

Manuels scolaires

Les illustrations

**dans les manuels de seconde (éd.90)
et quelques manuels de premières (éd.91)**

Michel Le Berre
St Martin des Champs

L'étude qui suit s'inscrit dans le cadre du travail de réflexion conduit par la commission «Manuels scolaires» et non dans celui de l'évaluation de nouveaux programmes. Pour éviter toute ambiguïté et toute polémique avec les auteurs, le nom des manuels où sont observées les situations analysées n'est pas cité.

Les illustrations proposées aux lecteurs de ces manuels sont en général de quatre types : représentations graphiques de fonctions, figures de géométrie plane ou de géométrie dans l'espace, photographies, dessins style bande dessinée.

Les techniques modernes d'impression auraient dû permettre des tracés impeccables de courbes représentatives ; pourtant, il n'en est rien dans plusieurs ouvrages : les courbes représentatives des fonctions carré, cube et racine carrée ne passent pas toujours par l'origine, des branches d'hyperbole ne sont pas symétriques par rapport au point d'intersection des asymptotes, des pseudo-paraboles ont des branches infinies incorrectes ; on remarque aussi une courbe représentative dont le trait n'est pas d'épaisseur constante etc... On retrouve ces défauts dans les manuels de première parus en juin 1991. Une cause en est sans doute le peu de temps dont disposent les divers concepteurs de manuels entre la parution des premiers projets des programmes officiels, l'écriture du manuscrit et la mise sur le marché. L'utilisation de couleurs différentes rend les graphiques plus lisibles.

Un usage judicieux de la quadrichromie ou de la bichromie facilite l'observation des figures de géométrie plane mais on peut relever quelques codages peu adaptés par exemple une droite tracée en rouge, sa parallèle en bleu ... Dans plusieurs manuels, de nombreux textes de problèmes sont accompagnés de la figure correspondante ; mais dans quel but ? Cela est parfois nécessaire mais ne doit pas être systématique. Dans la phase de recherche d'un problème de géométrie, l'appropriation du texte par la construction de la figure et son codage est une activité importante qui permet de mémoriser les données. Cependant, dans certains cas, afin d'éviter les obstacles dus à la compréhension d'un texte, il est parfois utile de l'éclairer en donnant une figure.

L'emploi de couleurs ou de grisés clarifie assez fréquemment la perception des figures de l'espace. Malheureusement aussi bien dans les manuels de seconde que dans ceux de première, des erreurs de pointillés choquent parfois.

Cependant, des erreurs de représentation d'origine mathématique sont présentes dans plusieurs livres. Représenter un solide en perspective cavalière consiste à le projeter sur le plan du dessin parallèlement à une direction donnée. Cette direction n'étant pas en général perpendiculaire au plan du dessin, la représentation usuelle de la sphère est erronée (ce qui ne veut pas dire qu'il faut l'abandonner). Représenter le contour apparent une sphère en perspective cavalière équivaut à déterminer l'intersection d'un plan et du cylindre circonscrit à la sphère, cylindre dont les génératrices sont des droites ayant la direction de la projection. Or, l'intersection d'un cylindre à directrice circulaire et d'un plan non parallèle aux génératrices est un cercle

si le plan est orthogonal aux génératrices, sinon une ellipse. Certains auteurs prennent d'ailleurs la précaution d'expliquer les difficultés de cette représentation et signalent les représentations erronées.

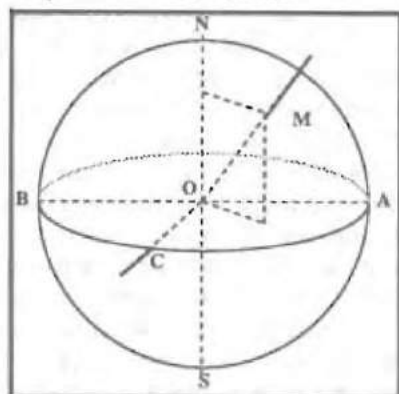


Figure 1 *M est un point de la sphère.*

Cette représentation est peut-être satisfaisante pour un œil non averti et c'est sans doute pour cela qu'elle est fréquemment utilisée, mais elle est fautive sur le plan mathématique puisqu'il y a deux directions de projection.

