

2

ETUDES

L'utilisation de la forme passive dans des manuels du premier cycle

par Colette LABORDE, Assistante, Mathématiques, Université 1 Grenoble

1 — Présentation

Dans le but de déterminer les difficultés des élèves en mathématiques dues à la formulation, il est intéressant d'étudier la langue des ouvrages ⁽¹⁾ d'enseignement mathématique du premier cycle du secondaire.

On sait que la langue des textes scientifiques n'est pas exactement la langue quotidienne, et que certaines tournures syntaxiques y sont préférées.

En particulier, on cite souvent, à ce propos, l'importance des nominalisations ⁽²⁾ et de la forme passive dans "la langue scientifique". Ce sont deux tournures susceptibles d'ajouter des difficultés à la compréhension du contenu pour un élève de onze, douze ans.

Ainsi, la phrase passive, qui fait l'objet de cette étude, est plus complexe que la phrase active dont elle est issue : le groupe verbal comprend au moins deux mots, le complément d'agent exige la présence d'un démarcatif tel que "de" ou "par".

Nous avons donc :

— d'abord essayé d'avoir une idée de la fréquence d'emploi du passif dans les ouvrages de mathématique de sixième,

(1) "Ouvrage" recouvre fiches et livres.

(2) Transformation du verbe en substantif ; exemple : "démontrer" donne "démonstration".

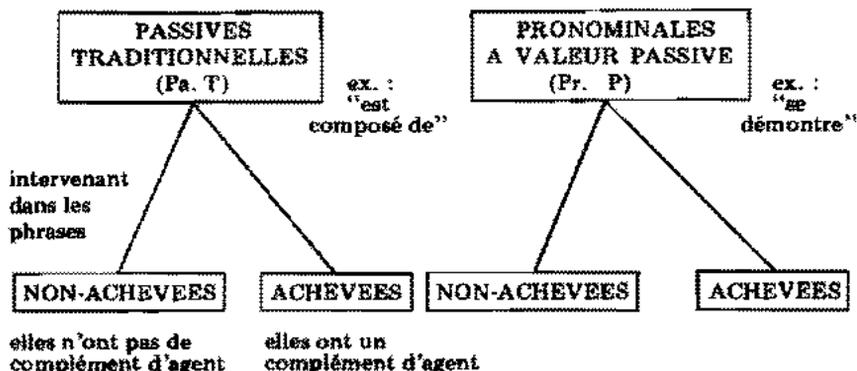
cinquième et quatrième, pour savoir comment se répercute, au niveau de l'enseignement de la mathématique, cette particularité du style scientifique ;

— examiné sur quels verbes porte la transformation passive : si ce sont des verbes usuels, sont-ils également employés à la forme passive, dans le même contexte, dans la langue courante ? Si ce sont des verbes "techniques" du langage mathématique, apparaissent-ils uniquement à la forme passive dans les manuels ? A quel souci répond l'emploi de la forme passive, dans les textes mathématiques ? Que peut-il en résulter pour l'élève ?

II — Les relevés

a) Un peu de grammaire :

Ont été relevées toutes les formes verbales conjuguées ⁽¹⁾, en décomptant séparément les formes suivantes :



Exemples :

	Passifs traditionnels	Pronominaux
achevés	L'ensemble est composé de sept éléments *	La réflexivité se traduit par une boucle *
non-achevés	Ce signe est appelé signe d'appartenance	La relation réciproque de R se note R^{-1}

* Le groupe de mots encadré constitue le complément.

(1) Les infinitifs n'ont été décomptés que s'ils avaient valeur d'impératif : "dessiner le triangle".

Les phrases non-achevées sont des phrases passives transformées de phrases actives non réalisables, où le sujet n'existe pas, phrases presque réalisées par l'emploi de "on".

Exemple : "Le repas est achevé" peut être considéré comme issue de la phrase active : "On a achevé le repas".

De même : "La relation s'écrit" de "On écrit la relation".

b) Comment composer l'échantillon ?

Il contient non seulement des ouvrages de mathématique, mais aussi des manuels scolaires d'histoire et des revues pour la jeunesse, afin de permettre des comparaisons.

