

Deux exemples d'une culture de découverte



KAREL VEREYCKEN

I - La découverte des incommensurables ou la « méthode hypothétique des géomètres »

Le savoir humain permet, paradoxalement, de chercher et de connaître ce qu'on ignore. Pour y parvenir, l'esprit humain procède en résolvant des paradoxes. Il est ainsi capable de passer, en hypothésisant, d'un domaine à un autre domaine, supérieur et plus étendu que le précédent. « Connaître » n'est pas ainsi déduire ou induire à partir de données fournies par l'observation des sens, mais formuler une hypothèse qui casse avec une règle du jeu pour en établir une autre qui étend le champ du savoir.

Cet aspect absolument révolutionnaire de l'esprit humain – remise en cause des références passées – peut être illustré par l'exemple du *Ménon* de Platon, lorsque l'esclave procède à la duplication du carré.

Socrate propose un carré de côté 2 et demande à l'esclave de trouver un carré de surface double.

Celui-ci procède en doublant la donnée qu'il connaît – le côté – pen-

sant qu'il pourra extrapoler en ce qui concerne la surface. Il aboutit ainsi à un carré non pas double, mais quadruple du précédent. La surface du premier est en effet de $2 \times 2 = 4$, la surface à trouver est de $4 \times 2 = 8$ et le carré à côté double est de surface $4 \times 4 = 16$.

S'il reste dans le domaine des nombres entiers et procède par exhaustion, le jeune esclave trouve entre le côté 2 et le côté 4 déjà utilisés un nombre, 3. Il « tient » quelque chose entre 2 et 4, qui devrait être la solution si un entier la fournissait. C'est pourtant $3 \times 3 = 9$, et non 8.

Il doit exister, si la solution est possible, un nombre nécessairement compris entre 2 et 3 qui la fournisse – mais qui n'est pas un entier. Ici, l'esprit humain procède non pas en arithméticien ou en algébriste, mais par la « méthode hypothétique des géomètres ». Il « sait » que s'il y a une solution, elle ne peut obéir au système de référence existant ni à la direction suivie : c'est le « paradoxe ».

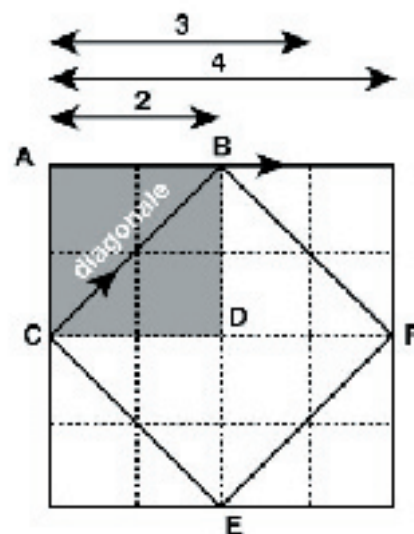
L'esclave choisit alors de prendre la diagonale, plutôt que de suivre la direction du côté dans le carré de côté 2. La longueur de la diagonale est supérieure à 2, mais inférieure à 3. En l'utilisant pour construire un carré on obtient le doublement de la surface (voir figure ci-contre).

Ce côté du carré de surface 8, ainsi obtenu, n'est pas réductible à un nombre entier ou même à un nombre fractionnaire (pouvant être mis sous la forme d'un rapport entre deux nombres entiers), mais à un

nombre « incommensurable » avec l'unité. Il s'agit ici de $2\sqrt{2}$, et l'on voit surgir la « racine carrée », un domaine nouveau du savoir, un « être-nombre » supérieur à celui de l'ordre « linéaire » des entiers et des fractionnaires.

Au delà des nombres rationnels (entiers et fractionnaires) et des incommensurables apparaîtront d'autres nombres, dont le plus simple est pi, qui ne sont ni rationnels ni incommensurables mais relèvent de la géométrie du cercle : les nombres transcendants. Et au-delà...

La meilleure méthode pour initier les élèves est de lire avec eux le texte original de Platon, et montrer le « moment » de la découverte, de la « construction hypothétique » qui



Carré ABCD côté = 2, surface = 4

Carré BCDEF côté = $2\sqrt{2}$, surface = 8

permet le passage d'un ordre à un ordre supérieur, en passant avec eux de la méthode des exhaustions successives à celle de l'hypothétisation géométrique.

