétroaction est efficace si elle est apportée des informations cohérentes dans le temps (stables, précises et donc dignes de confiance). L’utilisation de grilles de critères pour donner des rétroactions ayant ces qualités est donc préconisée.

### 2.4.5 À quels niveaux interviennent les rétroactions ?

Les rétroactions interviennent à plusieurs niveaux [Ena70] (page 75) :

- dans le guidage de l'activité de l'élève, lorsque les rétroactions se situent pendant l'activité ;
- dans la connaissance évaluative de sa performance.

Les activités d'évaluation (comme celles de production, voir le Document *Les rétroactions informatisées* (page 20)) pouvant être assistées par informatique sont très nombreuses, mais dépendent du type de pédagogie mise en œuvre par l'enseignant ([Ers08] (page 75)). Dans une perspective behavioriste, l'essentiel est que l'élève s'exerce avec de nombreux problèmes répétitifs et les réussisse selon des critères bien définis. Des questionnaires à choix multiple ou bien des tests associant questions et réponses sont dans cette perspective. Dans une perspective constructiviste, l'élève est vu comme plus actif, réalisant des activités de haut niveau (rédaction de textes libres, construction de portfolios), dans des contextes authentiques (e.g., projets, enquêtes), et réfléchissant à ses performances.

Si l'on s'intéresse à des moyens informatisés de réaliser des rétroactions (voir Document *Les rétroactions informatisées* (page 20)), la majorité des logiciels existants s'insèrent beaucoup mieux dans une pédagogie behavioriste, principalement parce que le type de retours (rétroactions) donnés par ordinateur correspondent bien à ses principes (voir Tableau 1 du Document *Des tâches pour évaluer les connaissances des élèves* (page 12)), bien qu'il existe de plus en plus de logiciels permettant un travail dans une perspective constructiviste (mais pas toujours évalués par le logiciel lui-même).

### 2.4.6 Les effets du guidage sur l'apprentissage

De nombreuses recherches (voir [Hat09] (page 76)[BW98] (page 75)[PLPH08] (page 76)) montrent que l'une des manières les plus sûres d'augmenter l'apprentissage des élèves est de leur procurer de fréquents guidages, individualisés et en temps réel, et que cela est d'autant plus bénéfique pour les élèves de faible niveau.

Toutefois, procurer un tel guidage est coûteux en temps, en énergie, et assez souvent se centre beaucoup plus sur des aspects *sommatifs* (rendre compte de la performance des élèves à des exercices ou des tests) plutôt que *formatifs* (d'aider les élèves à réaliser cette performance, les étayer).

Gerard et ses collègues [GMMLss] (page 76) ont montré très récemment, dans la ligne des observations précédentes, que les dispositifs de guidage automatique ont un effet supérieur au guidage par l'enseignant, spécifiquement pour les élèves de niveau de connaissance bas ou moyen. Cela permet à ces élèves d'avoir, par des moyens automatisés, un peu plus de guidage que celui qu'ils obtiendraient seulement de leurs enseignants, à leur demande. À l'inverse, les élèves performants bénéficient plus du guidage de leur enseignant que celui de rétroactions automatiques.

### 2.4.7 Des rétroactions qui guident l'auto-régulation

Nicol et Macfarlane-Dick [NMD06] (page 76) (voir [LRDL09] (page 76) pour des exemples) ont listé les caractéristiques des rétroactions efficaces pour l'apprentissage : elles doivent guider l'auto-régulation des élèves (p. 205) :

1. Aider à clarifier ce qu'est une bonne performance (buts, critères, standards attendus).
2. Faciliter le développement de l'apprentissage auto-régulé (réflexion).
3. Donner aux étudiants une information de haute qualité sur leur apprentissage.
4. Encourager le dialogue enseignant-élèves et entre élèves à propos de leur apprentissage.
5. Encourager la motivation et l'estime de soi.
6. Procurer des opportunités de réduire l'écart entre la performance courante et la performance visée.
7. Utiliser les rétroactions pour améliorer son enseignement (elles ne servent pas qu'à l'élève).

### 2.4.8 Pour aller plus loin

- Choisir un logiciel éducatif et classer les différents types de feedback qu'il propose en utilisant les 3 questions de Hattie et Timperley [HT07] (page 76). Ces questions peuvent également être utilisées pour guider la circulation d'un apprenant au sein d'un logiciel d'apprentissage ou une plate-forme d'enseignement à distance.
- Le document [Donner du feedback aux étudiant-e-s](#) contient d'utiles conseils sur cette question [LRDL09] (page 76)
- Le chapitre 2 (pp. 6–20) de Luengo [Lue09] (page 76) est une intéressante réflexion sur la notion de rétroaction informatisée.
- Le rapport [Technology-enabled feedback in the first year](#) du groupe irlandais Y1Feedback est très complet et intéressant.
- Voici un [extrait](#) d'un journal sur l'éducation (*Educational Leadership*, 2012, 70(1), p. 96) qui résume 7 points importants à propos des rétroactions. Commentez-les à la lumière des informations de ce cours.
  1. Les rétroactions ne sont ni des conseils, ni des louanges, ni des évaluations. Ce sont de l'information à propos de ce que nous faisons pour atteindre notre but.
  2. Lorsque les étudiants savent que la classe est un endroit où ils peuvent faire des erreurs en sécurité, ils ont plus de chances d'utiliser les rétroactions.
  3. Les rétroactions que les élèves donnent aux enseignants peuvent être plus efficaces que celles que les enseignants donnent aux élèves.
  4. Lorsqu'on donne une note en tant que partie de rétroaction, les élèves ont l'habitude de lire seulement la note.
  5. Les rétroactions efficaces sont données pendant l'action, pendant qu'il est encore temps d'agir sur elle.
  6. La plus grande partie des rétroactions que les élèves reçoivent sur leur travail de classe provient de leurs pairs - et la plupart est fausse.
  7. Les élèves ont besoin de connaître le but de leur apprentissage - les compétences spécifiques qu'ils ont à maîtriser - sinon, les rétroactions ne sont qu'une manière de leur dire ce qu'ils doivent faire.

### 2.4.9 Références

## 2.5 Les différentes formes de rétroactions

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 04 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document détaille les catégories de rétroactions (feedback) pour l'apprentissage, de la plus simple à la plus complexe.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : [BY-NC-SA](#).

---

### 2.5.1 Introduction

On catégorise usuellement les formes de feedback selon leur intention pédagogique et leur complexité (la suite de cette section est issue et traduite de [TMDL+08] (page 75) p. 20 *et sq.*).



## 2.5.2 Feedback directif vs. facilitatif

Shute [Shu08] (page 82) a proposé la distinction entre un feedback directif et facilitatif. Un feedback directif a pour but d'informer l'apprenant sur ce qu'il a à faire, alors que le feedback facilitatif guide l'apprenant dans sa compréhension du contenu. Cette approche facilitative est un type de feedback « étayage », dont les caractéristiques ont été définies par Bransford et ses collègues [BBC00] (page 80) :

- augmente l'intérêt de l'apprenant pour la tâche ;
- simplifie la tâche pour qu'elle soit plus aisément mise en œuvre ;
- donne des pistes afin d'aider l'apprenant à accomplir le but recherché ;
- indique clairement l'écart entre le travail de l'élève et la solution standard ;
- réduit la frustration et le risque ;
- définit clairement ce qui est attendu dans l'activité d'apprentissage à réaliser.

L'avantage principal d'un feedback facilitatif est qu'il procure un guidage et des indications pour améliorer l'apprentissage. Pour un apprenant novice, un feedback directif est plus utile, alors qu'un feedback facilitatif est plus judicieux pour les apprenants plus avancés. Cela étant, le rôle facilitateur du feedback peut ne pas jouer si [Kul77] (page 81) :

- il est disponible aux apprenant avant qu'ils puissent répondre, ce qui les amène à copier la réponse plutôt qu'à lire et comprendre le contenu ;
- le feedback et/ou le contenu est trop complexe pour les apprenants, ce qui les amène à passer du temps à essayer de les comprendre.

## 2.5.3 La complexité du feedback

Shute [Shu08] (page 82) a réalisé une revue complète des formes de feedback classés par degré de complexité croissante. Le Tableau 1 ci-dessous les résume. Les points ci-dessous nous montrent qu'il y a la place pour la conception d'exercices, notamment sur support informatisé, procurant un retour immédiat à l'élève. Ces exercices peuvent être appelés « exercices d'application » ou « d'entraînement ». Lemerrier et ses collègues [LTC+01] (page 75) distinguent les exercices d'application, tâche que l'on propose après un cours où l'on a exposé une notion (savoir) ou une procédure (savoir-faire) où il s'agit d'appliquer ce que l'on a compris ; des exercices d'entraînement, où les élèves travaillent à automatiser des procédures en cours d'acquisition (à les automatiser). Enfin, il existe également des exercices résolus, montrant pas à pas une procédure (p. ex., de résolution de problème, un savoir-faire) jusqu'à sa solution, et où des feedback sont fournis à chaque étape.

**Tableau 1** – Formes de feedback classés par complexité croissante ([Shu08] (page 82), p. 160).



Forme de Feedback	Description
Aucun Feedback	Aucune indication sur l'exactitude de la réponse de l'apprenant n'est donnée.
Vérification	Egalement appelé « connaissance des résultats ». Informe l'apprenant sur l'exactitude de sa réponse ( <i>e.g.</i> , vrai- faux, ou un pourcentage global).
Réponse correcte	Egalement appelé “connaissance de la réponse correcte”. Informe l'apprenant de la réponse correcte à un problème spécifique, sans information additionnelle.
Essayer encore	Egalement appelé le feedback « répéter tant que faux ». Informe l'apprenant d'une réponse incorrecte et lui permet un ou plusieurs essai(s) supplémentaire(s).
Mise en évidence des erreurs	Egalement appelé « surlignage des erreurs ». Les erreurs sont mises en évidence, sans donner la réponse correcte.
Elaboré	Terme générique qui signale qu'on a donné une explication sur la raison pour laquelle une réponse donnée était correcte ou non. Pourrait permettre à l'apprenant de revoir une partie de ce qui a été enseigné. Peut ou pas présenter la réponse correcte (voir plus bas les 6 autres types de feedback élaboré).
Elaboré avec attributs critiques	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant les caractéristiques les plus importantes du concept ou de l'habileté étudié, pour une meilleure compréhension (attributs critiques).
Elaboré relatif au contenu étudié	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant des informations relatives au contenu étudié (p. ex., de la réponse correcte). Peut impliquer la répétition de l'enseignement.
Elaboré relatif à la réponse	Feedback élaboré qui se focalise sur la réponse de l'apprenant. Peut décrire pourquoi la réponse incorrecte est fautive, ou la réponse correcte est juste. Ce feedback ne recourt pas à une analyse des erreurs.
Elaboré sous forme d'indications ou signaux	Feedback élaboré guidant l'apprenant dans la bonne direction (p. ex., indications sur la stratégie à utiliser ensuite, exemple résolu, démonstration). Evite explicitement de présenter la réponse correcte.
Elaboré, centré sur les erreurs ou compréhensions erronées	Feedback élaboré qui nécessite une analyse et un diagnostic des erreurs possibles. Il donne à l'apprenant des informations sur ses erreurs ou compréhensions erronées (p. ex., ce qui est faux, et pourquoi).
Informatif	Le feedback le plus élaboré (d'après [NH04] (page 82)), est un composite de feedback de vérification, indications et indications stratégiques sur la manière de procéder.

#### 2.5.4 Lien entre rétroactions et performance

Le niveau d'élaboration des rétroactions et son effet sur les performances des élèves a donné lieu à de nombreuses études. Citons par exemple une étude [LCVA14] (page 81) sur des élèves de lycée ayant à lire des textes argumentatifs sur 3 sujets différents (le clonage, les machines de bowling et le ski), présentés en différentes sections sur écran. Les élèves devaient ensuite répondre à de séries de QCM de compréhension (l'un d'entraînement, avec des rétroactions, l'autre final et identique, pour tester leur compréhension), qui donnaient lieu à 3 types de rétroactions automatiques :

- des rétroactions de type “vérification”, informant l'élève de la justesse/fausseté de sa réponse ;
- des rétroactions informatives, qui, en plus de donner l'information précédente, ajoute deux types d'informations : soit des conseils généraux liés à la recherche “Cherche mieux dans le texte, cela te serait utile”, soit des conseils plus précis : “Relis paragraphe ‘XX’ l'information à propos de ‘YY’ qui te permettrait de trouver la réponse correcte”. Ces deux types de rétroactions donnant respectivement des informations à l'élève sur : *quand* il doit chercher des informations supplémentaires et *lesquelles*.
- des rétroactions placebo, du type : “vous venez de répondre à la question *n*”, donc très peu informatives sur les performances des élèves.

Les résultats montrent que les élèves du groupe “rétroactions informatives” sont mieux capables que les élèves des deux autres groupes de rechercher et d'utiliser les informations adéquates au test final,

sans que les élèves ayant des rétroactions de type “vérification” aient de meilleures performances que ceux du groupe placebo. Les rétroactions informatives entraînent également une durée de recherche plus importante d’env. 50 %. Les élèves du groupe “rétroactions informatives” ont obtenu des résultats au test de compréhension final supérieurs à ceux du groupe placebo, qui ne se sont pas distingués du groupe “vérification”. Les rétroactions informatives intégrant également des vérifications, c’est bien l’effet des informations quand/comment qui amènent les élèves à mieux comprendre les documents.

### 2.5.5 Pour aller plus loin

- Visionner l’intéressante vidéo d’Anna Vetter “La rétroaction pédagogique dans les exercices auto-correctifs” : <https://www.youtube.com/watch?v=ghHJpZC4Hw8>
- En reprenant le contenu du Tableau 1 ci-dessus, et en prenant un contenu de cours et une question à propos de ce dernier, essayez formuler un feedback de ce cours selon 3 ou 4 différentes formes.
- Lire le rapport de Lemerrier et al. [*LTC+01*] (page 75).

### 2.5.6 Références

## 2.6 Les rétroactions informatisées

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document détaille les rétroactions (semi-)automatisées pouvant être délivrées par informatique et servant à évaluer les connaissances ou performances des apprenants.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.6.1 Introduction

L’informatique, par le biais de nombreux logiciels, procure à l’apprenant de très nombreux moyens d’apprendre et de très nombreux types d’interactions [*dV01*] (page 76), parfois, sans que leurs utilisateurs s’en rendent vraiment compte.

Donnons un récent exemple de l’intérêt d’utiliser des logiciels simples donnant des rétroactions. Koedinger et al. [*KKJ+15*] (page 76) ont analysé les taux de réussite d’étudiants inscrits à un MOOC (*Massive Online Open Course*), selon qu’ils suivaient seulement le cours (lecture de textes plus visionnement de vidéos) ou bien qu’ils le suivaient et étaient régulièrement confrontés à de petites activités donnant lieu à rétroactions (réponse à des QCM, appariement de concepts, etc.). Les résultats montrent que les étudiants ayant réalisé des activités avec rétroactions ont un score de réussite final significativement supérieur à ceux ayant seulement lu et visionné le cours.

### 2.6.2 Rétroactions pour l’apprentissage et moyens de les informatiser

En guise d’illustration, prenons le simple cas des correcteurs orthographiques maintenant intégrés dans tout logiciel de traitement de textes sophistiqué. Utilisons ce cas pour montrer les différentes phases de l’interaction utilisateur-machine.

1. *Phase de production* : On tape du texte dans une fenêtre du logiciel.

2. *Phase de rétroaction* : Les mots possiblement mal orthographiés sont mis en évidence, soulignés, par exemple [rétroaction].
3. *Phase de correction automatique* : On peut, de manière optionnelle (clic droit), se voir proposer des alternatives au mot possiblement mal orthographié. La reconnaissance du mot correcte peut se faire (ou pas).
4. *Phase d'action en retour* : On peut décider – de laisser le mot dans sa forme originelle (si on est sûr de son orthographe, si le mot est un nom propre, etc.); – de sélectionner l'une des alternatives proposées en 3; – de corriger directement le mot mal orthographié.
5. *Retour en 1*, pour taper la suite du texte.

Bereiter [Ber02] (page 76), dans le chapitre 2 de son ouvrage évoque une procédure simple pour comprendre de quelle manière le correcteur orthographique d'un logiciel de traitement de textes évolué suggère des mots alternatifs à un mot possiblement mal tapé. Le Tableau 1 ci-dessous permet de tirer quelques déductions sur la manière dont le logiciel en question fonctionne. Le lecteur peut se reporter directement à l'article (en anglais) pour comparer ses conclusions avec celles de Bereiter.

**Tableau 1** – Un tableau de suggestions de mots mal orthographiés ([Ber02] (page 76), pp. 37–38).

Mots écrits dans le logiciel	Les suggestions du correcteur orthographique
pyschology	psychology, psychologies, psychologic, psychological
pyschilogy, pyschalogy	psychology, psychologic
pyschiology	pas de suggestion
dsychology	pas de suggestion
sychology	psychology, psychologies
cychology	cychology cytology

Cette séquence de « dialogue » entre un utilisateur et la machine est maintenant tellement banale qu'on y participe sans même y penser. Il correspond d'assez près aux modèles du feedback que l'on trouve dans la littérature de recherche. Par exemple, Bangert-Drowns *et al.* ([BDKKM91] (page 76), p. 217) ont décrit un modèle cyclique du feedback de six étapes, qui sont les suivantes :

1. Etat initial, c'est-à-dire les caractéristiques cognitives initiales de l'apprenant (motivation, but, connaissances initiales, etc.).
2. Une question est posée à l'apprenant.
3. Stratégies de recherche et récupération, c'est-à-dire, les processus cognitifs activés par la question.
4. Réponse à la question.
5. Un feedback est délivré à l'apprenant.
6. Evaluation du feedback, l'apprenant peut maintenant évaluer la réponse, en fonction de son degré de confiance et des indices donnés par le feedback. Si l'apprenant est sûr de sa réponse, il est plus à même de mettre en œuvre un traitement engageant des processus cognitifs de haut niveau (résolution de problèmes). En effet, voici ce qui se passe. Si l'apprenant est sûr de sa réponse et que le feedback le confirme, cette réponse sera renforcée. Si, en revanche, il est sûr de sa réponse et que le feedback indique une erreur, il va plus être en position de travailler pour essayer de trouver la source de cet écart.
7. Des ajustements peuvent être faits à l'état initial, qui devient l'état en cours (voir point 1).

### 2.6.3 Pour aller plus loin

- En utilisant un logiciel de traitement de texte évolué (p. ex., OpenOffice), répliquer l'étude de Bereiter [Ber02] (page 76) avec quelques mots dont vous ferez varier l'orthographe.
- Représenter graphiquement les étapes du raisonnement décrit dans l'item 6 ci-dessus [BDKKM91] (page 76).
- L'article de Dessus et Lemaire [DL04] (page 76) détaille (dans l'introduction) les différents niveaux d'analyse d'un texte libre, l'analyse des RC (réponses construites), et quelles peuvent en être les rétroactions.

## 2.6.4 Références

## 2.7 Les QCM : Bref historique

---

### Informations

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 04 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document décrit un bref historique des questionnaires à choix multiple, qui ont environ 100 ans.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

### 2.7.1 Introduction

Tout étudiant qui connaît sur le bout du doigt son système éducatif sait que, s'il est facile d'éviter un mauvais cours, il est en revanche plus difficile d'éviter une mauvaise évaluation [Kal09] (page 81). Très sommairement, lorsqu'on demande à un apprenant de répondre à une question de connaissance, deux possibilités s'offrent :

- lui faire construire la réponse en lui permettant de la rédiger avec ses propres mots (réponse construite, ou RC) ;
- lui faire sélectionner la réponse adéquate parmi un choix (choix multiple, ou CM).

Dans l'enseignement à distance, où le nombre d'étudiants est souvent très important, on évalue préférentiellement les connaissances par le biais de questionnaires CM (QCM) dont les retours évaluatifs sont rapides. C'est un moyen courant et maintenant bien géré par de nombreuses plates-formes d'enseignement à distance (*e.g.*, Moodle). Il existe même des standards, permettant de transférer aisément d'une plate-forme à l'autre les questionnaires réalisés (comme SCORM : *Shareable Content Object Reference Model*, IMS QTI, *Question and Test Interoperability*, ou encore AICC, *Aviation Industry CBT Committee*). Cette pratique se réalise également dans l'enseignement en présence, lorsque le nombre d'étudiants est important et rend viable l'utilisation de tels questionnaires.

Tout enseignant passe beaucoup de temps à essayer de comprendre ce que ses élèves arrivent à comprendre à propos des cours qu'il conçoit et réalise. Une partie de cette activité se passe en direct, *via* l'observation des élèves, leur interrogation, la correction d'exercices. Cette charge de travail est très importante, et l'enseignant peut penser à recourir à des outils informatisés qui l'aident à fournir de telles informations.

Bien évidemment, ce type d'activités existait bien avant l'invention de l'ordinateur. On peut penser aux « boîtes enseignantes » de Freinet, où un élève pouvait sélectionner un ensemble de questions sur un domaine donné, l'insérer dans une boîte laissant successivement apparaître dans une fenêtre des questions et leurs réponses, le laissant ainsi s'auto-évaluer. De nombreux didacticiels informatisés qui sont ensuite apparus ne réalisent souvent pas autre chose (par exemple, lorsque les élèves utilisent un logiciel de traitement de textes et qu'ils sollicitent des suggestions lorsqu'un mot est indiqué comme mal orthographié), voir Document *Les rétroactions informatisées* (page 20).

Les questionnaires à choix multiple, ou encore les simples questions-réponses sont un moyen classique de vérifier si un apprenant a compris. Ce type de questionnaires existe depuis de nombreuses années et a déjà fait l'objet de publications nombreuses (voir [Hal04] (page 79) pour une synthèse). Pour autant, il est assez curieux de noter qu'il y a un engouement récent, dû à notre avis à deux raisons :

- leur utilisation intensive dans l'enseignement à distance et plus, récemment, avec les boîtiers de vote ;
- leurs effets sur l'apprentissage est encore mal connu, et encore plus mal expliqué.

Comme le lecteur le découvrira plus loin, les deux méthodes, RC ou CM, ont des inconvénients. La recherche, au cours de ces 100 années d'existence des QCM, a consisté :

- à faire que les réponses aux QCM ne soit pas une simple sélection au hasard, mais soient précédées d'une réflexion la plus riche possible des apprenants ;
- à rendre les RC plus aisément analysables, notamment avec les moyens informatisés.

Exactement 100 ans après la création des QCM, ce cours s'emploie à explorer la première piste (on pourra reporter le lecteur à [DL04] (page 76) pour des informations sur la deuxième). Il permet d'étudier de plus près trois événements importants et leurs effets respectifs : l'apprentissage proprement dit, le rappel d'informations (dû, par exemple, à un questionnaire) et les rétroactions (de l'enseignant, d'une machine). Le sens commun signale que l'apprentissage a uniquement lieu pendant la phase d'exposition à l'information. Des recherches récentes (e.g., [RB11] (page 82)) montrent que l'apprentissage de notions est d'autant meilleur qu'il est suivi de feedback, non pas immédiats à la question, mais reportés quelques minutes après (feedback différé). Ce cours s'intéresse donc à ce que Mayer et Colvin Clark [MCC10] (page 81) nomment des « environnements d'apprentissage passifs », c'est-à-dire des dispositifs qui n'acceptent pas d'interactions ouvertes de la part de leurs utilisateurs. Comme le signale Reif [Rei08] (page 82) ce type d'environnement peut en partie guider l'apprenant à la place de l'enseignant (tuteur cognitif).

## 2.7.2 Historique de l'utilisation des QCM

La première utilisation en vraie grandeur d'un QCM a eu lieu il y a exactement 100 ans. Madaus et O'Dwyer [MODwyer99] (page 81) datent l'utilisation des premiers questionnaires à choix multiple (QCM) au tout début du XX<sup>e</sup> siècle, pour pallier à la fois la mauvaise validité des essais, couramment utilisés comme moyen d'évaluation et dont l'évaluation était jugée trop subjective [Dav11] (page 80) [Lec06] (page 81), mais aussi pour rendre la correction plus efficiente : cela prend beaucoup de temps de corriger un essai, mais aussi de l'écrire.

Les premiers tests QCM apparaissent en 1915, sous l'impulsion de Frederick J. Kelly, de l'Institut de formation des enseignants du Kansas [Dav11] (page 80), qui crée le premier test de lecture silencieuse chronométré. L'essor est rapide : en 1921, 2 millions de soldats américains et 3 millions d'élèves passent un QCM [Mon98] (page 82). Un peu plus tard, en 1926, une version de ce test est introduite dans le SAT (*Scholastic Aptitude Test*, évaluation des connaissances des élèves, de l'école primaire au lycée, aux États-Unis d'Amérique), et les QCM ont fleuri dans le cadre de tests standardisés, quand ont crû la demande, et surtout le nombre d'étudiants et d'élèves.

En 1955, l'invention du scanneur optique a permis de corriger très rapidement ces formulaires, ce qui a accentué la popularité de ces outils, ensuite augmentée encore par l'arrivée de l'ordinateur, dans le courant des années 1970. Cela rendait l'évaluation très rapide et peu chère (résultats en 2 à 4 semaines, pour un coût de 2 à 3 dollars lorsque réalisée via scanneur). Les années 1980, comme l'expliquent Madaus et O'Dwyer [MODwyer99] (page 81), ont vu arriver un regain de critiques envers les QCM, jugés (avec raison) comme insuffisamment authentiques, et/ou donnant des résultats non fiables.

Plus récemment encore, dans le cadre de l'e-learning, puis de l'utilisation de boîtiers de vote en classe, les QCM sont redevenus plus utilisés. Enfin, on les voit apparaître, notamment à l'université, dans les cours hybrides (comportant des cours en présence et à distance), et leurs effets sont positifs [SKL+15] (page 82).

Notre opinion est qu'un test correctement construit et évalué peut donner des résultats aussi fiables que d'autres méthodes, et la facilité de la phase de correction autorise leur utilisation à large échelle (p. ex., évaluations nationales). Cet intérêt et besoin de tests a lancé une industrie très opulente, et il ne rentre pas dans le propos de ce cours de la relater plus avant (voir [CMHR00] (page 80)).

## 2.7.3 Voir plus loin

- Lire l'article de Leclercq [Lec06] (page 81), disponible à [http://www.elearning.ulg.ac.be/evolution\\_qcm\\_in\\_figari\\_mottier.pdf](http://www.elearning.ulg.ac.be/evolution_qcm_in_figari_mottier.pdf).
- Lire l'article de la Wikipédia sur le choix multiple.

## 2.7.4 Références

## 2.8 Les questionnaires à choix multiple : définitions et critiques

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Résumé** : Ce document décrit les principaux éléments d'un QCM et les principales critiques qui ont été faites à son propos, notamment à propos de la devinabilité des réponses.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

### 2.8.1 Introduction

La technologie de l'écriture des QCM a pris son essor dans les années 1970, quand il s'est agi de proposer des tests d'apprentissage qui mesurent plus fidèlement l'évolution de ce dernier (voir [RH80] (page 77) pour une revue). Nous avons choisi de focaliser le reste de ce cours sur la conception et réalisation de questionnaires à choix multiple (que nous distinguerons de questions vrai/faux). La raison première est qu'ils sont maintenant très répandus dans le domaine de l'enseignement à distance (et parfois même en présence).