Les ouvrages de mathématique sont des livres ou des fiches de sixième, cinquième, quatrième (sept fiches et quatre livres), deux livres du début du siècle, un livre d'enseignement supérieur et un livre d'école primaire.

Au lieu de relever toutes les formes verbales de chaque ouvrage, il a été choisi de ne faire des relevés que sur une partie de chaque ouvrage, ce qui a permis d'en regarder un plus grand nombre, sans nuire à la valeur des résultats.

Nous avons donc fait des relevés sur une page entière, toutes les n pages du début à la fin de l'ouvrage, n prenant les valeurs 1, 5, 10 ou 20 suivant l'ouvrage.

Dans les revues pour les jeunes, les relevés portent sur les articles et non sur les bandes dessinées, dont la langue est encore différente. Les pages relevées n'y sont donc pas espacées régulièrement.

— Taille de l'échantillon :

	Nombre de pages étudiées	Nombre total de formes verbales relevées
Mathématiques	538	9886
Histoire	118	3458
Revue	55	1363

c) La mesure :

C'est l'importance relative des différentes formes passives par rapport au nombre total de formes verbales conjuguées, donnée par les pourcentages portant sur différentes parties de l'échantillon :

$$\frac{100 \times \text{Nombre de Pa.T.}}{\text{Nombre total de formes verbales}} ; \frac{100 \times \text{Nombre de Pr.P.}}{\text{Nombre total de formes verbales}}$$

On pourra décomposer chacun de ces deux pourcentages en pourcentage de Pa.T. (resp. Pr.P.) achevés et en pourcentage de Pa.T. (resp. Pr.P.) non-achevés.

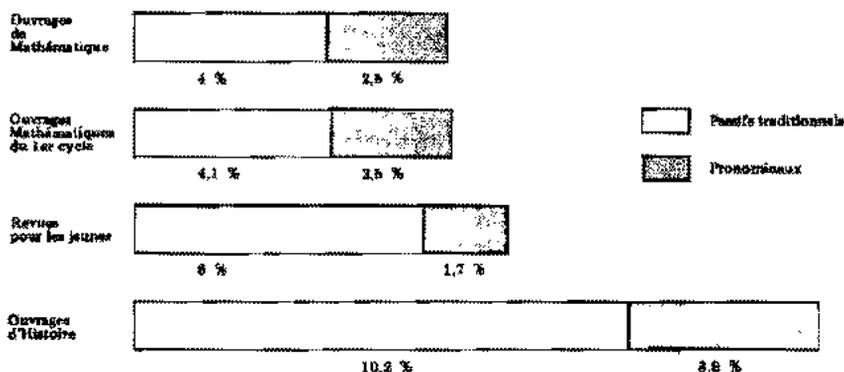
d) *Limite méthodologique :*

Vu la bonne approximation des fréquences de passifs donnée par les relevés⁽¹⁾ et la représentativité de l'échantillon en ouvrages mathématiques d'enseignement, les conclusions tirées des relevés pourront être étendues aux ouvrages français d'enseignement mathématique (sixième, cinquième, quatrième), en général, mais ne sauraient l'être pour les livres d'histoire ou les revues non consultés.

III — Peu de passifs en mathématique ...

C'est ce que montrent les résultats des relevés, que ce soit globalement ou ouvrage par ouvrage.

POURCENTAGE DES PASSIFS DANS DES PARTIES DE L'ECHANTILLON

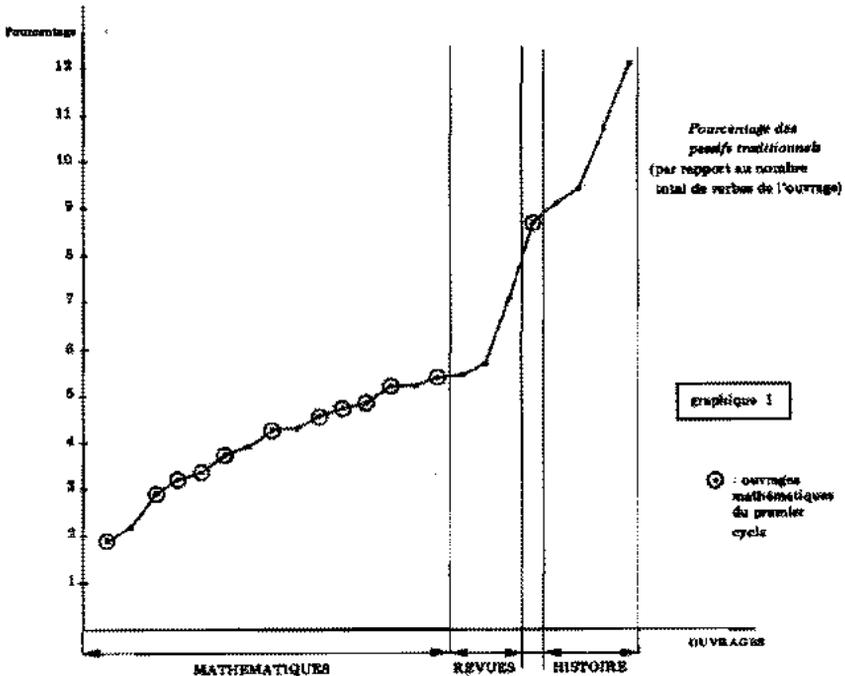


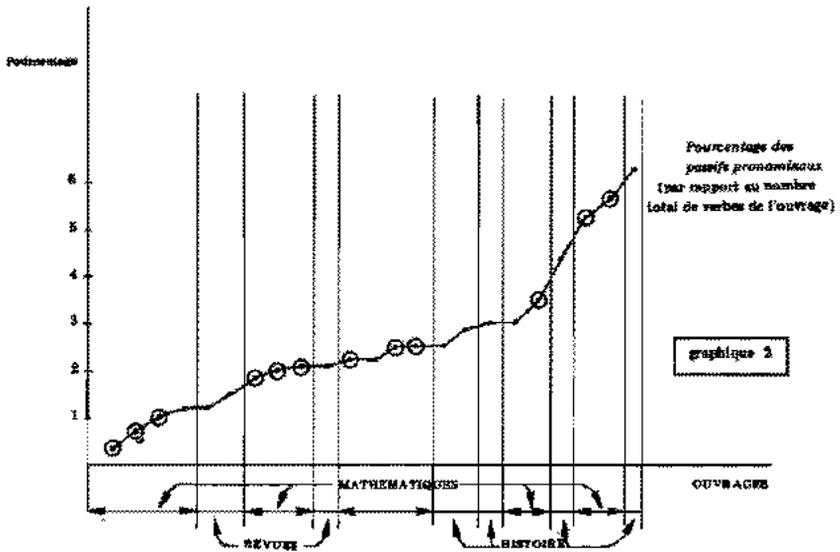
(1) Des calculs classiques assurent qu'il y a une probabilité de $\frac{95}{100}$ pour que le pourcentage mesuré de passifs de chaque sorte et leur pourcentage réel diffèrent dans chaque ouvrage de moins de $\alpha\%$; $1 \leq \alpha \leq 2$ (α dépend de l'ouvrage).

Les ouvrages d'histoire comportent deux fois plus de passifs de chaque sorte que ceux de mathématiques. On peut remarquer la différence infime entre les pourcentages de l'ensemble des ouvrages mathématiques et ceux du même ensemble restreint aux ouvrages d'enseignement du premier cycle, alors que le premier contient 2000 formes verbales de plus que le second.

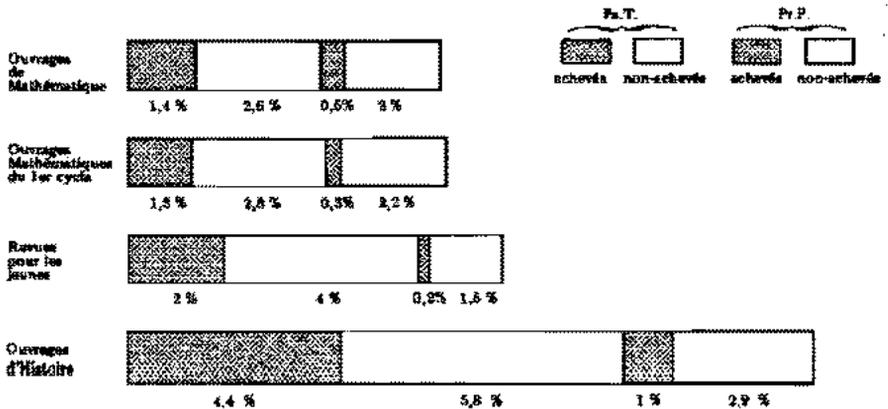
Constatations confirmées par l'étude des pourcentages ouvrage par ouvrage : graphiques 1 et 2.