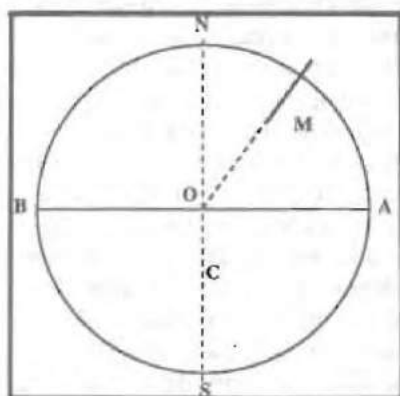


Figure 2

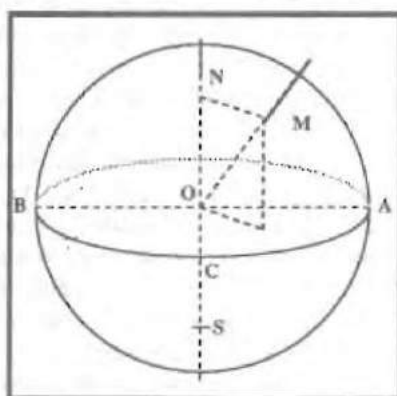


Figure 3

Dans la représentation 2, le plan (ABC) est vu de bout et son intersection avec la sphère est représentée par le segment [AB]. Dans la représentation 3, le plan (ABC) n'est pas perpendiculaire au plan du dessin ; le grand cercle intersection de ce plan avec la sphère se projette suivant une ellipse. Les

figures 2 et 3 sont correctes sur le plan mathématique mais peut-être moins perceptibles que la figure initiale.

Plusieurs situations présentées en seconde et en première nécessitent des tracés d'ellipses ; dans plusieurs manuels, la désinvolture des dessinateurs est étonnante : les ellipses sont représentées par deux arcs de cercles sécants ! Par contre, plusieurs auteurs ont essayé de représenter les règles de la perspective cavalière. Mais dans un ouvrage, le texte accompagnant cette approche comporte une confusion : *«la projection perspective permet de représenter sur un plan les objets à trois dimensions. Le centre de projection s'appelle le point de fuite dans le cas de la projection centrale»*. Il y a là confusion entre point de vue et point de fuite. Le point de fuite des droites de même direction, non parallèles au plan du dessin, est le projeté du point de vue, suivant la direction considérée. Il y a donc autant de points de fuite qu'il y a de directions non contenues dans celles du plan du dessin. Quelques manuels proposent en problème de synthèse la compréhension de la perspective conique avec mise en évidence des lignes d'horizon.

En liaison avec les représentations en perspective, l'usage des photos est fréquent dans les manuels de seconde, plus rare dans ceux de première. A propos des solides dits impossibles, l'un des auteurs présente des photos truquées en demandant de trouver le procédé qui a permis de les réaliser. Assez souvent, photos ou reproductions de portraits accompagnent des notices historiques. Parfois il n'y a pas de lien entre les photos et le chapitre qu'elles accompagnent : des toits en tuiles pour l'orthogonalité, des danseuses travaillant à la barre pour l'homothétie ; une ville type camp militaire en conclusion de la géométrie analytique. Dans d'autres cas, elles servent de point de départ à des activités : Arche de la Défense, Mont-Saint-Michel, phare d'Eckmühl, pyramide du Louvre etc... jouant alors un rôle pédagogique évident. De même, la photographie d'un remarquable travail de marquetterie du XVI^e siècle, constitue une démonstration de l'efficacité de la représentation en perspective conique. Dans un manuel de première, une guitare sert de support à un exemple sur les suites géométriques. La présence de reproductions de tableaux de Léonard de Vinci, de Pietro della Francesca, une fresque par Masaccio, un dessin de Hogarth pourraient montrer l'évolution historique de l'utilisation de la perspective. Un manuel de seconde fait une tentative dans ce sens.

Plusieurs concepteurs essaient de rendre leurs livres plus attrayants par le biais de dessins humoristiques ou inspirés de bandes dessinées ; ceci est réussi avec plus ou moins de bonheur : deux brancardiers et une civière pour

des droites parallèles, des droites «enfermées» dans un sac pour l'approche des vecteurs, des bulles du type «suis-je une image?», des personnages se déplaçant le long de droites, des chinois géométrisés ou des maisons pour l'approche des transformations. Un manuel fourmille de dessins humoristiques avec une forme d'humour au second degré qui s'adresse sans doute plus au professeur qu'à l'élève.

Signalons aussi une nouveauté de ces dernières années : afin de faciliter l'usage du manuel par l'élève sont apparus des logos plus ou moins répertoriés suivant leur pertinence.

Les manuels de mathématiques de seconde et de première, en raison de la multiplicité des types de représentations et de l'usage des couleurs ont, dans l'ensemble, perdu l'aspect rébarbatif qui les caractérisait avant 1980. Ils sont actuellement, en raison de leur mise en page, peu différents de ceux des autres disciplines, ce qui peut contribuer à rendre les mathématiques accessibles à tous. On peut espérer qu'une présentation agréable et originale suscite la curiosité du lecteur à la condition qu'elle éveille aussi son intérêt pour les mathématiques.