

La formulation d'objectifs spécifiques d'apprentissage en mathématiques d'après le modèle de Gagné et Briggs

André Marchand and Roger A. Cormier

Volume 3, Number 2, Spring 1977

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/900046ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/900046ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Revue des sciences de l'éducation

ISSN

0318-479X (print)

1705-0065 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Marchand, A. & Cormier, R. A. (1977). La formulation d'objectifs spécifiques d'apprentissage en mathématiques d'après le modèle de Gagné et Briggs. *Revue des sciences de l'éducation*, 3(2), 229–237. <https://doi.org/10.7202/900046ar>

Article abstract

Cet article a pour but de décrire, dans le cadre de l'approche critériée, une étape fondamentale du processus éducatif : la formulation d'objectifs spécifiques en mathématiques. L'approche critériée, utilisée de plus en plus pour l'évaluation des apprentissages, nous oblige à porter une attention toute particulière à la formulation de ces objectifs, contrairement à ce qui se passe avec l'approche normative. Dans cette dernière, l'apprentissage est évalué, non pas en fonction d'objectifs spécifiques à atteindre, mais en fonction du rendement de chacun des apprenants d'un groupe donné, les uns par rapport aux autres. Le résultat de l'évaluation prend alors la forme d'un rang, d'un pourcentage, d'une lettre, d'un quintile, etc. Dans l'approche critériée, ces cotes n'ont plus de raison d'être : le résultat de l'évaluation s'exprime par le simple fait d'avoir atteint, ou non, un ou des objectifs spécifiques.

Tenant de formuler des objectifs pour les mathématiques à l'élémentaire, nous nous sommes référés, dans une première étape, aux livres 7 et 8 de Ferland et Legris (1973). La formulation obtenue nous est apparue peu adéquate (trop vague ou trop générale) en ce qui concerne l'élaboration *structurée* (spécifique) d'un programme d'enseignement dans le cadre de l'approche critériée. C'est pourquoi nous avons repris la formulation des objectifs, mais cette fois-ci en nous inspirant de la méthode systématique d'élaboration que nous fournissent Gagné et Briggs (1974); voir en particulier le chapitre 5 : « Defining Performance Objectives », pp. 75-97. En fait, nous donnons dans les pages qui suivent, une explication condensée de leur modèle.

La formulation d'objectifs spécifiques d'apprentissage en mathématiques d'après le modèle de Gagné et Briggs

André Marchand et Roger A. Cormier *

RÉSUMÉ

Cet article a pour but de décrire, dans le cadre de l'approche critériée, une étape fondamentale du processus éducatif : la formulation d'objectifs spécifiques en mathématiques. L'approche critériée, utilisée de plus en plus pour l'évaluation des apprentissages, nous oblige à porter une attention toute particulière à la formulation de ces objectifs, contrairement à ce qui se passe avec l'approche normative. Dans cette dernière, l'apprentissage est évalué, non pas en fonction d'objectifs spécifiques à atteindre, mais en fonction du rendement de chacun des apprenants d'un groupe donné, les uns par rapport aux autres. Le résultat de l'évaluation prend alors la forme d'un rang, d'un pourcentage, d'une lettre, d'un quintile, etc. Dans l'approche critériée, ces cotes n'ont plus de raison d'être : le résultat de l'évaluation s'exprime par le simple fait d'avoir atteint, ou non, un ou des objectifs spécifiques.

Tenant de formuler des objectifs pour les mathématiques à l'élémentaire, nous nous sommes référés, dans une première étape, aux livres 7 et 8 de Ferland et Legris (1973). La formulation obtenue nous est apparue peu adéquate (trop vague ou trop générale) en ce qui concerne l'élaboration *structurée* (spécifique) d'un programme d'en-

* Marchand, André : assistant de recherche, I.N.R.S.-Éducation.
Cormier, Roger A. : professeur, I.N.R.S.-Éducation.

seignement dans le cadre de l'approche critériée. C'est pourquoi nous avons repris la formulation des objectifs, mais cette fois-ci en nous inspirant de la méthode systématique d'élaboration que nous fournissent Gagné et Briggs (1974) ; voir en particulier le chapitre 5 : « Defining Performance Objectives », pp. 75-97). En fait, nous donnons dans les pages qui suivent, une explication condensée de leur modèle.