Le regroupement des ouvrages par catégorie mathématique, revues et histoire coïncide avec l'emploi croissant du passif traditionnel : c'est à souligner.





Distinction des passifs achevés des non-achevés



Comme dans la langue courante écrite, les formes non-achevées prédominent dans toutes les catégories d'ouvrages. En mathématique et dans les revues, elles sont, relativement aux formes achevées, plus nombreuses qu'en histoire. En histoire, l'agent apparaît souvent sous forme de peuple, personnalité, instrument ... En mathématique, l'agent humain est systématiquement éliminé. Seul apparaît en tant qu'agent l'objet mathématique.

A l'intérieur de la partie mathématique de l'échantillon, signalons :

- emploi nettement plus important des passifs en sixième qu'en quatrième ⁽¹⁾;
- pas de différence notable entre fiches et livres alors que les premières sont conçues pour être utilisées par les élèves.

	Pa. T.	Pr. P.
Fiches	4,5 %	2,1 %
Livres	4,1 %	3,3 %

IV — En mathématique, pourquoi employer le passif ? (analyse sémantique)

a) Avant tout, éliminer l'agent humain :

Les résultats des relevés montrent l'importance des formes non-achevées en mathématique. Employées en remplacement du "on", elles cachent l'intervention humaine.

Exemple :

"La relation est dite antisymétrique ..."

"... ce qui se lit ..."

Pourtant c'est l'homme qui a décidé d'appeler antisymétrique telle sorte de relation.

C'est lui qui lit la formule.

Une autre particularité des ouvrages mathématiques réside dans le fait que les phrases passives achevées y sont employées, pour la plupart, aussi en remplacement du "on".

(1) On verra plus loin qu'une grande partie des verbes employés au passif sont des verbes de dénomination ou désignation. Or le programme de sixième comporte l'introduction de nombreux mots ou symboles.

Des phrases comme :

“Le théorème est démontré grâce à l'axiome de Thalès”

“La relation est illustrée par le diagramme”

peuvent provenir des phrases actives :

“On démontre le théorème grâce à l'axiome de Thalès”.

“On illustre la relation par le diagramme”

axiome et diagrammes étant plutôt des moyens que des agents.

Dans les relevés, de telles phrases achevées ont été distinguées des autres phrases achevées. Voici leurs proportions relatives dans l'ensemble des phrases achevées.

	Pa. T.	Pr. P.
Math.	73 %	95 %
Histoire	22 %	41 %
Revue	5 %	30 %

En mathématique, la plupart des phrases achevées passives traditionnelles ou pronominales sont en remplacement du “on”.

Ce qui n'est pas le cas pour l'histoire et les revues.

b) Les verbes “usuels” au passif (en remplacement du “on”) :

Ils forment à eux seuls plus de la moitié des verbes au passif ; ce sont des termes de désignation, dénomination, représentation.

ordre de
fréquences
décroissantes

est appelé	s'appelle
est noté	s'écrit
est représenté	se lit
est dit	se note
est indiqué	se traduit
est désigné	
est écrit	
est donné	
est illustré	

“Par définition, A s'appelle l'ensemble de départ”.

“La relation réciproque de \mathcal{R} se note \mathcal{R}^{-1} ”.

“Le signe \in est appelé le signe d'appartenance”.

“La relation est représentée sur le diagramme”.

Dans la langue courante, on emploie volontiers la forme “s'appelle” ou les forme pronominales. Par contre, les passifs traditionnels, comme “est dit”, “est écrit”, y sont rares et témoignent alors d'un style recherché ...

Ce n'est certainement pas là le souci primordial des auteurs d'ouvrages de mathématique et a fortiori d'ouvrages d'enseignement. Ces termes sont au passif, essentiellement pour deux raisons :

1) Le passif renverse l'ordre sujet-objet de la phrase active et place en tête l'objet à désigner, mis ainsi en valeur.

"La relation réciproque de R se note ...".

2) Il met en valeur l'objet étudié aux dépens de l'homme qui l'étudie, et supprime toute référence à l'homme, ce qui confère à la phrase un caractère d'objectivité et d'universalité.

"La relation est dite réflexive ..."

sous-entend que le qualificatif de "réflexif" est utilisé par tous.

On retrouve la forme active dans les désignations temporaires, comme celles des exercices : "notons x ..." "on désigne par x ...".

c) *Les verbes du lexique commun à différentes sciences :*

Ils sont employés en mathématique avec un sens plus rigide que dans la langue usuelle mais ne sont pas spécifiques à la mathématique :

est défini	se définit
est caractérisé	
est déterminé	

On ne les trouve que peu dans la langue courante à la forme passive, et encore moins dans la langue de tous les jours de l'élève. Les raisons de l'emploi du passif sont les mêmes (1 et 2).

d) *Les verbes "techniques" :*

Au niveau du premier cycle, nous avons relevé :

Exemples :

"est encadré par"	"X est encadré par le couple (a,b)" "la mesure de AB est encadrée par 5 et 6"
"être lié par"	"les ensembles sont liés par la relation d'inclusion"

"être repéré par"	"le point M est repéré par le couple (x,y)"
"être gradué par"	"la droite d est graduée par f"
"être vérifié"	"... pour que la relation soit vérifiée"

Nous avons trouvé ces termes dans les pages relevées, mais une recherche dans les autres pages a montré qu'il n'y avait guère, en plus de ceux-là, que les verbes de transformations comme "être projeté" ("par" ou "dans la projection"), "être translaté" ("par" ou "dans la translation"), les compléments étant souvent omis, le verbe l'exprimant déjà.

Ces verbes nouveaux pour les élèves sont mis en vedette par la typographie ou par la formulation :

"On dit que la droite est graduée par f".

A lire les manuels, il semble donc qu'ils soient utilisés universellement et sous cette forme. Pourtant, nous les avons trouvés à la forme active*, mais uniquement dans des questions ou des commandes faites à l'élève.

"Encadre le nombre 6 par ..."	(une dizaine de fois dans un ouvrage de quatrième).
"Quels sont les couples qui repèrent les points ?"	} (dans un ouvrage de sixième)
"Tu peux repérer un point par un couple"	
"Repérer le point I, le point J"	
"Désormais on graduera les droites de façon à ce que ...".	

Or, dans ces phrases actives, les sujets sont (sauf dans une) l'être humain et non l'objet mathématique. Seul un ouvrage de sixième emploie le mot "couples" comme sujet de "repèrent"; mais dans d'autres lignes, c'est à l'élève qu'il est demandé de repérer les points.

* Sauf le verbe "lier"; il est le seul en effet à indiquer un état au lieu d'une conséquence d'action humaine.

Au niveau de l'exposé mathématique, il y aurait donc élimination de l'acteur humain et de l'action. La notion est présentée de façon statique et possède un caractère d'accompli grâce à la phrase passive : la droite est déjà graduée, le point projeté ...

Au niveau des exercices, c'est justement à l'élève de fournir un travail, d'agir pour encadrer un nombre, repérer un point. Les verbes sont alors à la forme active. Cette discordance entre exposé et exercices traduit un changement de caractère de la phrase dû à un changement de niveau de langage. Dans l'exercice, les phrases actives relèvent du langage métamathématique. On demande à l'élève de *repérer* (action métamathématique) un point à l'aide d'un couple, c'est-à-dire d'exhiber un couple qui *repérera* le point dans le modèle (relation du modèle entre le couple et le point, dont l'aspect atemporel et statique est rendu par la phrase passive).

La forme passive est donc dans ce cas signe d'un niveau de langage différent, phénomène spécifique à la mathématique du fait de l'existence de plusieurs niveaux de langages mathématiques.

V — Et les élèves ?

Les recherches actuelles en psycho-linguistique montrent que la compréhension des formes passives ne se fait qu'autour de six ans, mais que l'acquisition n'est pas pour autant totale à cet âge. Il subsiste encore après (même à 11-12 ans) des difficultés si la pragmatique ne peut aider à la compréhension, ce qui est souvent le cas en mathématique.

Comment les élèves en classe de mathématique perçoivent-ils ces formulations ? Les utilisent-ils ? De façon correcte ?

Une réponse partielle peut être avancée, car l'emploi de telles formes est pratiquement réservé à la langue écrite : les enseignants et par là les élèves sont très rarement amenés à en utiliser à l'oral, dans la classe.

Des observations sur la langue parlée des élèves ont pu cependant montrer, dans un cas particulier, que si les élèves ne semblent pas avoir de difficultés de maniement dans les cas simples, ils en éprouvent dans les cas moins classiques. Il s'agit du passage d'une relation à la relation réciproque, au niveau du lien verbal (sixième, cinquième).

Le lien verbal d'une relation se présente très souvent sous la forme :

"... a pour ..."

"... a comme ...".

Celui de la relation réciproque s'obtient en inversant sujet et objet et en changeant de verbe, de façon analogue au passage entre le passif et l'actif.

Exemple :

"x a pour double y"

devient :

"y est double de x".

Si les élèves semblent admettre la permutation de x et de y dans la phrase, ils ont par contre beaucoup plus de difficulté à trouver la nouvelle forme verbale et à la relier à x et à y.

Ainsi, nous avons entendu en cinquième, lors de la recherche du lien verbal de la relation réciproque de "X a pour nombre de frères et soeurs Y", les élèves proposer successivement : ⁽¹⁾

"Y a pour antécédent X"

"Y a pour le nombre de frères et soeurs X"

"Y a comme frères et soeurs X"

et enfin après aide de l'enseignant

"Y est le nombre de frères et soeurs pour l'élève X".

Les élèves semblaient vouloir absolument conserver la formulation initiale, dont subsiste le "pour", dans la phrase finale.

Une autre des difficultés des constructions des relations réciproques provient de l'existence de deux objets, relation et relation réciproque, qu'on ne distingue pas dans la langue courante (exemple : "Nous sommes en relation") et qui, étant distincts en mathématique, donnent lieu à des liens verbaux sémantiquement équivalents. Or, de la même façon, une phrase active et sa transformée passive ont globalement le même sens. Cette analogie peut contribuer à l'assimilation des deux notions mathématique et linguistique, grâce à une collaboration entre enseignants de français et de mathématique.

La question reste posée de savoir quelle est la réaction de l'élève face au décalage entre la langue de l'ouvrage et de celle parlée dans la classe.

(1) Lors de cette séance, X et Y étaient respectivement un nom d'élève et un entier fixés.

En particulier, l'emploi de verbes techniques à la forme passive, qui réunit difficulté lexicale et difficulté syntaxique, risque de le gêner, ou même de le rebuter.

D'autre part, l'analyse sémantique a montré que, même si les formes passives sont peu nombreuses dans les ouvrages scolaires de mathématique, leur emploi trahit, plus qu'ailleurs, le souci de supprimer toute référence humaine. Est-ce une "bonne" orientation ?

Références :

DUBOIS (J.) Grammaire structurale du français : le verbe, pp. 80-126, Larousse, 1967.

Ecole Normale Supérieure de Saint-Cloud — Centre de Recherche et d'Etudes pour la diffusion du Français. Vocabulaire Général d'orientation scientifique. Par A. PHAL, Paris, Didier, 1972.

GUEUNIER (N.) et LARCHEVEQUE (J.M.) Structures syntaxiques et enseignement des mathématiques. *Le français dans le monde*, n° 92, octobre-novembre 1972, pp. 14-18.

PHAL (A.) De la langue quotidienne à la langue des sciences et techniques, *Le français dans le monde*, n° 61, décembre 1968, pp. 7-11, Paris, Hachette.
