

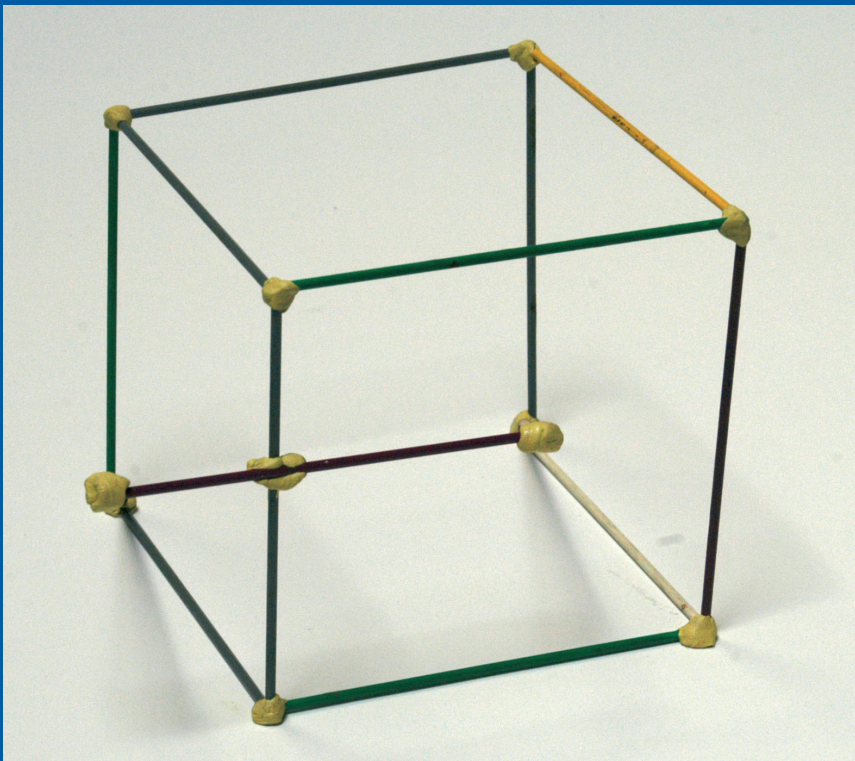
PIERRE AUDIN

ET GUILLAUME REULLER

Département de mathématiques
du Palais de la découverte

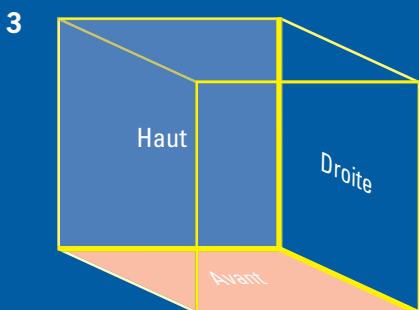
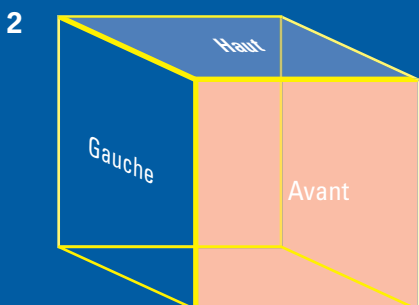
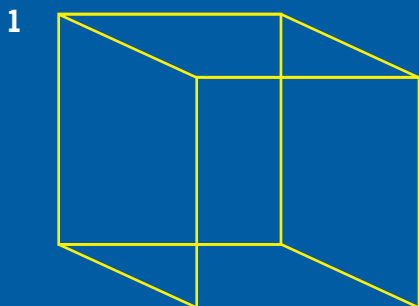
FORMES
MATHÉMATIQUES

Le « cube » de Necker



© Palais de la découverte/C. Rousselin

Cet objet a l'air d'être un cube.
Pourtant un détail montre que c'est impossible.
Comment cette illusion fonctionne-t-elle ?



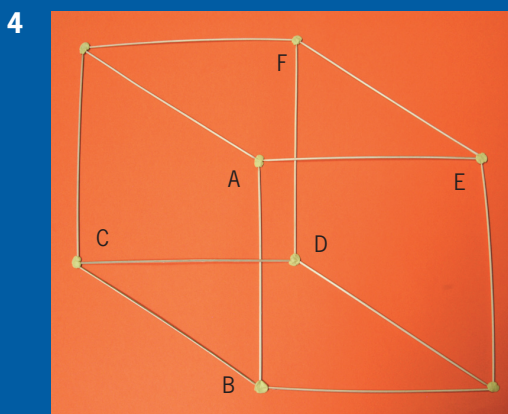
De nombreuses personnes ont du mal à faire la différence entre un carré (objet à deux dimensions) et un cube (objet à trois dimensions). C'est peut-être parce qu'on a l'habitude de représenter un cube en utilisant seulement deux dimensions.

Pour construire son illusion, le Suisse Louis Albert Necker (1786-1862) a justement constaté que lorsqu'on dessine un cube sur une feuille de papier (1), on peut interpréter ce cube de deux façons, en fonction des arêtes (ou des faces) que l'on choisit de mettre au premier plan (2 et 3). La première correspond à une vue de côté et la seconde à une vue de haut.

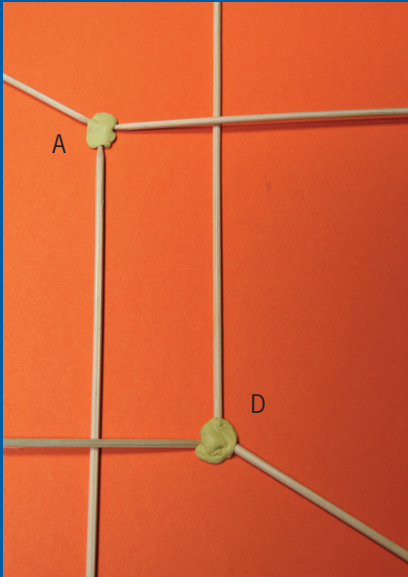
C'est d'ailleurs pour éviter cette ambiguïté que, par convention, on représente en pointillés les arêtes que l'on veut placer au second plan.

A partir de là, on peut envisager une troisième façon d'interpréter le dessin (1), que l'on a représentée sur la photographie (4).

Or cette représentation ne peut plus être celle d'un cube : une arête qui joint deux points qui sont au premier plan ne peut pas passer derrière une arête qui joint deux points qui sont en arrière-plan. Plus précisément, sur le dessin (2), [AE]



5



passer devant [FD] et [CD] passe derrière [AB], alors que dans le dessin (3) c'est l'inverse : [AE] passe derrière [FD] et [CD] passe devant [AB]. Si le dessin (1) est sensé représenter un cube, il est impossible que [AE] passe devant [FD] et [CD] passe devant [AB], ce qui est le cas dans la construction de la photographie (4) (voir sur l'agrandissement (5)).

Pour la même raison, la première photographie en page 9 ne peut pas être celle d'un cube. Elle était donc truquée, comme on peut le voir sur la photographie (6), qui montre le même objet mais avec un autre point de vue. Les plus observateurs d'entre vous avaient peut-être remarqué les ombres qui trahissent le trucage utilisé...

Mais alors comment a-t-on pu réaliser la construction de la photographie (4) ? Tout simplement en tordant les arêtes ! Car si les arêtes ne sont pas droites, il n'est pas du tout impos-

sible de fabriquer un tel objet. Nos lecteurs les plus fidèles se souviennent peut-être que dans la revue Découverte n° 334 de janvier 2006, *La « pyramide tronquée »*, nous avons déjà évoqué le problème d'interpréter un dessin sensé représenter un objet à trois dimensions. Il est clair que dans les implicites, lorsque l'on regarde un dessin fait de segments, on suppose que l'objet dont il provient est aussi fait de segments et de faces planes. C'est une supposition qui est rarement précisée...

Maurits Cornelis Escher (1898-1972) poussera encore plus loin ce type d'illusion, notamment dans sa célèbre lithographie de 1958 intitulée *Le belvédère* (sur le site <http://www.mcescher.com/> à la page *Picture gallery* puis *Recognition and Success 1955-1972*). Escher a dissimulé dans son tableau un indice qui permet de le comprendre : on peut trouver en bas à gauche de l'image (aux pieds de l'homme assis) un croquis du cube de Necker.

P. A. et G. R.

6