### 2.8.2 Définitions

Dans un contexte général de tests, un enseignant ou un chercheur a à poser une série de questions aux participants (élèves, apprenants) d'un contexte scolaire ou de formation donné (local ou national), pour différents propos (certification, évaluation, diagnostic, placement).

La première question à se poser est celle du *format*, c'est-à-dire, de quelle manière le participant répondra à la question. Comme déjà dit, deux formats sont classiquement concurrents : RC (réponse construite, par écrit ou oralement) ou CM (sélection dans un choix multiple). Centrons-nous ici sur le format CM.

Un questionnaire à choix multiple (ou test) est composé d'au moins un *item*. Osterlind ([Ost98] (page 77), p. 18) définit un item de test de la manière suivante : « [...] une unité de mesure avec un stimulus et une forme de réponse prédéfinie, qui est conçue pour solliciter une réponse d'une personne testée, à partir de laquelle un construit psychologique donné (connaissance, habileté, prédisposition, trait) peut être inféré. » La réponse fait l'objet d'un score intermédiaire (0 en cas de mauvaise réponse, 1 en cas de bonne réponse) et les valeurs intermédiaires sont agrégées pour obtenir un score global. De plus, avant les questions et réponses, un bref descriptif du contexte peut être ajouté.

Plus précisément, un item de question à choix multiple comporte :

- une amorce (question) ;
- la réponse correcte ;
- des réponses distractrices.

Haladyna [Hal04] (page 79) signale que la question doit donner une idée, en elle-même, du type de connaissance à sélectionner. La réponse correcte (pas nécessairement une phrase, mais aussi un symbole, un diagramme, etc.) doit l'être indiscutablement. Les distracteurs, par contraste, doivent être indiscutablement des réponses erronées, mais à la fois plausibles et difficilement devinables, ce qui est plus coûteux à déterminer pour l'enseignant concepteur.

Nuthall [Nut07] (page 77) montre de plus que le choix des alternatives est le principal déterminant de la difficulté d'un item. Il donne les deux exemples suivants (*id.*, p. 44, la réponse correcte est en gras) :

- Q1. *Quelle est la capitale du Laos ?\**
- R1 Laotse



- R2 Ban Nakang
- **R3** Vientiane
- R4 Naphang
- **Q2. Quelle est la capitale du Laos ?**
- R1 Londres
- R2 Tokyo
- **R3** Vientiane
- R4 Paris

Si les questions de ces deux items sont similaires, le premier est bien plus difficile et teste vraiment les connaissances des élèves, alors que la réponse au deuxième se déduit aisément. Un concepteur d'items doit donc avoir en tête le niveau de connaissances de ses élèves pour proposer un choix de réponses qui ne laisse pas (trop) aisément deviner laquelle est la réponse correcte.

### 2.8.3 Les critiques à propos des QCM

Trois principales critiques ont été faites à propos des QCM :

- Ils ne permettent d'évaluer que la mémorisation de mots ou de faits, et non des connaissances ou des raisonnements complexes ;
- Un étudiant peut, au moins partiellement, deviner certaines réponses et donc avoir une note qui ne correspond pas à ses connaissances ;
- En exposant l'apprenant à des réponses erronées, ils l'induisent en erreur.

#### Les QCM ne peuvent évaluer des connaissances complexes

Beaucoup de QCM présentent effectivement des connaissances simples (association de vocabulaire, de faits simples non connectés entre eux). Cela ne veut pourtant pas dire qu'on ne peut concevoir de QCM qui impliquent l'apprenant dans des activités cognitives de plus haut niveau. La Section *Les processus cognitifs engagés dans les QCM* (page 29) contient des éléments à ce sujet.

#### Les QCM sont devinables

Comme nous l'avons vu dans le Document *Les QCM : Bref historique* (page 22), il y a deux manières pour l'apprenant de signaler ce qu'il a appris : construire sa réponse (CR) et la choisir dans une liste multiple (CM).

Les CR permettent l'expression plus précise des apprenants (bien qu'ils puissent parfois contenir des réponses ambiguës, donc difficiles à noter), mais ils sont en général plus difficiles et longs à corriger, et ne sont pas nécessairement fidèles (la note donnée dépend de certaines conditions, comme le correcteur, qui peut être soumis à de nombreuses influences pendant sa correction ; ils prennent aussi plus de temps de réponse, ce qui restreint le nombre de questions à poser pour un temps donné). Les CM sont peu coûteuses à corriger, mais ne permettent guère la pleine expression des apprenants, et surtout sont (partiellement) devinables.

On a très souvent critiqué, et à juste raison, les QCM pour le problème du choix au hasard (ce qui suit est issu de Bar-Hillel *et al.* [BHBA05] (page 77) : un élève qui répond à un item a une probabilité non nulle de répondre juste à la question, même s'il ne connaît pas la bonne réponse. De ce fait, il est impossible pour un enseignant de distinguer les réponses justes « par connaissance » des réponses juste « par chance » (et aucune formule de calcul ne permet de le faire : on peut juste essayer de décourager les choix au hasard). Il arrive justement de pénaliser les réponses erronées pour décourager le choix au hasard (mais, *a contrario*, il est impossible de distinguer une omission liée à l'ignorance plutôt qu'à l'aversion au risque). La question de la « devinabilité » des items est donc importante, mais difficile à résoudre (voir [HO78] (page 79) pour une synthèse).

Toutefois, un élève cochant au hasard, d'une part, n'est pas si fréquent et, d'autre part, n'aurait que peu de chances d'avoir une note acceptable, si l'on se fie à un simple calcul de probabilités. Un élève a en réalité, plutôt, une connaissance partielle du domaine, ce qui l'amène à écarter certaines réponses moins plausibles et lui donne une probabilité d'avoir une bonne note non négligeable ([Bur05] (page 77)). En

d'autres termes, il faudrait récompenser les élèves qui utilisent une telle connaissance partielle plutôt que ceux devinant les distracteurs grâce à un test mal conçu.

De plus, il convient de signaler (voir [Rod03] (page 77), p. 170) que la prise d'indices pour deviner de possibles bonnes réponses peut être aussi réalisée, bien qu'avec d'autres stratégies, dans le format CR : il est bien connu que certains élèves savent chercher dans l'ensemble des questions d'un test des indices de réponse à une question donnée.

### Contrôler la devinabilité des réponses

Il convient donc, pour éviter cela, soit de concevoir un QCM où aucune réponse fautive n'est spécialement devinable comparée aux autres (par exemple, en plaçant la bonne réponse aléatoirement parmi les distracteurs), soit d'amener l'élève à un calcul ou un travail intermédiaire. En effet, un QCM qui n'amène pas de traitement particulier à l'élève aura une réponse plus devinable avec du bon sens (ou le simple lien entre la question et la réponse) qu'un QCM qui amène à réaliser un traitement particulier (p. ex., calcul, réflexion). Dans ce dernier cas, les élèves ne pourront aisément deviner quelle est la bonne réponse, comme ci-dessous, où seul le calcul amène à R3 (en gras) :

- **Q. Quelle est la circonférence d'un cercle de diamètre 3 cm ?**
- R1. 9,1 cm,
- R2. 9,3 cm,
- **R3. 9,4 cm.**

Cela est bien sûr plus difficile, bien que non impossible, pour des connaissances de type « sciences humaines » ou de culture générale. Par exemple, dans la question suivante (issue de <http://www.makem.co.uk/index.php/surgery-hour/79-how-to-write-qorking-quiz-questions?showall=&start=5>), toutes les villes ont des graphèmes plausibles, et aucune n'est trop connue (Bucarest n'est pas mentionnée) :

- **Q. : Parmi les villes suivantes, quelles sont celles qui sont en Roumanie ? 1) Odessa ; 2) Oradea ; 3) Arad ; 4) Nesebâr ; and 5) Timișoara.**
- R1. 2, 3 et 5,
- R2. 1, 2, et 4,
- R3. 1, 3, 5.

Pour répondre à certaines critiques faites aux QCM (notamment, le fait qu'on pioche une réponse parmi d'autres, sans réelle compréhension), il est tout à fait possible que l'amorce ne soit pas qu'une question amenant une sélection (e.g., « Sélectionnez la bonne réponse »), mais qu'elle amène le questionné à réaliser une tâche plus complexe (voir document *Les différents formats de QCM* (page 32) pour d'autres précisions).

### Construire des réponses alternatives plausibles

Il convient donc d'apporter un soin tout particulier à la construction des réponses multiples [SJ11] (page 78). L'idée est de ne pas seulement les considérer comme des réponses distractrices et fausses, mais aussi et surtout les concevoir comme de possibles moyens pour que l'apprenant se rende compte d'un problème de compréhension, de réalisation de stratégie, de pratique, etc. Les réponses distractrices doivent donc être formulées comme de possibles erreurs de compréhension, diagnostiquées au préalable par le concepteur du QCM, soit par une analyse de la tâche (voir section *Des tâches pour évaluer les connaissances des élèves* (page 12)), soit par des entretiens avec les apprenants concernés. Comme dit plus haut, il faut de plus vérifier que la réponse ne soit pas trop aisément devinable.

### Les QCM peuvent induire en erreur

La deuxième critique importante à propos des QCM est qu'elle peut induire l'apprenant en erreur, tout simplement parce qu'en évaluant une réponse fautive, il active des relations entre la question et cette réponse erronée, et qu'ensuite la probabilité qu'il puisse associer question et réponse fautive augmente. Supposons qu'on ait à répondre au QCM suivant Reber [Reb16] (page 77) :

- **Q. Quel psychologue a écrit un livre sur son expérience en camp de concentration ?**
- R1. S. Freud
- R2. C. G. Jung



- R3. Kurt Lewin
- R4. Viktor Frankl

Après avoir répondu (même correctement) à ce QCM, on aura plus de chances d'associer les trois premiers psychologues aux camps de concentration, ce qui peut être erroné (p. ex., Jung ne vivait pas en Allemagne pendant la seconde guerre mondiale). Toutefois, comme nous le verrons plus loin (Section *Répondre à un QCM : Aspects cognitifs* (page 27)), les avantages des QCM peuvent outrepasser cet inconvénient.

## 2.8.4 Références

## 2.9 Répondre à un QCM : Aspects cognitifs

---

### Informations

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 04 septembre 2017.

**Statut** : En travaux.

**Résumé** : Ce document décrit les processus cognitifs engagés dans l'activité de réponse à des questionnaires à choix multiple.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : **BY-NC-SA**

---

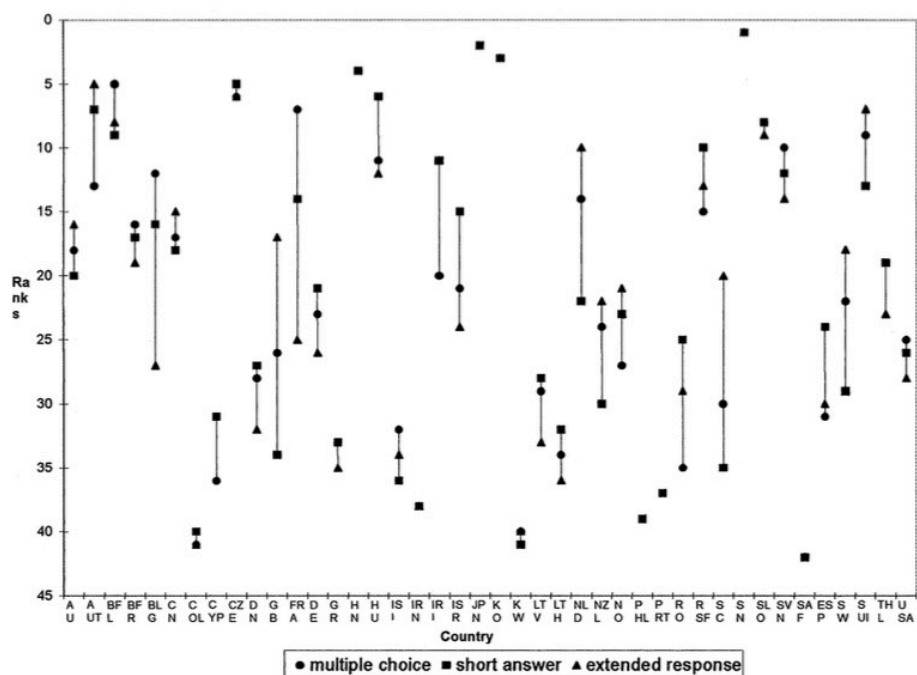
### 2.9.1 Introduction

Comme l'indique Frederiksen [*Fre81*] (page 80), tout test censé évaluer des connaissances ou performances en contexte éducatif influe sur le comportement des apprenants, et même celui des enseignants (qui ont de fait tendance à enseigner ce qui va être testé). Tous peuvent vouloir le réussir, et donc adopter diverses stratégies augmentant la pression en temps, charge mentale, travail. Introduire des tests (quelle que soit leur forme) dans un système éducatif introduit un biais. Voyons dans cette section quels peuvent être les avantages et inconvénients des QCM, si on les compare principalement aux RC.

### 2.9.2 Les comparaisons des formats des items

Bien évidemment, le format des réponses attendues (RC *vs.* CM) va également jouer un rôle dans la manière dont un apprenant pourra apprendre et réviser son cours. Frederiksen signale qu'un étudiant se sachant évalué *via* QCM va se centrer plus sur les faits, les dates, les définitions (de petites unités d'information), et sera peut-être moins centré sur des habiletés moins évaluables par QCM, ou des unités plus générales. Sur le long terme, un apprenant uniquement évalué par QCM pourra perdre d'autres habiletés pourtant utiles, comme celles de formuler des raisonnements par écrit.

Une étude internationale à large échelle, à partir des données du TIMSS (*Third International Mathematics and Science Study*) [*SJM98*] (page 82) compare, par pays, la réussite des élèves en mathématiques et sciences. Elle montre un effet non négligeable du format de passation des tests (voir Figure 1) : la différence des rangs selon le type de test va de 0 à 20, avec une moyenne de 5.



**Figure 1** - Rang des pays au TIMSS (mathématiques) selon le format des tests ([SJM98] (page 82), p. 518).

### 2.9.3 Quelques avantages des QCM

Nous avons déjà indiqué les aspects intéressants des QCM, liés à la facilité de les mettre en œuvre à large échelle. Il est par exemple intéressant de noter que des études ont montré des corrélations élevées entre des tests RC (réponses construites) et CM (choix multiple). Rodriguez [Rod03] (page 77) s'est intéressé à synthétiser près de 70 études visant à corréler les résultats de performance de participants évalués par des tests RC vs. CM. Il montre une corrélation moyenne élevée de .87 entre les tests RC et CM (montant à .95 quand les questions sont équivalentes) ce qui signale un lien important entre les performances mesurées par les deux méthodes.

Une autre étude [BRZW07] (page 80) avait le même design à propos de performances d'étudiants en psychologie. Elle a montré elle aussi une corrélation entre leurs résultats QCM vs. RC (réponses construites), mais aussi que les scores des étudiants au QCM sont mieux reliés à leurs scores de réussite universitaire générale que ceux aux réponses courtes. Il semblerait donc que les performances des étudiants à des QCM aient un lien plus profond avec leur performances académiques que celui souvent estimé par leurs détracteurs. D'autres auteurs (voir [Fre81] (page 80)[She08] (page 82)) ont des analyses plus nuancées sur ce point, en signalant que les similitudes de performances sont surtout présentes quand les questions sont identiques.

Les tests *via* QCM, s'ils sont maintenant très répandus à tous niveaux scolaires, souffrent de deux préjugés que nous allons détailler ici. Le premier est que les QCM ne peuvent mesurer que des compétences de bas niveau dans l'échelle de Bloom *et al.* [BEF+69] (page 80) (p. ex., rappeler des faits). Le second, que le fait de répondre à un test ne fait que prélever de l'information sur ce que peut connaître un apprenant sans aucunement interagir avec cette connaissance ni l'affecter.

Les effets bénéfiques des QCM sont les suivants [MRBB07] (page 81) : ils donnent l'occasion d'exercer sa mémoire (reconnaître des informations), d'étudier un contenu, et les différents indices donnés dans les réponses de choix sont traités en tant que problèmes, ce qui peut, là encore, améliorer l'apprentissage. De plus, comme les étudiants ont rapidement connaissance de ce qu'ils ne maîtrisent pas, ils peuvent en entreprendre l'étude. Du point de vue de l'enseignant, ils sont aisés à corriger, donc informatibles souvent utilisés quand les cours ont un grand nombre d'étudiants.

Parmi les inconvénients connus des QCM : ils sont difficiles à réaliser, tout apprenant peut, en répondant au hasard, espérer avoir une note acceptable (à tout le moins, non nulle), ils induisent également

l'apprentissage de mauvaises réponses, puisqu'elles sont traitées cognitivement par l'apprenant. Ils ne favorisent pas, non plus, la production d'écrits. Et les QCM dans le monde réel sont plutôt rares (voir toutefois un certain nombre de jeux, informatisés ou non, qui en empruntent la forme), ce qui rend son usage assez peu authentique [Wil06] (page 78). Du point de vue de l'enseignant, également, ils sont assez difficiles à construire, puisque les réponses distrayantes doivent être à la fois plausibles et fausses (voir *Les questionnaires à choix multiple : définitions et critiques* (page 24)).

### 2.9.4 Les processus cognitifs engagés dans les QCM

Il est habituellement considéré que la réponse aux QCM n'incite pas les apprenants qui les formulent dans des processus cognitifs de haut niveau, puisque nécessairement fondée sur la reconnaissance d'informations plutôt que leur formulation (puisque les réponses sont nécessairement formulées par avance pour être choisies) ; le fait qu'on puisse y répondre totalement au hasard est en grande partie responsable de cela (voir [Lec06] (page 81) pour une discussion de ce point). Toutefois, comme l'ont signalé Roid et Haladyna [RH80] (page 77), il est possible de centrer des QCM sur d'autres activités que la simple sélection de faits. Ils distinguent, en adaptant la taxonomie des objectifs cognitifs de Bloom et ses collègues [BEF+69] (page 80), 5 niveaux (voir le Tableau 1 ci-dessous, qui montre le type d'amorces amenant des activités plus complexes qu'une simple sélection-reconnaissance de réponse).

**Tableau 1** – Un exemple de typologie cognitive de l'écriture d'items de QCM ([RH80] (page 77), p. 299).

Activité cognitive	Définition	Formes	Exemple de question-amorce
Rappeler des faits	La reproduction d'un élément-stimulus identique à celui présenté	Nommer, Sélectionner, Décrire	À quelle date Christophe Colomb a-t-il découvert l'Amérique ? a. 1492 ; b. 1489 ; c. 1776
Résumer	La compréhension des concepts et la capacité à identifier correctement les exemples, instances ou attributs du concepts	Identifier, Définir, Traduire	Quel est un bon exemple d'allitération [en anglais] ? c. gurgling ; b. school-pool ; c. blue-blood ; d. up-down
Prédire	Utiliser des règles pour mettre au jour des relations de contingence entre items d'apprentissage L'apprenant lit une situation et peut anticiper une conséquence fondée sur une règle.	Si... alors...	Si la température du fluide dans la bouteille excède 100°C, alors, a. tous les fluides s'évaporeront ; b. le liquide explose ; c. rien ne se passe
Évaluer	La capacité à a) sélectionner un ou des critères, b) utiliser un critère, c) sélectionner et utiliser un critère pour mettre en œuvre une décision.	Quel item est le meilleur, le pire, le plus, le moins, etc.	Du point de vue de l'efficacité, quelle procédure est la meilleure ? a. procédure 1 ; b. procédure 2, c. etc.
Appliquer	Résolution d'un problème impliquant a) le comprendre ; b) le définir ; c) choisir des principes, règles ou méthodes qui permettront de le résoudre ; d) choisir ou trouver des solutions.	Pas de formes standard.	Quel plan permettra de réaliser un système de distribution urbaine de l'eau qui sera efficace en toutes saisons ? a. nappe phréatique à l'ouest de la ville ; b. nappe phréatique à l'est de la ville ; c. un réservoir dans les collines ; d. un pipeline

De plus, Marsh et al. [MRBB07] (page 81) reportent que les effets d'un QCM sur l'apprentissage sont

aussi importants lorsque le QCM porte sur des aspects définitionnels (niveau 1 de la taxonomie de Bloom) que sur des aspects d'application (niveau 5 de la définition). Un travail plus récent [TGMW13] (page 83) montre même qu'il peut exercer les niveaux les plus élevés de la pensée critique.

Néanmoins, il est erroné de penser que les QCM permettent d'évaluer tout type de connaissance ou performance d'apprenant. Shermis et Di Vesta [SJ11] (page 78), p. 163-164, en listent les limites. Les QCM permettent difficilement l'évaluation :

- d'explications (p. ex., expliquer les effets d'un phénomène) ;
- de raisonnements complexes ;
- des stratégies utilisées dans la résolution d'un problème ;
- d'opinions personnelles ;
- d'idées originales ou de nouvelles stratégies, exemples ;
- d'habiletés (p. ex., d'une discussion, d'un débat, etc. )

## 2.9.5 Les QCM font-ils apprendre ?

### L'effet de test

Un avantage peu mis en avant mais souvent évoqué dans la littérature de recherche est qu'il améliore l'apprentissage : des apprenants confrontés à un apprentissage et passant un test à son propos ont de meilleures performances que des apprenants qui réalisent l'apprentissage sans passer le test [BDKMM91] (page 76). Cela est dû à un effet bien connu dans le domaine de l'étude de l'apprentissage, l'effet de test (*testing effect*) : une information rappelée de la mémoire à long terme, par exemple lors d'exercices d'entraînement, sera plus aisément retrouvable (activable) par la suite, par exemple lors de l'examen final [MADM07] (page 81). Toutefois, cet effet de test ne paraît être observé que pour la compréhension de matériel simple (rappel de faits) et non complexe [vGS15] (page 83).

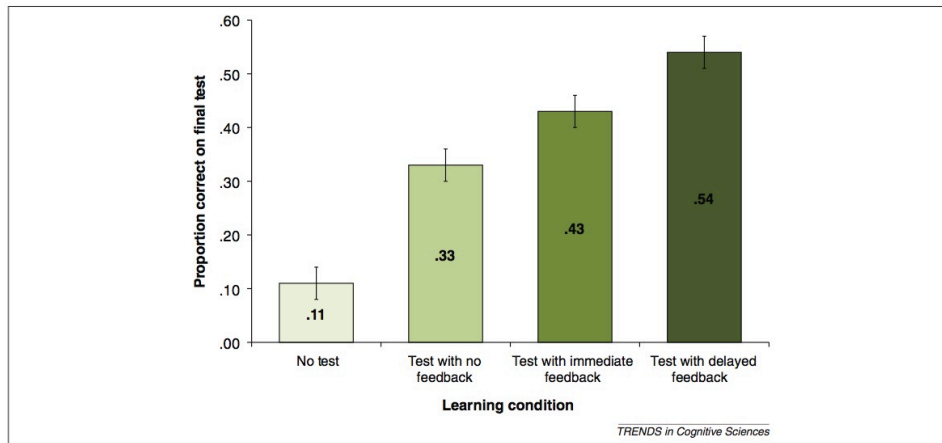
Les QCM sollicitent principalement une activité de reconnaissance (reconnaître la bonne réponse parmi plusieurs). Cela a un inconvénient majeur : les apprenants doivent lire des réponses erronées, et le danger est grand qu'ils les apprennent (ce que les études de Butler ont confirmé). Pour pallier ce risque, il convient de donner, le plus tôt possible après la passation du QCM, les bonnes réponses à l'apprenant, par des rétroactions. Sadler [Sad99] (page 82) a également montré qu'il est possible de construire des QCM en indiquant, comme choix possibles, les compréhensions erronées des apprenants.

Enfin, cela donne une idée plus précise aux élèves de ce qu'il est nécessaire de maîtriser, en termes de contenu, pour réussir (notamment, mais pas uniquement, les examens), en leur permettant de se centrer mieux sur le contenu. Une étude l'a montré [SKS13] (page 82), en comparant les occurrences de comportements centrés sur la tâche (prise de notes) et non-centrés (rêveries) d'étudiants d'un cours d'introduction en statistiques. Les étudiants du groupe où chaque partie du cours était suivie d'un bref test QCM ont pris significativement plus de notes et ont été moins portés à s'évader mentalement du cours que ceux du groupe de contrôle. De plus, les étudiants du groupe expérimental ont été moins anxieux lors des examens.

### Où on apprend un peu plus que prévu

De nombreuses recherches ont eu pour but de valider, d'un point de vue cognitif, la passation de QCM auprès d'apprenants. Roediger et Butler [RB11] (page 82) en font une synthèse intéressante. Le résultat le plus frappant est de montrer que, contrairement à ce qui est communément pensé, le simple fait d'exposer des apprenants à un test leur fait apprendre un peu plus que le matériel auquel ils ont été exposés dans le test. Ces auteurs ont réalisé une expérimentation [BR08] (page 80) dans laquelle des apprenants devaient étudier un matériel à apprendre (un cours d'histoire sur les Khmers rouges), puis étaient confrontés à un test de compréhension final. Puis ils étaient répartis en 4 groupes. Les résultats sont décrits dans la Figure 2 ci-dessous :

- sans test (aucun test intermédiaire) ;
- test intermédiaire sans feedback ;
- test intermédiaire avec feedback (donnant les réponses correctes) ;
- test avec feedback reporté à la fin du test.



**Figure 2** - Les 4 conditions d'apprentissage de l'expérience de Butler et Roediger [BR08] (page 80), repris de [RB11] (page 82), p. 23.

Une autre étude [MWA12] (page 82) a même montré que faire passer un QCM avec correction immédiate à des étudiants à des fins de révision avant un contrôle donnait les mêmes résultats que leur faire répondre à des questions ouvertes et courtes, et des résultats supérieurs à la simple relecture du cours. Point plus important, les étudiants réussissent également mieux à répondre à des questions reliées au cours, mais non similaires (p. ex., une question sur l'information arrivant dans une structure du cerveau *vs.* en sortant). Cela peut s'expliquer de deux manières [BLS14] (page 79) : soit les étudiants révisent efficacement les lacunes pointées par les rétroactions du QCM, soit une réflexion à propos des différentes réponses possibles les amène à approfondir les relations entre ces réponses, et donc à apprendre.

Montepare [Mon05] (page 82) a mis au point une méthode d'auto-correction des QCM intéressante. Les QCM sont passés en utilisant des stylos d'une couleur donnée et, au lieu d'être corrigés tout de suite, les élèves s'engagent (seul ou collaborativement, le cas échéant avec le recours aux notes de cours et/ou manuels) dans une phase d'auto-correction où ils reprennent chaque item et déterminent si leur réponse était bien la bonne. S'ils estiment que non, ils signalent leur nouveau choix d'une autre couleur. Ensuite, l'enseignant corrige les QCM en attribuant le score de 1 si le choix initial était correct, de 0,5 si c'est le second choix qui était le bon, et de 0 dans les autres cas. L'auteur a remarqué un meilleur engagement de ses élèves avec cette méthode. Une expérimentation contrôlée des effets de cette méthode a récemment été réalisée et donne des résultats mitigés [FB12] (page 80).

### 2.9.6 L'apprentissage auto-régulé

Jusqu'à présent, nous ne nous intéressons qu'aux systèmes analysant un choix d'élève parmi un ensemble de réponses possibles. En modifiant un peu l'utilisation standard de ce type de logiciels, il est également possible de favoriser l'apprentissage auto-régulé des élèves, de la manière suivante :

- en posant des questions déclenchant des auto-explications de compréhension, suite à la lecture d'un texte. Par exemple "Comment as-tu compris que X ?", "Pourquoi sais-tu que Y ?", "Comment t'y prends-tu pour Z ?"

On peut même aller plus loin, et ajouter systématiquement de telles questions à la suite de QCM "traditionnels". L'autre possibilité est d'afficher, au besoin (certains logiciels, comme eXe Learning, le permettent), un indice ("prompt"), qui oriente l'élève ayant des problèmes de compréhension de la question. Il peut s'agir d'une reformulation, d'un indice, d'une question permettant à l'élève de se réguler.

### 2.9.7 Pour aller plus loin

- Trouver d'autres avantages et d'autres inconvénients des QCM pour évaluer l'apprentissage. Aller sur la page wikipedia à propos des [questionnaires à choix multiple](#). La recopier dans un fichier traitement de textes et l'améliorer en citant ses sources.
- Lire l'un des manuels de construction de QCM cités en références.

## 2.9.8 Références

## 2.10 Les différents formats de QCM

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document décrit les différents formats de questionnaires à choix multiple (QCM).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

### 2.10.1 Introduction

Cette section présente les principaux formats de QCM et la manière de les utiliser, du plus simple au plus complexe.

### 2.10.2 Présentation des formats

#### Question Vrai-Faux

La capitale de l'Uruguay est Montevideo. Vrai ou Faux (entourer la bonne réponse).

#### Choix alternatif

Quel est la réponse parmi les deux suivantes qui ralentit le plus efficacement le processus de respiration des plantes ?

- 1. Temps froid
- 2. Temps orageux

#### Vrai-Faux multiple

Vous êtes un fermier expert en matière organique. Vous connaissez les secrets pour faire pousser les plantes. Quels sont les réponses, parmi les suivantes, qui décrivent vos tours de main ? (cocher A si vrai, B si faux).

1. Lorsque vous plantez des haricots, vous le faites dans un endroit bien ombragé, afin qu'ils reçoivent peu ou pas de lumière.
2. Lorsque vous semez vos graines, vous les arrosez et vous assurez que le sol reste humide.
3. Vous plantez vos graines uniquement quand la température est appropriée.
4. Pour favoriser la pollinisation, vous répandez de l'insecticide sur vos cultures pour éloigner les abeilles et autres insectes.

Les formats vrai/faux (simples ou multiples) et choix alternatif doivent contenir des réponses indubitablement vraies ou fausses, ce qui n'est pas toujours si aisé que cela à formuler (les réponses ne doivent pas être liées à des opinions, mais doivent être trouvées dans des sources fiables). Elles ne doivent pas non plus tester des faits de bas niveau, de type "*trivial pursuit*", qu'il est aisé de trouver par une simple recherche sur internet [SJ11] (page 78).

De plus, ils procurent des évaluations moins fiables que les QCM, car un élève peut tout à fait savoir qu'un fait est faux sans nécessairement connaître la bonne réponse [Pio08] (page 78). Les CM contiennent à chaque fois la bonne réponse, entre plusieurs fausses, ce qui diminue la possibilité de deviner la bonne réponse, le nombre de réponses fausses proposées étant plus important que dans les formats vrai/faux. Bien sûr, le fait qu'on ait 50 % de chances de trouver la bonne réponse en la sélectionnant au hasard est un inconvénient supplémentaire.

### Choix multiple conventionnel

Choisir la réponse qui décrit le plus clairement le processus de polinisation.

1. La rencontre d'une cellule œuf et d'une cellule spermatozoïde.
2. Le transfert de grains de pollen dans le pistil.
3. De la nourriture est consommée et de l'énergie est délivrée.

### Appariement

Apparier chaque terme de droite avec sa description de la colonne de gauche.

1. Attire les abeilles	1. Graines de pollen
2. Produit les grains de pollen	2. Pétales
3. Abrite les cellules œuf	3. Fleur
4. Les grains formés	4. Etamine
5. Contient l'ovaire	5. Ovaire
	6. Pistil

Il faut noter que les logiciels de création de QCM ne réalisent pas tous ce format.

### Choix multiple complexe

- Parmi les réponses suivantes, lesquels sont des fruits? Cochez la bonne réponse (lettre). 1. Tomate ; 2. Tomatille ; 3. Piment habanero.
  - 1. 1 & 2
  - 2. 2 & 3
  - 3. 1 & 3
  - 4. 1, 2, & 3

### QCM dépendants du contexte

Imaginez que vous êtes un délégué de l'Etat du Massachusetts à la convention. Vous avez été autorisé à voter au nom de votre Etat à propos d'un projet d'aménagement des sols.

- **Q1. Vous approuveriez sans doute :**
  - 1. Le plan du New Jersey.
  - 2. Le plan de la Virginie.



- **Q2. En lien avec votre expérience acquise dans le traitement des dossiers, vous pensez :**
  - 1. que les fermiers n'ont pas à répercuter la charge des taxes aux gens de la ville.
  - 2. que les indiens (américains natifs) ont à être pris en compte dans l'imposition.

Certains formats de QCM favorisent un peu mieux que les précédents la réflexion des apprenants. En voici une description. Différentes formes plus évoluées de QCM ont été proposées, en voici une recension (tirée de [LLL11] (page 78)/[BASW06] (page 78)).

### Les questions multiples ordonnées

Ces questionnaires se fondent sur une analyse *a priori* des connaissances et raisonnements des élèves à propos d'un domaine [BASW06] (page 78). Pour concevoir de tels questionnaires, il est nécessaire, pour un domaine de connaissances donné, de déterminer par quelles conceptions les élèves passent, de les ordonner par niveau (du plus erroné au plus proche de la connaissance scientifique établie), et aussi de repérer, par niveau, les représentations erronées les plus courantes. Dans ce cas, il est possible de noter certaines réponses partiellement erronées par des scores intermédiaires (p. ex., 0,5).

Une fois ces différents points établis, il est possible de réaliser des items où chaque réponse est ordonnée par niveau de conception (les réponses erronées pouvant servir de distracteur). Voici un exemple tiré de [BASW06] (page 78) p. 43.

- **Amorce. Il fait plus froid la nuit parce que :**
  - 1. La Terre est à son point le plus éloigné de son orbite autour du Soleil (Niveau 3).
  - 2. Le Soleil a voyagé de l'autre côté de la Terre (Niveau 2).
  - 3. Le Soleil est en dessous de la Terre et la Lune n'émet pas autant de chaleur que le Soleil (Niveau 1).
  - 4. La zone où il fait nuit sur Terre a tourné par rapport au Soleil (Niveau 4).

### Les questionnaires à deux étapes

Le principe de ces questionnaires à deux étapes (*two-tier MCQ*) est de permettre à l'apprenant de raisonner en deux étapes successives pour chaque question posée [BASW06] (page 78). La première question est plus factuelle, alors que la seconde amène l'apprenant à réfléchir aux raisons qui l'amènent à avoir sélectionné la réponse de la première étape. Bien sûr, les deux étapes doivent contenir des distracteurs plausibles. Certains appellent ces questions à deux étapes des explications à choix multiple [LLL11] (page 78).

1. Un item d'une question à réponses multiples (ou vrai/faux) est posé à l'apprenant, qui sélectionne la réponse lui paraissant appropriée.
2. Un deuxième item d'une question à réponses multiples (ou vrai/faux) suit le premier, formulant différents raisonnements pouvant avoir conduit à la réponse à l'item précédent.

Voici un exemple d'item [CL11] (page 78) (la première étape est ici une question vrai/faux mais peut tout à fait être une question à choix multiple, la bonne réponse est en gras) :

#### Q1. L'eau a une fonction essentielle dans la photosynthèse... :

- a. Vrai b. Faux

#### Q2. ... Parce que sa fonction :

1. est de se combiner avec l'oxygène
2. est d'absorber l'énergie lumineuse
3. ne joue aucun rôle dans le processus de photosynthèse
4. est de transporter des ions H<sup>+</sup> dans les réactions indépendantes de la lumière
- e. est de procurer de l'oxygène pour des réactions indépendantes de la lumière
- f. est de fournir des électrons dans les réactions dépendantes de la lumière



## Les questions assertion-raison

Les ARQ (*assertion-reason questions*, questions Assertion-Raison) sont une autre formulation des questionnaires à deux étapes précédents, avec un format vrai/faux. Ce type de questionnaire est censé impliquer l'apprenant dans des activités de plus haut niveau. Williams [Wil06] (page 78) en décrit la construction de la manière suivante (voir aussi le site [http://www.caacentre.ac.uk/resources/objective\\_tests/assertion.shtml](http://www.caacentre.ac.uk/resources/objective_tests/assertion.shtml)).

La question, comme précédemment, est en deux volets : une assertion et une raison, et l'apprenant doit déterminer, dans un premier temps si chacune des deux est vraie ou fausse. Dans le cas où les deux sont vraies (et seulement dans ce cas-là), l'apprenant détermine ensuite (en répondant à une deuxième question), si la raison donnée est bien une explication correcte de l'assertion. Ce type d'items est assez difficile à réaliser, notamment des situations où la réponse d. est possible (A faux et R vrai).

Pour chaque couple d'assertion-raison, cela fait donc 5 réponses possibles (A est l'assertion, R la raison) :

1. A et R sont vraies et R est l'explication correcte de A ;
2. A et R sont vraies et R n'est pas l'explication correcte de A ;
3. A est vraie et R est fausse ;
4. A est fausse et R est vraie ;
5. A et R sont fausses.

Voici un exemple d'assertion-raison et la réponse :

**Tableau 4** – Un exemple de question Assertion-Raison et sa solution.

Assertion	Raison
Les responsables de la centrale de Tchernobyl ont réalisé un exercice pour prouver qu'on pouvait relancer la centrale avec des générateurs diesel à la suite d'une panne totale du réseau électrique, ce qui a déclenché la catastrophe.	Le réacteur s'est trouvé en sous-puissance un bref temps et dans une grande instabilité, ce qui a provoqué une explosion. Il aurait dû être refroidi plusieurs jours pour que l'iode et le xénon se désintègrent.

**Réponse** : Assertion : Vraie ; Réponse : Vraie ; la Réponse est l'explication de l'Assertion (soit le choix a). Source : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Catastrophe\\_de\\_Tchernobyl](http://fr.wikipedia.org/wiki/Catastrophe_de_Tchernobyl) (accédée le 7 avril 2011).

### 2.10.3 Pour aller plus loin

- Construire sur papier un item de test de type assertion-raison.
- Il existe deux bonnes synthèses accessibles sur internet sur les possibilités d'informatiser un QCM à des fins éducatives : Bravard (2005), et Seyve et Grépilloux (2004).

### 2.10.4 Références

## 2.11 Un processus de conception de documents de cours avec QCM

### Informations

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document décrit, à partir du travail de Treagust [Tre88] (page 79), un processus raisonné d'analyse des connaissances des élèves et de conception de QCM intégrés à un cours.

### 2.11.1 Introduction

Il est toujours possible de créer des items de QCM un par un, sans méthode ni logique précise, mais le risque qu'ils ne permettent pas une évaluation valide et fiable de l'apprentissage visé est important. Suivre une méthode raisonnée pour parvenir à un ensemble d'items de QCM est donc recommandé, même si cela peut prendre plus de temps que de les concevoir à la volée.

C'est l'objet de cette section. Notons qu'elle s'intéresse au processus global de conception d'une *série* d'items à propos d'un domaine donné, qui est lui-même présenté dans un cours détaillé. La section suivante *Rédiger des items de QCM* (page 39) énonce des conseils plus spécifiques et plus formels concernant les différentes parties d'un item.

Le processus (décrit dans [Tre88] (page 79)/[CTM07] (page 78)) comprend quatre étapes, pouvant être utilisées de manière itérative :

- Définir le contenu ;
- Mettre au jour et analyser les conceptions erronées des élèves (optionnelle dans le contexte du cours) ;
- Concevoir, rédiger et tester les items.
- Insérer ces items dans un cours (optionnelle dans le contexte du cours).

Ce processus permet de réaliser un cours avec un QCM permettant de comprendre et réviser les principales notions abordées. Ainsi, le cours et le QCM sont considérés dans leur globalité, et non pas perçus comme de nombreux petits items pouvant être disparates.

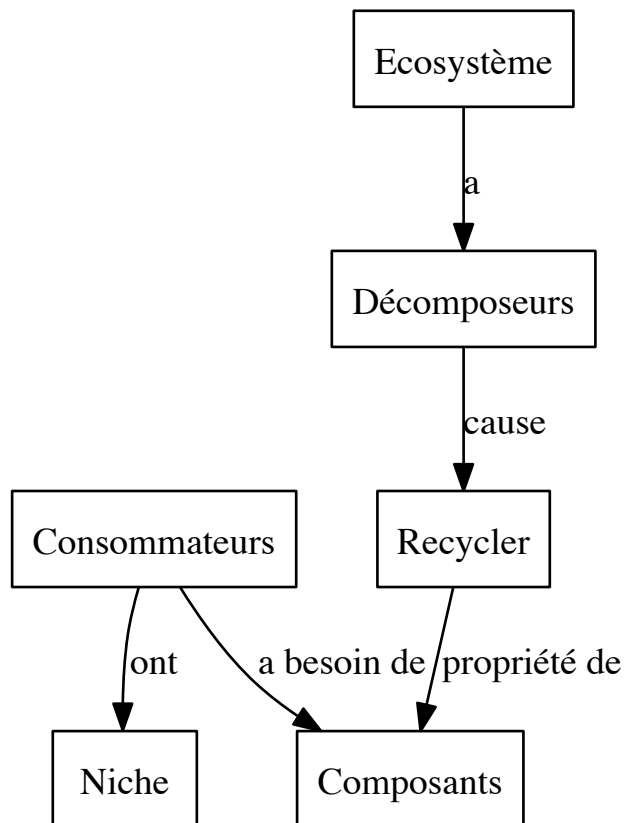
### 2.11.2 Définir le contenu

Dans cette étape, il s'agit de circonscrire le contenu à enseigner/évaluer sous forme de propositions et d'en présenter une organisation hiérarchique par carte de concepts (voir le document *Cartes de concepts pour évaluer l'apprentissage*). Quatre sous-étapes sont nécessaires.

#### 1. Développer une carte de concepts

La représentation des concepts d'un domaine à apprendre sous forme de carte de concepts (plus d'informations à *Cartes de concepts pour évaluer l'apprentissage*) est utile pour délimiter le champ à traiter et évaluer. La carte suivante (Figure 1), extraite de [Ste80] (page 79), p. 229 est un exemple de relations entre concepts du domaine de l'écologie. Les étiquettes (apposées devant chaque lien) expliquent la nature des relations entre les différents nœuds. Pour l'exercice du cours, décrire une dizaine de concepts maximum.

Cette carte de concepts peut tout à fait être présentée dans le cours, à titre de vue d'ensemble de ce qu'il y a à connaître.



**Figure 1** - Carte conceptuelle dans le domaine de l'écologie ([Ste80] (page 79), p. 229).

## 2. Identifier les grains de connaissances

Une fois la carte créée, il est possible, pour chaque concept, de formuler sous forme de propositions simples, quels sont les “grains” de connaissances à apprendre (*propositional knowledge statements*).

Cela liste les différentes propositions que tout apprenant devra savoir et comprendre et peut comprendre des définitions, des liens entre concepts, des descriptions de processus, etc. Il faut ensuite relier chacun de ces grains au concept de la carte, ce qui permet de se rendre compte de la couverture des concepts, et s’il manque des propositions pour les caractériser.

Voici un exemple de propositions, issu de Stewart [Ste80] (page 79), p. 228, dans le domaine de l'écologie.

- Un écosystème est un système écologique naturel composé de producteurs procurant de l'énergie nécessaire à la vie.
- Un écosystème a aussi des consommateurs.
- Les producteurs procurent de l'énergie aux consommateurs.
- Les producteurs convertissent l'énergie lumineuse en énergie chimique pour alimenter les consommateurs. Ce sont des photosynthétiseurs.
- La respiration cellulaire est un autre moyen d'obtenir de l'énergie. Les consommateurs en obtiennent de cette manière.

### 3. Validation du contenu

La carte de concepts et les “grains” associés sont livrés à un ou plusieurs experts du domaine (collègues enseignants, chercheurs, experts), qui s’assurent de la validité scientifique et de la pertinence de leurs différents éléments, notamment en lien avec le niveau des élèves. Leurs commentaires permettent de modifier, le cas échéant, la carte de concepts et les propositions.

Il est à noter que cette étape peut être coûteuse en temps. Mieux vaut la considérer comme optionnelle pour les étudiants des cours pour lesquels ce document est réalisé. Elle est en revanche à considérer pour un travail de plus longue haleine.

### 4. Ecriture du cours

Il est bien sûr possible de récupérer un cours par ailleurs, mais le présenter avec des QCM obligera sans doute l’auteur à le réorganiser. Dans le cas contraire, il faudra rédiger un document de cours (leçon dont le contenu est auto-suffisant et circonscrit à une activité de lecture d’environ 1 h). Les questions ci-dessous peuvent aider à déterminer les intentions pédagogiques de la leçon et son public, et devront être mentionnées au tout début du document de cours (Andrade *et al.* [AAG+08] (page 78)) :

1. Qu’est-ce qui doit être appris ? (détailler le contenu de la leçon, les principaux concepts et habiletés à l’œuvre).
2. Pourquoi cela doit-il être appris ? (expliquer le contexte d’apprentissage et les possibles transferts du contenu de la leçon à d’autres contextes, ainsi que les contextes dans lesquels le contenu pourrait être utile).
3. Comment cela doit-il être appris ? (détailler les méthodes pédagogiques, les types d’exercices utilisés dans la leçon).
4. Quand cela doit-il être appris ? (détailler les pré-requis, les éléments nécessaires avant de pouvoir apprendre ce contenu).
5. Où cela doit-il être appris ? (détailler les éléments de contexte : p. ex., cours à distance, etc. relié au contenu à apprendre, mais aussi dans quel curriculum ce contenu s’insère.)
6. Qui doit apprendre ce contenu ? (détailler les principales caractéristiques des apprenants : âge, compétences, niveau d’enseignement, etc.).

Si le contenu de toutes les sections précédentes peut tout à fait être conçu et écrit sur un simple logiciel de traitement de textes, il est maintenant nécessaire de porter ce contenu, dans son intégralité, dans un logiciel de création de cours/QCM (comme *eXe Learning*, voir *Tutoriel – Utiliser le générateur de cours interactifs eXe Learning* (page 57)). Il est pour cela nécessaire d’utiliser la fonctionnalité « plan » de ce logiciel pour ajouter autant de pages qu’il est nécessaire (concevoir des pages de cours seul ou bien des pages mixtes cours puis QCM), puis les peupler du contenu (par un simple copier-coller) du cours et de créer les QCM un à un (là aussi, recourir au copier-coller quand cela est possible).

#### 2.11.3 Les conceptions erronées des élèves

Dans une deuxième étape, et toujours en lien avec la carte et les propositions établies, il est nécessaire de mettre au jour les erreurs-types, mais aussi la manière dont les connaissances du domaine évoluent en fonction du niveau des élèves. Pour cela, les étapes suivantes élucident les conceptions erronées des élèves.

### 4. Lire des travaux de recherche

La première sous-étape sera de lire des travaux (de pédagogie et didactique) spécifiques au domaine à apprendre, ce qui permet de dresser une liste des erreurs classiques au cours de l’appropriation des notions. On pourra bien sûr se focaliser sur le niveau-cible des élèves avec lesquels on projette de travailler, sans oublier qu’ils peuvent avoir des niveaux de compréhension divers. La lecture d’ouvrages tels que [GdV87] (page 79) pourra être utile.

## 5. Faire des entretiens libres avec des élèves

Ensuite, muni-e de ces listes d'erreur, on pourra s'entretenir librement avec des élèves pour déterminer quels sont les points qu'ils ont compris, et surtout mal compris, en visant à compléter ou modifier la liste établie dans la sous-étape précédente. Il est aussi possible d'analyser les résultats des élèves à un premier questionnaire écrit ou oral, libre ou guidé.

Les techniques décrites dans le document [Observer le travail individuel des élèves](#) pourront aider à formuler des questions non biaisées.

Cette étape est optionnelle, bien que très utile pour approfondir le niveau de connaissances des élèves.

### 2.11.4 Conception, écriture et test des items

## 6. Développer des items à choix multiple

Muni-e des éléments précédents, l'enseignant-e peut s'atteler à écrire des items à choix multiple qui, à la fois, couvrent l'ensemble du domaine à étudier, dont les distracteurs reprennent les conceptions erronées des élèves, et peuvent être classés par difficulté présumée. La lecture des sections suivantes, et notamment *Rédiger des items de QCM* (page 39) sera utile.

## 7. Tester la difficulté des items

Les réponses des élèves au QCM seront analysées et permettront d'une part, d'évaluer la compréhension de ces derniers, mais aussi de déterminer leur difficulté.

### 2.11.5 Insertion des items dans un cours

Dans cette dernière étape (optionnelle, car il est tout à fait possible de créer des QCM à des seules fins évaluatives), les QCM créés seront insérés dans un cours (voir Section 4. *Ecriture du cours* (page 38) ci-dessus). La position des QCM peut varier, selon les intentions de l'enseignant :

- Avant le cours, pour que les élèves éveillent leur intérêt à propos d'un domaine, se questionnent sur ce domaine (évaluation diagnostique).
- Dans le cours, à un endroit donné ou bien tout au long du cours, pour permettre aux élèves de s'entraîner, d'avoir des rétroactions sur leur compréhension (évaluation formative).
- À la fin du cours, pour que les élèves s'évaluent (évaluation sommative).

### 2.11.6 Références

## 2.12 Rédiger des items de QCM

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : En travaux.

**Résumé** : Cette document donne des conseils pratiques pour rédiger des items de QCM "bien formés".

**Voir aussi** : Le document *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

### 2.12.1 Introduction

Ce document procure des conseils pratiques pour rédiger des items de QCM, sans donner de cadre général, qui est décrit dans le document *Un processus de conception de documents de cours avec QCM* (page 35). Haladyna *et al.* ([HDR02] (page 79), p. 312) proposent une liste de principes guidant la construction de QCM, réalisée en compilant de nombreux articles ou ouvrages sur le sujet. Elle est reportée dans cette section (en traduction libre, et en modifiant l'ordre des principes). Les autres sources des conseils sont indiquées au cas par cas.

Pour rappel : un questionnaire est composé de différents items, eux-mêmes composés d'une amorce et de plusieurs choix de réponse. Au moins l'une des réponses est correcte, les autres sont des distracteurs.

### 2.12.2 Le contenu général des items

1. Chaque item doit couvrir un contenu spécifique et un comportement mental unique, comme dans l'organisation de tests. Ce contenu doit de plus avoir été étudié et les étudiants doivent avoir été prévenus que ce contenu peut faire l'objet d'un test ([SJ11] (page 78)).
2. Chaque item doit être fondé sur un contenu d'apprentissage significatif ; éviter des contenus triviaux ou anecdotiques, se fonder sur des notions ou habiletés importantes.
3. Reformuler le contenu du cours pour tester la compréhension des élèves. Modifier en les paraphrasant les formulations des manuels ou celles utilisées par les enseignants en cours pour éviter les simples rappels de phrases par cœur.
4. Eviter les contenus d'items trop spécifiques, ou au contraire trop généraux.
5. Eviter les items exposant des opinions. Ne considérer que des items se fondant sur des faits avérés et vérifiables dans des sources de confiance.
6. Ecrire les items avec un vocabulaire au niveau du public testé.

### 2.12.3 La forme visuelle des items

1. Formater les items verticalement et non pas horizontalement.

### 2.12.4 Le contenu général des amorces ou réponses

1. Faire en sorte que chaque réponse ait un contenu indépendant de celle des autres (et donc que sa compréhension ne nécessite pas la lecture d'une autre, comme avec des références de type : « aucun des autres », « tous les autres »). En effet, cela transforme la tâche en une évaluation indépendante des réponses en vrai/faux ([Tow14] (page 79)).
2. Eviter les amorces ou réponses avec des astuces (comme, par exemple, les négations). En effet, ils ont tendance à rendre les questions ambiguës, donc sujettes à interprétation.
3. Eviter que l'on puisse deviner la réponse à la seule lecture de la question (c'est-à-dire, sans les connaissances nécessaires, par exemple, lorsque présentées dans un texte à lire juste avant le QCM). Hanna et Hoaster [HO78] (page 79) signalent que les réponses à certains items sont trop aisément devinables (ou, *a contrario*, que d'autres sont trop aisément détectables en tant que distracteurs). Par exemple, si l'élève lit le texte et doit répondre à l'item suivant (*id.*, p. 229) :

**T** « Les oiseaux volaient au-dessus de l'océan ».

- **Q** Qui volait au-dessus de l'océan ?
- **R1** : Des avions
- **R2** : Des chauve-souris
- **R3** : Des oiseaux
- **R4** : Des frelons

Les élèves y répondant ont plus de chances que le hasard d'y répondre correctement, puisque les réponses 2 et 4 ne sont pas suffisamment plausibles indépendamment de la compréhension de l'élève.

### 2.12.5 Le style

1. Relire et tester les items avant passation.
2. Ecrire des phrases correctes du point de vue grammatical, orthographique, mais aussi de la ponctuation et typographie (capitales, etc.)
3. Faire en sorte de réduire le temps de lecture de chaque item.

### 2.12.6 L'amorce (la question)

1. L'amorce est en général une question, mais peut être également un énoncé, prolongé par les différents choix.
2. S'assurer que les pistes évoquées dans l'amorce sont claires.
3. Inclure l'idée centrale dans l'amorce plutôt que les choix de réponse. Cette idée centrale doit de plus poser un problème clair, plutôt que de demander ce qui est vrai ou pas. Ainsi, les apprenants se posent des problèmes d'apprentissage plutôt que de jouer aux devinettes.
4. Eviter les amorces verbeuses, qui n'expliquent pas clairement le contexte, ou bien qui ajoutent des informations qui ne sont pas pertinentes.
5. Eviter les phrases comportant des négations (ne... pas..., excepté) dans les amorces. Si cela ne peut être évité, le faire avec précaution et mettre les négations en évidence (gras, capitales).

### 2.12.7 Les choix de réponses : généralités

1. Les choix de réponses doivent être aussi courts que possible.
2. S'assurer qu'un *et un seul choix* correspond à la réponse correcte. Les autres choix de réponses doivent être plausibles mais faux, selon des sources autorisées.
3. Ecrire autant de choix pertinents que possible, mais des recherches suggèrent que trois ou quatre choix sont suffisants ([Tow14] (page 79)).
4. Varier la place de la bonne réponse en fonction du nombre de choix de réponses. Ne pas toujours la placer à la même place, ce qui peut aisément être détecté par les élèves.
5. Placer les choix de réponses dans un ordre logique ou numérique.
6. Rendre les choix de réponses indépendants les uns des autres : il ne doit pas y avoir de références de l'un à l'autre.
7. Rendre la formulation des choix de réponses homogène en longueur contenu et en structure grammaticale. Un choix qui diffère des autres du point de vue de sa longueur ou formulation a des chances d'être le choix juste.
8. Eviter la formule « tous les choix/aucun des choix ci-dessus », qui permet de s'assurer que l'élève lise et considère tous les choix. Mais, au contraire, permet à l'apprenant d'utiliser des connaissances partielles. En effet, "tous les choix" a plus de chances d'être juste si l'apprenant arrive à identifier comme vrais au moins deux items ; et "aucun des choix" peut être éliminé dès lors qu'un item est identifié comme juste.
9. Formuler les phrases positivement. Evitez les négations (« [ne] pas »). Si elles sont vraiment nécessaires, les mettre en évidence (italiques).
10. Utiliser les erreurs typiques des apprenants pour écrire les réponses distractrices.

### 2.12.8 Les choix de réponses : Astuces

Les QCM sont parfois l'occasion pour leurs concepteurs de redoubler d'astuces, grammaticales ou sémantiques. Ces astuces permettent assez aisément de formuler des choix de réponses erronés mais plausibles. Comme dit plus haut, le problème est qu'ils transforment le travail de l'apprenant en un décodage grammatical ou sémantique de bas niveau, plutôt qu'une réflexion sur le contenu. Il faut donc éviter de donner des indices menant à la bonne réponse, tels que les suivants.

1. Ne pas utiliser des adverbes tels que « toujours », « jamais », « absolument » (ils signalent des réponses très spécifiques, peu plausibles, et donc détectables par les étudiants qui peuvent donc les éviter). À l'inverse, les adverbes « d'habitude », « souvent », « parfois » peuvent signaler des réponses justes et donc être sélectionnées en les devinant [SJ11] (page 78).
2. Ne pas faire des associations par la prononciation ou par des mots se ressemblant.
3. Ne pas faire d'incohérences grammaticales qui orientent vers la réponse correcte.
4. Ne pas écrire des paires ou triplets de choix qui orientent vers la réponse correcte (différent donc de ces paires ou triplets).
5. Ne pas écrire de réponses visiblement absurdes ou ridicules.
6. Utiliser l'humour seulement s'il est compatible avec les pratiques de l'enseignant et l'environnement d'apprentissage.
7. Si des éléments de l'amorce doivent être repris dans les choix de réponses, faire en sorte de les répliquer dans tous les choix (car leur absence peut être le signal d'une réponse fausse).

### 2.12.9 La formulation des rétroactions

1. Préférer des rétroactions élaborées (voir *Les différents formats de QCM* (page 32)) à des rétroactions de type "correct/incorrect", trop peu informantes.
2. Penser à formuler des rétroactions même pour les réponses justes, les élève pouvant sélectionner une réponse juste en faisant un raisonnement erroné.

### 2.12.10 Pour aller plus loin

- Le rapport de Piontek [Pio08] (page 78) est également une bonne synthèse à consulter et mettre en œuvre.
- Ce billet des Learning Scientists (2016) [How to write good multiple-choice questions](#) donne également des ressources intéressantes.

### 2.12.11 Références

## 2.13 Tutoriel – Analyser les items d'un questionnaire

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Décembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut du document** : Terminé.

**Résumé** : Ce tutoriel décrit la mise en œuvre de techniques d'analyse d'items d'un questionnaire (difficulté, discrimination, etc.).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.13.1 Introduction

Nous avons vu, dans le document *Rédiger des items de QCM* (page 39), quelques principes et recommandations pour concevoir des QCM efficaces. Ces principes interviennent *a priori*, pendant que l'enseignant construit son QCM et avant que ses élèves le passent. Il y a un autre moyen, *a posteriori*, d'améliorer



la qualité de chaque item, et de rejeter les éventuels items ne répondant pas à certains critères. C'est l'objet de cette section.

Crisp et Palmer [CP07] (page 79) ont montré que les enseignants (du supérieur, dans leur article) étaient insuffisamment formés aux techniques d'analyse statistique des QCM qu'ils pouvaient faire passer à leurs élèves (ils ne calculent en effet, en majorité, que la moyenne et la médiane des résultats), et qu'une simple batterie de tests statistiques pouvait leur permettre, notamment, d'améliorer la qualité de ces derniers. Comme le signale Haladyna [Hal04] (page 79), avec un certain humour, il existe des régularités dans les réponses des apprenants aux QCM, régularités que peuvent donc capturer des tests : « [...] les élèves avec de hauts niveaux de connaissance ou habileté tendent à choisir la bonne réponse et les élèves avec de bas niveaux de connaissance ou habileté tendent à choisir la mauvaise » (*id.*, p. 203).

### 2.13.2 Pourquoi analyser les réponses aux items ?

Une fois le questionnaire passé auprès d'apprenants, il est nécessaire d'analyser de plus près les réponses afin de :

- se faire une idée du niveau de connaissances des personnes l'ayant passé, en analysant apprenant par apprenant et question par question leur réussite ou échec ;
- redistribuer l'ordre des questions, de manière, par exemple, à placer les questions faciles au début et les questions plus difficiles vers la fin ;
- voir si certains items sont vraiment utiles et considérer leur suppression,
  - soit parce qu'ils sont trop ou pas assez difficiles (proportion de personnes ayant sélectionné la bonne réponse trop élevée ou trop basse), ce qui peut s'analyser à partir de la proportion de personnes ayant sélectionné telle ou telle réponse d'une question ;
  - soit parce qu'ils sont pas assez discriminants (c'est-à-dire qu'ils ne permettent pas bien de distinguer les étudiants performants dans le domaine du QCM de ceux moins performants, ce qui se passe lorsque tous deux répondent correctement à l'item, quel que soit leur niveau), ce qui peut s'analyser en calculant la corrélation entre le score à un item et le score total du questionnaire, par élève.
- voir si certains distracteurs ne jouent pas leur rôle, parce qu'ils sont pas assez – ou même trop – choisis.

Il faut toutefois faire remarquer au lecteur les points suivants. Tout d'abord, ces processus d'analyse d'items ne remplacent pas une analyse soignée par l'enseignant de la validité de chaque question (c.-à-d., se demander si la réponse à la question met bien en œuvre la compétence et la connaissance voulue par lui). Ils peuvent toutefois alerter l'enseignant sur des items pouvant poser des problèmes.

De plus, ce type d'analyse ne peut se faire que pour un nombre suffisamment important d'élèves. Haladyna mentionne le nombre minimal de 20, tout en considérant qu'un « petit » effectif en comprend moins de 200. Tout calcul réalisé sur des échantillons de moins de 20 élèves est donc à prendre avec la plus grande précaution.

Ensuite, les indices ci-après dont nous préconisons le calcul sont dépendants du niveau des élèves ou étudiants qui passent le test. Cela signifie qu'ils ne permettent pas un calcul (resp. de la difficulté et du pouvoir discriminant) des items dans l'absolu, mais lié au niveau des élèves y répondant. Il est donc tout à fait possible qu'un item détecté pour une passation et un groupe d'élèves comme difficile soit analysé comme plus facile avec un autre groupe et vice versa. Là aussi, le jugement de l'enseignant prévaut.

Étudions plus en détail ces indices. Pour les calculer, un simple tableur ([LibreOffice](#), [OpenOffice](#) ou [MS Excel](#)) peut être utilisé pour les calculs ci-dessous et les formules sont à la portée de tout utilisateur averti.

### 2.13.3 La difficulté/facilité des questions

Le premier indice que nous calculons est lié à la difficulté/facilité de chacun des items du QCM. Il est tout à fait nécessaire que le questionnaire comprenne quelques questions plutôt faciles, de manière à rassurer l'élève ou l'étudiant. En revanche, une trop grande proportion de questions faciles amène à un « effet-plafond » (et un effet-planier pour des questions trop difficiles) et donc ne représente pas une tâche suffisamment consistante et cognitivement engageante pour la plupart des élèves. De plus, les items

trop faciles ne permettent de discriminer que parmi les élèves faibles (tous les forts le réussiront) *et vice versa*.

L'indice  $P_i$  (variant entre 0 et 1) est la proportion d'élèves ayant répondu juste à un item  $i$ . Un item est d'autant plus facile qu'il a un indice  $P$  élevé et il est donc à viser que la majorité des items ne soient ni trop faciles, ni trop difficiles : que leur  $P$  se distribue autour de 0,5. Comment apprécier cette valeur ? McAlpine [McA2b] (page 79) considère que les réponses trop difficiles ( $P < 0,15$ , soit lorsque moins de 15 % des participants ont répondu juste à la question donnée), ou trop faciles ( $P > 0,85$ , soit lorsque au moins 85 % y ont répondu juste) peuvent être écartées du QCM. Les premières sont « impossibles », les secondes « triviales » et donc ni l'une ni l'autre ne permettent la mesure efficace des compétences des personnes passant le QCM.

Il faut noter que, selon les auteurs de manuels sur la construction de QCM, ces valeurs varient : 80 % et 25 % pour [Bod80] (page 79), et que, d'autre part, des raisons pédagogiques peuvent amener à conserver des questions au-delà ou en-deçà de ces seuils.

L'indice  $P$ , en lui-même, n'est pas suffisant pour juger de la qualité des items, et donc pour les accepter ou rejeter définitivement. Il est nécessaire pour cela de s'intéresser à leur pouvoir discriminant, c'est-à-dire à ce que leur réussite locale permet d'inférer à propos des compétences globales.

### 2.13.4 Le pouvoir discriminant des items

Le deuxième indice que nous calculons concerne le pouvoir discriminant de chaque item. Il permet de déterminer dans quelle mesure la réussite à un item particulier est reliée à la réussite du test en entier.

L'indice de discrimination ( $ID$ ) est une variante du coefficient de corrélation de Pearson et est nommé  $r$  point-bisériel ( $rpbis$ ), à utiliser lorsque l'une des deux variables est dichotomique (en effet, les scores à un item sont soit 0 soit 1). Il varie, comme tout coefficient de corrélation, entre  $-1$  et  $1$ , et correspond au coefficient de corrélation entre un item et le score total au test. Il est ensuite important de voir dans quelle mesure une question donnée contribue, par elle-même, à sélectionner de « bons » élèves ou de « moins bons ». La valeur du  $rpbis$  d'un item donné peut être :

- positive et élevée, ce qui signifie que les élèves réussissant bien au test réussissent également bien à l'item concerné.
- négative, ce qui signifie, soit que ce sont les élèves peu performants en général (sur l'ensemble du questionnaire) qui réussissent bien à l'item, ce qui peut laisser penser que cet item est un faible prédicteur de la connaissance ou compétence mesurée dans le test, et donc qu'il faut considérer sa suppression. Soit encore que les élèves performants en général réussissent moins bien à cet item : il convient dans ce cas de se demander pourquoi (il faut au passage noter qu'un  $rpbis$  élevé et négatif est rarement rencontré, et témoigne très souvent d'une erreur de saisie des données).
- nulle ou faible (en valeur absolue inférieure à 0,20), ce qui signifie que le lien entre la réussite à l'item et la réussite au test est nul ou faible. L'enseignant peut considérer sa suppression du test.

Trois points sont à noter.

- Un item discriminant n'est pas nécessairement difficile. À l'inverse, un item problématique (donc à rejeter ou reformuler) a presque toujours un  $ID$  faible.
- Si une question a une corrélation item-test faible (en valeur absolue inférieure à 0,20), cela peut signifier qu'elle mesure une compétence/connaissance qui n'appartient pas au même domaine que celui du test complet (un pouvoir discriminant est satisfaisant si la corrélation est supérieure à 0,40). Même si nous devons le déconseiller dans le cadre de ce cours, si le test est conçu pour être multidimensionnel (mesure plusieurs types de compétences/connaissances), la corrélation est à réaliser entre la question et le sous-ensemble de questions liées à une compétence particulière.
- Enfin, un test a une bonne cohérence interne (*i.e.*, il est composé d'items qui concourent à mesurer un type de connaissance/compétence) si ses items ont des  $ID$  élevés (plutôt proches de 1). Il existe un autre indice rendant compte de cette cohérence en une seule valeur (alpha de Cronbach, ou Kuder-Richardson), mais son étude sort du propos de ce document.

Pour finir, il est utile d'avoir cette mesure de discrimination entre bons/faibles élèves seulement si on se place dans une optique différenciatrice (ou sommative). Cela n'est pas du tout l'objectif d'un enseignant qui se place dans une démarche formative, ou de pédagogie de la maîtrise. Dans ce cas, il importe moins de déterminer les bons/faibles que de déterminer ceux qui maîtrisent/ne maîtrisent pas un contenu donné (au-dessus d'un seuil fixé par l'enseignant). Dans ce cas, on s'intéresse à calculer un « indice de

discrimination au seuil de maîtrise » [LG02] (page 79), pp. 222–223), ou indice de Brennan (variant entre -1 et 1).

Il convient tout d'abord de fixer le seuil de maîtrise. Bloom [Blo88] (page 79), dans la pédagogie de la maîtrise, stipulait qu'un élève maîtrisait un contenu s'il réussissait 80 % des items. Il est donc aisé de faire deux groupes d'élèves, l'un contenant tous les élèves réussissant ces 80 % du test, l'autre groupe contenant tous les autres élèves.

L'indice de Brennan ( $B$ ) est simplement la différence entre deux indices de difficulté d'un item : celui pour ceux ayant atteint le seuil de maîtrise dans le test entier (groupe « maîtrise ») duquel on soustrait ceux ne l'ayant pas atteint (groupe « non-maîtrise »). Un indice positif montre le pourcentage d'élèves du groupe « maîtrise » a mieux réussi l'item que dans le groupe « non-maîtrise ». Si la valeur  $B$  est négative, cela veut dire que c'est le groupe « non-maîtrise » qui réussit mieux l'item. Ce dernier ne discrimine donc pas les élèves dans le bon sens et on peut considérer à le supprimer. Attention, il convient d'utiliser des notes ou des critères différents de ceux utilisés pour calculer l'indice, afin d'éviter tout problème de circularité.

Le Tableau 1 ci-dessous et les calculs plus bas indiquent comment calculer  $B$ . Les colonnes du Tableau indiquent les élèves par groupe de maîtrise (14 élèves sont dans le groupe « non-maîtrise et parmi eux seuls 5 ont réussi l'item ; 20 élèves sont dans le groupe « maîtrise » et parmi eux 16 ont réussi l'item).

**Tableau 1** — Organisation des données pour le calcul de l'indice  $B$  de Brennan ([LG02] (page 79), p. 222).

		Non-maîtrise a + c	Maîtrise b + d
	Réussi a + b	a = 5	b = 16
Item	Echoué c + d	c = 9	d = 4

Ensuite, il est aisé de calculer les indices de difficulté de l'item pour ces deux groupes, resp.  $Pm$  et  $Pnm$ .

$$Pm = \frac{b}{(b+d)} = 0,8$$

$$Pnm = \frac{a}{(a+c)} = 0,36$$

$$B = Pm - Pnm = 0,8 - 0,36 = 0,44$$

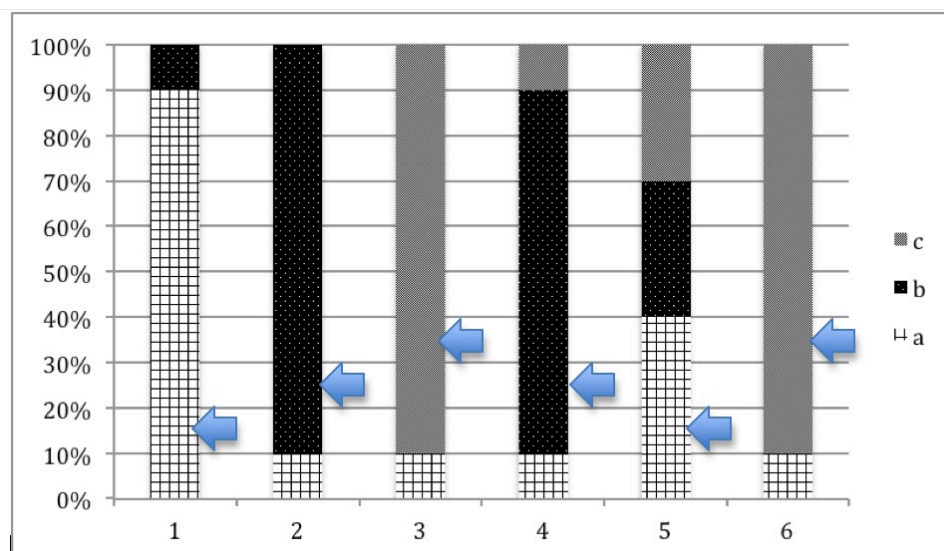
Cela signifie que si on compare la réussite des élèves du groupe « maîtrise » à celle du groupe « non-maîtrise », il y en a 44 % de plus qui réussissent l'item dans le premier groupe. On peut considérer que cet item est à conserver. Un onglet du tableur *Excel* dont l'URL figure dans la Section *Calculer les différents indices* (page 46) permet de calculer  $B$ .

Le but d'un questionnaire peut être de mesurer une compétence/connaissance donnée, et donc de pouvoir discriminer les élèves en fonction de cette dernière. Bien évidemment, il est possible de considérer exactement le contraire : que le questionnaire n'est pas fait pour discriminer ou sélectionner, mais pour simplement certifier des compétences (test critérié). Dans ce dernier cas, calculer un tel indice de discrimination peut tout de même être utile pour détecter les items mal formulés ou ayant trait à une dimension de connaissance/compétence différente de celle mesurée par le test.

### 2.13.5 Le rôle des réponses distractrices

La troisième et dernière procédure va s'intéresser, item par item, aux réponses distractrices. Tout item de QCM contient une bonne réponse et des réponses distractrices. Il convient aussi de vérifier si les différents distracteurs ont bien joué leur rôle (pour un distracteur donné, si personne ne l'a sélectionné il ne l'est pas, si tout le monde l'a sélectionné, il l'est sans doute trop et les étudiants ont été massivement induits en erreur). Johnstone [Joh03] (page 79) considère qu'un distracteur remplit son rôle si environ 5 % au moins des personnes le choisissent. La valeur de choix maximale dépend bien sûr du nombre de réponses, mais il est possible, en affichant une représentation graphique de tous les choix question par question, de déterminer les réponses distractrices qui ont été massivement évitées : il faudra sans doute les reformuler.

Le moyen de déterminer si les réponses distractrices remplissent bien leur rôle est simple : il suffit de représenter graphiquement une distribution par item et par réponse, et de vérifier visuellement la distribution des choix. La Figure 2 ci-dessous en donne un exemple.



**Figure 2** – Pourcentage des réponses des élèves par item (1–6) et par réponse ( $a$ – $c$ ). Les flèches indiquent les bonnes réponses.

Une analyse de ce type de graphique peut nous permettre de tirer les conclusions suivantes. Tout d’abord, il est possible de déterminer si la place de la bonne réponse se distribue uniformément entre les différentes réponses (ici il y a uniformité). Ensuite, il est possible de détecter les distracteurs jamais choisis (*e.g.*,  $c$  pour l’item 2) et de le reformuler de manière à le rendre plus proche du bon résultat, tout en étant faux. Enfin, comme le suggèrent [CP07] (page 79), lorsque les items sont de difficulté croissante, il est ainsi possible de vérifier qu’au début, les élèves choisissent plus aisément la bonne réponse qu’à la fin du questionnaire (ici, ce sont les questions 4 et 5 qui ont les distracteurs les plus attractifs).

### 2.13.6 Une stratégie d’analyse des items

L’examen attentif et parallèle des deux derniers indices (difficulté et discrimination) permet d’analyser finement la qualité des items. Il est facile de régler les cas où les indices  $P$  et  $ID$  d’un item sont conjointement bas (item très difficile et peu discriminant, donc à rejeter) ou conjointement élevés (item très facile et très discriminant, donc à conserver, mais en gardant également des items plus difficiles). Evoquons les autres cas.

Lorsqu’un item a un  $ID$  élevé et un  $P$  bas, cela indique que seuls les meilleurs élèves ont réussi l’item. Cet item très sélectif pourra être conservé, là aussi en le mixant avec des items plus faciles. Lorsqu’un item a un  $ID$  faible et un  $P$  élevé, il faut en analyser la raison élève par élève : il est très probable qu’un ou plusieurs bons élèves (*i.e.*, ayant bien répondu à des items plus difficiles que celui-ci) n’aient pas compris la consigne de l’item. Il est possible que cet item doive être reformulé ; mais aussi qu’il mesure des connaissances ou compétences non reliées aux autres.

### 2.13.7 Calculer les différents indices

Le fichier tableur disponible à <http://webcom.upmf-grenoble.fr/sciedu/pdessus/cours/tabQCM.xls> et dans un format compatible MS Excel, LibreOffice et OpenOffice permet de calculer les différents indices ci-dessus. Il sera nécessaire d’adapter le tableau au nombre d’items et d’élèves du QCM passé, ce qui est aisé à faire en copiant/collant les cellules des différents tableaux.

Voici comment faire pour remplir les différents tableaux. Commençons par la feuille « Analyse distracteurs ». Soit un QCM à 6 items, passé à 10 élèves, qui ont chacun 3 réponses possibles ( $a$ ,  $b$  ou  $c$ ). Dans le cas où le QCM est passé avec plus d’élèves, comporte plus d’items ou de réponses, il est aisé de créer des lignes ou colonnes supplémentaires en en insérant, voire en en supprimant dans le cas contraire. L’enseignant aura ensuite à remplir le tableau comme celui de la Figure 3, qui montre par exemple que la bonne réponse de la question 1 est le choix  $a$ , et que l’élève  $A$  a donc trouvé la bonne réponse de cet item.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Élèves/Items	1	2	3	4	5	6
2	Bonne réponse	a	b	c	b	a	c
3	A	a	b	c	c	b	c
4	B	a	b	c	b	c	a
5	C	a	b	c	b	a	c
6	D	a	b	c	a	a	c
7	E	b	b	c	b	b	c
8	F	a	b	c	b	a	c
9	G	a	b	c	b	a	c
10	H	a	b	c	b	b	c
11	I	a	a	a	b	c	c
12	J	a	b	c	b	c	c

Figure 3 – Tableau pour consigner les résultats du QCM par items et élèves.

Les colonnes référencent les différents items (questions) du QCM et les lignes les résultats de chaque élève. Il faut mentionner dans la ligne 2 la bonne réponse de chaque question et la réponse sélectionnée par chacun des 10 élèves (les lignes 3 à 12). Les autres tableaux se remplissent automatiquement et le graphique de la Figure 2 est mis à jour.

L'autre feuille de ce classeur, nommée « Calcul de  $P$  et  $ID$  », fonctionne de manière équivalente. Le calcul de ces indices est fait à partir du tableau items/élèves en 0/1 qui est généré dans la feuille précédente (en haut à droite) et il faut le recopier puisque aucun lien entre les feuilles n'a été créé (voir Figure 4, qui montre par exemple que l'élève  $A$  a réussi les items 1, 2, et 3 et échoué aux 4 et 5). Là encore, remplir ce tableau fait recalculer automatiquement toutes les autres valeurs. Au bas de la figure 4 sont détaillés, item par item, les indices  $P$  et  $ID$  (resp. sur les lignes grises et jaunes).

	A	B	C	D	E	F	G
1	Élèves/Items	1	2	3	4	5	6
2	A	1	1	1	0	0	1
3	B	1	1	1	1	0	0
4	C	1	1	1	1	1	1
5	D	1	1	1	0	1	1
6	E	0	1	1	1	0	1
7	F	1	1	1	1	1	1
8	G	1	1	1	1	1	1
9	H	1	1	1	1	0	1
10	I	1	0	0	1	0	1
11	J	1	1	1	1	0	1
12	scores/item	9	9	9	8	4	9
13							
14		0,89	2,00	2,00	0,38	1,58	0,89
15		0,86	1,94	1,94	0,36	1,53	0,86
16	$P$	0,9	0,9	0,9	0,8	0,4	0,9
17	$p$ faux	0,1	0,1	0,1	0,2	0,6	0,1
18		0,3	0,3	0,3	0,4	0,49	0,3
19	$r_{pbis} (ID)$	0,26	0,58	0,58	0,15	0,75	0,26

Figure 4 – Tableau de données pour le calcul de  $P$  et  $ID$ .

Pour information, la formule du  $r_{pbis}$  est la suivante, où  $\bar{X}_1$  est la moyenne (variable continue) de ceux

qui ont eu 1 à la variable dichotomique ;  $\bar{X}_0$  est la moyenne de ceux qui ont eu 0.  $\bar{S}_y$  est l'écart type des scores de tous les participants.  $p$  est la proportion de participants ayant eu l'item juste.

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_0}{S_y} \sqrt{\frac{p}{1-p}}$$

### 2.13.8 Les modèles de réponse à l'item

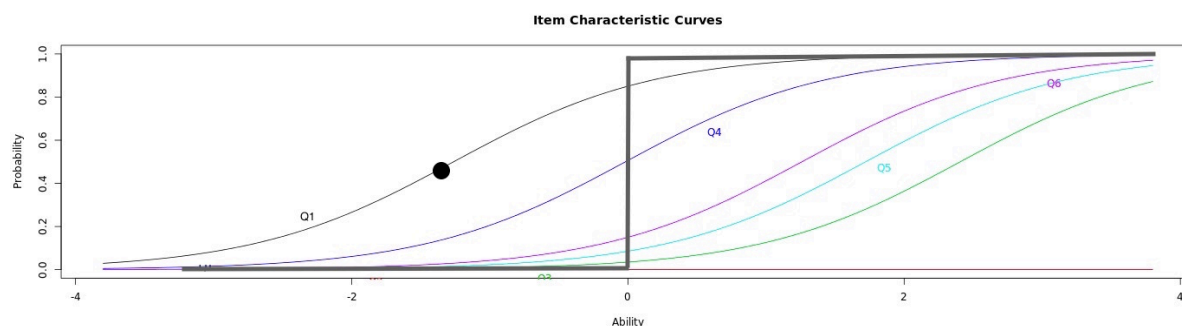
Ce qui suit est repris de Laveault et Grégoire [LG02] (page 79) et Bertrand et Blais [BB04] (page 79). Le problème inhérent aux indices décrits plus haut est qu'ils dépendent du niveau des élèves testés. Si les élèves sont faibles, un item donné sera considéré comme difficile, *et vice versa*. Prenons l'exemple d'une note à un test dans la théorie classique : cette note est calculée comme la somme des points obtenus, ou la moyenne, aux différents exercices réalisés, et ne dépendra donc pas seulement de l'habileté de l'élève, mais aussi de la difficulté des exercices.

Si cela n'a pas trop d'importance pour un test unique, cela en a une si des questions sont puisées dans une batterie de questions ayant été testées par des élèves provenant d'années ou de classes différentes : il n'est pas possible de déterminer un niveau de difficulté d'un item indépendamment des capacités des élèves l'ayant réussi ou échoué. Il pourrait donc être intéressant de disposer d'un moyen de mesure qui puisse distinguer l'habileté à réussir des items difficiles *vs.* faciles, en apportant une pondération au score classique. Ainsi, la difficulté des items serait considérée comme fixe.