La dialectique socratique des dialogues platoniciens est elle-même formée de ces « passages ».

Leur processus illustre la démarche de la connaissance humaine, à l'opposé de l'aristotélisme, qui ne peut en rendre compte car il se borne à une « logique » formelle construite à partir de divers témoignages des sens (simples observations).

La compréhension de ce « domaine » des racines carrées doit constituer, pour les élèves, la « clé » d'une méthode, d'une démarche, applicable à tous les domaines de l'esprit.

II - A la découverte d'un tableau

Jean-Luc, un jeune instituteur récemment titularisé, voulait faire découvrir la peinture à un petit groupe d'élèves. Il en choisit donc six parmi eux, qui étaient en âge de s'ouvrir à ce genre d'aventure, et les accompagna au musée du Louvre. Lorsque l'instituteur parvint devant le tableau qu'il avait choisi d'expliquer aux enfants, les guides accrédités jetèrent un oeil noir sur ce groupe improvisé et y virent une concurrence déloyale. L'un d'entre eux, une dame assez âgée munie de lunettes à montures étonnantes, les bouscula légèrement et déclama d'une voix nasillarde pour la douzième fois de la journée :

« Domenico Ghirlandaio, né en 1449 et mort de la peste en 1494, à l'âge de 45 ans, fut l'un des peintres les plus importants de son époque. C'était le fils d'un orfèvre, Tommaso Corradi, surnommé Ghirlandaio parce qu'il fabriquait des parures en forme de guirlande très prisées des jeunes Florentines. A l'instar de Léonard de Vinci, Domenico fut formé par le peintre et sculpteur Andrea del Verrocchio ; il mit tout son talent au service des ordres religieux et des familles les plus riches du moment, les Médicis, les Malatestas. Le pape Sixte IV fit appel à lui pour la décoration de la chapelle Sixtine de Rome. Parmi les élèves de Ghirlandaio, l'un d'eux deviendra Michel-Ange, le plus grand sculpteur de tous les temps. De Ghirlandaio, voici le Portrait d'un vieillard et d'un jeune garçon réalisé vers 1485,



Domenico Ghirlandaio, portrait d'un vieillard et d'un jeune garçon.

peint sur bois avec une technique de tempera, astucieux mélange de jaune d'oeuf et d'huile. »

Son allocution terminée, la guide se remit en route, suivie comme une mère poule par une quarantaine de touristes, dont certains avaient pris des photographies dans l'espoir de mieux comprendre... plus tard.

Jean-Luc, qui avait auparavant rêvé d'une carrière dans la bande dessinée, n'en revenait pas : vouloir tout voir sans rien comprendre lui semblait la meilleure façon de vous dégoûter pour toujours de l'art. Il avait, lui, une tout autre méthode : choisir une seule œuvre, mais prendre le temps de l'approfondir.

« Nous allons jouer aux devinettes, dit Jean-Luc à ses élèves. Moi, je prétends que le véritable nom de ce

tableau n'est pas *Portrait d'un vieillard et d'un jeune garçon* ». Ce n'est que le nom donné par le collectionneur qui a vendu le tableau. Alors, essayons de découvrir son véritable nom...

– Pourquoi a-t-il un nez grand et affreux qui semble tout gonflé par des piqûres de guêpes ? demanda Myriam en rougissant, sûre d'avoir dit ce qui lui passait par la tête, c'est-à-dire n'importe quoi.

– C'est vrai, tu as raison, il n'est pas très beau, mais bizarrement, le tableau, lui, est beau. Alors pourquoi ? interrogea Jean-Luc.

– L'enfant aussi est beau ; et en vieillissant, on attrapera tous des crevasses sur le pif ! remarqua malicieusement Pierre, l'éternel premier de la classe.

