

SALVAR O OBJETO TÉCNICO HOJE?

Mesa
com:

Pedro P.
Ferreira

DS/IFCH/Unicamp

Evandro
Smarieri

PPGS/IFCH/Unicamp

Rafael
Gonçalves

PPGCS/IFCH/Unicamp

“Acredito que há algo de humano no objeto técnico, e que esse humano alienado pode ser salvo, desde que sejamos benevolentes com ele. Em particular, nunca se deve condená-lo.”

SIMONDON, Gilbert.
1983. Sauver l'objet
technique: entretien avec
Gilbert Simondon (par
Anita Kechickian). *Esprit*
76:147-52.

14/10/2025

15h

Sala Multiuso
IFCH/UNICAMP



Foto: Evandro Smarieri (2023)

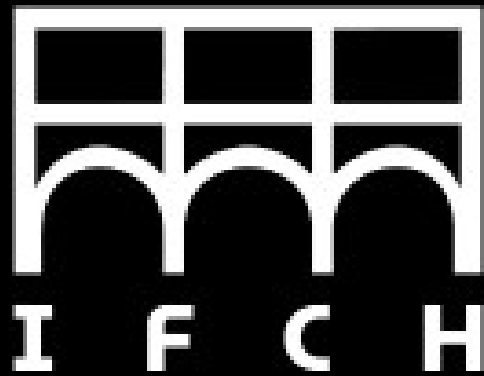
Organização: Pedro P. Ferreira
Apoio: Coordenadoria de
Eventos, Extensão e Difusão

Condutância assimétrica: sobre a humanidade alienada na essência técnica da vida eletrônica

Pedro P. Ferreira



UNICAMP



I F C H

LaS
PA



**GILBERT
SIMONDON**
Du mode
d'existence des
objets techniques

Nouvelle édition revue et corrigée

Aubier | Philosophie

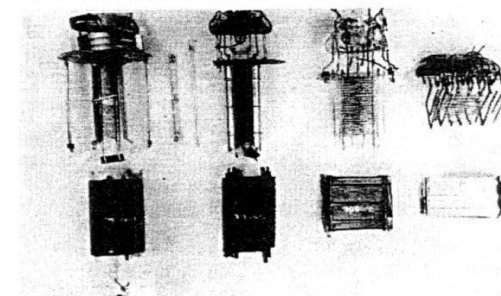
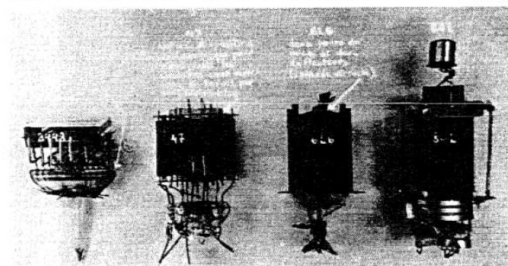
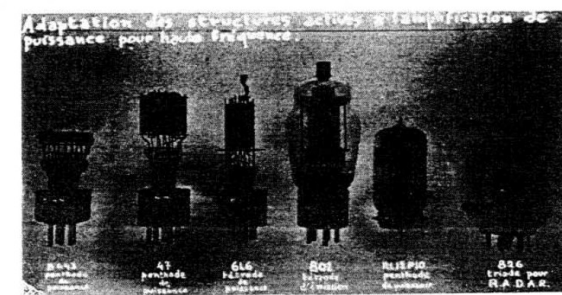
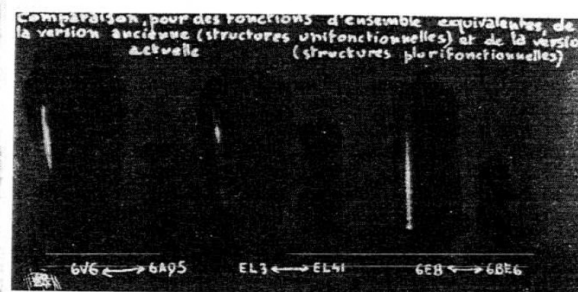
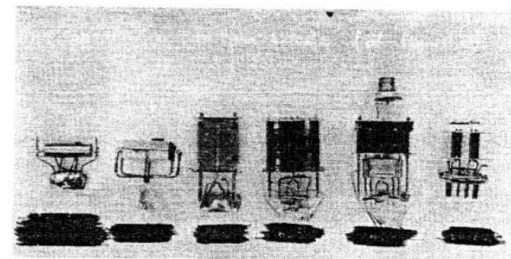
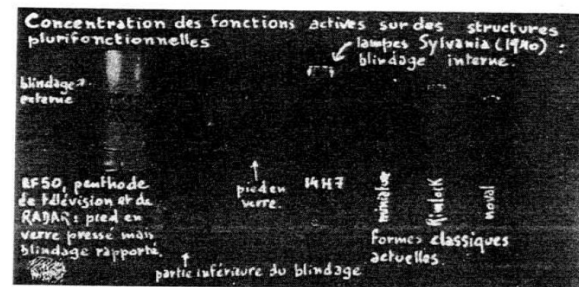
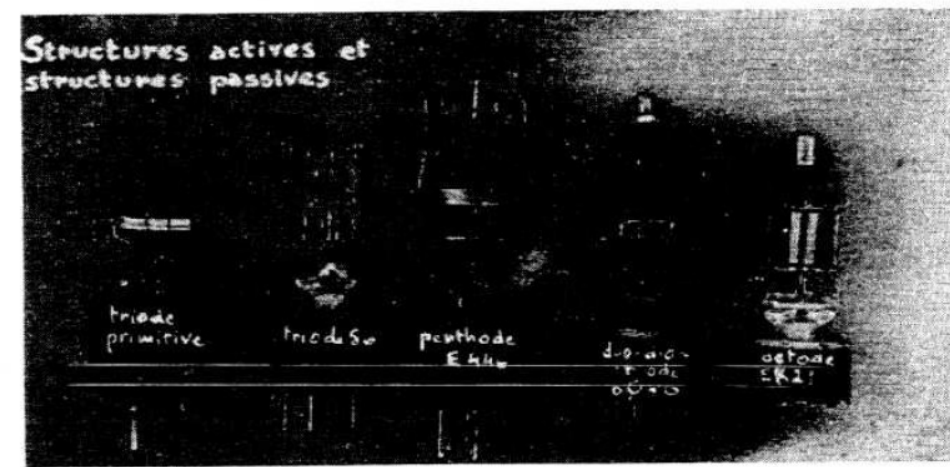
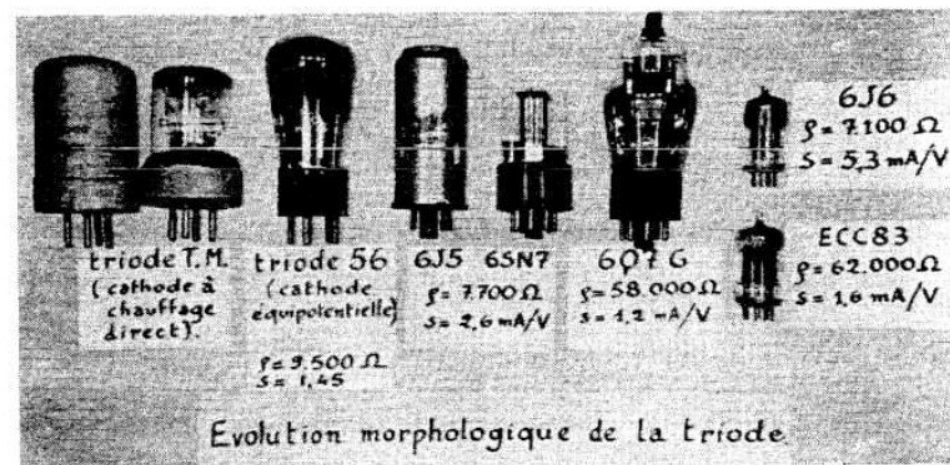
Gilbert Simondon (1958)

