

Chapitre 1

L'ORDINATEUR EST UN GRAPHE

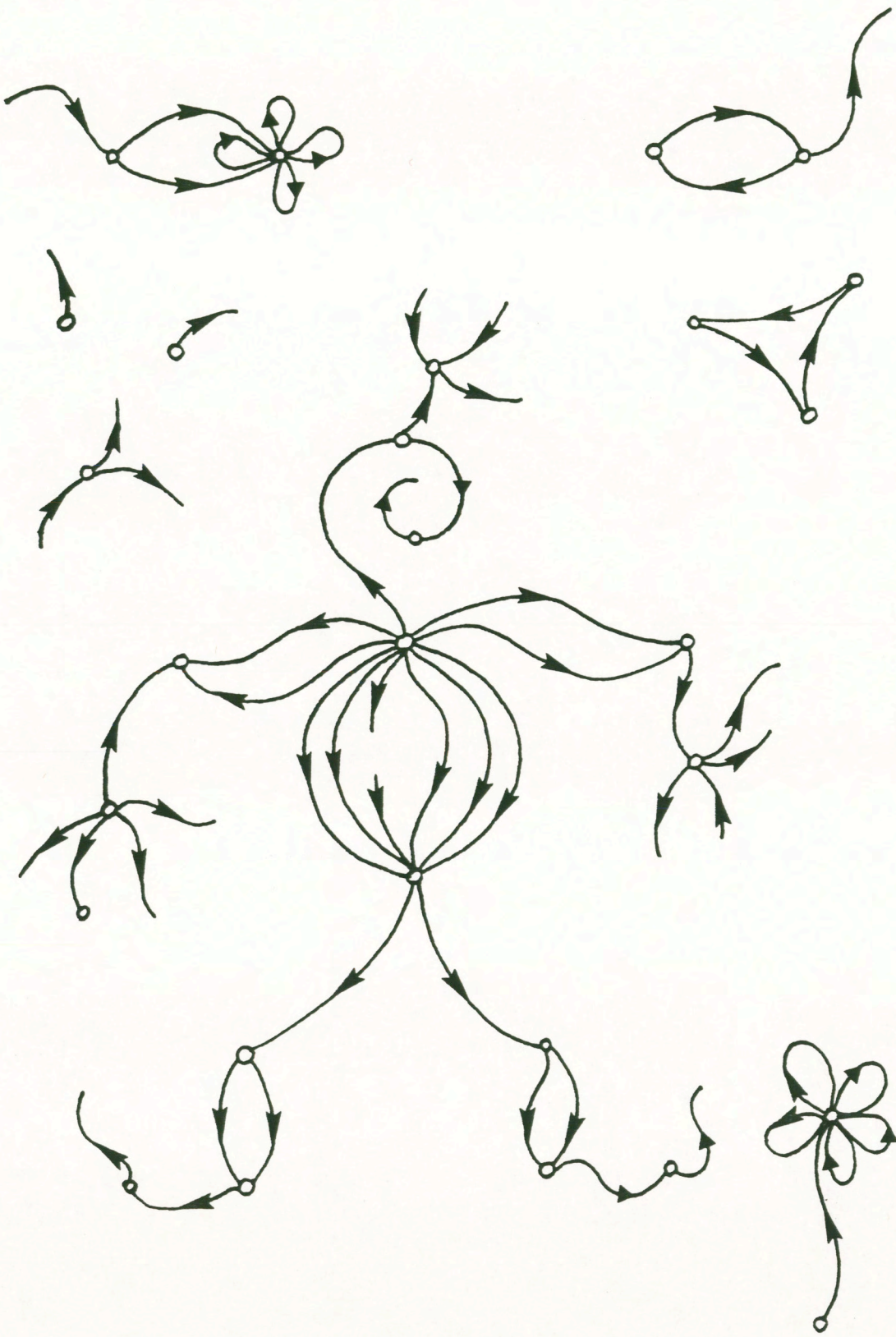
Qu'est-ce qu'un ordinateur?