Caractéristiques générales d'une formulation adéquate

Gagné et Briggs insistent sur la nécessité d'atteindre la plus grande précision possible dans l'élaboration des objectifs d'apprentissage. Un objectif est formulé de façon adéquate dans la mesure où des observateurs isolés peuvent déterminer, en se référant à la description écrite de l'objectif, si l'apprenant a atteint celui-ci.

Une fois que les objectifs généraux du cours ou du programme sont déterminés, il faut les ordonner selon une séquence d'apprentissage à difficulté graduée, où chaque objectif spécifique est distinct des autres (chacun couvrant une partie définie du contenu à transmettre) mais reste solidement relié à eux à l'intérieur de cette même séquence ou processus.

Composantes d'un objectif spécifique pertinent

Pour qu'un objectif opérationnel corresponde exactement à la partie de la matière-sujet qui fait l'objet de l'apprentissage, sa formulation doit tenir compte de cinq éléments :

1. la SITUATION dans laquelle l'ACTE (le quatrième élément) se déroule, ou les données à partir desquelles l'étudiant travaille ;
2. le genre de FACULTÉ HUMAINE À ACQUÉRIR OU À DÉVELOPPER (*learned capability*) ; cette faculté est mise en œuvre dans l'ACCOMPLISSEMENT (*performance*) demandé ; ce second élément est le plus important des cinq.

Soulignons ici la différenciation importante que Gagné et Briggs (1974, p. 79) opèrent implicitement entre les concepts de « faculté humaine à acquérir (ou à développer) » et d'« accomplissement ». Nous interprétons cette distinction ainsi : la faculté humaine (*learned capability*) correspond, dans l'apprentissage au stade où, ayant été assimilée en premier lieu par l'étudiant, ses données sont latentes, intériorisées, donc non observables, tandis que l'accomplissement (*performance*) signifie la manifestation de l'assimilation des données latentes, une *manifestation* étant, par définition, quelque chose de directement observable dans tout résultat. On peut dire que l'étudiant possède la

faculté décrite s'il manifeste l'accomplissement prévu, c'est-à-dire s'il atteint un nombre déterminé d'objectifs secondaires compris dans un objectif formulé adéquatement.

3. L'OBJET sur lequel porte la FACULTÉ HUMAINE ou que celle-ci engendre ;
4. l'ACTE que l'étudiant accomplit ;
5. les INSTRUMENTS que l'étudiant utilise et les AUTRES CONTRAINTES, i.e. les limites à l'intérieur desquelles l'ACTE doit avoir lieu.

L'« ACTE » et les « INSTRUMENTS » constituent les données concrètes du processus d'apprentissage que l'étudiant doit vivre (exécuter, en fait) pour atteindre l'« ACCOMPLISSEMENT ».

Cinq exemples d'objectifs spécifiques

On remarquera sans doute que nous avons préféré l'ordre de présentation des cinq composantes proposé par Gagné et Briggs dans les pages 81-82 et dans le sommaire, page 96, à celui de la page 80. Ceci, pour la simple raison qu'il concordait exactement avec celui qui apparaissait spontanément au cours de la formulation de nos propres objectifs. Voici cinq exemples d'objectifs spécifiques formulés d'après ces cinq critères et cet ordre ; les exemples sont tirés de secteurs différents du programme de mathématiques à l'élémentaire. De plus, chacun d'eux fait référence à un type différent de capacité intellectuelle. De ces capacités que nous définissons plus loin, nous en avons retenu cinq, à savoir : la discrimination, l'identification, la définition, la démonstration d'une règle et la solution d'un problème.

1. NOMBRES NATURELS (numération)

— Notion de parité

Étant donné une suite de nombres entiers positifs inférieurs à 300 (situation),

discriminer (faculté humaine : la capacité intellectuelle de discrimination)

les nombres pairs des nombres impairs (objet).

(« En l'écrivant à l'aide d'un crayon sur une feuille de papier » constitue l'acte et les instruments sous-entendus.)

L'acte et (ou) les instruments ne sont pas toujours précisés dans l'ensemble de notre formulation, principalement quand il s'agit des capacités intellectuelles de discrimination, d'identification et de définition, puisque, dans le contexte de l'utilisation des objectifs que nous avons préparés, il est entendu au départ que les réponses doivent être écrites (acte) à l'aide d'un crayon sur une feuille de papier (instruments). Cependant, les instruments et autres contraintes (à caractère abstrait le plus souvent) doivent être indiqués lorsqu'ils se présentent. Nous le verrons dans les exemples d'objectifs qui suivent. Somme toute, il fallait avoir les cinq critères en tête au moment de chaque

nouvelle formulation, si nous ne voulions pas perdre de vue l'esprit du modèle ni, surtout, produire des objectifs incomplets ou non pertinents.