Prenons un exemple fictif de 6 questions auxquelles des élèves ont répondu, censées mesurer un même trait (caractéristique psychologique, p. ex., l'habileté en géométrie). Le graphique de la Figure 5 représente des courbes d'item. En abscisses est représenté le score dans l'habileté, centré (la moyenne est au centre) et réduit (l'écart type représente une variation de 1) ; en ordonnée est représentée la probabilité de réussir l'item considéré. Les courbes en forme de S représentent donc la probabilité qu'un élève d'habileté  $\theta$  réussisse l'item  $i$  – ou encore que  $p$  % d'élèves d'habileté  $\theta$  réussissent l'item  $i$ .

Il y a deux manières de considérer la mesure de ce trait : un élève ayant une valeur de trait inférieure à 0 va échouer à l'item, mais y réussir certainement du moment que la valeur de son trait passe ce seuil (trait en gras). Il existe des moyens psychométriques de construire de telles échelles absolues, permettant une évaluation métrique des items indépendante des items utilisés pour les mesurer, à partir de fonction logistiques.

Dans un modèle probabiliste, les seuils sont moins tranchés : de manière générale, plus un élève a un niveau de trait donnée élevée, plus sa probabilité de réussir l'item considéré va être élevée, et réciproquement. La Figure 5 décrit des cas de difficulté différents : les élèves, quelle que soit leur valeur de trait, ont une probabilité de réussir à Q1 (courbe supérieure) bien meilleure qu'à Q3 (courbe plate inférieure). Le graphique permet donc de déterminer, pour un niveau d'élève donné, ses probabilités de réussir chaque item considéré. Il permet également de déterminer, au point d'inflexion, la population qui est le mieux discriminée selon sa compétence : par exemple Q1 a un point d'inflexion (représenté sur la Figure) se situant vers -1 (seulement 20 % des élèves d'habileté -2 réussissent l'item Q1 et env. 60 % des élèves d'habileté -1 le réussissent).



**Figure 5** – Modèle déterministe vs. probabiliste de réponse à un item.

L'analyse des courbes permet de retrouver graphiquement les informations ci-dessus. De manière générale, trois paramètres composent les courbes :



- $a_i$ , la pente de la courbe, qui est un indice de discrimination de l'item (une courbe de pente nulle est réussie indifféremment par tous, quels que soit leur niveau d'habileté).
- $b_i$ , la probabilité de réussite à l'item pour un élève d'habileté moyenne  $\theta = 0$ , ou difficulté de l'item (un tel élève aura env. 80 % de chances de réussir l'item Q1 et env. 50 % de chances de réussir l'item Q4).
- $c_i$ , la valeur de P vers laquelle la courbe tend lorsque  $\theta$  est le plus faible possible, représente la probabilité de réussir un item donné pour des élèves ayant une habileté très faible. Dans le cas d'items à choix multiple, cette valeur ne peut être nulle.

Il est à noter que, dans la Figure 5 (et dans ce cours), c'est le modèle à un paramètre qui a été choisi (les paramètres  $b_i$  et  $c_i$  étant constants), seule, supposant que le seul paramètre qui varie inter-items est celui de la difficulté (appelé  $b_i$ ).

### 2.13.9 Logiciels d'analyse d'items

Il existe quelques logiciels (voir Section *Logiciels permettant le calcul d'analyse d'items* (page 56)), la plupart payants mais certains gratuits, qui aident les enseignants à calculer automatiquement les indices ci-dessus. Ce tri fin, item par item, peut conduire au rejet d'un item particulier, mais aussi à la sélection d'items qui pourront être réutilisés lors d'examens suivants.

La gestion régulière de QCM amène l'enseignant, s'il veut gagner du temps dans la sélection de questions, à les enregistrer dans une base de données. Des logiciels spécifiques existent (p. ex., [http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel\\_de\\_questionnaire\\_%C3%A0\\_choix\\_multiples](http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel_de_questionnaire_%C3%A0_choix_multiples)), mais un simple logiciel de base de données peut très bien convenir.

Le site IRTShiny (<http://kylehamilton.net/shiny/IRTShiny/>) permet de calculer aisément la plupart des indices mentionnés dans cette section.

### 2.13.10 Références

## 2.14 Quelques usages pédagogiques des QCM

---

### Informations

**Auteur** : Nelly Tarbouriech, Rectorat de l'Académie de Grenoble.

**Date de création** : Novembre 2015, révisé en Sept. 2017.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document donne des exemples d'usages pédagogiques des Questionnaires à choix multiples et fournit une grille d'analyse de situations intégrant ces usages.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.14.1 Introduction

Il est possible d'évaluer des connaissances via des QCM à différents moments, à différents stades de l'apprentissage. Cette évaluation peut se faire à des fins prospectives, instructives, formatives, sommatives, et fait appel à divers moyens (boîtiers de votes, applications de génération de QCM). Mais il est à noter que ce n'est pas l'utilisation intrinsèque de ces outils dans les activités qui mobilisent les apprenants. C'est la nature et les méthodes de questionnement les encadrant, ainsi que l'analyse des réponses obtenues, qui constituent les éléments-clés d'une perspective d'apprentissage actif.

## 2.14.2 Types de pédagogie favorisés

L'enseignant, lorsqu'il conçoit des QCM, doit souvent repenser son enseignement, en utilisant des méthodes pédagogiques souvent innovantes. L'utilisation de QCM permet de diversifier et de différencier ses méthodes pédagogiques, qui tour à tour selon les situations, pourront prendre les formes suivantes :

- *une pédagogie inversée*, toute la partie magistrale du cours est dispensée de façon numérique et à distance (capsules vidéo, lectures, etc.) et le temps en présence est consacré au travail d'équipe, aux discussions et aux activités d'apprentissage.
- *une pédagogie différenciée*, qui permet à chaque étape du processus d'apprentissage de recourir si besoin à des remédiations et, de ce fait, de personnaliser le parcours de l'apprenant.
- *une pédagogie interactive*, où la trace des actions des apprenants en terme de participations et de contributions peut être recueillie et analysée par l'enseignant, à des fins de rétroactions.
- *une pédagogie participative et sociale*, où l'enseignant se départit de son rôle de transmission du savoir *stricto sensu* mais se positionne en médiateur et se consacre au développement de la réflexion et de l'échange.

## 2.14.3 Situations d'utilisation de générateurs de QCM

On peut trouver les générateurs de QCM (voir Document *Ressources – Générateurs de cours interactifs* (page 53)) dans différentes situations s'apparentant essentiellement aux évaluations diagnostique (en début de session de cours), formative (pendant) ou sommative (après). Voici, selon ces buts, des raisons de les utiliser.

### Situation d'évaluation diagnostique

- Prendre connaissance du niveau initial des apprenants
- Prendre des informations sur les apprenants sur un thème donné (mise en évidence de pré-conceptions, compréhensions erronées)
- Partir de leurs représentations pour introduire une nouvelle notion
- Amorcer un cours pour susciter l'attention/l'intérêt des apprenants
- Remettre en mémoire la/les notion(s) abordée(s) précédemment
- Renforcer les acquis en les réactivant
- Sensibiliser les apprenants au contenu de la formation/du cours.

### Situation d'évaluation formative

- Maintenir l'attention de l'auditoire
- Vérifier la compréhension d'une notion ou d'une leçon, et réajuster si besoin (régulation en direct)
- Entraîner des discussions ou des échanges lors d'un vote commun
- Mettre les apprenants en situation d'exercice, de révisions pour consolider une notion
- Favoriser la mémorisation en fixant les connaissances.

### Situation d'évaluation sommative/certificative

- Favoriser l'appropriation, l'ancrage des principales notions qui ont été abordées
- Évaluer l'acquisition des connaissances de certaines connaissances sans interférer avec d'autres
- Prendre en compte des modes de raisonnements diverses (réflexion, élimination d'items...) et des stratégies
- Soutenir l'auto-formation.

## 2.14.4 Situations d'apprentissage proposées

Cette section répertorie quelques documents ou vidéos témoignant d'usages de QCM à différents niveaux scolaires. Il est possible de les analyser avec la grille présentée dans la section suivante.



### En primaire

- Utilisation de boîtiers de vote électronique en primaire (Marie Dufour, CM1-CM2, École d'Um-bécourt, Haute Marne – Académie de Reims).
- Création d'un questionnaire historique à choix multiple en cycle 3 (Tristan Simonot, École ma-ternelle du Rouret – Le Rouret – Académie de Nice).
- Les rallye-lecture au primaire en utilisant des questionnaires (Lorin Walter, Professeur des écoles, Ain – Académie de Lyon).

### Dans le secondaire

- Réaliser et mettre en ligne des animations et des exercices pour aider les élèves en difficultés en 4e (Sylvie Sant'Agostino, Collège Les Rives du Léman – Evian les Bains – Académie de Grenoble).
- QCM numérique, quelques pistes d'utilisation en SVT (SVT Créteil, Académie de Créteil).
- Des stratégies pédagogiques (témoignages d'enseignants) (Collège de Trois-Rivières, Canada).
- Récit d'un enseignant de Physique sur le télévotateur (Luc Tremblay, Collège Mérici, Canada).

### Dans les universités

- Le cours interactif avec les activettes (Enseignants de l'université Savoie MontBlanc, Académie de Grenoble).
- L'utilisation du télévotateur en enseignement supérieur (Benoît Lavigne, Université Québec à Trois Rivières, Canada). (Bien attendre le chargement de la vidéo).
- Interactive Teaching (Eric Mazur, Université Harvard, Etats-Unis).
- Gauging how MCQs are as a learning technique (Université de Technologie, Sydney, Australie).

### En formation des enseignants

- Construire un "patron" de cours contenant différentes séances à spécifier, ainsi qu'un ensemble de QCM visant l'évaluation des connaissances. Ainsi, les enseignants en formation peuvent réaliser différents parcours d'apprentissage évalués par les mêmes QCM, ce qui permet leur comparaison.

## 2.14.5 Grille d'observation de pratiques

Cette grille permet d'observer et de relever les éléments pédagogiques, didactiques, relationnels et matériels d'une situation d'apprentissage intégrant un/des QCM, selon les critères listés ci-dessous (selon les situations considérées, tous ne peuvent être renseignés).

### Éléments liés au dispositif

- Matériel(s) utilisé(s) (ressources en ligne, boîtiers d'expression ou de vote, téléphones mobiles, tablettes, etc.).
- Pré-requis : ressources mises à disposition des apprenants pour la réalisation du/des QCM.
- **Modalité(s) de travail**
  - Identification des participants, anonymat au QCM
  - Activité(s) QCM : autonome, encadrée, guidée, etc.
  - Correction individuelle, collective, participative
  - Critères d'évaluations identifiés
- **Organisation temporelle**
  - Activité(s) QCM en présence (pendant le cours) ou à distance (synchrone ou asynchrone)
  - Durée et fréquence de l'activité QCM dans la séance ou séquence

### Éléments liés aux objectifs établis et aux usages

- **Objectifs d'apprentissage**
  - Identification des objectifs
  - Intentions présentées aux apprenants
- **Usages** [intervention du QCM dans la progression du cours]
  - Moment(s) choisi(s)
  - Finalités (comme base de discussion, en validation, etc.)
- **Natures et formes**
  - Identification des natures/formes du/des QCM(s) utilisés (voir Section *Les différents formats de QCM* (page 32))
  - Finalités(s)
- **Rétroactions**
  - Opérations de rétroactions associées
- **Traces**
  - Traces conservées par l'enseignant, par l'apprenant
  - Intégration de ces traces dans la suite des travaux

### Éléments liés aux stratégies d'apprentissage

- Stratégies développées par les apprenants dans ce type d'enseignement
- Compétences développées par les apprenants? (discernement par ex. pour identifier les distracteurs, etc.)

## 2.14.6 Pour aller plus loin

### Exercice 1 : Construction d'une carte mentale

Repérer et dégager graphiquement, en concevant une carte mentale (voir Document *cartes\_concepts* pour plus d'informations) les types de contributions/apports qu'offrent les QCM dans les apprentissages, à quels moments ils peuvent intervenir, et quelles sont les fonctionnalités et caractéristiques mobilisées. Le choix de l'application pour élaborer une carte est libre (*Mindmeister*, *freemind*, *Xmind*, etc.), mais choisir un outil où l'exportation des données est possible afin que la carte puisse figurer dans le dossier à rendre. Pour information, l'exercice suivant proposera une carte collaborative sous *Mindmeister*.

Exemples :

- Quand on cherche à ce que les apprenants puissent s'auto-évaluer → Les actions de rétroactions doivent être permises et intégrées à chaque question.
- Quand on cherche à développer la participation au travers des QCMs → La possibilité d'anonymiser les participants doit être proposée.
- Quand on cherche à ce que les résultats soient mutualisés → La fonctionnalité de « *scoring* » doit être possible afin de permettre de visualiser la copie numérique de chaque participant.

### Exercice 2 : Compléter une carte mentale

(À faire après l'exercice précédent). Compléter la carte mentale générale proposée par l'auteure de cette Section [[lien vers cette carte](#)]. Cette carte présente les différents apports des QCM dans les situations d'enseignement et d'apprentissage, et les caractéristiques requises par les générateurs de QCM. Y ajouter quelques-unes de vos réflexions issues de votre propre carte mentale établie lors d'une activité précédente (*cf.* exercice précédent).

Cette carte est librement éditable de façon collaborative. Cette carte peut également souligner les manques ou lacunes des générateurs de QCM. La carte mentale générale, ainsi produite, sera placée sous licence *Creative Commons BY-NC-SA*.

### Exercice 3 : Étudier les fonctionnalités des générateurs de cours

Au regard de la carte mentale générale et collaborative et de la vôtre élaborée dans l'exercice 1 ci-dessus, établir et compléter la structure générale des fonctionnalités de logiciels et sites de génération de QCM (voir Section *Ressources – Générateurs de cours interactifs* (page 53)) en expérimentant une de ces applications de votre choix et en complétant le document collaboratif (voir [lien vers le document](#)). La structure proposée n'est pas exhaustive et peut donc être modifiée (le document collaboratif utilise le logiciel libre Framacalc).

Voici des suggestions de rubriques : application autonome ou site, format des items, permet des rétroactions différentes par réponse, permet d'ajouter du contenu structuré, etc. En se basant sur les trois items de QCM écrits lors de la séance 5 du cours (*5. Conception d'un QCM sur papier, partie 1 (11/10/17)* (page 7)) et des caractéristiques des générateurs de QCM, construire le QCM de ces 3 items avec l'outil répondant aux différents critères souhaités (de rétroactions etc.).

## 2.15 Ressources – Générateurs de cours interactifs

---

### Informations

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 07 septembre 2017.

**Statut du document** : En travaux.

**Résumé** : Ce document répertorie des sites hébergeant ou listant des générateurs de cours interactifs et QCM.

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.15.1 Introduction

Il existe différents logiciels de création d'activités simples autorisant une analyse succincte de rétroactions (feedback) que l'enseignant peut utiliser aisément dans sa classe. Leur avantage est qu'ils sont suffisamment souples pour s'adapter à la plupart des contenus d'enseignement. Leur inconvénient principal est qu'ils n'autorisent que rarement l'enregistrement du parcours des élèves dans le logiciel (leurs traces). Il existe une famille de logiciels qu'on nomme "exerciseurs", permettant de réaliser de brefs exercices que l'élève peut réaliser en autonomie.

### 2.15.2 Le trio eXe Learning, NetQuizPro et Oppia

Nous avons choisi de nous focaliser sur trois générateurs. eXeLearning (voir *Tutoriel – Utiliser le générateur de cours interactifs eXe Learning* (page 57)), NetQuizPro (voir *Tutoriel – Présentation rapide de NetQuiz Pro* (page 61)) et Oppia *Tutoriel – Présentation du générateur d'explorations interactives Oppia* (page 66)) pour les raisons suivantes :

- ce sont des logiciels gratuits (eXeLearning est libre, de plus), développés par des communautés actives, mis à jour régulièrement, traduits en français ;
- il sont disponibles sur les principaux systèmes d'exploitation (Windows, OS X, et même Linux pour eXeLearning) ;
- les exercices créés sont diffusables sur internet et en local, par le biais d'un navigateur standard ;
- la création d'exercices est simple, l'enseignant visualisant exactement (ou presque) ce à quoi l'élève sera confronté ;
- les exercices créés respectent la norme SCORM et donc sont intégrables dans la plupart des plate-formes d'enseignement à distance.

Les trois logiciels choisis ont des fonctionnalités différentes. Pour résumer, eXeLearning est plus simple d'emploi et convient pour diffuser un cours et poser des questions basiques, alors que NetQuizPro est uniquement dédié à la composition de questions, de la plus simple à la plus complexe, et gère une banque de questions. Il peut également (sous certaines conditions d'accès à un serveur utilisant PHP/MySQL) stocker les traces des élèves dans le logiciel. Oppia, quant à lui, s'utilise via Internet et autorise une scénarisation plus poussée.

### 2.15.3 Quelques outils de génération de QCM

Le Tableau ci-dessous détaille les principales caractéristiques des principaux outils de création de QCM (réalisé par la promotion 2015-16 du Master 2 MEEF-PIF). Le reste du document en présente d'autres plus succinctement.

Tableau 2.1 – Outils de génération de QCM

Nom	Lang.	Doc.	Prix	En ligne/OS	Identification	Gestion de groupes	Partage	Formats de questions	Anonymat réponses	Score indiv.	Export résultats	Rétroactions
Eval-QCM	Fr.	Tuto	Gratuit	En ligne	Oui (Ens./él.)	20 gr. de 40	Oui	QCM	Non	Oui	.xls, .dat	Vérif. instantanée des réponses
Socrative	Eng.	Tuto	Gratuit	En ligne (ens.)/Mobile (él.)	Oui (Ens.), Non (El.)	Oui (course)	Non	QCM, VF, QO	Oui	Oui	Table	Vérif. instantanée des réponses
Plickers	Eng.	Tuto	Gratuit	En ligne/mobile	Oui (Ens.)	Oui (120 él.)	Non	VF, QCM	Oui	Oui	Aucun	Vérif. instantanée des réponses
Turning Point	Eng.	Tuto	Logiciel gratuit, boîtier, connexion payants	OS X/Windows	Non	Oui	Non	QCM, RN, VF, QO	Oui	Oui	.xls	Vérif. instantanée des réponses
Google Forms	Fr.	Tuto	Gratuit	En ligne	Oui (Ens.)	Oui	Oui	QCM, Echelle	Oui	Non	copier/coller .xls	Non
LearningApps	Fr.	Tuto	Gratuit	En ligne	Oui (Ens.), non (él.)	Non	Oui	QCM, VF, QO	Oui	Oui	Aucun	Affichage bonne réponse
eXe-Learning	Fr.	Doc	Gratuit	OS X, Windows, Linux	Non	Non	Non	QCM, QO	Oui	Non	Non	Vérif. instantanée des réponses
Quizfaber	Fr.	Tuto	Gratuit	Serveur	Non			VF, QO, Trous				

Légende : QCM : Questionnaire à choix multiple. VF : vrai/faux ; QO : question ouverte.

### 2.15.4 Liste de générateurs

La liste suivante est le premier ensemble d'outils à explorer, avant d'approfondir avec les listes ci-après.

- Quizfaber : <http://quizfaber.free.fr/index.htm>
- Evalbox : <http://www.evalbox.fr/>
- GoogleForms : [https://www.google.com/intl/fr\\_fr/forms/about/](https://www.google.com/intl/fr_fr/forms/about/)
- LearningApps : <http://learningapps.org/>
- LimeSurvey : <https://www.limesurvey.org/en/>
- KwikSurveys : <http://kwiksurveys.com/>
- Mqlicker : <http://www.mqlicker.com/>

### 2.15.5 Outils générant des QCM

Il existe aussi un très grand nombre d'outils générant des QCM. De Flaugergues et Dessus (2010) en listent certains, et en voici d'autres. Il est à noter que *Netquiz Pro*, d'un emploi un peu plus complexe qu'eXe Learning, permet de recueillir les résultats aux QCM de chaque apprenant, ce que ne permet pas ce dernier. Cette liste ne comprend pas les principales plates-formes d'apprentissage (Moodle, BlackBoard, etc.), qui ont toutes des outils de génération de QCM, mais sont souvent bien plus difficiles à installer que les outils ci-dessous. Il convient de lire attentivement les conditions légales de leur utilisation avant toute exploitation, notamment éducative ou commerciale :

- 2sli.de : <http://2sli.de/> (présentation + sondages).
- ADAPT : <https://www.adaptlearning.org/index.php/adapt-authoring-tool/>
- Articulate QuizMaker [payant] : <https://fr.articulate.com/products/quizmaker.php>
- Cartable fantastique (adapté aux élèves dyspraxiques) : <http://www.cartablefantastique.fr>
- Concerto : <http://www.psychometrics.cam.ac.uk/newconcerto>
- CourseLab [Windows] : [http://www.courselab.com/view\\_doc.html?mode=home](http://www.courselab.com/view_doc.html?mode=home)
- Flax : <http://flax.nzdl.org/greenstone3/flax>
- Google Forms : [https://www.google.com/intl/fr\\_fr/forms/about/](https://www.google.com/intl/fr_fr/forms/about/)
- iBooks Author [OS X] : <https://www.apple.com/fr/ibooks-author/>
- JCLic : <http://clic.xtec.cat/en/jcllic/index.htm>
- LDShake [création et partage de documents eXe Learning] : <http://ldshake3.upf.edu/>
- MOS Solo [Windows] : <http://www.mindonsite.com/produits/mos-solo/>
- NetQuiz Pro : [http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/netquiz-pro-4?section=block\\_6](http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/netquiz-pro-4?section=block_6)
- QeDoc Quiz Maker : <http://qedoc-quiz-maker.en.softonic.com/>
- QuickKey : <http://get.quickkeyapp.com>
- RealQuest : <http://www.neoptec.com/fr/produits/realquest/presentation.php>
- Scenari : <http://scenari-platform.org/projects/scenari/fr/pres/co/>
- TAO : <http://www.taotesting.com>
- Xerte : <http://www.nottingham.ac.uk/xerte/index.aspx>

### 2.15.6 Outils Web 2.0

De très nombreux outils Web 2.0 sont également disponibles (attention à bien lire les conditions légales du site avant de créer son QCM), dont les suivants :

- Beekast
- Blubbr [Quizzes avec YouTube] : <http://www.blubbr.tv/index.php>
- Capira (insère des questions autocorrigées dans des vidéos) : <http://capira42.appspot.com/>
- Crowducate (combinaison de cours et quizzes) : <http://crowducate.me>
- FastQuiz (intégré avec Google) : <http://fast123.lemont.ca/fastquiz>
- Fiftysneakers : <http://fiftysneakers.com/>
- Flubaroo : <http://www.flubaroo.com/>
- FunTrivia : <http://www.funtrivia.com/>
- GetRevising : <https://getrevising.co.uk/make/quizzes>
- GoSoapBox : <http://www.gosoapbox.com/>
- GradeDeck (collecte instantanément des QCM via photo) : <https://gradedeck.com>
- LearningApps : <http://learningapps.org/>

- One Extra Lap : <http://oneextralap.com/>
- Kahoot : <https://getkahoot.com/>
- Playbuzz : <https://www.playbuzz.com>
- Qedoc : [http://www.qedoc.org/en/index.php?title=Main\\_Page](http://www.qedoc.org/en/index.php?title=Main_Page)
- Questar : <http://questar.free.fr/>
- Questbase : <http://www.questbase.com>
- Quizlet : <http://quizlet.com/>
- QuizPoint : <http://www.learningware.com/quizpoint.html>
- QuizPress [payant] : <http://www.solrobots.com/quizpress/index.html>
- QuizRevolution : <http://www.quizrevolution.com/>
- Quizizz : <http://www.quizizz.com>
- Quizzoodle : <http://www.quizzoodle.com>
- Qwizcards (plugin WordPress ou utilisable seul) : <http://qwizcards.com>
- SmarterMarks : <http://smartermarks.com/home>
- Socrative : <http://www.socrative.com>
- Topgrade : <https://www.topgradeapp.com/>
- Tsaap Notes : <https://notes.tsaap.eu/tsaap-notes/>
- TypeForm : <http://www.typeform.com/>

### 2.15.7 Quelques sites répertoriant des outils de création de QCM

- Authoring Tools : [http://academics.smcvt.edu/cbauer-ramazani/Links/authoring\\_tools.htm](http://academics.smcvt.edu/cbauer-ramazani/Links/authoring_tools.htm)
- Site Quizz Creator : <http://www.quiz-creator.com/blog/2009/09/free-online-quiz-creator-tools-create-online-quizzes/>
- Quizzport
- Liste exercices
- Sequane : <http://www.sequane.com/>
- Logiciels auteurs
- Outils pour collecter des rétroactions informelles des étudiants : <http://www.freetech4teachers.com/2012/06/12-tools-for-quickly-gathering-informal.html>.
- Outils web pour créer des quizzes : <http://www.educatorstechnology.com/2014/11/over-40-web-tools-to-create-quizzes-and.html>
- Logiciels gérant des banques d'items : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel\\_de\\_questionnaire\\_%C3%A0\\_choix\\_multiples](http://fr.wikipedia.org/wiki/Logiciel_de_questionnaire_%C3%A0_choix_multiples)
- Outils pour créer des quiz en ligne : <https://blogs.glowscotland.org.uk/fa/ICTFalkirkPrimaries/creating-online-quizzes-for-the-classroom/>
- Logiciels de création de quiz : <http://cybraryman.com/quiz.html>
- Outils de QCM participatifs en temps réel (Canopé Amiens) : [http://crdp.ac-amiens.fr/cddpoise/blog\\_mediatheque/?p=9476](http://crdp.ac-amiens.fr/cddpoise/blog_mediatheque/?p=9476)

### 2.15.8 Logiciels d'analyse de votes ou de réponses "en contexte"

- Pédagogie universitaire et boîtiers de vote : [http://boitierdevote.univ-bpclermont.fr/front\\_page](http://boitierdevote.univ-bpclermont.fr/front_page)
- QR Wild : <http://qrwild.com>
- plickers : <https://www.plickers.com>
- Site répertoriant ces logiciels : <http://appsineducation.blogspot.fr/2013/12/creating-quiz-or-taking-poll-on-ipad.html>

### 2.15.9 Logiciels de scan de QCM

Auto Multiple Choice : AMC

### 2.15.10 Logiciels permettant le calcul d'analyse d'items

- JMetrik : <http://www.itemanalysis.com/>

- Entrée Wikipédia sur les logiciels de psychométrie : [http://en.wikipedia.org/wiki/Psychometric\\_software](http://en.wikipedia.org/wiki/Psychometric_software)
- Logiciels utilisant Rasch : <http://www.rasch.org/software.htm>
- <http://www.assess.com/xcart/product.php?productid=407>
- <http://www.ssicentral.com/irt/index.html>
- <http://languagetesting.info/statistics/excel.html>
- La feuille CITAS (*Classical Item and Test Analysis Spreadsheet*), pour MS Excel et OpenOffice, disponible à <http://www.assess.com/xcart/product.php?productid=407>
- La majorité des logiciels de statistique avancés, comme R, SAS ou SPSS peuvent également calculer les principaux indices d'analyse d'items.

## 2.16 Tutoriel – Utiliser le générateur de cours interactifs eXe Learning

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 07 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce tutoriel présente rapidement le logiciel de création de cours interactifs *eXe Learning*.

**Voir aussi** : Document *Ressources – Générateurs de cours interactifs* (page 53).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA

---

### 2.16.1 Site de téléchargement du logiciel

Le site d'eXe Learning est <http://exelearning.net/>, et on peut télécharger la version pour divers systèmes d'exploitation (Windows, OS X, Linux) ici : <http://exelearning.net/downloads/>

### 2.16.2 Introduction

Il est conseillé de suivre pas à pas la procédure ci-dessous, afin de prendre progressivement connaissance des possibilités de travail d'eXe Learning. Cette procédure comprend deux étapes :

1. Visionnement de quelques réalisations, afin de comprendre la logique du logiciel; de ce qu'il permet de faire ou de ne pas faire : dont <http://perso.numericable.com/annick.pradeau/ViolenceConjugale/index.html> (en chercher d'autres sur Internet)
2. Lecture attentive de la documentation en français (Le Clainche, 2010), accessible à [http://formatice.org/telechargement/exe/guide\\_utilisateur.pdf](http://formatice.org/telechargement/exe/guide_utilisateur.pdf). Les récentes version d'eXeLearning contiennent une aide en ligne en anglais claire et exhaustive (menu Aide>Manuel eXe).

### 2.16.3 Tutoriel d'initiation à eXe-Learning

Imaginons que vous ayez besoin de faire travailler à vos élèves la question de l'expansion religieuse de l'Occident, au début du millénaire précédent. Vous pouvez d'une part créer une activité de lecture pour l'élève, et un test de closure lui permettant de vérifier ses connaissances sur le sujet.

Voici en 6 étapes le déroulement de la création d'un tel document sous *eXeLearning* (compatible avec la version 2.04, mais montrant des copies d'écran d'une version plus ancienne, en anglais). On pourra consulter [cette documentation complète en français](#) (Le Clainche, 2010) pour plus d'informations.



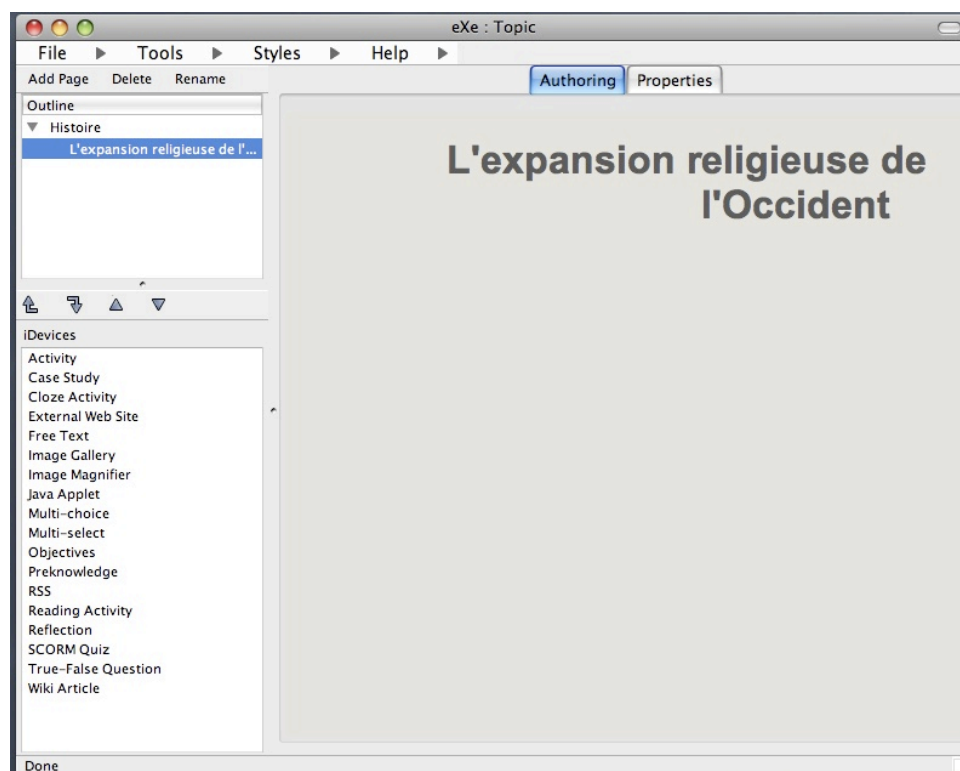
## 1. Création d'une page de contenu

Pour changer la langue des menus : Outils>Préférences->Choisissez une langue : fr : Français.

Faire un double clic sur "Titre de séquence" dans la zone "Plan" (Outline sur la figure) pour la renommer "Histoire" (le thème général du cours). Cliquer ensuite sur "Ajouter une Page" juste au dessus de la zone "Plan", on ajoute autant de pages ou sous-pages que l'on veut dans le plan (fenêtre en haut à gauche).

Ajoutons une page intitulée "L'expansion religieuse de l'occident". Nous nous arrêtons là, mais il est possible de créer une véritable hiérarchie de contenus, avec des sections de niveaux différents, en ajoutant des pages, en en sélectionnant une et en cliquant sur les triangles (pour les faire remonter/descendre dans le plan) et sur les flèches courbes (pour les changer de niveau).

Ensuite, on ajoute un "Outil pédagogique" (zone en bas à gauche) en cliquant sur "Activité de lecture".



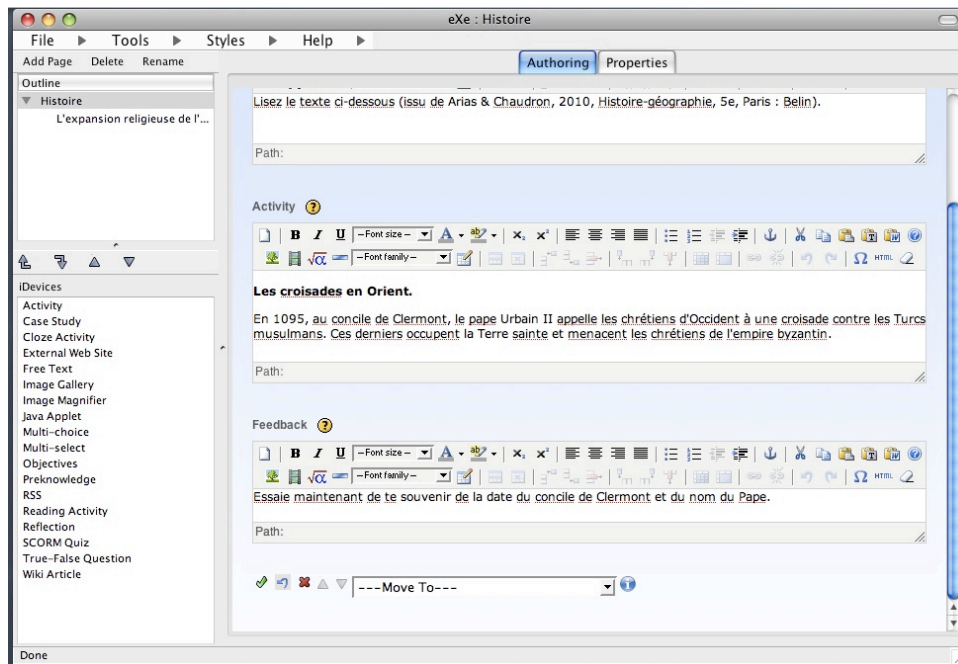
## 2. Ecriture de la page de contenu

La fenêtre ci-dessous apparaît. Elle est divisée en trois champs, permettant d'entrer du texte, de le formater avec les outils classiques de traitement de texte, et également d'autres types de formats (vidéos, formules mathématiques, tableaux, liens hypertextes internes ou externes, etc.)

- Le champ du haut permet d'entrer la consigne avant lecture.
- Le champ du milieu permet d'entrer le texte à lire.
- Le champ du bas contient une consigne après lecture.

Un clic sur le "v" vert en bas permet de valider le contenu de la page et de passer en mode lecture.

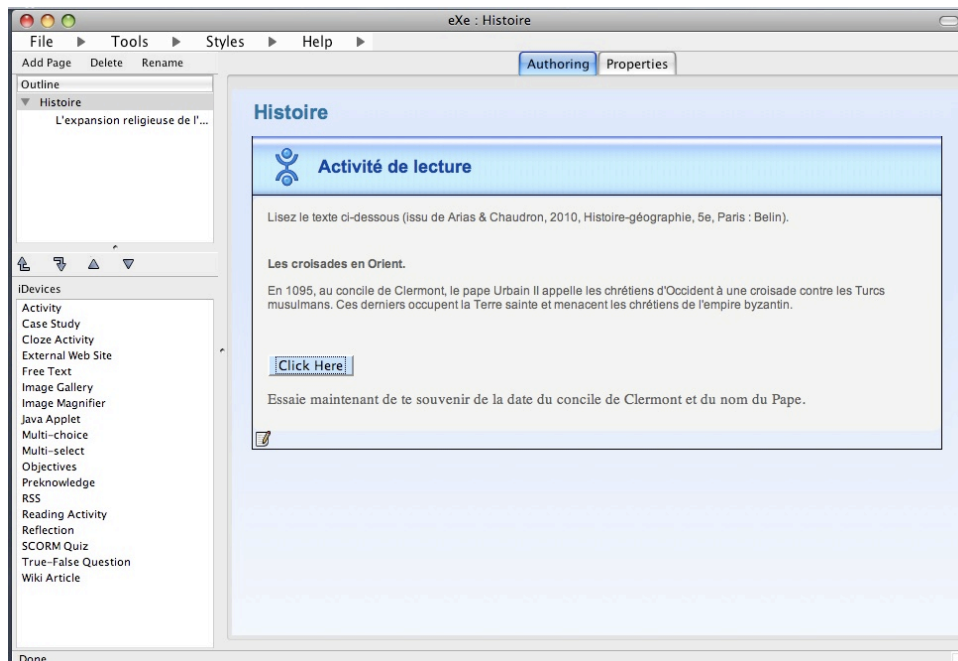




### 3. Visualisation de la page telle qu'elle serait lue par un élève

À tout moment, on peut vérifier l'allure et le comportement des éléments ajoutés. Un clic sur l'icône "crayon avec trois points" permet d'éditer à nouveau l'élément de contenu sélectionné dans le champ en haut à gauche (revenir à l'étape 2).

Si l'aspect de la présentation ne vous plaît pas, il est possible de changer l'aspect des pages (icônes, code de couleur) en choisissant un style différent (menu Styles).

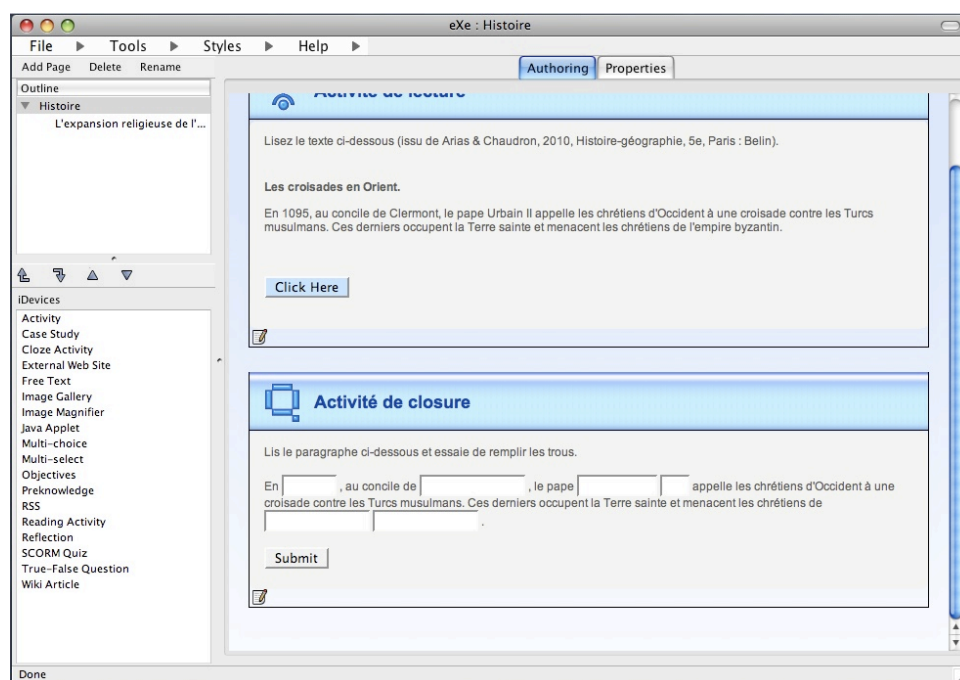


### 4. Création d'un test de closure

Le même type d'éditeur de textes que celui présenté à l'étape 2 permet de créer un texte de closure, c'est-à-dire un outil "Remplir les blancs", selon la terminologie du logiciel. L'élève doit compléter un texte caviardé avec les mots appropriés. Ici, nous avons simplement repris le début du texte du cours.

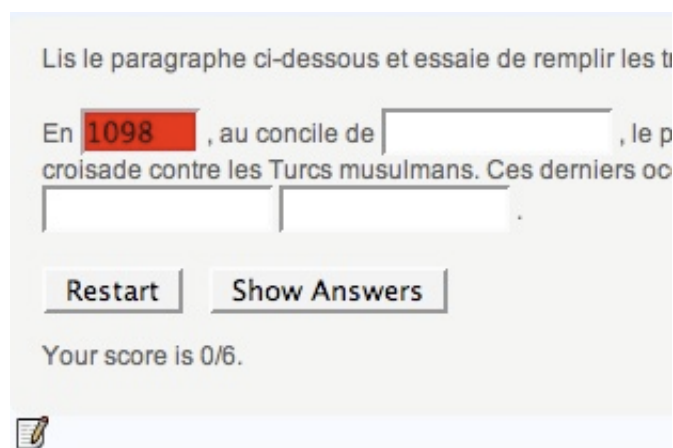
Sélectionner un mot ou groupe de mots et cliquer sur le bouton approprié “Cacher/montrer le mot” permet de signaler les mots qui apparaîtront comme trous dans le texte lu par l’élève.

Ensuite, cliquer sur l’icone “v” vert amène la visualisation de l’activité, telle qu’elle serait lue par un élève (voir figure ci-dessous). On peut voir les trous, qui sont des champs de texte que l’élève doit remplir.



## 5. Vérification automatique

Si l’élève saisit un mot erroné, le champ se colore en rouge. Il est possible, pour chaque réponse, de faire afficher celle correcte (clic sur le bouton “Montrer les réponses”). Un score s’affiche en bas.



## 6. Exportation du contenu dans un fichier lisible par un navigateur

Pour exporter les pages créées dans des fichiers HTML lisibles sur n’importe quel navigateur : Fichier -> Exportation -> Site Web -> Fichier compressé zip. Donnez un nom au fichier, cliquer sur OK. Un fichier Zip (données compressées) est créé. Il se décompresse en un dossier contenant l’ensemble des pages générant le site que vous venez de créer.

Le fichier de départ est index.html. Si vous ouvrez ce fichier dans un navigateur, l’activité va s’ouvrir telle que vous l’avez créée (mais sans possibilité de la modifier) et l’élève va pouvoir la réaliser (en local, les fichiers étant sur le disque dur de l’ordinateur). Il est également possible, si vous disposez d’un accès

à un site internet, de télécharger ce dossier et de pointer sur le fichier index.html, afin que tout élève puisse, à distance cette fois, travailler sur l'exercice.

### Types d'activités possibles avec eXe Learning

Très succinctement, voici ci-dessous une description des autres activités possibles, classées par thème. Il est conseillé de les essayer pour comprendre leur fonctionnement, et de visualiser ce que verra l'élève. Les documents en références présentent plus en détail ces activités. Cela sort du propos de ce document de présenter plus en détail les nombreuses fonctionnalités d'eXeLearning (toujours aisées à comprendre et manipuler) (cf. Informations complémentaires en référence). Pour les plus avancés, il est aussi possible d'éditer de nouveaux iDevices pour répondre à des besoins particuliers (enchaînements de tâches, etc.).

- Description de tâches, objectifs et pré-requis : Objectifs, Pré-requis, Activité, Etude de cas, Texte libre.
- Médias particuliers : Applet Java (pour insérer un programme extérieur), Galerie d'images, loupe sur image.
- Activité d'évaluation de la compréhension : "Remplir les blancs" (closure), Choix multiple, Exercice "vrai ou faux", Quiz SCORM (donnant une note finale), Sélection multiple
- Références extérieures : Site web externe, Article wiki, Flux RSS. Ces trois éléments s'afficheront dans eXeLearning.
- Memory (formation de paires).
- Jeu du pendu

#### 2.16.4 Documentation

Les documents suivants permettent d'en comprendre le fonctionnement :

- Une [documentation complète en français](#) a été réalisée par E. Le Clainche :

Le cours suivant (créé par des étudiants de promotions du MARDIF-CNED) permettra de mieux comprendre ce qui est attendu du cours (volet MARDIF) :

- [Cours d'Annick Pradeau sur la prévention de la violence conjugale](#)

#### 2.16.5 Pour aller plus loin

- 1. EdutechWiki (2011) à <http://edutechwiki.unige.ch/fr/EXe>.
- 2. Des diapositives de présentation à [http://jil.quillevere.free.fr/CARIF\\_LR\\_14112006/crer\\_avec\\_exelearning.html](http://jil.quillevere.free.fr/CARIF_LR_14112006/crer_avec_exelearning.html)
- 3. Notez que le manuel de référence (en anglais) est accessible à [http://wikieducator.org/Online\\_manual](http://wikieducator.org/Online_manual).
- 4. En quelques phrases, écrire ce que l'on a compris/pas compris sur le logiciel.
- 5. Installation du logiciel, à partir de la page <http://exelearning.net/downloads/>. Au 3 mars 2017, la v 2.1.1 est la version stable la plus récente. Dans le cas où votre ordinateur serait ancien et que vous rencontrez des problèmes de stabilité, le site <http://exelearning.org> répertorie de plus anciennes versions du logiciel. Notez qu'à partir de la v. 2.0, de nouveaux outils pédagogiques (Pendou, Memory, Tri d'éléments) sont disponibles en version β. Ne pas hésiter à les tester s'ils correspondent à des activités que vous voulez faire faire à vos apprenants.
- 6. Le site [LDShake](http://ldshake3.upf.edu/) (<http://ldshake3.upf.edu/>), accessible sur inscription gratuite, permet de créer et partager avec une communauté d'enseignants des documents de cours créés sous eXe Learning.

## 2.17 Tutoriel – Présentation rapide de NetQuiz Pro

---

### Information

**Auteur** : Marie de Flaugergues, Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 12 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document présente quelques informations permettant de réaliser un QCM interactif avec *NetQuiz Pro*.

**Voir aussi** : Le document *Ressources – Générateurs de cours interactifs* (page 53).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

## 2.17.1 Introduction

Site NetQuiz Pro (version OS X ou Windows) :

- Version 4.96 (questionnaires formatifs) : <http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/netquiz-pro-4>
- Version 2.9 (questionnaires sommatifs) : <http://www.ccdmd.qc.ca/catalogue/netquiz-pro-29>

## 2.17.2 Tutoriel

### 1. Création de questions

Le bouton «+» permet d'ajouter une question à la banque de questions de la fenêtre active. Lorsque vous cliquez sur ce bouton, un menu apparaît, contenant la liste des types de questions : associations, classement, choix multiples, damier, développement, dictée, mise en ordre, réponse brève, réponses multiples, texte lacunaire, vrai ou faux, zones à identifier.

Tout en maintenant le bouton de la souris enfoncé, déplacez le curseur sur le type de question de votre choix ; dès que vous relâchez le bouton, une fenêtre d'édition de la question apparaît au centre de l'écran.

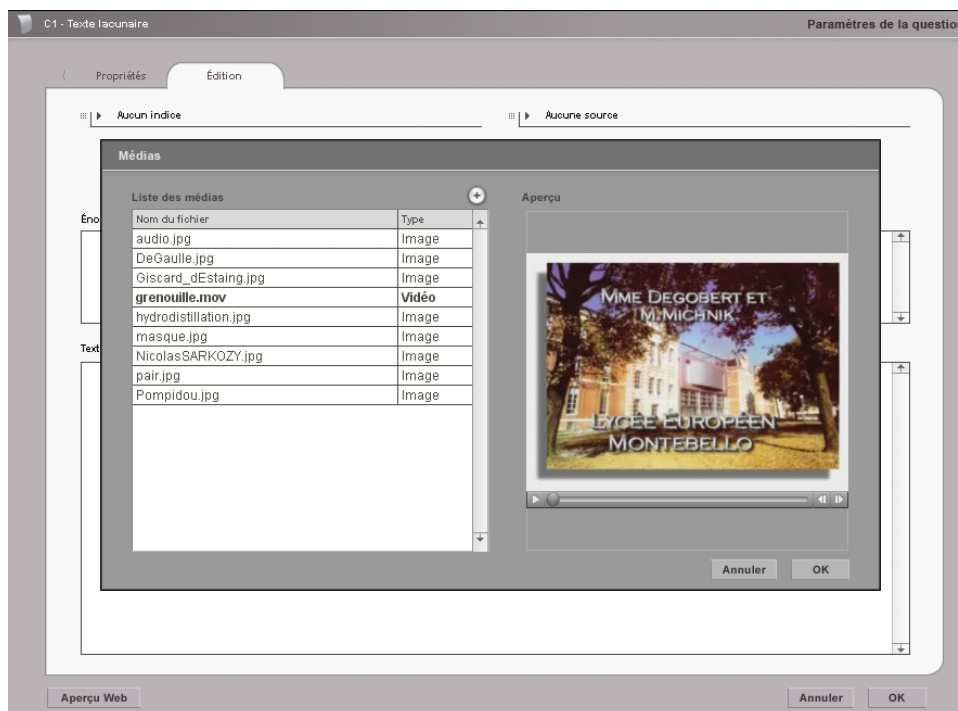
The screenshot shows the 'Paramètres de la question' window for a 'Texte lacunaire' question. The window has two tabs: 'Propriétés' (selected) and 'Edition'. The 'Propriétés' tab contains the following fields and options:

- Titre de la question**: A text input field containing 'Comment créer un questionnaire ?'. To its right is the **Pondération** field, set to '2,0'.
- Remarque**: A large text area for additional notes.
- Questionnaires comportant cet élément**: A list box showing 'Aucun questionnaire'.
- Paramètres de contrôle Web** (Note: Ces paramètres peuvent être personnalisés dans le questionnaire, au besoin):
  - Ne pas démarrer les médias automatiquement
  - Démarrer automatiquement le SON placé en en-tête
  - Démarrer automatiquement la VIDÉO placée en en-tête
  - Permettre l'affichage de la solution
- Type de texte lacunaire**:
  - Avec menu choix de réponses
  - Sans menu choix de réponses
  - Liste des bonnes et des mauvaises réponses à glisser-déposer
- OU** (Alternative options):
  - Petit champ texte pour inscrire la réponse
  - Moyen champ texte pour inscrire la réponse
  - Grand champ texte pour inscrire la réponse

At the bottom of the window are buttons for 'Aperçu Web', 'Annuler', and 'OK'.

Exemple Texte lacunaire : il y a toujours deux onglets à compléter « Propriétés », paramétrage de la question et « Edition », conception de la question. \* Premier onglet : « Propriétés » Compléter le « Titre de la question ». Choisir les différents paramètres de la question : Pondération, démarrage ou non automatique des médias, Afficher ou non la solution, paramètres du texte lacunaire. \* Deuxième onglet « Edition » Vous pouvez insérer une image, un son, une vidéo ou un texte. Par exemple pour insérer une

image, cliquer sur « Aucune image », puis « Choisir ». La fenêtre Medias s'ouvre. Cliquez sur « + » puis parcourez votre disque dur pour choisir une vidéo puis « Ouvrir ». Votre vidéo apparaît dans les médias, cliquez sur « Choisir ». La vidéo est alors en tête de l'exercice (voir image ci-dessous).

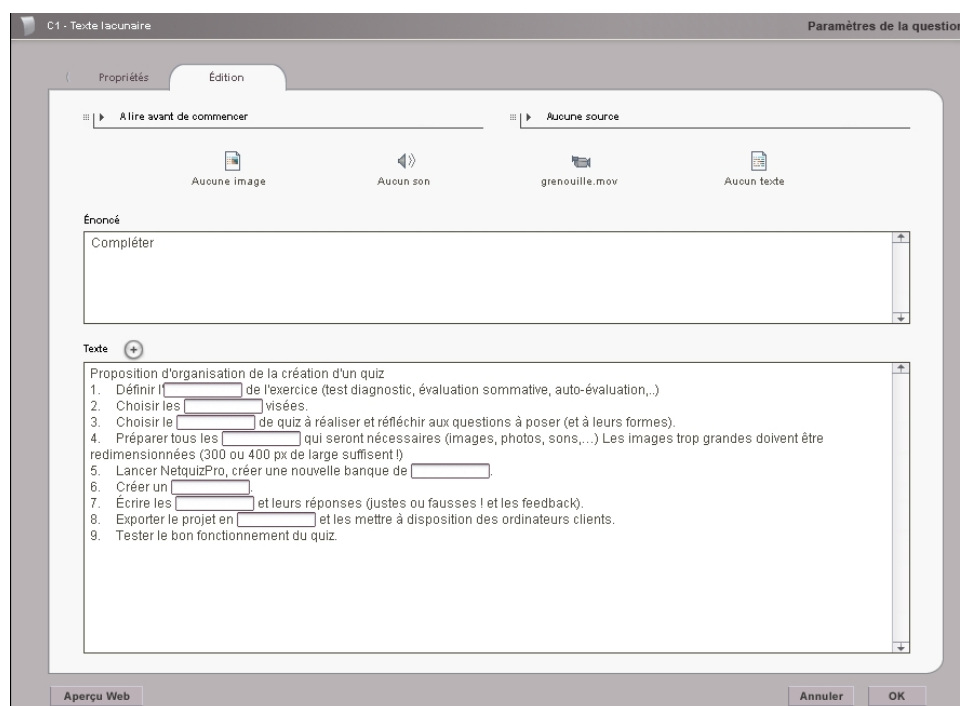


## 2. Enrichir et ajouter des questions

Vous pouvez ajouter un indice ou une source en cliquant respectivement sur « Aucun Indice » ou « Aucune Source ».

Compléter le reste de l'exercice, ici « Énoncé », puis copier-coller le texte depuis un autre logiciel. Sélectionner un mot puis «+» pour en faire un trou. Pour finir, vous pouvez faire un « Aperçu Web » pour tester votre exercice. Puis cliquer sur « OK », votre première question apparaît dans la fenêtre du haut. Pensez à enregistrer régulièrement, la sauvegarde n'est pas automatique.

Créer ainsi plusieurs questions : « Zone à identifier » (montage de chimie avec les différents noms), « Vrai ou faux » (calcul mental avec formule en image), « Dictée » (texte enregistré avec Audacity en anglais -mp3), « Damier » (unités de SPC), « Réponses multiples » (orientations possibles), « Mise en ordre » (définition de géographie).



### 3. Création d'un questionnaire

Cliquer sur « + » de Questionnaires. Compléter le premier onglet « Page d'accueil »

Le deuxième onglet « Questions » est encore vide. C'est là que les questions choisies pour le questionnaire apparaîtront. On les inclut dans le questionnaire par glisser-déposer une fois celui-ci créé ( voir fin du paragraphe).