La première étape de notre réponse progressive à cette question affirme

L'ordinateur est un graphe!

comme on dit, au singulier, La baleine est un mammifère marin, bien qu'il y ait de nombreuses baleines, fort différentes, en grandeur et en qualité, et des mammifères marins qui ne sont pas des baleines...

Tout graphe n'est pas ordinateur mais tout ordinateur est un graphe, au sens du dessin qui souhaite la bienvenue au lecteur en la page suivante.



L'assertion de comparaison citée ci-dessus suppose une certaine compréhension globale de la locution mammifère marin, sans toutefois exiger du lecteur qu'il en produise la preuve écrite... Le dessin de la page précédente donne d'emblée l'impression globale de l'idée de graphe, ici retenue, et n'interdit pas au lecteur polarisé par l'ordinateur électronique de se représenter les flèches comme des fils électriques - ou leurs équivalents électroniques - éventuellement parcourus par le courant dans le sens indiqué. Afin d'éviter l'aspect technique situé en dehors de cet exposé et mieux rester sur le plan conceptuel, il est parfaitement et momentanément loisible d'imaginer le graphe investi par un courant informatif, quitte à préciser ou rectifier ce point de vue au gré de l'information complémentaire apportée par les précisions successives ultérieures.

Comme l'appareil électrique appelle le courant, le graphe aspire à la couleur. L'ordinateur branché est un graphe colorié, dont toute flèche est à chaque instant tout entière d'une des couleurs d'une palette préassignée (et souvent réduite aux couleurs bleu rouge). L'ordinateur branché est donc un graphe colorié dont le coloriage peut varier au cours du temps. L'ordinateur non branché est un graphe non colorié. Et le dessin de la page précédente offre l'image en noir et blanc d'un graphe non (encore) colorié.

nous entendons toujours graphe de flèches. Celles du graphe de bienvenue sont articulées par de petits ronds faits du même fil que les flèches et tout prêts à revendiquer un statut égal à celui des autres flèches. Ces petits ronds sont les sommets du graphe.

Aux sous-questions

Qu'est-ce qu'un graphe?

Qu'entendons-nous par graphe?

nous répondrons également par une démarche axiomatisante progressive.

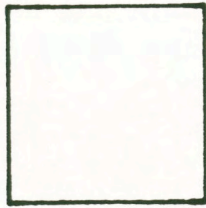
L'aspect ensembliste installé par

Tout graphe est un ensemble de flèches et de sommets

se démocratise aussitôt

Tout sommet est flèche.

Cet axiome est comme l'égalité des droits: - Tous égaux devant la loi? - D'accord, mais certains sont beaucoup plus égaux que d'autres! Tout carré est rectangle, mais quand on évoque un rectangle, on ne l'imagine pas de prime abord carré. Quand j'invoque le rectangle ci-dessous,
1.4



personne n'imagine que j'envisage le carré. De même, s'il est bien vrai que tout sommet est flèche, par souplesse de langue, nous dirons presque toujours

flèche pour flèche non sommet .

Grâce au contexte et à l'intelligence du lecteur,

Dieu reconnaîtra les siens.

L'énoncé des axiomes imposés aux graphes se poursuit

Toute flèche a
au plus une origine et au plus une extrémité.

Toute flèche a une origine OU une extrémité.

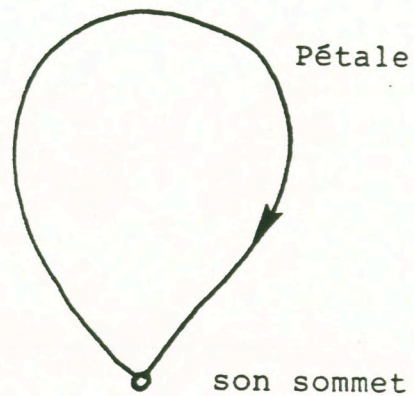
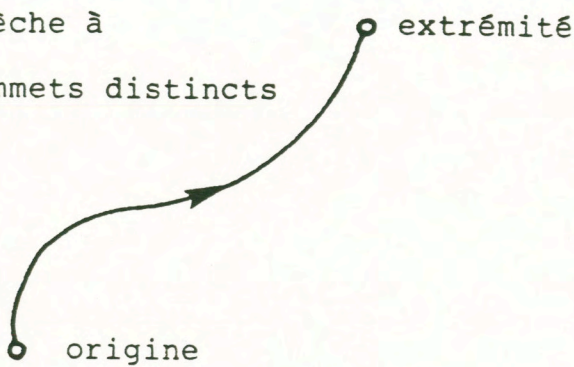
Origine et extrémité d'une flèche
sont ses (ou son) sommet(s).