*Du mode d'existence des objets
techniques (MEOT)*

Première Partie - Genèse et
évolution des objets
techniques

Chapitre Premier - Genèse de
l'objet technique: le
processus de concrétisation

**IV – Origines absolues
d'une lignée technique -
(pags.: 40-3)**



MEOT

Pranchas

4 a 8

Planche 7

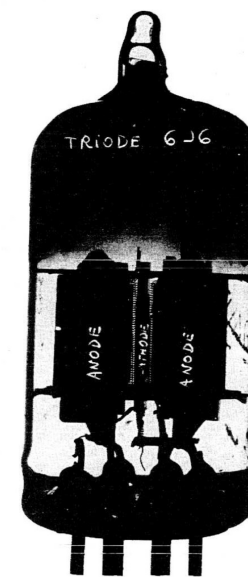
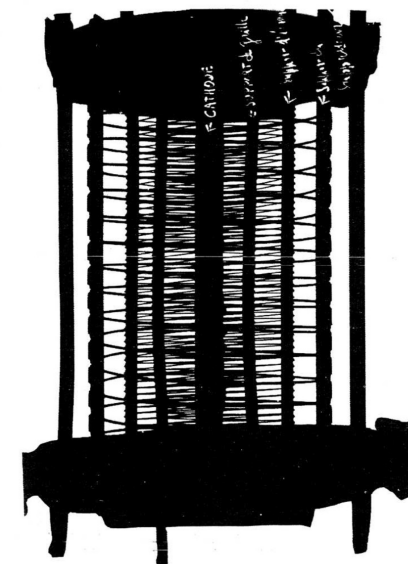


Planche 8





TRIODE Double triode à cathode commune VHF. 1942

Le culot en ébonite se réduit et disparaît; les parties actives, au contraire, se développent et occupent tout le volume de l'ampoule de verre

**LE PROCESSUS DE CONCRÉTISATION:
ÉVOLUTION DU TUBE ÉLECTRONIQUE DE 1924 À 1952**
(au-dessous de chaque modèle est représenté le support correspondant)



E Double triode à cathode commune VHF, 1942

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

42 DU MODE D'EXISTENCE DES OBJETS TECHNIQUES

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se conduisent comme les thermélectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisés et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoelectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoelectronique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement en attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoelectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement *absolu*, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Como toda evolução, a dos objetos técnicos levanta a questão das origens absolutas: a que termo inicial podemos remontar o nascimento de uma realidade técnica específica? Antes do pentodo e do tetrodo, havia o triodo de Lee de Forest; antes do triodo de Lee de Forest, havia o diodo. Mas o que havia antes do diodo? **O diodo é uma origem absoluta?**