2. CONCEPTS UNIFICATEURS

— Notion d'ensemble vide

Étant donné des accolades décrivant deux sous-ensembles disjoints inclus dans un référentiel (situation),

identifier (faculté humaine : la capacité intellectuelle d'identification)

le nouvel ensemble correspondant à l'intersection de ces deux sous-ensembles (objet)

à l'aide d'un des deux symboles appropriés (\emptyset ou $\{\dots\}$) (autres contraintes).

3. MULTIPLES

— Notions de facteur, de multiple, de nombre premier et composé.

Étant donné des ensembles de nombres inférieurs à 100 (situation),

déterminer la propriété qui définit (faculté humaine : la capacité intellectuelle de définition)

chaque ensemble {objet}

selon qu'il contient des facteurs, des multiples, des nombres premiers ou composés (autres contraintes).

4. MESURES

— Unités de longueur

Étant donné des longueurs en centimètres, mètres et kilomètres (situation),

démontrer (faculté humaine : la capacité intellectuelle de démonstration d'une règle)

les relations entre ces unités de mesure (objet),
en convertissant (acte)

chaque longueur en ses deux longueurs équivalentes (instruments et autres contraintes).

5. NOMBRES NATURELS (addition et soustraction)

— Solution de problèmes

Étant donné des problèmes à plusieurs étapes, impliquant des additions et des soustractions (situation),

résoudre (faculté humaine : la capacité intellectuelle de solution d'un problème)

ces problèmes (objet),

en appliquant (acte)

des algorithmes, avec retenue et emprunt, de l'addition et de la soustraction (instruments et autres contraintes).

Mentionnons que dans les deux exemples précédents, les instruments et autres contraintes sont regroupés. Lorsque l'acte (par exemple choisir, appliquer, convertir, etc.) dépasse le simple fait d'utiliser un crayon ou d'autres instruments concrets, l'instrument n'est plus dès lors un objet que l'on manipule mais une représentation de l'objet ou un concept concret. Cette distinction est rattachée à celle que l'on peut faire entre les capacités intellectuelles élémentaires comme celles de discriminer, identifier, définir et les capacités intellectuelles plus complexes telles que démontrer une règle ou résoudre un problème. Mais vu qu'identifier et définir se rapportent déjà à un concept concret, il est nécessaire d'indiquer, à certains moments, des instruments à caractère abstrait qui font d'ailleurs souvent figure de contraintes (cf. exemples 2 et 3). Il est alors extrêmement difficile de différencier ces deux éléments, ce qui explique sans doute pourquoi Gagné et Briggs les combinent en un seul.

Facultés humaines

Le choix des verbes décrivant les diverses facultés humaines à acquérir ou à développer a suscité de nombreuses difficultés, en particulier lors de notre première formulation d'objectifs spécifiques en géométrie pour des groupes d'élèves de 9 ans (voir Marchand et Cormier, 1976). Gagné et Briggs fournissent une liste de ces verbes qu'ils considèrent comme étant d'une importance capitale. Il faut choisir ces verbes avec le plus grand soin puisqu'ils indiquent, en fin de compte, ce que l'étudiant doit apprendre. Avant de les présenter, nous croyons opportun de revoir les cinq principales catégories de facultés que les auteurs distinguent lorsqu'il s'agit de l'apprentissage en général ;

1. les capacités intellectuelles (intellectual skills) ;
2. les mécanismes cognitifs (cognitive strategies) ;
3. la rétention de l'information (information) ;
4. les capacités motrices (motor skills) ;
5. les attitudes (attitudes).

Capacités intellectuelles

Dans la rédaction de tous les objectifs spécifiques en mathématiques, nous n'avons touché que les capacités intellectuelles, n'ajoutant que cette capacité partiellement motrice que constitue le tracé d'un cercle. Gagné et Briggs distinguent cinq capacités intellectuelles correspondant chacune à un degré de difficulté différent, allant du plus simple au plus complexe ; en d'autres termes, chaque capacité implique, dans une

certaine mesure, le niveau de difficulté de celles qui la précèdent. Cette hiérarchie de capacités s'exprime comme suit :

1. discrimination (discrimination) ;
2. identification d'un concept concret (concrete concept) ;
3. définition du concept (defined concept) ;
4. démonstration d'une règle (rule) ;
5. solution d'un problème (combinaison de règles) (higher-order rule or problem-solving).

Au cours de discussions sur cette hiérarchie, nous sommes arrivés à la conclusion qu'il manquait, à notre avis, une capacité intellectuelle entre la capacité de définir un concept concret et celle de démontrer une règle, à savoir la capacité de *dégager une ou des règles*¹. En effet, on demande à l'étudiant de ne démontrer strictement que les règles déjà établies (à partir, évidemment, de concepts définis). Pourquoi n'appren-drions-nous pas à l'enfant à dégager ses propres règles pour mieux les appliquer ensuite ? Cette simple lacune pourrait amener une remise en question globale du modèle de formulation de Gagné et Briggs, et la question que l'on pourrait se poser alors est la suivante : une telle approche permet-elle de briser le lien de dépendance que l'on retrouve trop fréquemment chez l'élève vis-à-vis de l'enseignant ? La question reste en suspens, le cadre de cet exposé ne se prêtant pas à l'élaboration d'une critique plus poussée à ce sujet.

Contentons-nous pour le moment de définir chacune des capacités de la hiérarchie présentée par Gagné et Briggs (1974, chapitre 2 : « Varieties of Learning : Intellectual Skills and Strategies », pp. 35-52).

1. La discrimination est la capacité de produire différentes réponses à des stimuli qui diffèrent les uns des autres dans une ou plusieurs de leurs propriétés physiques (exemple : discriminer un triangle d'un rectangle).
2. Un concept concret est assimilé lorsque, à partir d'objets servant de stimuli, un individu est capable d'identifier soit une propriété ou un attribut d'un objet (exemple : rondeur, couleur, épaisseur, etc.), soit l'objet lui-même en le montrant (pointing to) (exemple : identifier un triangle dans un groupe de figures géométriques différentes : carré, triangle et cercle), soit dans le cas d'objets différant sensiblement les uns des autres, leur propriété ou attribut commun (exemple : identifier le triangle à partir de trois types de triangles : équilatéral, isocèle et scalène).
3. Un concept est défini (concept abstrait) lorsqu'un individu peut verbaliser une définition qui « démontre la signification » d'un objet, c'est-à-dire qui en spécifie les propriétés ou caractéristiques inhérentes par rapport à une classe d'objets dont il fait partie (exemple : déterminer les propriétés qui définissent un rectangle, à l'intérieur du groupe des quadrilatères). Cette « démonstra-

tion » est nécessaire si l'on veut être sûr que l'apprenant ne se contente pas de transmettre « mécaniquement » la définition mémorisée (c'est-à-dire la faculté de rétention de l'information).

4. Une règle a été apprise lorsqu'un individu peut montrer avec succès le même accomplissement dans une variété de situations bien définies (exemple : mesurer le périmètre de n'importe quel polygone en additionnant la longueur de ses côtés).
5. Un problème est résolu quand un individu peut combiner avec succès plusieurs règles déjà apprises (exemple : résoudre un théorème de géométrie donné en combinant un ensemble de postulats ou de théorèmes plus simples).

Étant donné que les deux premiers niveaux de capacités intellectuelles se présentent souvent dans nos objectifs (surtout en géométrie et en numération), nous croyons utile de préciser quelque peu les exemples que nous venons de présenter.

Dans le cas de la discrimination d'un triangle (niveau 1), l'apprenant, à partir de deux stimuli (exemple : \triangle et \square) et de deux suggestions de réponses (exemple : triangle et rectangle), n'a qu'à associer (matching) chacune des réponses au stimulus correspondant.

Dans le cas de l'identification d'un concept concret (niveau 2), l'apprenant, à partir d'un certain nombre de stimuli (exemple : \triangle ∇ et \searrow), doit trouver (finding out) lui-même le concept correspondant à la propriété commune des stimuli \triangle (exemple : triangle). Dans la mesure du possible, le concept dans ce dernier cas, ne doit pas être suggéré à l'apprenant (by pointing to).

Choix des verbes

Dans chacun des exemples précédents, le lecteur a sans doute remarqué l'utilisation de certains verbes ou expressions bien définis.

À chaque type de facultés ou de capacités (selon le cas), Gagné et Briggs rattachent un verbe d'action approprié. En ce qui concerne les capacités intellectuelles, ils suggèrent fortement l'emploi des verbes suivants (cf. chap. 5, tableau 2, p. 85) :

<i>Capacités intellectuelles</i>	<i>Verbes anglais</i>	<i>Verbes français</i>
1. Discrimination	To discriminate	Discriminer
2. Concept concret	To identify	Identifier ou reconnaître
3. Concept défini	To classify	Définir, i.e. déterminer la ou les propriétés qui définissent l'objet
4. Règle	To demonstrate	Démontrer ou un verbe d'action approprié
5. Combinaison de règles (solution d'un problème)	To generate	Résoudre

Un des problèmes que nous avons eu à surmonter, surtout lors de nos premiers essais de formulation en géométrie, a été le choix des verbes illustrant les capacités intellectuelles. Les difficultés portaient alors sur l'adéquation entre la terminologie anglaise et la terminologie française, qui s'est affinée depuis.

Nous avons longuement hésité à utiliser le verbe « discriminer », à cause de son sens péjoratif dans le langage populaire. Nous l'avons toutefois conservé, de même qu'« identifier », bien que l'emploi de « reconnaître » nous soit apparu souvent plus adéquat en ce qui concerne l'identification d'un concept concret. « Classifier » (to classify) a été rejeté parce qu'il ne correspondait pas du tout au sens qu'on lui donne en français. Nous lui avons préféré « déterminer la ou les propriétés qui définissent l'objet », expression que nous avons aussi préférée à « définir », qui ne semblait pas un terme assez précis pour exprimer quelque chose de plus que la simple transmission « mécanique » d'une définition mémorisée.

En principe, nous avons sauvé la traduction littérale de « to demonstrate » quand elle s'avérait parfaitement adaptée à la syntaxe française. Cependant, il a très souvent fallu remplacer « démontrer » par un autre verbe d'action plus approprié (exemple : calculer, mesurer, déterminer, appliquer, etc.) lorsqu'il prenait en français le sens de « démontrer la notion de » et rendait ainsi la formulation trop lourde, bien que juste. Enfin, à « produire » (to generate) a tout simplement été substitué « résoudre », qui nous semble à l'heure actuelle la traduction la plus adéquate.

CONCLUSION

Nous espérons que cet exposé très condensé apporte suffisamment d'éclaircissements sur les principes régissant la formulation d'objectifs spécifiques d'apprentissage en mathématiques et en général. Le lecteur pourra sans doute se faire une meilleure idée du modèle que nous utilisons en se référant aux chapitres 3 et 5 de l'ouvrage de Gagné et Briggs.

Nous sommes convaincus que la méthode de formulation de ces auteurs s'avère tout à fait appropriée à l'approche critériée du fait qu'elle est nettement plus adéquate et précise que la méthode utilisée par Ferland et Legris, qui est plutôt reliée à l'approche normative. Non seulement les objectifs permettent de mesurer avec précision l'acquis des apprenants, mais ils devraient faciliter la tâche d'éventuels rédacteurs d'unités d'apprentissage en mathématiques ou dans d'autres matières (exemple : français, anglais, sciences humaines, etc.).

Souignons, enfin, que le S.O.E.M. (Québec, 1974) utilise une terminologie qui est très proche de celle des deux auteurs américains, en particulier dans le choix des verbes.

LISTES DES OUVRAGES CITÉS

- Ferland, Yvette et Legris Roberte, (1973) *Mathématique*, H.R.W.
- Gagné, Robert M. et Briggs Leslie J., (1974) *Principles of Instructional Design*, H.R.W.
- Marchand, André et Cormier Roger A., (1976) *La Formulation d'objectifs spécifiques en géométrie pour un groupe d'enfants de 9 ans d'après le modèle de Gagné et Briggs*, INRS-Éducation.
- Québec, Ministère de l'Éducation, DIGEES, SOEM (1974), *Liste d'objectifs terminaux en mathématiques pour l'élémentaire* (texte photocopie).

RÉFÉRENCE

1. Par la suite, nous avons appris que d'autres auteurs avaient également souligné ce manque. Voir à ce sujet le modèle d'instruction et de développement conceptuels d'après Herbert J. Klausmeier, Elisabeth Schwenn Ghatla et Dorothy A. Frayer, dans *Conceptual Learning and Development*, New York, Academic Press, 1974, p. 13.