Allant déjà sans dire, la première assertion n'en va que mieux en étant dite. En la seconde trône un OU (heureu-

sement non exclusif) au lieu de la conjonction ET , peut-être plus attendue. Le graphe de bienvenue présente non seulement des flèches internes à origine et extrémité distinctes ou confondues, c'est-à-dire des flèches

à sommets distincts ou à sommets confondus,

Flèche à sommets distincts



mais aussi

des flèches externes

qui tirent leurs noms d'une terminologie neuronale:

Les flèches sensorielles



les commandes



Si le décret

Tout sommet est pétale égal à son sommet.

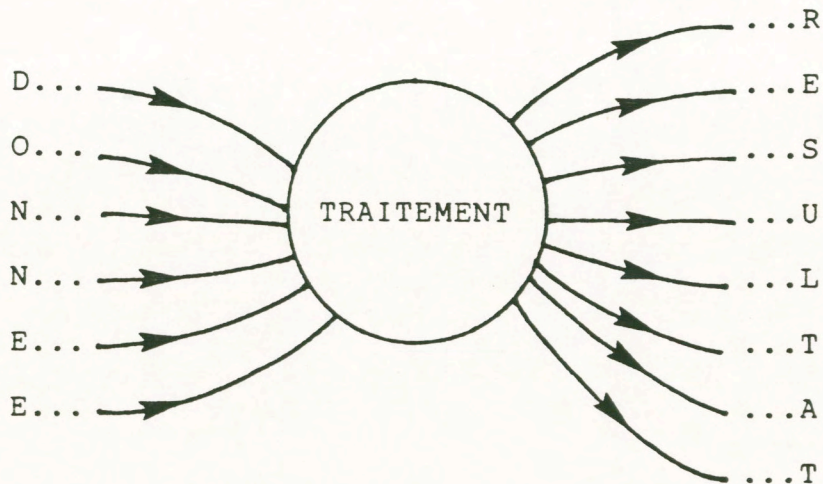
étend la grâce sagittale aux sommets, nous n'en dirons pas moins, presque toujours, comme déjà annoncé

<u>flèche</u>	pour	<u>flèche non sommet</u>
<u>pétale</u>	pour	<u>pétale non sommet</u>

Les flèches sensorielles puisent l'information dans l'environnement qui peut revêtir les aspects divers d'opérateur, de clavier, d'instrument de mesure, de robot, de commande d'un autre ordinateur, ...

Les commandes ... commandent à l'environnement qui peut prendre la forme d'un moniteur vidéo, d'une imprimante, d'un signal, de sensorielles d'un autre ordinateur...

Les sommets d'un ordinateur seront ses très précieux organes de traitement local de l'information. Tout sommet traite l'information apportée par ses entrées



et le résultat du traitement est communiqué par les sorties. Comme en cette optique, un sommet sans sortie n'aurait guère d'utilité, nous admettrons cet axiome de commodité, non restrictif en notre objectif

Axiome de commodité

Tout sommet est origine d'au moins une flèche.

*

*

*

Tout graphe se soumet sans problème à l'axiome de commodité en s'affublant de quelques petites commandes supplémentaires éventuelles.

*

*

*

Les entrées d'un sommet sont les flèches qui aboutissent en ce sommet (c'est-à-dire les flèches dont ce sommet est extrémité).

Les sorties d'un sommet sont les flèches issues de ce sommet (c'est-à-dire les flèches dont ce sommet est origine). L'axiome de commodité revient donc à affirmer que tout sommet comporte au moins une sortie.

Les pointillés du dessin précédent évitent la confusion avec les flèches sensorielles et les commandes.

Tout pétale est à la fois une entrée et une sortie de son sommet.

Par souplesse de langue,

entrée et sortie

signifieront tantôt

entrée individuelle et sortie individuelle

et tantôt

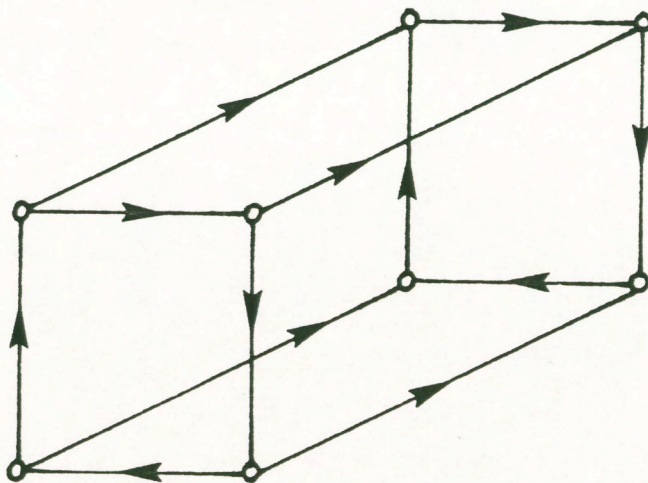
entrée collective et sortie collective

*

*

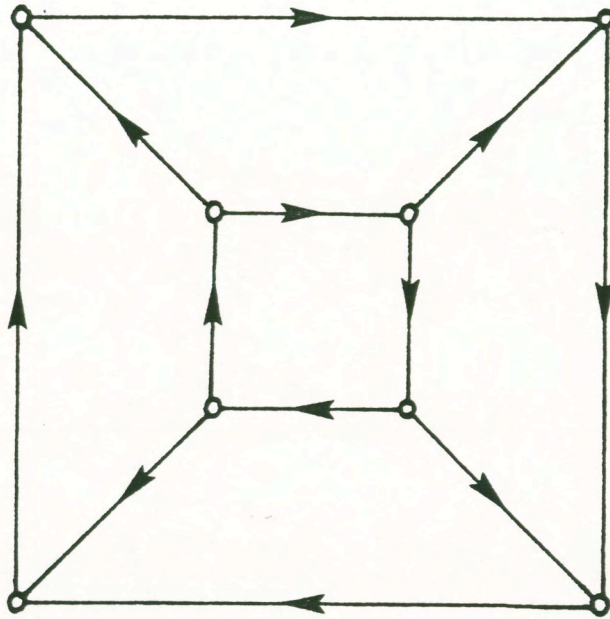
*

Ce graphe

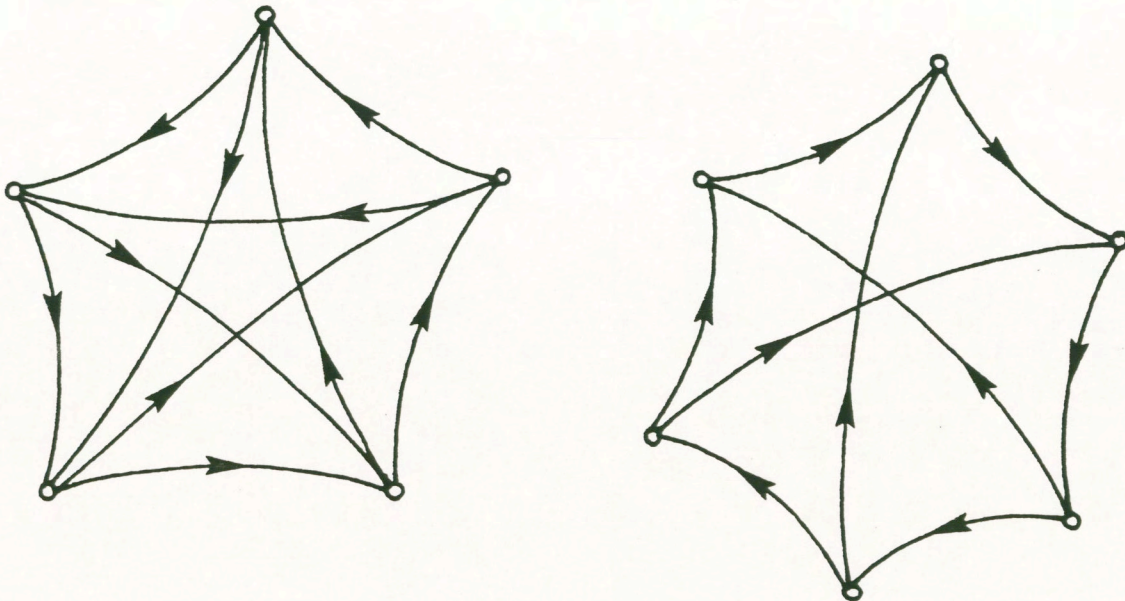


comprend huit sommets et il n'y a ni sommet, ni aucun contact aux deux croisements fictifs.

Si le graphe précédent peut être redessiné sans croisement fictif,



il n'en va pas de même de ces deux-ci



En nos dessins de graphes, les sommets seront toujours marqués explicitement, d'une manière ou d'une autre.

Les graphes pourront toujours s'imaginer réalisés en fils de fer (orientés!) plongés dans l'espace, où les flèches ne se rencontrent qu'en leurs sommets; ou dessinés en gris sur d'immenses feuilles blanches (sans éviter certains croisements fictifs).

Si nous ne recommandons pas la construction de modèles en fil de fer (concret !), nous recourrons sans cesse à des dessins de graphes complets ou fragmentaires, effectivement tracés ou imaginés. En ceux présentés jusqu'ici, les sommets figurés par de très petits ronds ont un caractère ponctuel auquel on ne se tiendra pas toujours par la suite.

Comme beaucoup de textes mathématiques, celui qui vient de défiler sous les yeux du lecteur peut, en effet, s'interpréter à divers niveaux de compréhension.

Il est tout d'abord loisible de le regarder comme une introduction axiomatique, à fins déductives, d'une géométrie de graphes de flèches analogues à ceux dessinés dans les pages précédentes. Ces axiomes ne retiennent certes pas toutes leurs propriétés. S'ils disent, bien sûr, que toute flèche a au plus une origine et au plus une extrémité, qu'elle a une origine OU

une extrémité, que son origine éventuelle et son extrémité éventuelle sont ses sommets, et que tout sommet est sa propre origine et sa propre extrémité ... , ils ne retiennent pas que ces flèches dessinées ont deux oreilles, qu'elles sont tracées en trait plein, ni surtout que les sommets ont un caractère ponctuel très localisé.

S'il est licite d'appliquer à ces graphes civilisés la théorie déduite d'axiomes plus frustes, on pourrait, à l'extrême opposé, se placer au niveau de l'art abstrait, c'est-à-dire d'un concret qui s'autoreprésente. En cette optique, un graphe est tout simplement une société d'êtres nommés flèches, parmi lesquels se distingue la classe des sommets. Et c'est à ces êtres indéterminés, ou, ce qui revient au même, déterminés en soi que s'appliqueraient les axiomes précédemment rappelés.

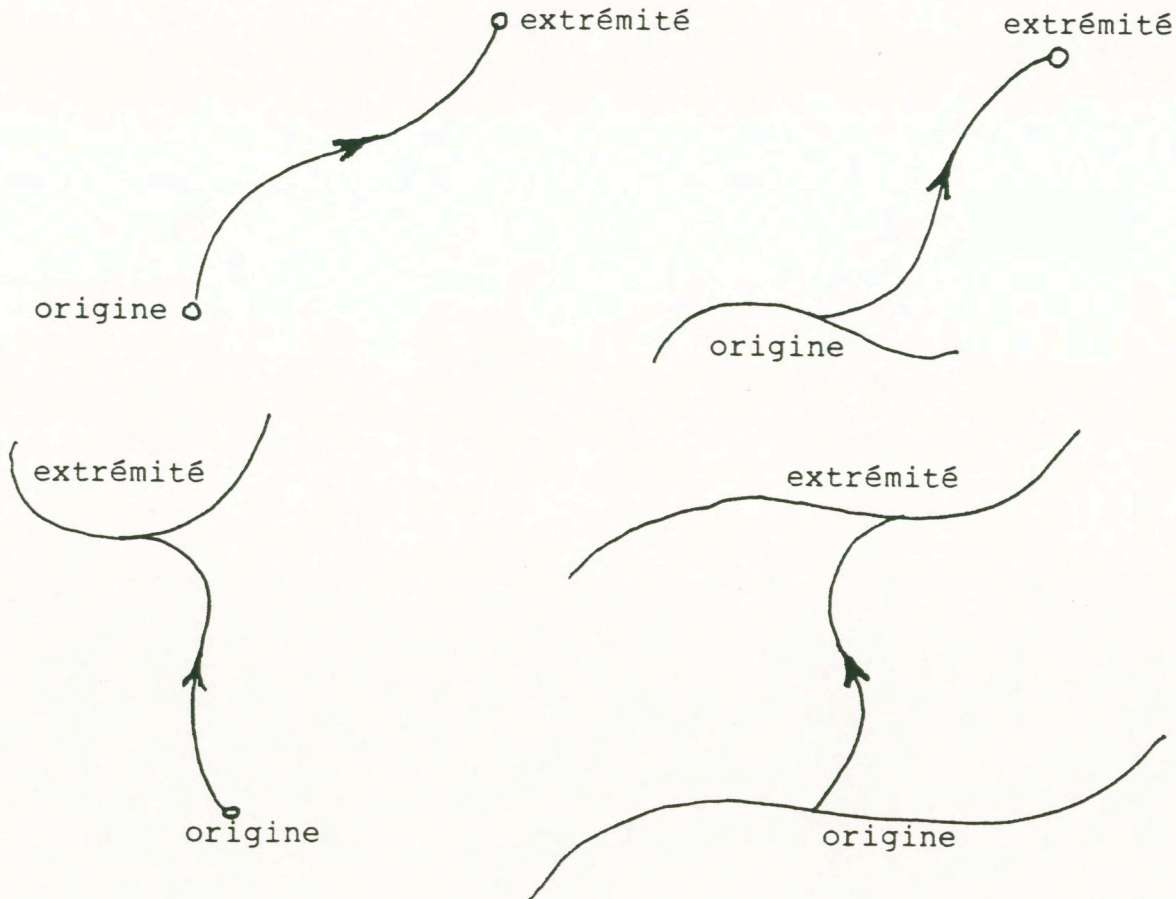
En cette vision, les graphes primesautiers deviennent un exemple particulier, parmi bien d'autres.

Serait, notamment, digne de s'appeler graphe, tout ensemble de mots, c'est-à-dire d'assemblages finis de lettres, dotés de signification ou non, dont l'initiale ou la finale, au moins, serait une voyelle. Les sommets d'un tel graphe seraient des voyelles. L'origine éventuelle d'une flèche serait son initiale, à condition d'être voyelle; et son extrémité éventuelle serait sa finale, toujours à condition d'être voyelle. Les pétales seraient les mots qui commencent et finissent par une même

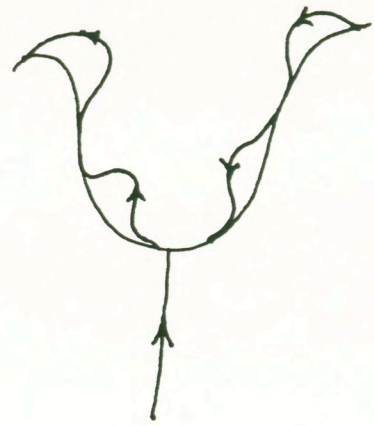
voyelle.

L'ambiance de compréhension dans laquelle nous allons nous placer adopte le point de vue primesautier intuitif initial, libéré du caractère ponctuel très localisé imposé aux sommets. Dès le chapitre suivant, certains d'entre eux, perdent leur atomicité, et, pris de grenouillère enflure, dissimulent parfois toute une structure interne, momentanément oubliée. A l'inverse, certaines parties de graphes, pourtant non négligeables, comme les lions géants de Perrault, se transforment en ponctuelles souris.

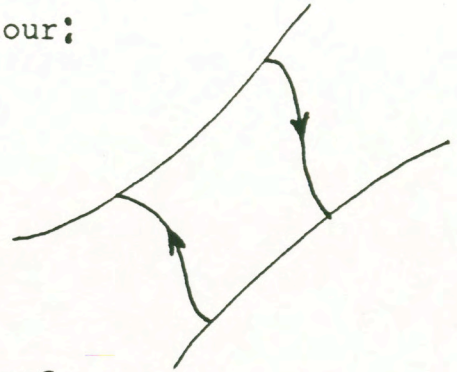
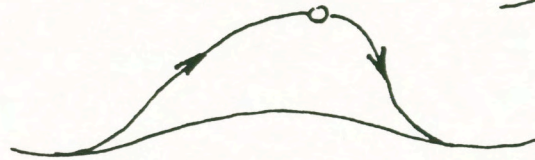
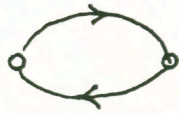
Bien plus, en ce concert de métamorphoses auquel nous convions le lecteur, il adviendra, dès le chapitre 5, qu'un sommet se dessine comme une simple ligne (non fléchée).



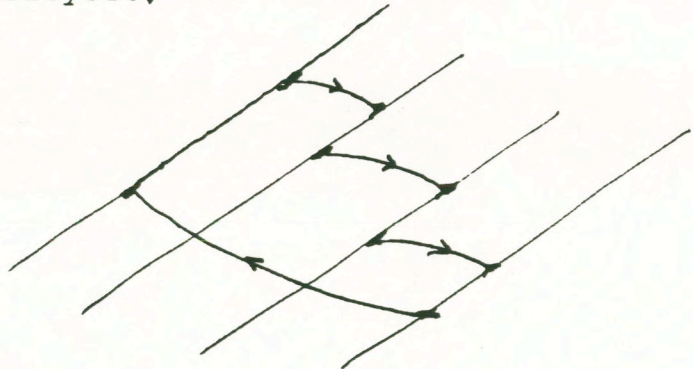
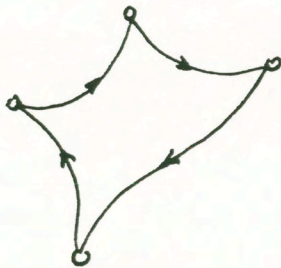
Voici deux dessins d'un même graphe;



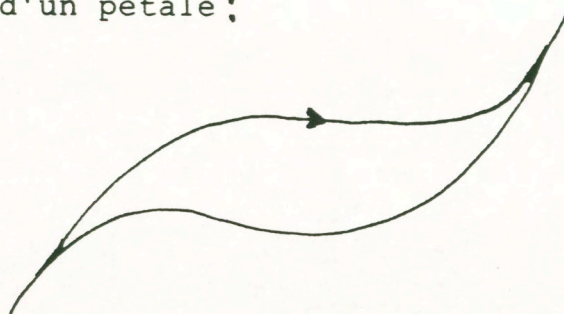
trois représentations d'un aller-retour;



deux tracés d'un quadricycle;



et deux présentations d'un pétale;



Selon le point de vue adopté par cet ouvrage, les lignes de bus qui dispensent une même couleur instantanée, d'un bout à l'autre de l'ordinateur, seront des sommets filiformes.