– Que voit-on d'autre sur ce ta-

bleau ? demanda le maître.
 – Il y a une grosse montagne dans le fond, répondit Momo.
 – Et un chemin qui y mène, ajouta Sarah.
 – N’oublions pas le petit arbre tout près, qui lui aussi est jeune ! observa Pierre.
 – Et tu n’as pas remarqué la petite église entourée de vieux arbres, sur la colline, note Myriam.
 – Très bien, dit Jean-Luc, on avance dans la bonne direction. D’abord, on peut être laid à l’extérieur et posséder la beauté intérieure. Apprenez à ne pas juger vos camarades sur leur apparence. Notre enveloppe terrestre n’est pas si importante, parce qu’elle est de toute façon éphémère. Nous naissons tous et, dans le meilleur des cas, nous mourrons très vieux. Mais nul n’échappera à la mort.
 – Mais ce n’est quand même pas le portrait de la mort, ce serait affreux ! s’exclama Florette.
 – Le peintre a peut-être voulu dire que la vie est comme un chemin qui mène à la montagne. Ayant pris de la hauteur, on peut voir au-delà, revoir d’où le voyage a commencé. A cet instant, on peut réfléchir à ce qu’on a

donné aux autres et à ceux qui survivront, proposa Jean-Luc...
 – Mais c’est « l’amour » alors ! s’exclama Louise, pensant avoir trouvé le titre du tableau.
 – Oui, concéda Jean-Luc, ces deux-là ont l’air de s’aimer, mais comment sont leurs visages ?
 – Ils sont tristes, dit Sarah, comme s’ils allaient se séparer pour toujours. Peut-être que le vieux sait qu’il a une grave maladie et qu’il est au bout du voyage. C’est peut-être pour ça que son nez est si bizarre. En plus, il a le front tout fissuré !
 – Les rayures qui apparaissent sur son front proviennent de la détérioration du tableau, expliqua Jean-Luc. La peinture à l’oeuf est un peu comme les illustrations des vieux manuscrits qui s’abîment quand ils sont exposés à la lumière et à l’air ambiant. Pour protéger les peintures, on eut plus tard l’idée de les vernir, puis d’utiliser le vernis lui-même comme moyen d’apposer les couleurs sur la surface à peindre. Les Flamands furent parmi les premiers à pratiquer cette technique. Dès l’âge de huit ans, les apprentis-peintres apprenaient à broyer les couleurs et à encoller les panneaux

de bois avec une colle à base de peau de lapin. Ces derniers étaient ensuite enduits d’une préparation composée de plâtre fin mêlé à une substance adhésive et de peinture blanche. Ils effectuaient ces tâches durant une douzaine d’années et leur maître leur confiait parfois la réalisation d’un dessin ou le détail d’un tableau. Ainsi, le peintre Verrocchio demanda un jour à Léonard de Vinci, qui était alors son élève, de réaliser le détail d’un ange dans l’un de ses tableaux. Le résultat fut tellement beau que Verrocchio abandonna avec joie sa carrière de peintre pour celle de sculpteur, parce qu’il avait vu que son élève pouvait certainement le surpasser.
 – Donc, si nous trouvons le titre du tableau, vous n’allez plus nous emmener dans les musées ? demanda Boris avec malice.
 – Je crois qu’il est temps de rentrer, les enfants. Si nous voulons être à l’heure à la cantine, il faut partir maintenant, dit Jean-Luc en regardant sa montre.
 – Mais le vrai nom du tableau ? demandèrent les enfants en chœur.
 – Nous reviendrons, conclut Jean-Luc. ■

ABONNEZ-VOUS À
FUSION
 la science passionnément

M. Mme Melle.....Prénom.....
 Adresse.....
 Code postal.....Ville.....
 Téléphone.....
 e-mail.....

- Je m’abonne à Fusion** 1 an, 5 numéros (France et Europe).....20 euros
 1 an, 5 numéros (hors Europe).....25 euros
 Je souscris à un abonnement de soutien à Fusion.....100euros

- Par chèque à l’ordre de Fusion, 19 rue Henri Barbusse 92110 Clichy
 Par virement à Fusion
 IBAN Identifiant international de compte :
 Etabl. Guichet N°compte Clé
 FR 65 30041 00001 1501807E020 43
 Par carte de crédit (American Express/ Carte bleue)
 N° de carte:.....
 Date d’expiration:.....

Date et signature: