

# ÉGO (Évaluation Gérée par Ordinateur), clé de la réussite

Auteur: Rupert Meurice de Dormale

Institution: fadagogo.com

Contact: info@fadagogo.com

**Résumé** : une réalisation plus rigoureuse des cours dans les matières de type pyramidal assortie de tests informatisés destinés à détecter immédiatement toute lacune naissante chez l'élève serait à même de réduire de façon drastique les échecs scolaires et de diminuer sensiblement les besoins en rattrapages et remédiations. Un exemple concret est développé.

**Mots-clés** : ÉGO, évaluation gérée par ordinateur, détection des lacunes, arbre des connaissances, arbre des activités

## 1 Introduction

Depuis des dizaines d'années, les autorités pédagogiques planchent sur les problèmes du rattrapage et de la remédiation. Au vu du nombre d'élèves en échec, réorientés,... et de la quantité d'heures passées par les enseignant.e.s à ces tâches, on peut dire sans détour que le bilan est désastreux. Il est temps de reprendre le problème à sa racine et voir comment il serait possible de s'orienter vers des méthodes d'apprentissage et/ou d'évaluation nettement plus efficaces et susceptibles, éventuellement, de supprimer ces recours nécessaires au rattrapage et à la remédiation.

## 2 Contexte, état de l'art et objectifs

Toutes les matières n'ont pas la même structure. Certains cours ont une structure relativement linéaire. Un.e élève malade pendant quelques semaines aura « raté » une tranche du cours mais, en théorie, cela représentera un impact relativement restreint sur la poursuite de son cursus. En revanche, bon nombre de matières ont une structure pyramidale. Plusieurs prérequis sont nécessaires pour organiser une règle (l'accord du participe passé par exemple) et la non-maîtrise d'un ou de plusieurs prérequis ne permettra pas d'appliquer la règle avec succès. C'est généralement dans ces matières à « application de règles » telles que la grammaire, les mathématiques, les sciences,... que les problèmes évoqués se présentent.

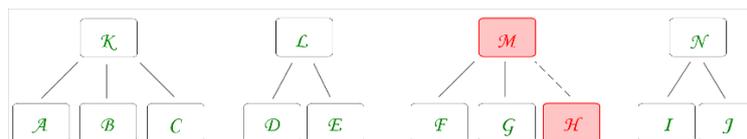
Suivons, de façon un peu caricaturale mais instructive, les résultats de Dominique dans un cours à application de règles. L'enseignant.e pose les dix prérequis de base nécessaires au démarrage de la matière et fait ensuite un contrôle pour vérifier l'acquisition de ces dix prérequis. Dominique en maîtrise 9 et obtient donc, en toute logique, **la cote de 9/10**.

**Figure 1: Dominique maîtrise neuf des dix prérequis, H n'est pas maîtrisé.**



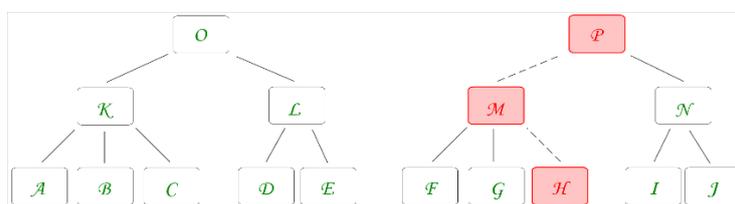
Le cours se poursuit et l'enseignant.e commence à construire les premières règles à partir des prérequis. Quatre règles sont énoncées selon l'articulation de la figure 2. Voici comment se présente le cas de Dominique.

**Figure 2: la méconnaissance de H empêche la maîtrise de M**



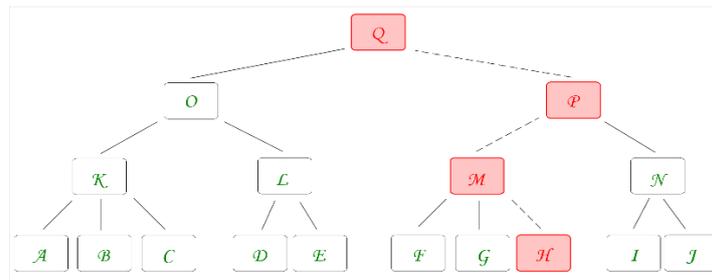
L'enseignant.e effectue un nouveau contrôle afin de vérifier les connaissances, Dominique **obtient 7,5/10**. La matière continue et l'enseignant.e pose de nouvelles règles, plus complexes, construites en faisant appel aux règles « inférieures ». La matière et le cas de Dominique se présentent alors selon l'articulation de la figure 3.

**Figure 3: la méconnaissance de la règle M empêche la maîtrise de la super-règle P**



Lors du nouveau contrôle, Dominique obtient la **note de 5/10**. La règle finale du cours est alors posée.

**Figure 4: le cours est terminé, P empêche la maîtrise de Q**



Le cours est terminé, la note obtenue par Dominique est **de 0/10** à cette dernière interrogation. C'est dommage, les choses avaient si bien commencé... !!! Dominique a vraiment besoin d'un rattrapage, comment la cote de Dominique a-t-elle pu dégringoler de façon aussi importante durant ce mois et demi de cours ??? Le professeur de rattrapage va devoir démêler l'écheveau pour retrouver les causes de l'échec, bon courage !!!

Bien sûr, cette situation est caricaturale et les situations réelles sont bien plus complexes que cela... ce qui fera d'ailleurs le bonheur du professeur de rattrapage...

Ceci nous amène tout naturellement à l'objectif à atteindre, éliminer en temps réel, dès son apparition, toute lacune car **Lacune(s) + Délais = Échec !!!**

On imagine la complexité de telles évaluations et leurs temps de correction. De telles évaluations sont humainement impossibles à mettre en œuvre et à gérer, cela va nécessiter des moyens informatiques.

### 3 Méthodologie

Comment mettre en place des évaluations assistées par ordinateur qui puissent détecter en temps réel toute lacune naissante afin de la combler immédiatement ?

Il faut d'abord distinguer deux éléments dans l'application de règles : **les connaissances** elles-mêmes, qui sont les pièces du puzzle, et la manière de les organiser, **l'algorithme**, pour arriver à un puzzle correctement terminé.

Un inventaire des connaissances doit être réalisé, ce sera **l'arbre des connaissances**, et la manière d'organiser ces connaissances entre elles doit être également explicitée, ce sera l'algorithme ou **arbre des activités**.

On pourrait se poser la question de savoir d'où viennent ces lacunes naissantes chez les élèves ? Manque d'étude, distraction au cours,... ? D'autres raisons pourraient aussi être invoquées, surtout si plusieurs élèves se trouvent en situation d'échec pour les mêmes matières. Un certain nombre d'enseignant.e.s ont, de bonne foi, tendance à émailler leurs cours de non-dits ou d'implicites, pensant que « tout le monde sait ça », que « ça va de soi ». Le problème sera d'autant plus flagrant dans des classes hétérogènes dans lesquelles un certain nombre d'élèves n'auront pas la même « culture générale » que celle de leur enseignant.e et ne pourront pas spontanément combler ces implicites. C'est pourquoi nous ne saurions trop conseiller à tout.e enseignant.e de réaliser ces arbres pour leurs différentes matières et même de les distribuer à leurs élèves. De telles réalisations devraient être obligatoires dans les écoles normales.

Ces arbres seront donc les bases de la construction de l'évaluation assistée par ordinateur car celui-ci ne souffre d'aucun implicite. En résumé, l'action du programme d'évaluation sera de poser des questions générales sur la matière qui vient d'être apprise et, en cas d'erreur de réponse, de parcourir depuis le début tout l'arbre des activités en posant des sous-questions afin de détecter quelle(s) lacune(s) est/sont responsable(s) de l'erreur, et s'il s'agit de problèmes de connaissances ou d'activités. Chaque élève pourra faire le test autant de fois qu'il le veut en fin de module de matière, et ceci sur ordinateur, tablette ou smartphone. Une fiche personnelle lui sera alors délivrée avec son profil de révisions à effectuer. Celles-ci pourraient faire l'objet du devoir pour le cours suivant de façon à ce que chaque élève soit à niveau au début de chaque cours.

Afin d'illustrer le propos, le mieux est de prendre un exemple concret non banal, optons pour la nomenclature des oxydes en chimie minérale. Ce choix semblera étrange pour beaucoup, mais si, à l'issue de cette lecture, vous êtes capables de donner les noms exacts de quelques oxydes, cela prouvera la puissance du procédé. Voici les deux arbres pour cette matière.

Figure 5: L'arbre des connaissances pour le nommage des oxydes minéraux

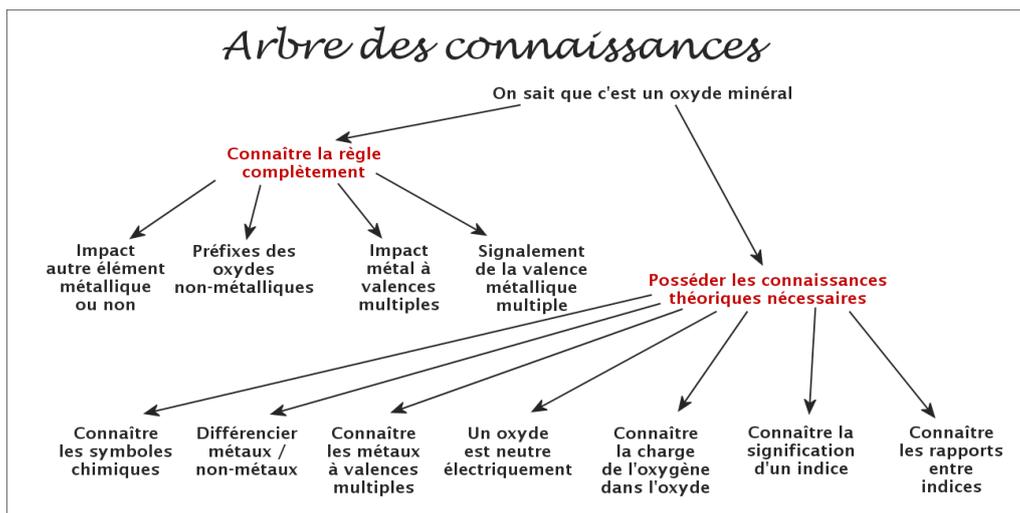
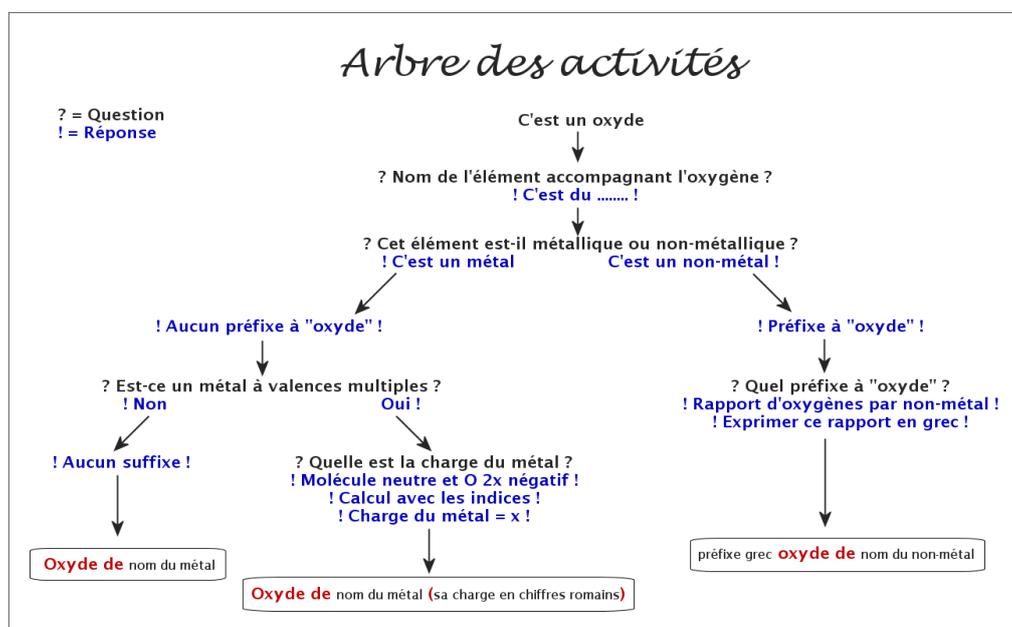


Figure 6: L'arbre des activités dans le nommage des oxydes minéraux



Comme évoqué plus haut, ces deux arbres, réalisés par l'enseignant.e ou disponibles à l'Administration de l'Éducation nationale, devraient éviter tout implicite et permettre aux élèves de savoir exactement quelle stratégie suivre pour réussir cette matière. À ce niveau, la qualité du cours en sera déjà fortement améliorée de par son explicitation.

Se présente maintenant la phase de réalisation informatique de l'évaluation destinée à détecter les lacunes chez les élèves. Normalement, cette réalisation n'est pas à la portée des enseignant.e.s, à part quelques personnes particulièrement au fait du codage informatique. La création informatique du test devrait idéalement être prise en charge par l'Administration ou, à défaut, par des communautés d'enseignants qui pourraient travailler selon le principe de l'open-source et partager leurs réalisations.

Comment distinguer les erreurs de prérequis des erreurs d'activité ? Si la réponse globale est fautive, une série de sous-questions de connaissances sont posées. Si, pour cette erreur spécifique, toutes les connaissances sont connues, c'est que l'élève a fait une erreur d'activité dans l'application de la règle. Voici l'architecture que devrait avoir ce test pour aboutir à ses fins.

**Tableau 1: architecture du programme d'évaluation et de recherche des lacunes**

<b>Analyse de la réponse</b>	<b>Cause de l'erreur</b>	<b>Approfondissement</b>	<b>Lacune révélée</b>
Affichage d'une formule d'oxyde tirée au hasard Si réponse globale correcte : nouvel énoncé Si erreur, on scrute...			
Vérification du nom de l'élément qui accompagne l'oxygène	Mauvaise orthographe Ou Symbole inconnu	Quel est le nom de l'élément dont le symbole est ... Retour <b>même</b> énoncé	Méconnaissance des symboles chimiques
Vérification de la présence ou l'absence à bon escient d'un <b>préfixe</b>	Présence d'un préfixe alors qu'il n'en faut pas ou l'inverse Ou Méconnaissance des métaux et non-métaux	L'élément qui accompagne l'oxygène est-il un métal ou non ? Les oxydes de métaux / non-métaux prennent-ils un préfixe ou non ? Retour <b>même</b> énoncé	Incapacité à distinguer les métaux des non métaux Méconnaissance de la règle
Si l'élément est un métal, vérification de la présence d'un <b>suffixe</b>	Présence d'un suffixe alors qu'il n'en faut pas ou l'inverse Ou Non connaissance des métaux à valences multiples	Le ... est-il un métal à valences multiples ?  De ce fait, faut-il signaler sa charge en suffixe ? Retour <b>même</b> énoncé	Méconnaissance des métaux à valences multiples Méconnaissance de la règle
Si <b>suffixe</b> présent, vérification de son exactitude	Méconnaissance du rôle des indices Ou Ne sait pas les calculer	Dans la molécule, quelle est la charge du... ? Si réponse incorrecte, batterie de questions pour trouver d'où vient l'erreur... Valeur en chiffres romains ? Retour <b>même</b> énoncé	Méconnaissances : Neutralité des oxydes Charge électrique O Fonctions des indices Chiffres romains
Si <b>préfixe</b> présent, vérification de son exactitude	Incapacité à calculer le rapport d'oxygènes par non-métal Ou Méconnaissance de préfixes grecs	Quel est le rapport d'oxygènes par non-métal ? Si réponse incorrecte, batterie de questions pour trouver d'où vient l'erreur... Expression de ce rapport en grec ? Retour <b>même</b> énoncé	Méconnaissances : Fonctions des indices Calcul des rapports Préfixes grecs

Sur base de ce canevas, une personne affûtée en programmation peut construire le programme adéquat afin de fournir à l'élève le récapitulatif **détaillé** des lacunes à combler avant le cours suivant.

**Tableau 2: exemple de récapitulatif global des lacunes à combler**

<b>Prérequis</b>	<b>Nombre d'erreurs</b>
Connaissance : distinguer les métaux des non-métaux	2/3
Connaissance : liste des métaux à valences multiples	1/1
Connaissance : les préfixes grecs	3/3
Activité : oubli de l'impact des valences multiples dans la présence d'un suffixe	2/2

#### **4 Résultats et discussion**

Ce test a été réalisé et utilisé avec des classes d'élèves en chimie. Il s'est avéré que, rien qu'en réalisant le test, la plupart des élèves ayant une bonne connaissance des prérequis comprenaient, en cas d'erreur, la façon d'organiser leurs connaissances pour arriver au résultat correct. Le problème était plus important pour les élèves ne maîtrisant pas les connaissances de base, mais le récapitulatif leur permettait de se focaliser sur les points de matières à revoir.

La réalisation des arbres dans le cas de l'accord simple du participe passé a été faite et a donné de bons résultats sur les élèves qui en ont profité.

Une variante de ce procédé est actuellement à l'œuvre dans un module de détection des lacunes en mathématiques mis au point conjointement avec l'Enseignement à Distance de la Communauté française.

Un suivi plus rigoureux lors de mises en situations réelles devrait être réalisé afin de montrer, chiffres à l'appui, l'efficacité du processus proposé. Toute personne ou institution intéressée par cette certification est bienvenue.

#### **5 Conclusions**

**Lacune(s) + Délais = Échec !** Le manque de rigueur dans l'évaluation laisse subsister des lacunes dans le cursus des élèves, lacunes qui vont contaminer la construction pyramidale des matières faisant appel à l'application de règles. Les conséquences en sont les échecs et les ressources énormes consacrées au rattrapage et à la remédiation. Nos efforts doivent porter dans deux directions : mieux expliciter les contenus des cours et des évaluations grâce aux outils que sont les arbres des connaissances et des activités d'une part et l'utilisation intensive de tests d'évaluation informatisés permettant la détection rapide des lacunes naissantes chez les élèves d'autre part. Des réalisations concrètes en situations réelles devraient être menées afin de certifier l'efficacité du procédé proposé.

#### **Références**

Bloom, B. (1956) *Taxonomie*

Meurice de Dormale, R (1985) Détermination par ordinateur des lacunes dans l'application d'une règle. *Actes des deuxièmes journées sur les méthodes informatiques dans l'enseignement de la chimie*. Université des Sciences et Techniques Lille Recodic (Recherches coopératives en didactique de la chimie). 57-58.

Perche, A (1985) Guide de la conception et de l'évaluation de séquences éducatives utilisant l'ordinateur. *Informatique et enseignement des sciences physiques*. Lille Recodic (Recherches coopératives en didactique de la chimie).