Compléter le troisième onglet « Propriétés » :

Mode de génération des questions ; par défaut, l'option « Ordre aléatoire » est déjà cochée. Gestion du chronomètre ; si vous cochez cette option, le temps que passe le répondant sur une question, entre le moment où s'affiche la page de la question et le moment où il clique sur le bouton « Valider », sera calculé

Personnalisation globale des paramètres de contrôle Web ; vous pouvez choisir de démarrer automatiquement ou non le média de cette question (son ou vidéo) et l'affichage ou non de la solution qui sera appliquée à toutes les questions du questionnaire entier.

Compléter le quatrième onglet « Affichage » : Vous pouvez choisir l'apparence et la formulation des menus. A changer par exemple pour une langue étrangère. Cliquez sur OK, votre questionnaire est créé.

Ajout des questions au questionnaire : sélectionner une à une vos questions et faites un « glisser-déposer » de la question de la fenêtre du haut vers le questionnaire de la fenêtre du bas.

Mon premier quizz - 0 question - 0 point Paramètres Web

Page d'accueil Contenu Propriétés Affichage

titeur1.jpg Aucun son Aucune vidéo Aucun texte

Titre du dossier (28 caractères maximum) Mon premier quizz

Titre du questionnaire sur le Web Sans titre1

Mot de bienvenue

Avertissement  
Ce questionnaire peut exiger que Quicktime 6.0 ou supérieur soit installé sur votre appareil. Vous pouvez télécharger gratuitement ce logiciel <a href="http://www.apple.com/quicktime/" class="userLink" target="\_blank">en cliquant ici</a>.

Auteur(s) / Institution

Date de création 2010-09-30 16h00 Date de modification 2010-09-30 16h00

Aperçu Web Annuler OK

#### 4. Publication du questionnaire

Sélectionnez le « Questionnaire » puis cliquez sur « W-> » qui permet de « Produire la version Web du questionnaire ».

Questions et sections + - 🔍 🗑️

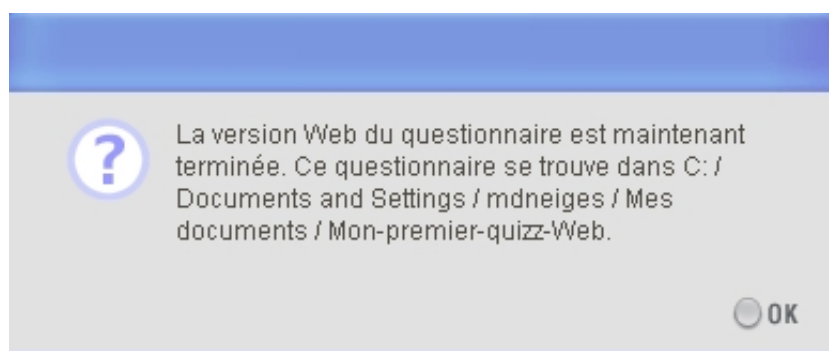
Code	Titre	Type	Pondération	Date de création	Date de modification
C1	Comment créer un questionnaire ?	Texte lacunaire	2,0	2010-09-30 15h25	2010-09-30 15h57

Questionnaires + - 🔍 🗑️ **WF**

Produire la version Web du questionnaire

Mon premier quizz  
1 élément - 2 points

Choisir le lieu d'enregistrement et le nom du dossier. Lorsque la publication est terminée, le message suivant s'affiche :



### 2.17.3 Pour aller plus loin

- Documentation officielle
- Tutoriel animé
- Doc de N. Paterno (avec exemples en SVT)

## 2.18 Tutoriel – Présentation du générateur d’explorations interactives Oppia

---

### Information

**Auteur** : Philippe Dessus, LSE & Espé, Univ. Grenoble Alpes.

**Date de création** : Septembre 2015.

**Date de modification** : 07 septembre 2017.

**Statut** : Terminé.

**Résumé** : Ce document présente quelques informations permettant de réaliser un QCM interactif avec *Oppia*.

**Voir aussi** : Le Document *Ressources – Générateurs de cours interactifs* (page 53).

**Licence** : Document placé sous licence *Creative Commons* : BY-NC-SA.

---

### 2.18.1 Liens généraux à propos d’Oppia

Voici les liens vers les principales informations sur Oppia :

- Site général : <https://www.oppia.org/>
- Documentation : <https://oppia.github.io>
- Code : <https://github.com/oppia/oppia>

### 2.18.2 Introduction

*Oppia* est un système conçu initialement par des employés de Google (sans être un produit Google, comme cela est indiqué dans un [document descriptif](#)), permettant de concevoir assez aisément des activités d’apprentissage en ligne. Il est *open source* (le code peut être récupéré ici : <https://github.com/oppia/oppia>) et pourra donc être sujet à de nombreuses améliorations. Il est régulièrement mis à jour et amélioré.

Un enseignant, dans *Oppia*, peut générer des parcours (appelés Explorations) dont les étapes (appelées Cartes) représentent différentes interactions dialogiques, enchaînements de questions et rétroactions qui peuvent être personnalisées, comme si un enseignant posait une série de questions à un apprenant en



analysant ses réponses pour le mener à une prochaine question. L'originalité d'*Oppia* est que l'ensemble de ces interactions est affiché sur une seule page, pour en avoir une vue globale.

Comparativement à d'autres outils de génération de parcours d'apprentissage (comme [eXe Learning](#)), *Oppia* est parfois plus performant (dans la finesse des rétroactions, l'utilisation de variables, ou la production de traces de réponses ou parcours), parfois moins (les activités sont un peu moins variées, bien qu'elles comprennent le champ des mathématiques, de la logique, de la musique et de la géographie, il n'y a pas la possibilité de créer un test de closure, par exemple). Il convient donc d'explorer les différents logiciels avec une idée précise de ce que l'on veut faire avant de se décider.

### 2.18.3 Découverte des fonctionnalités d'*Oppia*

Ce document n'est pas un mode d'emploi complet d'*Oppia* (voir sa [documentation](#) en anglais). Il présente seulement quelques premières pistes d'utilisation. Voici une suite de conseils pour comprendre ses fonctions de base.

1. Lire la [présentation générale d'\*Oppia\*](#), en français.
2. Cliquer sur le bouton d'aide (?) puis sur le bouton "take the tour" pour avoir une explication pas à pas, en anglais, du système.
3. Naviguer dans différentes Explorations, classées par matière dans la [Bibliothèque des explorations](#), afin de comprendre les principales fonctions d'*Oppia*. Attention, l'interaction se fait en anglais la plupart du temps.
4. Une fois ce premier tour réalisé, vous pouvez vous pencher sur l'Exploration « [Villes de France](#) » (Catégorie *Geography*), qui contient l'ensemble des Cartes décrites plus bas. Vous pouvez l'éditer (en cliquant sur le crayon du mode "modifier") pour comprendre en détail comment elle fonctionne.

### 2.18.4 Principes de base

Toute Exploration est composée d'une suite de « Cartes » (*Cards*), dont on peut définir finement l'enchaînement et les interactions. Une carte contient une situation/question, et une réponse de l'utilisateur, qui sera traitée et fera l'objet de rétroactions.

Attention : *Oppia* ne permet pas la réorganisation des différentes cartes créées. Il est donc important de concevoir l'intégralité de l'exploration (parcours) avant de passer à sa mise en œuvre dans *Oppia*.

Toute Carte comprend les éléments suivants :

- un contenu (*content*) : texte, image ou vidéo informative, ou encore question ;
- une interaction (*interaction*) : zone d'entrée d'un texte, nombre, questionnaire à choix multiple. Ces interactions sont classées par thème (général, maths, programmation, musique, ou géographie) ;
- des règles : affichant une rétroaction en fonction des données de la phase précédente, et orientant ensuite l'apprenant à une autre Carte ;
- les noms des variables (*parameters*) : utilisés dans la Carte, pouvant provenir de Cartes précédentes (voir le passage du prénom de l'apprenant dans l'Exploration décrit ci-dessous), mais aussi être calculées.

Chaque étape affichée par une Carte s'affiche à la suite des précédentes étapes, provenant des Cartes précédentes, sans changement d'écran, un peu comme si l'apprenant suivait une conversation. L'enchaînement des Cartes est visible à droite de l'écran (**Exploration Overview**), la Carte en cours étant entourée d'un trait gras.

Ce document présente une Exploration, tout à fait minimale, mais permettant de comprendre le fonctionnement d'*Oppia*. Elle commence par demander le prénom de l'apprenant, puis une question sur la capitale de la France est donnée, et se termine par une reconnaissance de ville française d'après une photo.

La Fig. 1 ci-dessous représente l'enchaînement du parcours minimal d'une exploration (4 Cartes). Le tour des Cartes initiale (Prénom) et finale (End) est plus épais. Les flèches mentionnant l'enchaînement possible entre Cartes (parcours dans l'Exploration) sont créées automatiquement en fonction des choix. Dans l'exemple, l'apprenant commence par donner son prénom. Ensuite, une question sur la capitale de

la France, puis sur une ville, sont données. Il est possible d'ajouter des Cartes en spécifiant un nouveau nom de Carte dans le champ du bas. Attention, il n'est pas possible de copier des Cartes, donc il est important de réfléchir à l'ordre des Cartes à l'avance, et notamment de la première (qui ne peut être changée de place une fois déterminée).



**Figure 1** — Le parcours d'une Exploration minimale, les « Villes de France ».

On peut éditer chaque Carte en cliquant dessus à partir de l'**exploration overview** (et seulement ainsi). La fenêtre ci-dessous apparaît (Fig. 2) visualisant l'ensemble de l'interaction.

Cliquer sur le crayon de chaque champ permet de modifier son contenu, qui peut être textuel, imagé, en tableau, comprendre une formule mathématique (formule  $\text{LaTeX}$ ), ou une vidéo. Des onglets peuvent également être affichés (pour indiquer une démarche en plusieurs étapes ou bien des indices successifs), ou encore des blocs d'explications dépliables.

Cliquer sur le cadre intitulé "Learner's Answers and Oppia's Responses" affiche l'interaction, c'est-à-dire les différents items de choix (ici, les différentes villes) et les liens vers les autres Cartes, en fonction des réponses. Chaque règle est de type "si-alors" et est appliquée dans l'ordre d'affichage. Elle oriente enfin l'apprenant vers une autre Carte (ou réoriente sur la carte en cours (« Essaie encore »)). Le dernier bloc permet d'ajouter des indications (hints) qui apparaissent successivement à chaque fois que l'apprenant a entré une réponse erronée et attendu au moins 30 s.

Figure 2 - Vue générale de l'Exploration "Villes de France".

### 2.18.5 Une exploration par l'exemple

La suite de cette section décrit pas à pas la création des Cartes.

#### Etape 0 — Créer une Exploration

Une nouvelle exploration se crée de la manière suivante :

- Si vous n'en avez pas déjà un, créez-vous un [compte Google](#) et connectez-vous au site d'*Oppia*.
- De la page <https://www.oppia.org/contribute>, cliquez sur le bouton « Créer » (en haut à droite).
- Mentionner son titre, son but, sa catégorie et sa langue dans la fenêtre qui s'ouvre.
- Une page s'ouvre, avec une Carte créée par défaut : celle du début, dans laquelle l'auteur peut décrire le contenu de l'Exploration et poser une première question.

Dès cette étape, il est nécessaire d'avoir une idée assez précise du nombre de Cartes qu'il sera nécessaire de créer, car *Oppia* demande que l'on indique le nom de la carte suivante à chaque description d'une interaction.

#### Etape 1 — Enregistrer le prénom de l'utilisateur

Cliquez sur le crayon à côté du seul cadre figurant dans la fenêtre (« First Card ») et nommez-le « Prénom ». La première étape est de créer une Carte qui demande le prénom de l'apprenant pour pouvoir s'en servir dans les Cartes suivantes (voir Fig. 3). Tapez donc « Quel est votre prénom » dans le champ de la carte (voir Fig. 2) et cliquez sur le bouton « **Save Content** ».

**Figure 3** - Champ pour poser une question ou écrire un énoncé présentant une situation.

Un clic sur le bouton sous la carte : « Add Interaction/End Exploration » fait apparaître un menu général, montrant de nombreuses Interactions classées par thème (Général, Musique, Programmation, Géographie). Cliquer sur « Text Input » et formulez l'invitation à saisir un prénom dans le premier champ (« Taper votre prénom ici »). Dans le deuxième champ, laissez le 1 à « Number of Rows » (voir Fig. 4). Puis cliquez sur « **Save Interaction** ».

**Figure 4** - Champ pour préciser la modalité de recueil de l'information.

Une nouvelle fenêtre flottante apparaît, décrivant la possibilité d'afficher une rétroaction (Feedback) et une direction vers une autre Carte en fonction de la réponse de l'utilisateur. En l'occurrence, nous voulons afficher le message d'accueil « Bonjour {{answer}}. Vous allez suivre une séquence sur les villes de France », et ce quelle que soit la réponse de l'utilisateur, et qu'il soit dirigé vers une autre Carte (qu'on nomme à la volée), ou que l'utilisateur essaie encore (« Try Again »). La Fig. 5 montre comment spécifier cela.

**Figure 5** - Champ pour préciser le message d'accueil et orienter l'utilisateur vers la suite de l'Exploration.

Le message d'accueil est affiché quel que soit la réponse de l'utilisateur. Il est aussi possible d'opter pour des messages différents selon cette réponse (premier champ : « If the learner's answer... »), en testant si la réponse de l'utilisateur est égale à une chaîne donnée, en contient ou commence par une chaîne particulière (voir Fig. 6). Le paramètre `{{answer}}` est utilisé ici pour afficher le nom de l'apprenant car on reste à l'intérieur de la Carte. Vous verrez par la suite comment utiliser cette donnée dans une autre Carte.

**Figure 6** - Champs pour préciser les rétroactions à afficher et les redirections vers d'autres Cartes, en fonction de la réponse de l'utilisateur.

Le fait de spécifier le nom d'une nouvelle Carte la fait apparaître sur la vue générale de l'Exploration, à droite de l'écran.

Nous avons décidé ici d'utiliser une fonctionnalité assez avancée (récupérer le prénom de l'utilisateur dans une variable). Il est bien sûr possible d'utiliser cette première carte pour donner des descriptions ou des contextes plus simplement (texte, image, vidéo, etc.).

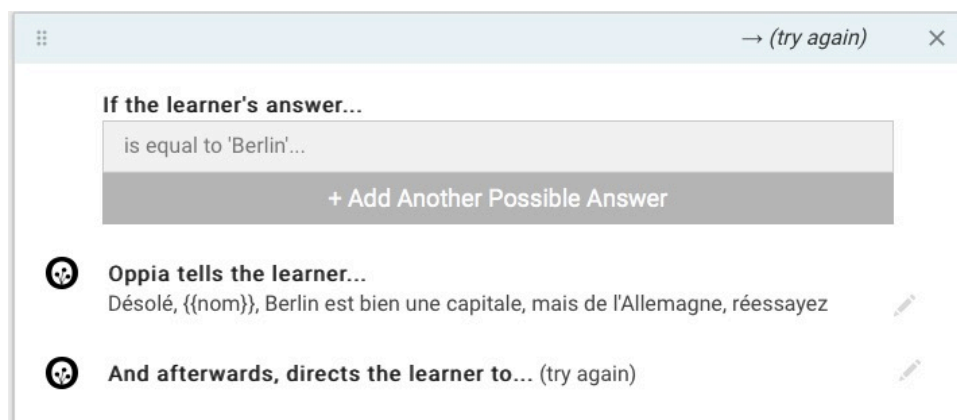
## Etape 2. Un QCM

Une fois cette première Carte réalisée. Passons à la deuxième, qui intègre un QCM sur la capitale de la France. Il suffit simplement de cliquer sur la Carte créée via la vue générale de l'Exploration (Exploration Overview) et le même type de menu que précédemment apparaît. Ici, il est nécessaire de demander l'Interaction « Multiple Choice », qui affiche un champ permettant de spécifier les différentes réponses du QCM. Vous noterez qu'il est aussi possible de choisir des images, des vidéos, etc. Un clic sur le bouton « Save Interaction » fait apparaître, comme précédemment, la fenêtre « Add Response » apparaît, qui permet d'analyser le choix de l'utilisateur et de procurer une rétroaction et une orientation particulière.

Les règles utilisées sont assez simples à formuler. En voici une :

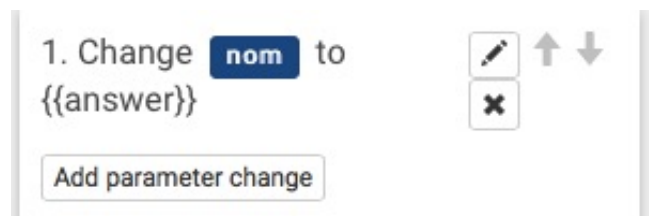
**Enoncé d'une règle (voir Fig. 7).**

« Si la réponse est égale à Berlin, alors afficher la rétroaction textuelle “Désolé, {{nom}}, Berlin est bien une capitale, mais de l'Allemagne, réessayez” » et demande à l'apprenant de resoumettre une réponse (boucle sur la Carte « Capitale de la France ») .



**Figure 7** - Spécification d'une rétroaction à afficher en fonction d'une réponse.

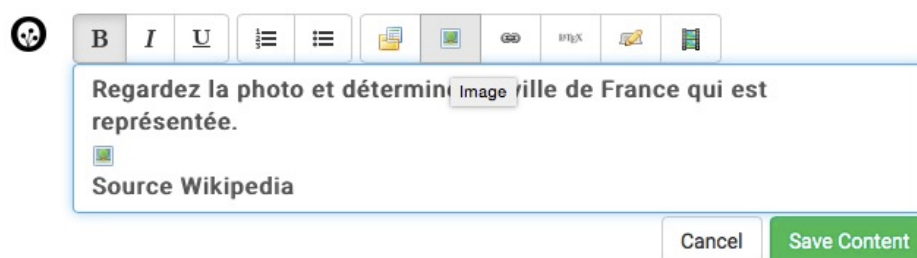
Tout au long de notre Exploration, nous voulons garder en mémoire le nom de l'utilisateur. Il est nécessaire de faire passer la réponse de la Carte précédente dans une autre variable (puisque le paramètre `{{answer}}` va contenir la réponse au QCM et donc effacer le prénom). Le passage de paramètres se fait en ajoutant un paramètre de manière à ce que “Change nom to `{{answer}}`” et en cochant obligatoirement la case “evaluating parameters” (voir Fig. 8). Cette fois, c'est le paramètre `{{nom}}` qui devra être utilisé pour afficher le prénom. Une fois ce changement de paramètre fait, il n'est plus nécessaire de le mentionner à nouveau dans d'autres Cartes qui l'utilisent.



**Figure 8** - Spécification d'une rétroaction à afficher en fonction d'une réponse.

### Etape 3. Un QCM avec photo

La troisième et dernière étape concerne aussi un QCM, mais cette fois avec une photo, insérée dans le champ « Contenu ». La Fig. 9 ci-dessous en décrit les principaux paramètres, qui varient peu de ceux de la Figure précédente. Il est assez aisé d'ajouter une photo au champ de la question.



**Figure 9** - Comment insérer une photo dans une question/présentation de situation.

Notez simplement que le passage de paramètres pour le prénom n'est plus nécessaire, car il a été fait à

la précédente Carte. L'insertion de la figure, qui se fait assez aisément. Il faut tout d'abord téléverser l'image sur le serveur (elle doit avoir l'extension .jpg), puis la sélectionner en cliquant sur le bouton.

#### Etape 4. Jouer l'Exploration

Une fois l'Exploration conçue, il est aisé de la jouer pour être sûr qu'elle corresponde à ce qu'on veut, en cliquant sur le bouton « Play » tout en haut à droite de l'écran. Ensuite, il est possible de la publier (bouton « Publish ») pour la rendre accessible à tous en cliquant sur la roue dentée pour récupérer son URL.

#### Fonctionnalités de traces

L'un des intérêts d'Oppia est qu'il récupère l'ensemble des parcours des apprenants (cliquer sur le bouton « *Statistics* » en haut à droite de l'écran, pour avoir une idée du nombre d'apprenants ayant parcouru l'ensemble de l'Exploration. Un clic sur chaque Carte affiche les différentes réponses obtenues, ce qui permet d'avoir une idée de la difficulté des questions, et aussi d'élaborer une règle spécifique.

#### 2.18.6 Précautions

**Attention** : Oppia étant un produit Google, il nécessite un compte Google pour s'y connecter. Cela peut poser des problèmes si l'on projette d'utiliser une exploration en contexte scolaire, car il n'est bien sûr pas possible de créer des comptes Google nominatifs pour tous les élèves d'une classe, et Google, comme toutes les entreprises publicitaires, est réticent à la création de comptes anonymes.

## 2.19 Bibliographie





- 
- [BLC02] J. Basque and K. Lundgren-Cayrol. Une typologie des typologies des applications des tic en éducation. *Sciences et Techniques Educatives*, 2002.
- [BD10] D. Berthiaume and A. Daele. Evaluer les apprentissages des étudiant-e-s à l'aide du portfolio. Technical Report, Université de Lausanne, Les mémos du CSE, 2010.
- [Bra05] Stéphane Bravard. Usages pédagogiques des qcm : un guide pour la mise en place d'un questionnaire à choix multiple. Technical Report, Université de Poitier, UFR Lettres et langues, mémoire de Master ingénierie des médias pour l'éducation non publié, 2005.
- [Cri08] J. Crinon. Journal des apprentissages, réflexivité et difficulté scolaire. *Repères*, 38 :137–149, 2008.
- [Des00] P. Dessus. La planification de séquences d'enseignement, objet de description ou de prescription ? *Revue Française de Pédagogie*, 133 :101–116, 2000.
- [Fel04] M. R. Fellenz. Using assessment to support higher level learning : the multiple choice item development assignment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(6) :703–719, 2004.
- [LTC+01] C. Lemercier, A. Tricot, I. Chênerie, D. Marty Dessus, F. Morancho, and J. Sokoloff. Quels apprentissages sont-ils possibles avec des exercices multimédia en classe ? réflexions théoriques et compte rendu d'une expérience. Technical Report, Rapport de recherche, contribution au rapport du Programme de Numérisation de l'Enseignement et de la Recherche « Usages éducatifs des exercices », 2001.
- [Lie03] A. Lieury. Mémoire et apprentissages scolaires. *Revue de didactologie des langues-cultures*, 130 :179–186, 2003.
- [MDL06] S. Mandin, P. Dessus, and B. Lemaire. *Comprendre pour résumer, résumer pour comprendre*, pages 107–122. Dunod, Paris, 2006.
- [PB04] A. Piolat and F. Boch. *Apprendre en notant et apprendre à noter*, pages 133–152. Dunod, Paris, 2004.
- [Slu10] B. Slusarczyk. Approcher la qualité textuelle des écrits scolaires : le corpus grenouille à l'essai d'un jugement d'experts. *Synergies*, 5 :97–110, 2010.
- [Ste80] J. Stewart. Techniques for assessing and representing information in cognitive structure. *Science Education*, 64(2) :223–235, 1980.
- [TMDL+08] S. Trausan-Matu, P. Dessus, B. Lemaire, S. Mandin, E. Villiot-Leclercq, T. Rebedea, C. Chiru, D. Mihaila, and V. Zampa. Deliverable d5.1 ltfl – support and feedback design. Technical Report, OUNL, Research report of the LTfLL Project, 2008.
- [BW98] P. Black and D. Wiliam. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education : Principles, Policy & Practice*, 5(1) :7–71, 1998.
- [BM13] D. Boud and E. Molloy. *Feedback in higher and professional education*. Routledge, Londres, 2013.
- [Ena70] C. Enard. *Le guidage dans l'apprentissage*, pages 113–156. P.U.F., Paris, 1970.
- [Ers08] O. Erstad. *Changing assessment practices and the role of it*, pages 181–194. Springer, New York, 2008.
-

- [GMMLss] L. Gerard, C. Matuk, K. McElhaney, and M. C. Linn. Automated, adaptive guidance for k-12 education. *Educational Research Review*, in press.
- [HT07] J. Hattie and H. Timperley. The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1) :81–112, 2007.
- [Hat09] John Hattie. *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge, New York, 2009.
- [LRDL09] M. Lambert, A. Rossier, A. Daele, and G. Lenzo. Donner du feedback aux étudiant-e-s. Technical Report, Université de Lausanne, Les mémos du CSE, 2009.
- [Lue09] Vanda Luengo. Les rétroactions épistémiques dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain. Technical Report, Université Joseph-Fourier, dossier pour l'habilitation à diriger des recherches, 2009.
- [NMD06] David J. Nicol and Debra Macfarlane-Dick. Formative assessment and self-regulated learning : a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2) :199–218, 2006.
- [PLPH08] R. C. Pianta, Karen M. La Paro, and Bridget K. Hamre. *Classroom assessment scoring system : Manual K-3*. Brookes, Baltimore, 2008.
- [Ram83] A. Ramaprasad. On the definition of feedback. *Behavioral Science*, 28 :4–13, 1983.
- [Wig12] G. Wiggins. Seven keys to effective feedback. *Educational Leadership*, 70(1) :10–16, 2012.
- [BBC00] J. Bransford, A. L. Brown, and R. R. Cocking. *How people learn : Brain, mind, experience and school*. NAP, Washington, 2000.
- [Kul77] R. W. Kulhavy. Feedback in written instruction. *Review of Educational Research*, 47(1) :211–232, 1977.
- [LTC+01] C. Lemercier, A. Tricot, I. Chênerie, D. Marty Dessus, F. Morancho, and J. Sokoloff. Quels apprentissages sont-ils possibles avec des exercices multimédia en classe ? réflexions théoriques et compte rendu d'une expérience. Technical Report, Rapport de recherche, contribution au rapport du Programme de Numérisation de l'Enseignement et de la Recherche « Usages éducatifs des exercices », 2001.
- [LCVA14] A. C. Llorens, R. Cerdán, and E. Vidal-Abarca. Adaptive formative feedback to improve strategic search decisions in task-oriented reading. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30 :233–251, 2014.
- [NH04] S. Narciss and K. Huth. *How to design informative tutoring feedback for multi-media learning*, pages 181–195. Waxmann, Münster, 2004.
- [Shu08] V. J. Shute. Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1) :153–189, 2008.
- [TMDL+08] S. Trausan-Matu, P. Dessus, B. Lemaire, S. Mandin, E. Villiot-Leclercq, T. Rebedea, C. Chiru, D. Mihaila, and V. Zampa. Deliverable d5.1 ltfl – support and feedback design. Technical Report, OUNL, Research report of the LTfLL Project, 2008.
- [BDKKM91] R. L. Bangert-Drowns, C. Kulik, J. Kulik, and M. T. Morgan. The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2) :213–238, 1991.
- [Ber02] C. Bereiter. *Education and mind in the knowledge age*. Erlbaum, Mahwah, 2002.
- [dV01] E. de Vries. Les logiciels d'apprentissage : panoplie ou éventail ? *Revue Française de Pédagogie*, 137 :105–116, 2001.
- [DL04] P. Dessus and B. Lemaire. *Assistance informatique à la correction de copies*, pages 205–220. Dunod, Paris, 2004.
- [KKJ+15] K. R. Koedinger, J. Kim, J. Z. Jia, E. A. McLaughlin, and N. L. Bier. Learning is not a spectator sport : doing is better than watching for learning from a mooc. In *Learning @ Scale Int. Conf. (L@S 2015)*, 111–120. ACM, 2015.
- [CMHR00] Marguerite M. Clarke, George F. Madaus, Catherine L. Horn, and Miguel A. Ramos. Retrospective on educational testing and assessment in the 20th century. *Journal of Curriculum Studies*, 32(2) :159–181, 2000.
- [Dav11] C. N. Davidson. *Now you see it. How the brain science of attention will transform the way we live, work, and learn*. Vicking, New York, 2011.
- [DL04] P. Dessus and B. Lemaire. *Assistance informatique à la correction de copies*, pages 205–220. Dunod, Paris, 2004.

- [Hal04] T. M. Haladyna. *Developing and validating multiple-choice test items*. Erlbaum, Mahwah, 3th edition, 2004.
- [Kal09] M. Kalz. *Placement support for learners in learning networks*. OUNL, unpublished PhD Thesis, Heerlen, 2009.
- [Lec06] Dieudonné Leclercq. *L'évolution des QCM*, pages 139–146. L'Harmattan, Paris, 2006.
- [MODwyer99] George F. Madaus and Laura M. O'Dwyer. A short history of performance assessment : lessons learned. *Phi Delta Kappan*, 80(9) :688–695, 1999.
- [MCC10] Richard E. Mayer and R. Colvin Clark. *Instructional strategies for receptive learning environments*, pages 298–328. Pfeiffer, San Francisco, 2010.
- [Mon98] T. Monahan. The rise of standardized educational testing in the u.s. : a bibliographic overview. Technical Report, Report of the Rensselaer Polytechnic Institute, 1998.
- [Rei08] Frederick Reif. *Applying cognitive science to education*. MIT Press, Cambridge, 2008.
- [RB11] 3rd Roediger, H. L. and A. C. Butler. The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1) :20–7, 2011.
- [SKL+15] Ingrid A.E. Spanjers, Karen D. Könings, Jimmie Leppink, Daniëlle M.L. Verstegen, Nynke de Jong, Katarzyna Czabanowska, and Jeroen J.G. van Merriënboer. The promised land of blended learning : quizzes as a moderator. *Educational Research Review*, 15 :59–74, 2015.
- [BHBA05] M. Bar-Hillel, D. Budescu, and Y. Attali. Scoring and keying multiple choice tests : a case study in irrationality. *Mind & Society*, 4 :3–12, 2005.
- [Bur05] R. F. Burton. Multiple-choice and true/false tests : myths and misapprehensions. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(1) :65–72, 2005.
- [Hal04] T. M. Haladyna. *Developing and validating multiple-choice test items*. Erlbaum, Mahwah, 3th edition, 2004.
- [HO78] G. S. Hanna and T. R. Oaster. Toward a unified theory of context dependence. *Reading Research Quarterly*, 14(2) :226–243, 1978.
- [Nut07] Graham Nuthall. *The hidden lives of learners*. NZER Press, Wellington, 2007.
- [Ost98] Steven J. Osterlind. *Constructing test items*. Springer, New York, 2th edition, 1998.
- [Reb16] Rolf Reber. Is multiple choice testing immoral? *Psychology Today/Critical feeling Blog*, 2016. URL : <https://www.psychologytoday.com/blog/critical-feeling/201604/is-multiple-choice-testing-immoral>.
- [Rod03] M. C. Rodriguez. Construct equivalence of multiple-choice and constructed-response items : a random effects synthesis of correlations. *Journal of Educational Measurement*, 40(2) :163–184, 2003.
- [RH80] Gale Roid and T. M. Haladyna. The emergence of an item-writing technology. *Review of Educational Research*, 50(2) :293–314, 1980.
- [SJ11] M. D. Shermis and Di Vesta F. J. *Classroom assessment in action*. Rowman & Littlefield, Lanham, 2011.
- [BDKMM91] R. L. Bangert-Drowns, C. Kulik, J. Kulik, and M. T. Morgan. The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2) :213–238, 1991.
- [BLS14] E. L. Bjork, J. L. Little, and B. C. Storm. Multiple-choice testing as a desirable difficulty in the classroom. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3 :165–170, 2014.
- [BRZW07] April Bleske-Rechek, Nicole Zeug, and Rose Mary Webb. Discrepant performance on multiple-choice and short answer assessments and the relation of performance to scholastic aptitude. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(2) :89–105, 2007.
- [BEF+69] B. S. Bloom, M. D. Englehart, E. J. Furst, W. H. Hill, and D. R. Krathwohl. *Taxonomie des objectifs pédagogiques*. Volume 1 : Domaine cognitif. Education Nouvelle, Montréal, 1969.
- [BR08] Andrew C. Butler and Henry L. Roediger. Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition*, 36(3) :604–616, 2008.
- [FB12] Alisha L. Francis and Jerrold Barnett. The effect and implications of a “self-correcting” assessment. *Teaching of Psychology*, 39(1) :38–41, 2012.
- [Fre81] N. Frederiksen. The real test bias. Technical Report, Educational Testing Service, report # RR-81-40, 1981.

- [Lec06] Dieudonné Leclercq. *L'évolution des QCM*, pages 139–146. L'Harmattan, Paris, 2006.
- [MRBB07] Elizabeth J. Marsh, 3rd Roediger, H. L., Robert A. Bjork, and Elizabeth L Bjork. The memorial consequences of multiple-choice testing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2) :194–199, 2007.
- [MADM07] M. A. McDaniel, J. L. Anderson, M. H. Derbish, and N. Morrisette. Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4/5) :494–513, 2007.
- [MWA12] M. A. McDaniel, K. M. Wildman, and J. L. Anderson. Using quizzes to enhance summative-assessment performance in a web-based class : an experimental study. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1 :18–26, 2012.
- [Mon05] Joann M. Montepare. A self-correcting approach to multiple choice tests. 2005.
- [Rod03] M. C. Rodriguez. Construct equivalence of multiple-choice and constructed-response items : a random effects synthesis of correlations. *Journal of Educational Measurement*, 40(2) :163–184, 2003.
- [RB11] 3rd Roediger, H. L. and A. C. Butler. The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1) :20–7, 2011.
- [RH80] Gale Roid and T. M. Haladyna. The emergence of an item-writing technology. *Review of Educational Research*, 50(2) :293–314, 1980.
- [Sad99] Philip M. Sadler. *The relevance of multiple-choice tests in assessing science understanding*, pages 249–278. Academic Press, San Diego, 1999.
- [SJM98] W. H. Schmidt, P. M. Jakwerth, and C. C. McKnight. Curriculum sensitive assessment : content does make a difference. *International Journal of Educational Research*, 29 :503–527, 1998.
- [She08] L. A. Shepard. Commentary on the national mathematics advisory panel recommendations on assessment. *Educational Researcher*, 37(9) :602–609, 2008.
- [SJ11] M. D. Shermis and Di Vesta F. J. *Classroom assessment in action*. Rowman & Littlefield, Lanham, 2011.
- [SKS13] K. K. Szpunar, N. Y. Khan, and D. L. Schacter. Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 110(16) :6313–7, 2013. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23576743>, doi:10.1073/pnas.1221764110.
- [TGMW13] R. E. Tractenberg, M. M. Gushta, S. E. Mulroney, and P. A. Weissinger. Multiple choice questions can be designed or revised to challenge learners' critical thinking. *Advances in Health Sciences Education*, 18(5) :945–961, 2013.
- [vGS15] Tamara van Gog and John Sweller. Not new, but nearly forgotten : the testing effect decreases or even disappears as the complexity of learning materials increases. *Educational Psychology Review*, 27(2) :247–264, 2015. doi:10.1007/s10648-015-9310-x.
- [Wil06] Jeremy B. Williams. Assertion-reason multiple-choice testing as a tool for deep learning : a qualitative analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(3) :287–301, 2006.
- [BASW06] D. C. Briggs, A. C. Alonzo, C. Schwab, and M. Wilson. Diagnostic assessment with ordered multiple-choice items. *Educational Assessment*, 11(1) :33–63, 2006.
- [CL11] A. Cullinane and M. Liston. Two-tier multiple choice questions (mcqs) : how effective are they : a pre-service teachers' perspective. 2011.
- [LLL11] O. L. Liu, H.-S. Lee, and M. C. Linn. An investigation of explanation multiple-choice items in science assessment. *Educational Assessment*, 16(3) :164–184, 2011.
- [Pio08] M. E. Piontek. Best practices for designing and grading exams. Technical Report, Univ. of Michigan, CRLT, Report No. 24, 2008.
- [SJ11] M. D. Shermis and Di Vesta F. J. *Classroom assessment in action*. Rowman & Littlefield, Lanham, 2011.
- [Wil06] Jeremy B. Williams. Assertion-reason multiple-choice testing as a tool for deep learning : a qualitative analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(3) :287–301, 2006.
- [AAG+08] J. Andrade, J. Ares, R. Garcia, S. Rodriguez, M. Seoane, and S. Suarez. Guidelines for the development of e-learning systems by means of proactive questions. *Computers & Education*, 51(4) :1510–1522, 2008.
- [CTM07] A. L. Chandrasegaran, D. F. Treagust, and M. Mocerino. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3) :293–307, 2007.

- [GdV87] A. Giordan and G. de Vecchi. *Les origines du savoir*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1987.
- [Ste80] J. Stewart. Techniques for assessing and representing information in cognitive structure. *Science Education*, 64(2) :223–235, 1980.
- [Tre88] D. F. Treagust. Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2) :159–169, 1988.
- [HDR02] T. M. Haladyna, S. M. Downing, and M. C Rodriguez. A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education*, 15(3) :309–334, 2002.
- [HO78] G. S. Hanna and T. R. Oaster. Toward a unified theory of context dependence. *Reading Research Quarterly*, 14(2) :226–243, 1978.
- [Pio08] M. E. Piontek. Best practices for designing and grading exams. Technical Report, Univ. of Michigan, CRLT, Report No. 24, 2008.
- [SJ11] M. D. Shermis and Di Vesta F. J. *Classroom assessment in action*. Rowman & Littlefield, Lanham, 2011.
- [Tow14] M. H. Towns. Guide to developing high-quality, reliable, and valid multiple-choice assessments. *Journal of Chemical Education*, 91(9) :1426–1431, 2014.
- [BB04] R. Bertrand and J.-G. Blais. *Modèles de mesure. L'apport de la théorie des réponses aux items*. Presses de l'université du Québec, Sainte-Foy, 2004.
- [Blo88] B. S. Bloom. *Le problème des deux sigmas*, pages 45–83. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1988.
- [Bod80] George M. Bodner. Statistical analysis of multiple-choice exams. *Journal of Chemical Education*, 57(3) :188–190, 1980.
- [CP07] Geoffrey T. Crisp and Edward J. Palmer. Engaging academics with a simplified analysis of their multiple-choice question (mcq) assesment results. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 4(2) :88–106, 2007.
- [Hal04] T. M. Haladyna. *Developing and validating multiple-choice test items*. Erlbaum, Mahwah, 3th edition, 2004.
- [Joh03] A. Johnstone. Effective practice in objective assessment. the skills of fixed response testing. Technical Report, LTSN Physical Sciences, 2003.
- [LG02] D. Laveault and J. Grégoire. *Introduction aux théories des tests en psychologie et en sciences de l'éducation*. De Boeck, Bruxelles, 2e edition, 2002.
- [McA2b] Mhairi McAlpine. Principles of assessment. Technical Report, CAA Centre, 2002b.
- [AAG+08] J. Andrade, J. Ares, R. Garcia, S. Rodriguez, M. Seoane, and S. Suarez. Guidelines for the development of e-learning systems by means of proactive questions. *Computers & Education*, 51(4) :1510–1522, 2008.
- [BDKMM91] R. L. Bangert-Drowns, C. Kulik, J. Kulik, and M. T. Morgan. The instructional effect of feedback in test-like events. *Review of Educational Research*, 61(2) :213–238, 1991.
- [BHBA05] M. Bar-Hillel, D. Budescu, and Y. Attali. Scoring and keying multiple choice tests : a case study in irrationality. *Mind & Society*, 4 :3–12, 2005.
- [BLC02] J. Basque and K. Lundgren-Cayrol. Une typologie des typologies des applications des tic en éducation. *Sciences et Techniques Educatives*, 2002.
- [Ber02] C. Bereiter. *Education and mind in the knowledge age*. Erlbaum, Mahwah, 2002.
- [Ber85] J.-J. Bernier. *Théorie des tests : Principes et techniques de base*. Gaëtan Morin, Chicoutimi, 2e edition, 1985.
- [BD10] D. Berthiaume and A. Daele. Evaluer les apprentissages des étudiant-e-s à l'aide du porfolio. Technical Report, Université de Lausanne, Les mémos du CSE, 2010.
- [BB04] R. Bertrand and J.-G. Blais. *Modèles de mesure. L'apport de la théorie des réponses aux items*. Presses de l'université du Québec, Sainte-Foy, 2004.
- [BLS14] E. L. Bjork, J. L. Little, and B. C. Storm. Multiple-choice testing as a desirable difficulty in the classroom. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3 :165–170, 2014.
- [BW98] P. Black and D. Wiliam. Assessment and classroom learning. *Assessment in Education : Principles, Policy & Practice*, 5(1) :7–71, 1998.

- [BRZW07] April Bleske-Rechek, Nicole Zeug, and Rose Mary Webb. Discrepant performance on multiple-choice and short answer assessments and the relation of performance to scholastic aptitude. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(2) :89–105, 2007.
- [Blo88] B. S. Bloom. *Le problème des deux sigmas*, pages 45–83. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1988.
- [BEF+69] B. S. Bloom, M. D. Englehart, E. J. Furst, W. H. Hill, and D. R. Krathwohl. *Taxonomie des objectifs pédagogiques*. Volume 1 : Domaine cognitif. Education Nouvelle, Montréal, 1969.
- [Bod80] George M. Bodner. Statistical analysis of multiple-choice exams. *Journal of Chemical Education*, 57(3) :188–190, 1980.
- [BM13] D. Boud and E. Molloy. *Feedback in higher and professional education*. Routledge, Londres, 2013.
- [BBC00] J. Bransford, A. L. Brown, and R. R. Cocking. *How people learn : Brain, mind, experience and school*. NAP, Washington, 2000.
- [Bra05] Stéphane Bravard. Usages pédagogiques des qcm : un guide pour la mise en place d’un questionnaire à choix multiple. Technical Report, Université de Poitier, UFR Lettres et langues, mémoire de Master ingénierie des médias pour l’éducation non publié, 2005.
- [BASW06] D. C. Briggs, A. C. Alonzo, C. Schwab, and M. Wilson. Diagnostic assessment with ordered multiple-choice items. *Educational Assessment*, 11(1) :33–63, 2006.
- [Bur05] R. F. Burton. Multiple-choice and true/false tests : myths and misapprehensions. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 30(1) :65–72, 2005.
- [BR08] Andrew C. Butler and Henry L. Roediger. Feedback enhances the positive effects and reduces the negative effects of multiple-choice testing. *Memory & Cognition*, 36(3) :604–616, 2008.
- [CTM07] A. L. Chandrasegaran, D. F. Treagust, and M. Mocerino. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students’ ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3) :293–307, 2007.
- [CMHR00] Marguerite M. Clarke, George F. Madaus, Catherine L. Horn, and Miguel A. Ramos. Retrospective on educational testing and assessment in the 20th century. *Journal of Curriculum Studies*, 32(2) :159–181, 2000.
- [Cri08] J. Crinon. Journal des apprentissages, réflexivité et difficulté scolaire. *Repères*, 38 :137–149, 2008.
- [CP07] Geoffrey T. Crisp and Edward J. Palmer. Engaging academics with a simplified analysis of their multiple-choice question (mcq) assesment results. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 4(2) :88–106, 2007.
- [CL11] A. Cullinane and M. Liston. Two-tier multiple choice questions (mcqs) : how effective are they : a pre-service teachers’ perspective. 2011.
- [Dav11] C. N. Davidson. *Now you see it. How the brain science of attention will transform the way we live, work, and learn*. Vicking, New York, 2011.
- [dV01] E. de Vries. Les logiciels d’apprentissage : panoplie ou éventail? *Revue Française de Pédagogie*, 137 :105–116, 2001.
- [Des00] P. Dessus. La planification de séquences d’enseignement, objet de description ou de prescription ? *Revue Française de Pédagogie*, 133 :101–116, 2000.
- [DL04] P. Dessus and B. Lemaire. *Assistance informatique à la correction de copies*, pages 205–220. Dunod, Paris, 2004.
- [Ena70] C. Enard. *Le guidage dans l’apprentissage*, pages 113–156. P.U.F., Paris, 1970.
- [Ers08] O. Erstad. *Changing assessment practices and the role of it*, pages 181–194. Springer, New York, 2008.
- [Fel04] M. R. Fellenz. Using assessment to support higher level learning : the multiple choice item development assignment. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 29(6) :703–719, 2004.
- [FB12] Alisha L. Francis and Jerrold Barnett. The effect and implications of a “self-correcting” assessment. *Teaching of Psychology*, 39(1) :38–41, 2012.
- [Fre81] N. Frederiksen. The real test bias. Technical Report, Educational Testing Service, report # RR-81-40, 1981.
- [GMMLss] L. Gerard, C. Matuk, K. McElhaney, and M. C. Linn. Automated, adaptive guidance for k-12 education. *Educational Research Review*, in press.

- [GdV87] A. Giordan and G. de Vecchi. *Les origines du savoir*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 1987.
- [Hal04] T. M. Haladyna. *Developing and validating multiple-choice test items*. Erlbaum, Mahwah, 3th edition, 2004.
- [HDR02] T. M. Haladyna, S. M. Downing, and M. C Rodriguez. A review of multiple-choice item-writing guidelines for classroom assessment. *Applied Measurement in Education*, 15(3) :309–334, 2002.
- [HO78] G. S. Hanna and T. R. Oaster. Toward a unified theory of context dependence. *Reading Research Quarterly*, 14(2) :226–243, 1978.
- [HT07] J. Hattie and H. Timperley. The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1) :81–112, 2007.
- [Hat09] John Hattie. *Visible learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge, New York, 2009.
- [Joh03] A. Johnstone. Effective practice in objective assessment. the skills of fixed response testing. Technical Report, LTSN Physical Sciences, 2003.
- [Kal09] M. Kalz. *Placement support for learners in learning networks*. OUNL, unpublished PhD Thesis, Heerlen, 2009.
- [KKJ+15] K. R. Koedinger, J. Kim, J. Z. Jia, E. A. McLaughlin, and N. L. Bier. Learning is not a spectator sport : doing is better than watching for learning from a mooc. In *Learning @ Scale Int. Conf. (L@S 2015)*, 111–120. ACM, 2015.
- [Kul77] R. W. Kulhavy. Feedback in written instruction. *Review of Educational Research*, 47(1) :211–232, 1977.
- [LRDL09] M. Lambert, A. Rossier, A. Daele, and G. Lenzo. Donner du feedback aux étudiant-e-s. Technical Report, Université de Lausanne, Les mémos du CSE, 2009.
- [LG02] D. Laveault and J. Grégoire. *Introduction aux théories des tests en psychologie et en sciences de l'éducation*. De Boeck, Bruxelles, 2e edition, 2002.
- [Lec06] Dieudonné Leclercq. *L'évolution des QCM*, pages 139–146. L'Harmattan, Paris, 2006.
- [LTC+01] C. Lemercier, A. Tricot, I. Chênerie, D. Marty Dessus, F. Morancho, and J. Sokoloff. Quels apprentissages sont-ils possibles avec des exercices multimédia en classe? réflexions théoriques et compte rendu d'une expérience. Technical Report, Rapport de recherche, contribution au rapport du Programme de Numérisation de l'Enseignement et de la Recherche « Usages éducatifs des exercices », 2001.
- [Lie03] A. Lieury. Mémoire et apprentissages scolaires. *Revue de didactologie des langues-cultures*, 130 :179–186, 2003.
- [LLL11] O. L. Liu, H.-S. Lee, and M. C. Linn. An investigation of explanation multiple-choice items in science assessment. *Educational Assessment*, 16(3) :164–184, 2011.
- [LCVA14] A. C. Llorens, R. Cerdán, and E. Vidal-Abarca. Adaptive formative feedback to improve strategic search decisions in task-oriented reading. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30 :233–251, 2014.
- [Lue09] Vanda Luengo. Les rétroactions épistémiques dans les environnements informatiques pour l'apprentissage humain. Technical Report, Université Joseph-Fourier, dossier pour l'habilitation à diriger des recherches, 2009.
- [MODwyer99] George F. Madaus and Laura M. O'Dwyer. A short history of performance assessment : lessons learned. *Phi Delta Kappan*, 80(9) :688–695, 1999.
- [MDL06] S. Mandin, P. Dessus, and B. Lemaire. *Comprendre pour résumer, résumer pour comprendre*, pages 107–122. Dunod, Paris, 2006.
- [MRBB07] Elizabeth J. Marsh, 3rd Roediger, H. L., Robert A. Bjork, and Elizabeth L Bjork. The memorial consequences of multiple-choice testing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14(2) :194–199, 2007.
- [MCC10] Richard E. Mayer and R. Colvin Clark. *Instructional strategies for receptive learning environments*, pages 298–328. Pfeiffer, San Francisco, 2010.
- [McA2b] Mhairi McAlpine. Principles of assessment. Technical Report, CAA Centre, 2002b.
- [MADM07] M. A. McDaniel, J. L. Anderson, M. H. Derbish, and N. Morrisette. Testing the testing effect in the classroom. *European Journal of Cognitive Psychology*, 19(4/5) :494–513, 2007.



- [MWA12] M. A. McDaniel, K. M. Wildman, and J. L. Anderson. Using quizzes to enhance summative-assessment performance in a web-based class : an experimental study. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1 :18–26, 2012.
- [MTMB10] Barbara Means, Yukie Toyama, Robert Murphy, and Marianne Bakia. Evaluation of evidence-based practices in online learning : a meta-analysis and review of online learning studies. Technical Report, U.S. department of education, 2010.
- [Mon98] T. Monahan. The rise of standardized educational testing in the u.s. : a bibliographic overview. Technical Report, Report of the Rensselaer Polytechnic Institute, 1998.
- [Mon05] Joann M. Montepare. A self-correcting approach to multiple choice tests. 2005.
- [NH04] S. Narciss and K. Huth. *How to design informative tutoring feedback for multi-media learning*, pages 181–195. Waxmann, Münster, 2004.
- [NMD06] David J. Nicol and Debra Macfarlane-Dick. Formative assessment and self-regulated learning : a model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2) :199–218, 2006.
- [Nut07] Graham Nuthall. *The hidden lives of learners*. NZER Press, Wellington, 2007.
- [Ost98] Steven J. Osterlind. *Constructing test items*. Springer, New York, 2th edition, 1998.
- [PLPH08] R. C. Pianta, Karen M. La Paro, and Bridget K. Hamre. *Classroom assessment scoring system : Manual K-3*. Brookes, Baltimore, 2008.
- [PB04] A. Piolat and F. Boch. *Apprendre en notant et apprendre à noter*, pages 133–152. Dunod, Paris, 2004.
- [Pio08] M. E. Piontek. Best practices for designing and grading exams. Technical Report, Univ. of Michigan, CRLT, Report No. 24, 2008.
- [Ram83] A. Ramaprasad. On the definition of feedback. *Behavioral Science*, 28 :4–13, 1983.
- [Reb16] Rolf Reber. Is multiple choice testing immoral? *Psychology Today/Critical feeling Blog*, 2016. URL : <https://www.psychologytoday.com/blog/critical-feeling/201604/is-multiple-choice-testing-immoral>.
- [Rei08] Frederick Reif. *Applying cognitive science to education*. MIT Press, Cambridge, 2008.
- [Rod03] M. C. Rodriguez. Construct equivalence of multiple-choice and constructed-response items : a random effects synthesis of correlations. *Journal of Educational Measurement*, 40(2) :163–184, 2003.
- [RB11] 3rd Roediger, H. L. and A. C. Butler. The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(1) :20–7, 2011.
- [RH80] Gale Roid and T. M. Haladyna. The emergence of an item-writing technology. *Review of Educational Research*, 50(2) :293–314, 1980.
- [Sad99] Philip M. Sadler. *The relevance of multiple-choice tests in assessing science understanding*, pages 249–278. Academic Press, San Diego, 1999.
- [SJM98] W. H. Schmidt, P. M. Jakwerth, and C. C. McKnight. Curriculum sensitive assessment : content does make a difference. *International Journal of Educational Research*, 29 :503–527, 1998.
- [She08] L. A. Shepard. Commentary on the national mathematics advisory panel recommendations on assessment. *Educational Researcher*, 37(9) :602–609, 2008.
- [SJ11] M. D. Shermis and Di Vesta F. J. *Classroom assessment in action*. Rowman & Littlefield, Lanham, 2011.
- [Shu08] V. J. Shute. Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1) :153–189, 2008.
- [Slu10] B. Slusarczyk. Approcher la qualité textuelle des écrits scolaires : le corpus grenouille à l’essai d’un jugement d’experts. *Synergies*, 5 :97–110, 2010.
- [SKL+15] Ingrid A.E. Spanjers, Karen D. Könings, Jimmie Leppink, Daniëlle M.L. Verstegen, Nynke de Jong, Katarzyna Czabanowska, and Jeroen J.G. van Merriënboer. The promised land of blended learning : quizzes as a moderator. *Educational Research Review*, 15 :59–74, 2015.
- [Ste80] J. Stewart. Techniques for assessing and representing information in cognitive structure. *Science Education*, 64(2) :223–235, 1980.
- [SKS13] K. K. Szpunar, N. Y. Khan, and D. L. Schacter. Interpolated memory tests reduce mind wandering and improve learning of online lectures. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 110(16) :6313–7, 2013. URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23576743>, doi:10.1073/pnas.1221764110.



- [Tow14] M. H. Towns. Guide to developing high-quality, reliable, and valid multiple-choice assessments. *Journal of Chemical Education*, 91(9) :1426–1431, 2014.
- [TGMW13] R. E. Tractenberg, M. M. Gushta, S. E. Mulrone, and P. A. Weissinger. Multiple choice questions can be designed or revised to challenge learners’ critical thinking. *Advances in Health Sciences Education*, 18(5) :945–961, 2013.
- [TMDL+08] S. Trausan-Matu, P. Dessus, B. Lemaire, S. Mandin, E. Villiot-Leclercq, T. Rebedea, C. Chiru, D. Mihaila, and V. Zampa. Deliverable d5.1 ltfl – support and feedback design. Technical Report, OUNL, Research report of the LTfLL Project, 2008.
- [Tre88] D. F. Treagust. Development and use of diagnostic tests to evaluate students’ misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2) :159–169, 1988.
- [vGS15] Tamara van Gog and John Sweller. Not new, but nearly forgotten : the testing effect decreases or even disappears as the complexity of learning materials increases. *Educational Psychology Review*, 27(2) :247–264, 2015. doi:10.1007/s10648-015-9310-x.
- [Wig12] G. Wiggins. Seven keys to effective feedback. *Educational Leadership*, 70(1) :10–16, 2012.
- [Wil06] Jeremy B. Williams. Assertion-reason multiple-choice testing as a tool for deep learning : a qualitative analysis. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 31(3) :287–301, 2006.