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se concourent comme les thermoelectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématiques et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

A l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Não completamente; certamente, a

emissão termoelétrica não era

conhecida, mas os fenômenos de transporte de cargas no espaço por um campo elétrico eram conhecidos há muito tempo: a

eletrólise era conhecida há um século e a

ionização dos gases há várias décadas; a

emissão termoiônica é necessária ao

diodo como esquema técnico, porque o

diodo não seria um diodo se existisse

reversibilidade no transporte de

cargas elétricas; essa reversibilidade não

existe em condições normais, porque um dos

eletrodos é quente e, consequentemente,

emissivo, e o outro é frio e, consequente-

mente, não emissivo; **o que faz com que o**

diodo seja essencialmente um diodo,

uma válvula de duas vias, é que o eletrodo

quente pode ser quase indiferentemente

cátodo ou ânodo, enquanto o eletrodo frio só

pode ser ânodo, uma vez que não pode

emitir elétrons; ele só pode atraí-los, se for

positivo, mas não emiti-los, mesmo que seja

negativo em relação a outro eletrodo.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

42 DU MODE D'EXISTENCE DES OBJETS TECHNIQUES

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se conduisent comme les thermélectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoélectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématiques et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoélectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoionique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement en attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoélectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement absolu, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

LE PROCESSUS DE CONCRÉTISATION

43

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restait symétrique; la découverte de l'effet thermoélectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Isso significa que, se aplicarmos tensões externas aos eletrodos, uma corrente passará devido ao efeito termoelétrico se o cátodo for negativo em relação ao ânodo, enquanto nenhuma corrente passará se o elétrodo quente for positivo em relação ao elétrodo frio. **É essa descoberta de uma condição de assimetria funcional entre os eletrodos que constitui o diodo**, e não propriamente a do transporte de cargas elétricas através do vácuo por meio de um campo elétrico: as experiências de ionização de gases monoatômicos já haviam mostrado que elétrons livres podem se mover em um campo elétrico; mas esse fenômeno é reversível, não polarizado; se invertemos o tubo de gás rarefeito, a coluna positiva e os anéis luminosos mudam de lado em relação ao tubo, mas permanecem do mesmo lado em relação ao sentido da corrente proveniente do gerador.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisque véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se concourent comme les thermoelectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisques et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoelectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoelectronique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement en attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoelectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement *absolu*, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

O diodo é feito da **combinação** desse fenômeno reversível de transporte de cargas elétricas por um campo, e da condição de irreversibilidade criada pelo fato de que a produção de cargas elétricas transportáveis é a produção de um único tipo de cargas elétricas (apenas negativas), e por apenas um dos dois eletrodos, o eletrodo quente; o diodo é um tubo sem ar, no qual existem um eletrodo quente e um eletrodo frio, entre os quais se cria um campo elétrico. **Há realmente um início absoluto**, que reside na **associação** dessa condição de irreversibilidade dos eletrodos e desse fenômeno de transporte de cargas elétricas através do vácuo: **é uma essência técnica que é criada**. O diodo é uma condutância assimétrica.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique, l'essence schématisée véritable de chaque objet technique : amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements entretiennent une fausse conscience du progrès des techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgences techniques essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements continus ne présentent aucune frontière technique, à ce faux renouvellement que le commerce exige pour présenter un objet récent comme supérieur aux précédents. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils laissent recouvrir par le rythme cyclique de forme surimposé aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret, mais encore préciser que cette genèse s'accomplit par des mutations essentielles, discontinues, qui font que le schéma de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une continuité. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assigné, mais que les perfectionnements mineurs qui, dans une certaine mesure, au hasard, surchargeant la structure incoordonnée des lignes pures de l'objet technique. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées. Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Crookes, à l'état confus des objets techniques abandonnés sont des inventions qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être prolongées dans un autre domaine, selon leur intention technique.

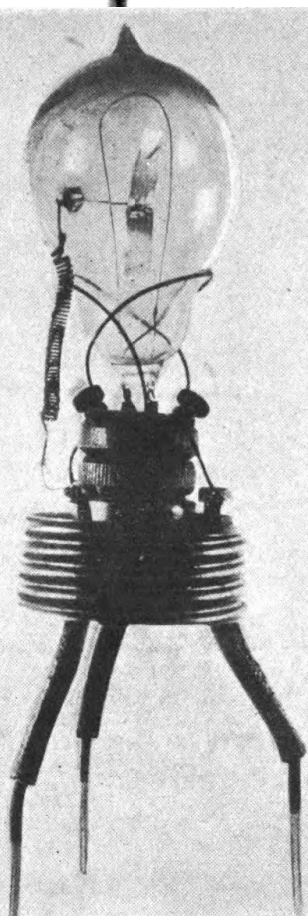
IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques a des origines absolues : à quel terme premier remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais

42 DU MODE D'EXISTENCE DES OBJETS TECHNIQUES

essence technique qui est créée. La diode est une condensation technique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est la définition de la valve de Fleming.

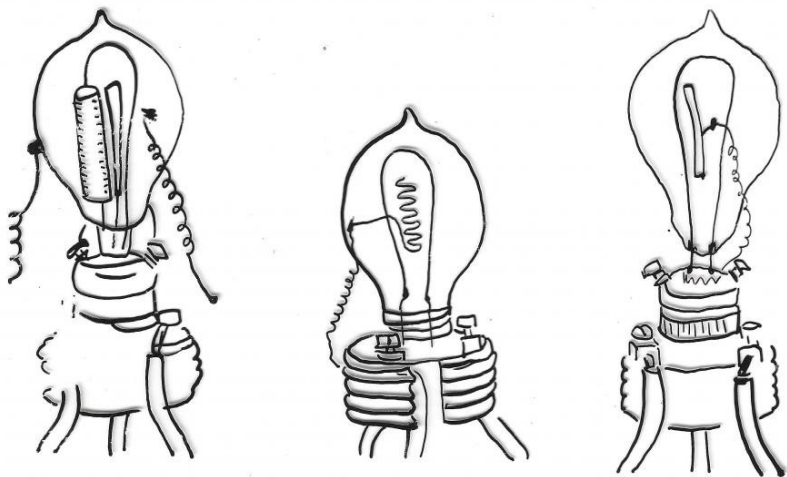


de est-elle une origine absolue ? Pas vraiment, car la conduction thermoélectronique n'était pas connue, le transport de charges dans l'espace par un effet connu depuis longtemps : l'électrolyse du siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs siècles. L'ionisation est nécessaire à la diode technique, parce que la diode ne serait pas une valve si elle n'existait pas dans les conditions normales. Les électrodes sont chaudes, et par conséquent émettent par conséquent non émissives ; ce qui fait que la diode, une valve à deux routes, peut être presque indifféremment utilisée : l'électrode froide ne peut être qu'anode, elle émet des électrons ; elle peut seulement en recevoir, mais non en émettre, même si elle est une autre électrode. Cela fait que, si l'on relie les deux électrodes, un courant passera : thermoélectronique si la cathode est négative par rapport à l'électrode froide. C'est cette asymétrie fonctionnelle entre les deux électrodes, et non à proprement parler celle de la diode, à travers le vide par le moyen des expériences d'ionisation des gaz monoatomiques que des électrons libres peuvent se déplacer ; mais ce phénomène est réversible : on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne lumineuse change de côté par rapport à l'électrode froide. La diode est faite de l'association de ce transport de charges électriques par un effet d'irréversibilité créée par le fait que la diode technique est production de charges électriques (uniquement négatives) aux électrodes, l'électrode chaude ; la diode technique existe une électrode chaude et une électrode froide, on crée un champ électrique. Il y a donc une essence absolue, résidant dans l'association de la diode technique et de ce phénomène des électrons à travers le vide : c'est une

43 ESSUS DE CONCRÉTISATION

essence, pouvant être dispersés ou concentrés, la diode technique n'existe pas seulement par le fait qu'elle est dans les dispositifs extérieurs (une valve), mais par les phénomènes dont il est le

No entanto, deve-se observar que **essa essência é mais ampla do que a definição da válvula de Fleming; foram descobertos vários outros processos para criar uma condutância assimétrica**; o contato entre a galena e um metal, entre o cobre e o óxido de cobre, entre o selênio e outro metal, entre o germânio e uma ponta de tungstênio, entre o silício cristalizado e uma ponta de metal são condutâncias assimétricas. Por fim, pode-se considerar uma célula fotoelétrica como um diodo, pois os fotoelétrons se comportam como os termoelétrons no vácuo da célula (no caso da célula a vácuo e também no caso da célula a gás, mas o fenômeno é complicado pela emissão de elétrons secundários que se somam aos fotoelétrons). **Devemos, então, reservar o nome de diodo para a válvula de Fleming?**



Trois lampes expérimentales construites par Fleming en 1889 pour étudier l'effet EDISON.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se conduisent comme les thermélectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisés et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoelectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoionique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement en attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoelectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement *absolu*, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Tecnicamente, a válvula de Fleming pode ser substituída em várias aplicações por diodos de germânio (para baixas intensidades e altas frequências) ou por retificadoras de selênio ou óxido de cobre, para aplicações de baixa frequência e alta intensidade. Mas **o uso não fornece bons critérios:** também é possível substituir a válvula de Fleming por um conversor rotativo, que é um objeto técnico que utiliza um esquema essencial totalmente diferente daquele do diodo.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se conduisent comme les thermoelectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisés et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoelectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoelectronique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoelectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement *absolu*, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

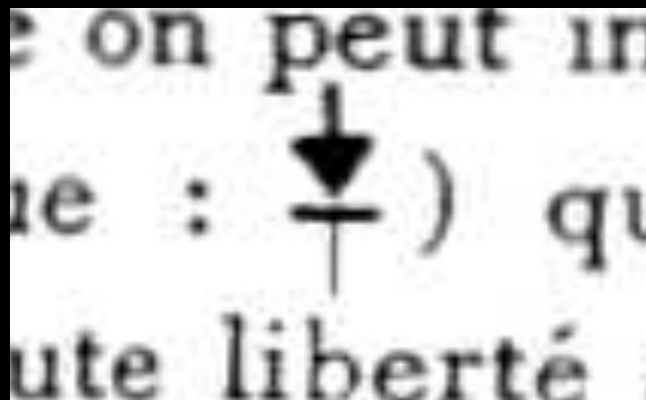
sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Na verdade, o diodo termoeletrônico constitui um gênero definido, com existência histórica; acima desse gênero, existe um esquema puro de funcionamento que pode ser transposto para outras estruturas, por exemplo, as dos condutores imperfeitos ou semicondutores; o esquema de funcionamento é o mesmo, a tal ponto que, em um esquema teórico, é possível indicar um diodo por um sinal (condutância assimétrica: *) que não pré-julga o tipo de diodo utilizado e deixa total liberdade ao fabricante.



tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées, qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la tétrode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

42 DU MODE D'EXISTENCE DES OBJETS TECHNIQUES

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se concourent comme les thermélectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoelectronique constitue un genre défini, qui a une existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisés et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoelectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoelectronique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoelectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un commencement absolu, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoelectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

Mas o esquema técnico puro define um tipo de existência do objeto técnico, capturado em sua função ideal, que é diferente da realidade do tipo histórico; historicamente, o diodo de Fleming está mais próximo do triodo de Lee de Forest do que do retificador de germânio, óxido de cobre ou selênio e ferro, que são indicados pelos mesmos símbolos esquemáticos e, em alguns casos, cumprem as mesmas funções, a ponto de serem substituíveis pelo diodo de Fleming. Isso porque toda a essência da válvula de Fleming não está contida em seu caráter de condutância assimétrica; ela também é o que produz e transporta esse fluxo de elétrons que podem ser desacelerados, acelerados, desviados, dispersos ou concentrados, repelidos ou atraídos; o objeto técnico não existe apenas pelo resultado de seu funcionamento em dispositivos externos (uma condutância assimétrica), mas pelos fenômenos que ele mesmo provoca: é por isso que ele possui uma fecundidade, uma não saturação que lhe dá posteridade.

tique, mais ne faisant guère évoluer l'objet technique. Dissimulant l'essence schématisée véritable de chaque objet technique sous un amoncellement de palliatifs complexes, les perfectionnements mineurs entretiennent une fausse conscience du progrès continu des objets techniques, diminuant la valeur et le sentiment d'urgence des transformations essentielles. Pour cette raison, les perfectionnements mineurs continus ne présentent aucune frontière tranchée par rapport à ce faux renouvellement que le commerce exige pour pouvoir présenter un objet récent comme supérieur aux plus anciens. Les perfectionnements mineurs peuvent être si peu essentiels qu'ils se laissent recouvrir par le rythme cyclique de formes que la mode surimpose aux lignes essentielles des objets d'usage.

Il ne suffit donc pas de dire que l'objet technique est ce dont il y a une genèse spécifique procédant de l'abstrait au concret; il faut encore préciser que cette genèse s'accomplit par des perfectionnements essentiels, discontinus, qui font que le schéma interne de l'objet technique se modifie par bonds et non selon une ligne continue. Cela ne signifie pas que le développement de l'objet technique se fasse au hasard et en dehors de tout sens assignable; au contraire, ce sont les perfectionnements mineurs qui s'accomplissent dans une certaine mesure au hasard, surchargeant par leur prolifération incoordonnée les lignes pures de l'objet technique essentiel. Les véritables étapes de perfectionnement de l'objet technique se font par mutations, mais par mutations orientées : le tube de Crookes contient en puissance le tube de Coolidge, car l'intention qui s'organise et se stabilise en se purifiant dans le tube de Coolidge préexistait dans le tube de Crookes, à l'état confus mais réel. Bien des objets techniques abandonnés sont des inventions inachevées qui restent comme une virtualité ouverte et pourront être reprises, prolongées dans un autre domaine, selon leur intention profonde, leur essence technique.

IV. — ORIGINES ABSOLUES D'UNE LIGNÉE TECHNIQUE

Comme toute évolution, celle des objets techniques pose le problème des origines absolues : à quel terme premier peut-on faire remonter la naissance d'une réalité technique spécifique ? Avant la penthode et la triode, il y avait la triode de Lee de Forest; avant la triode de Lee de Forest, il y avait la diode. Mais qu'y avait-il

42

DU MODE D'EXISTENCE DES OBJETS TECHNIQUES

essence technique qui est créée. La diode est une conductance asymétrique.

Cependant, on doit remarquer que cette essence est plus large que la définition de la valve de Fleming; on a découvert plusieurs autres procédés pour créer une conductance asymétrique; le contact de la galène et d'un métal, celui du cuivre et de l'oxyde de cuivre, celui du sélénium et d'un autre métal, du germanium et d'une pointe de tungstène, du silicium cristallisé et d'une pointe de métal sont des conductances asymétriques. Enfin, on peut considérer une cellule photoélectrique comme une diode, car les photoélectrons se conduisent comme les thermélectrons dans le vide de la cellule (dans le cas de la cellule à vide, et aussi dans celui de la cellule à gaz, mais le phénomène est compliqué par l'émission d'électrons secondaires s'ajoutant aux photoélectrons). Faut-il donc réserver le nom de diode à la valve de Fleming ? Techniquement, la valve de Fleming peut-être remplacée dans plusieurs applications par des diodes au germanium (pour les faibles intensités et les fréquences élevées) ou par des redresseurs au sélénium ou au cuproxyde, pour les applications de basse fréquence et de grande intensité. Mais l'usage ne fournit pas de bons critères : on peut aussi remplacer la valve de Fleming par un convertisseur * tournant, qui est un objet technique utilisant un schéma essentiel tout à fait différent de celui de la diode. En fait, la diode thermoélectronique constitue un genre défini, qui a son existence historique; au-dessus de ce genre existe un *schéma pur de fonctionnement* qui est transposable en d'autres structures, par exemple en celles des conducteurs imparfaits ou semi-conducteurs; le schéma de fonctionnement est le même, à tel point que, sur un schéma théorique on peut indiquer une diode par un signe (conductance asymétrique : ∇) qui ne préjuge pas du type de diode employé, et laisse toute liberté au constructeur. Mais le schéma technique pur définit un type d'existence de l'objet technique, saisi dans sa fonction idéale, qui est différent de la réalité du type historique; historiquement, la diode de Fleming est plus proche de la triode de Lee de Forest que du redresseur à germanium, à cuproxyde ou à sélénium et fer qui sont pourtant indiqués par les mêmes symboles schématisés et remplissent dans certains cas les mêmes fonctions, au point d'être substituables à la diode de Fleming. C'est que toute l'essence de la valve de Fleming n'est pas contenue dans son caractère de conductance asymétrique; elle est aussi ce qui produit et transporte ce flux d'électrons ralentis-

avant la diode ? La diode est-elle une origine absolue ? Pas complètement; certes, l'émission thermoélectronique n'était pas connue, mais des phénomènes de transport de charges dans l'espace par un champ électrique étaient connus depuis longtemps : l'électrolyse était connue depuis un siècle, et l'ionisation des gaz depuis plusieurs décades; l'émission thermoionique est nécessaire à la diode en tant que schéma technique, parce que la diode ne serait pas une diode s'il existait une réversibilité du transport des charges électriques; cette réversibilité n'existe pas dans les conditions normales, parce que l'une des électrodes est chaude, et par conséquent émissive, et l'autre froide, et par conséquent non émissive; ce qui fait que la diode est essentiellement une diode, une valve à deux routes, c'est que l'électrode chaude peut être presque indifféremment cathode ou anode, tandis que l'électrode froide ne peut être qu'anode, puisqu'elle ne peut émettre des électrons; elle peut seulement en attirer, si elle est positive, mais non en émettre, même si elle est négative par rapport à une autre électrode. Cela fait que, si l'on applique des tensions externes aux électrodes, un courant passera à cause de l'effet thermoélectronique si la cathode est négative par rapport à l'anode, tandis qu'aucun courant ne passera si l'électrode chaude est positive par rapport à l'électrode froide. C'est cette découverte d'une condition de dissymétrie fonctionnelle entre les électrodes qui constitue la diode, et non à proprement parler celle du transport de charges électriques à travers le vide par le moyen d'un champ électrique : les expériences d'ionisation des gaz monoatomiques avaient déjà montré que des électrons libres peuvent se déplacer dans un champ électrique; mais ce phénomène est réversible, non polarisé; si on retourne le tube à gaz raréfié, la colonne positive et les anneaux lumineux changent de côté par rapport au tube mais restent du même côté par rapport au sens du courant venant du générateur. La diode est faite de l'association de ce phénomène réversible de transport de charges électriques par un champ et de la condition d'irréversibilité créée par le fait que la production des charges électriques transportables est production d'une seule espèce de charges électriques (uniquement négatives) et par une seule des deux électrodes, l'électrode chaude; la diode est un tube à vide dans lequel existent une électrode chaude et une électrode froide, entre lesquelles on crée un champ électrique. Il y a bien là un *commencement absolu*, résidant dans l'association de cette condition d'irréversibilité des électrodes et de ce phénomène de transport des charges électriques à travers le vide : c'est une

sables, accélérables, déviables, pouvant être dispersés ou concentrés, repoussés ou attirés; l'objet technique n'existe pas seulement par le résultat de son fonctionnement dans les dispositifs extérieurs (une conductance asymétrique), mais par les phénomènes dont il est le siège en lui-même : c'est par là qu'il possède une *fécondité*, une *non-saturation* qui lui donne une postérité.

On peut considérer l'objet technique primitif comme un système non saturé : les perfectionnements ultérieurs qu'il reçoit interviennent comme des progrès de ce système vers la saturation; de l'extérieur, il est possible de croire que l'objet technique s'altère et change de structure au lieu de se perfectionner. Mais on pourrait dire que l'objet technique évolue en engendrant une famille : l'objet primitif est ancêtre de cette famille. On pourrait nommer une telle évolution *évolution technique naturelle*. En ce sens, le moteur à gaz est ancêtre du moteur à essence et du moteur Diesel; le tube de Crookes est ancêtre du tube de Coolidge; la diode est ancêtre de la triode et des autres tubes à électrodes multiples.

À l'origine de chacune de ces séries, il y a un acte défini d'invention; le moteur à gaz sort, en un certain sens, de la machine à vapeur; la disposition de son cylindre, de son piston, de son système de transmission, de sa distribution par tiroir et lumières est analogue à celle de la machine à vapeur; mais il sort de la machine à vapeur comme la diode sort du tube à décharge dans les gaz par ionisation : il a fallu en plus un phénomène nouveau, un schéma qui n'existait ni dans la machine à vapeur, ni dans le tube à décharge : dans la machine à vapeur, la chaudière productrice de gaz sous pression et la source chaude étaient à l'extérieur du cylindre; dans le moteur à gaz, c'est le cylindre lui-même, en tant que chambre d'explosion, qui devient chaudière et foyer : la combustion a lieu à l'intérieur du cylindre, c'est une combustion interne; dans le tube à décharge, les électrodes étaient indifférentes, la conductance restant symétrique; la découverte de l'effet thermoélectronique permet de faire un tube analogue au tube à décharge dans lequel les électrodes sont polarisées, ce qui rend la conductance asymétrique. Le début d'une lignée d'objets techniques est marqué par cet acte synthétique d'invention constitutif d'une *essence technique*.

L'essence technique se reconnaît au fait qu'elle reste stable à travers la lignée évolutive, et non seulement stable, mais encore productrice de structures et de fonctions par développement interne et saturation progressive; c'est ainsi que l'essence technique du moteur

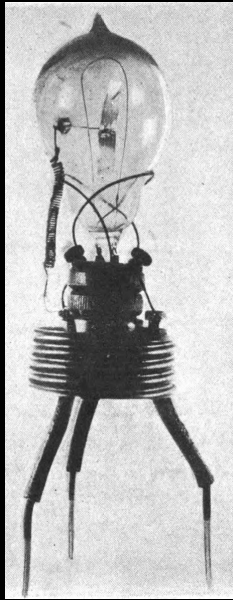
43

LE PROCESSUS DE CONCRÉTISATION

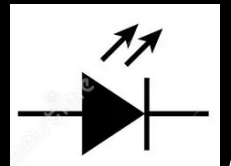
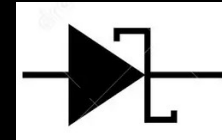
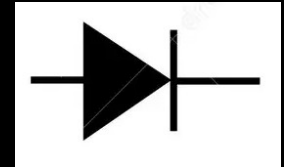
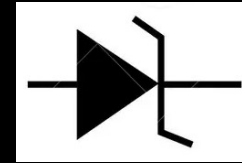
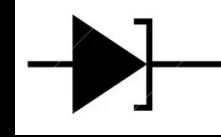
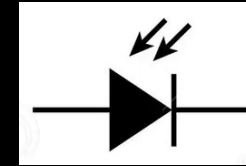
Pode-se considerar o objeto técnico primitivo como um sistema não saturado: os aperfeiçoamentos posteriores que ele recebe intervêm como progressos desse sistema em direção à saturação; do exterior, é possível acreditar que o objeto técnico se altera e muda de estrutura em vez de se aperfeiçoar. Mas poderíamos dizer que o objeto técnico evolui gerando uma família: o objeto primitivo é o ancestral dessa família. Poderíamos chamar essa evolução de evolução técnica natural. Nesse sentido, o motor a gás é o ancestral do motor a gasolina e do motor a diesel; o tubo de Crookes é o ancestral do tubo de Coolidge; o diodo é o ancestral do triodo e de outros tubos com múltiplos eletrodos.

O DIODO

Tipos
históricos
(funciona-
mentos)



Essência
técnica
(condutância
assimétrica)



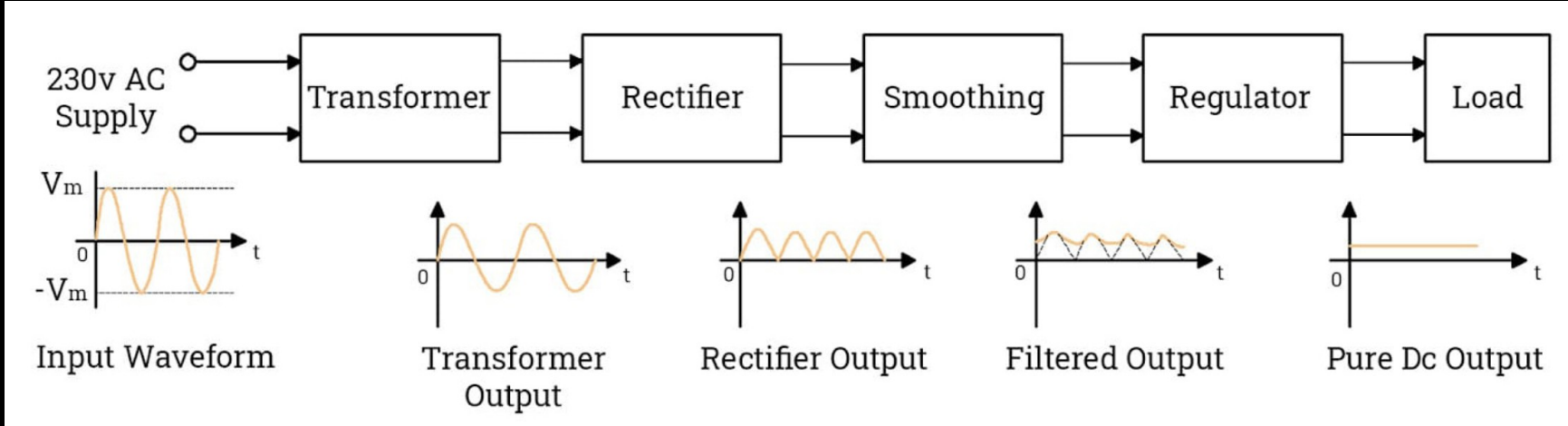
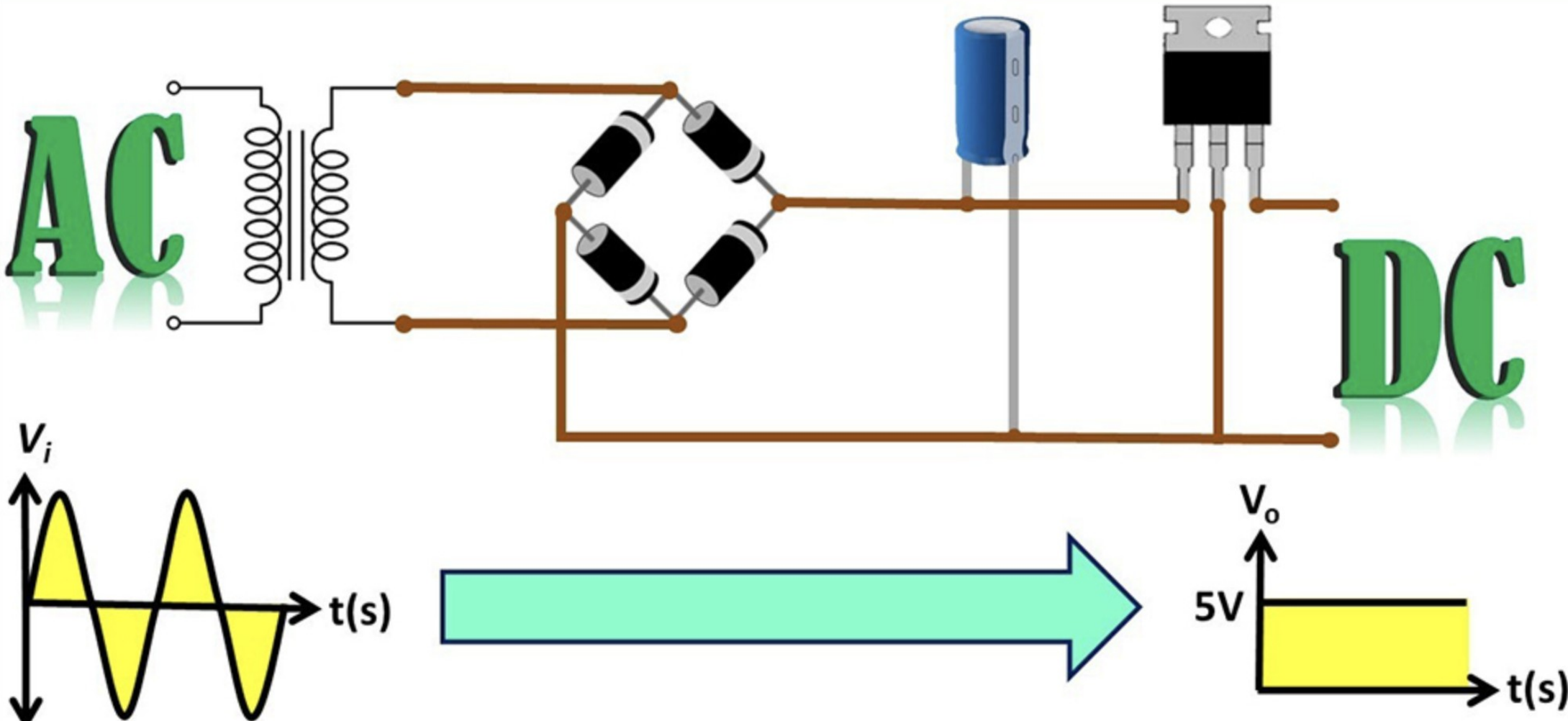
Esquemas
puros
(funções)

A condutância assismétrica
como essência técnica da
vida eletrônica

AC/DC



HIGHWAY TO HELL



Usos

- Conversão AC/DC
- Retificação de corrente
- Regulação de voltagem
- Filtragem de voltagem
- Demodulador de sinal
- Proteção contra sobrecarga
- Geração fotoelétrica
- Detecção de luz
- Iluminação
- Componente eletrônico
- ...

Essência técnica

Forçando o fluxo unidirecional de elétrons, o diodo tornou possíveis circuitos eletrônicos, que permitem a delegação-alienação de ações a padrões eletromagnéticos.

Que humanidade é essa, alienada na forma de padrões eletromagnéticos em circuitos eletrônicos?

Em que se poderia reconhecer, afinal, uma salvação para o humano alienado no objeto técnico eletrônico de hoje?

Laboratório de Sociologia dos Processos de Associação (LaSPA)

LaSPA

Site:



Instagram:

