

Dynamique contre Mécanisme

Première partie

Les chocs de Huygens

ENTERRER DESCARTES

Aujourd'hui encore, René Descartes passe, avec Galilée et Newton, pour l'un des principaux fondateurs de la physique moderne. Cependant, son influence dépasse largement les frontières de la physique, et concerne tous les domaines de la connaissance. Cet héritage omniprésent, bien que rarement identifié, mérite d'être davantage mis en lumière. Examinons-le du point de vue d'un savant que l'on présente souvent comme un cartésien, le Hollandais Christiaan Huygens.

Il est vrai que le jeune Christiaan a été élevé dans le culte du grand Descartes, ami de son père. Son maître, van Schooten, était lui-même un fervent disciple du Français. Lorsque ce dernier meurt en 1650, Huygens, alors âgé de 21 ans, compose un poème dont il n'y a pas de raison de douter de la sincérité. En voici un extrait :

« Nature, prends le deuil, viens plaindre la première

Le grand Descartes, et montre ton désespoir ;

Quand il perdit le jour, tu perdis la lumière,

Ce n'est qu'à ce flambeau que nous t'avons pu voir. »

Cependant, quelques mois plus tard à peine, il entreprend, au grand dam de van Schooten, une première attaque qui vise le cœur de la physique cartésienne : ses lois sur la percussion. Bien des années plus tard, il écrira le commentaire suivant :

« Mr. Des Cartes avoit trouvé la manière de faire prendre ses conjectures et fictions pour des veritez. Et il arrivoit à ceux qui lisoient ses Principes de Philosophie quelque chose de semblable qu'à ceux qui lisent des Romans qui plaisent et font la mesme impression que des histoires véritables. La nouveauté de ses petites particules et des tourbillons y font un grand agrement. Il me sembloit lorsque je lus ce livre des Principes la première fois que tout alloit le mieux du monde, et je croiois, quand j'y trouvois quelque difficulté, que c'étoit ma faute de ne pas bien comprendre sa pensée. Je n'avois que 15 à 16 ans. Mais y ayant du depuis decouvert de temps en temps des choses visiblement fausses, et

PIERRE BONNEFOY

« 77. Je ne puis pardonner à Descartes ; il aurait bien voulu, dans toute sa philosophie, pouvoir se passer de Dieu ; mais il n'a pu s'empêcher de lui faire donner une chiquenaude, pour mettre le monde en mouvement ; après cela, il n'a plus que faire de Dieu. »

Pascal, Pensées

d'autres très peu vraisemblables je suis revenu de la preoccupation ou j'avois estè. »

En 1666, Huygens est un scientifique reconnu pour de nombreuses découvertes et inventions majeures comme l'horloge à pendule qui permet de faire des mesures du temps avec une précision jamais égalée jusque-là. Il est alors recruté par Colbert à Paris qui le place à la tête de son Académie des Sciences pour organiser une grande révolution scientifique avec des savants du monde entier. Profitant pleinement de l'héritage de Pascal et Fermat, récemment décédés, et dont les anciens démêlés avec Descartes et ses amis sont célèbres¹, il organise une véritable *conspiration* avec des jeunes gens prometteurs, comme l'Allemand Leibniz, pour guérir la science du cartésianisme. Mais quelle est la nature de cette maladie ?

LA PENSÉE MÉCANISTE

Il pourrait sembler a priori surprenant de voir Descartes comme un mystificateur c'est-à-dire comme

quelqu'un qui tente de faire admettre aux autres des affirmations arbitraires, dont la raison humaine ne puisse rendre compte, sur une simple base d'autorité intellectuelle établie. Passe encore pour Newton dont le goût pour la magie n'est plus à démontrer, mais avec Descartes, on penserait plutôt se trouver dans le domaine de la raison pure. La philosophie du mécanisme dont il est le représentant le plus célèbre, n'est-elle pas une tentative d'expliquer rigoureusement, par une chaîne de causes et d'effets régis par des lois mathématiques précises, tous les phénomènes de notre univers ? Il semble qu'on soit là, aux antipodes des vieilles superstitions ésotériques, alchimistes, astrologiques, etc., qui avaient bloqué la pensée humaine pendant des siècles.

Donnons une illustration simple du mécanisme. Imaginons une rangée de dominos disposés verticalement de telle sorte que la chute du premier entraîne la chute du suivant et ainsi de suite. On peut considérer que la cause de la chute du domino N est la chute du domino

N-1 : c'est la *cause efficiente*. On peut considérer que la cause de la chute du domino N se trouve dans le geste du doigt qui a poussé le premier : c'est la *cause première*. Enfin on peut considérer que *la chute de l'ensemble des dominos a été provoquée par une décision de les disposer de telle manière qu'il se produise l'effet recherché* : on parle alors de *cause finale*. Pour tout mécaniste qui se respecte, la cause d'un phénomène physique ne peut pas se trouver dans un effet qui se produira dans le futur, mais uniquement dans des événements passés. Ainsi, Descartes rejette la recherche des causes finales comme non scientifique, et décrète que les lois de la nature sont essentiellement *aveugles*. Quelle est *la cause de ces lois elles-mêmes* ? Mystère...

Est-ce vraiment raisonnable de partir de cet a priori ? Voyons plutôt ce qui découle logiquement d'un tel choix. Descartes ne laisse donc subsister dans son univers que les causes efficientes et les causes premières. Mais comme

cartésien. Contrairement à ce qu'affirment les Lumières du XVIII^e siècle et les empiristes, le véritable débat scientifique n'est pas une opposition entre Descartes et Newton. Une approche réellement rationnelle consisterait au contraire à considérer que *la force est inhérente à la substance* de l'univers.

LES LOIS DES CHOCS DE DESCARTES

Comment l'univers, que Descartes décrit dans ses *Principes de Philosophie*, fonctionne-t-il ? Par impulsion : en dernière analyse, cet univers est composé d'un très grand nombre d'objets qui se déplacent dans tous les sens et qui viennent s'entrechoquer de temps en temps. Lorsque deux objets se choquent, ils changent leurs mouvements respectifs. Descartes conçoit que c'est ainsi que se produisent les transferts de force dans l'univers. Ayant remarqué que plus la vitesse d'un objet est importante, plus son

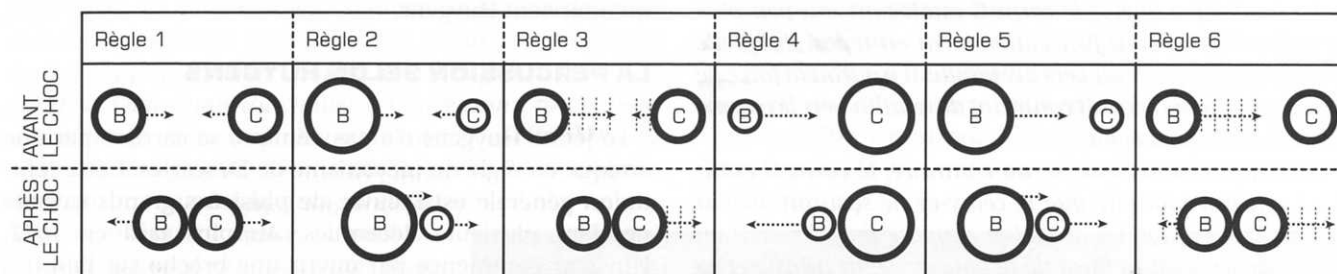


Figure 1. Règles de Descartes

le ferait remarquer Aristote, chaque cause efficiente étant elle-même l'effet d'une autre cause efficiente, il ne reste plus qu'un moyen à la raison humaine pour éviter de se perdre dans un labyrinthe infini, c'est de clore cette chaîne de causes et d'effets par la cause première unique : la *chiquenaude* initiale de Dieu pour mettre l'univers en branle ou, comme le diraient certains avec tout autant de rigueur scientifique, un Big-Bang. Or, comme le reconnaîtraient Aristote et Descartes, la principale caractéristique de l'homme, c'est sa finitude, donc son incapacité à appréhender rationnellement la notion d'infini. Dieu est infini, donc la cause première est inaccessible à l'homme.

Il reste donc les causes efficientes, c'est-à-dire les lois de la physique qui sont l'objet de la recherche cartésienne. Ces lois sont aveugles, mais devraient être, a priori suffisamment simples pour pouvoir être découvertes par la méditation de notre philosophe. Descartes n'hésite d'ailleurs pas à affirmer qu'il a fait ses principales découvertes en restant dans son lit... Le point clef qui dévoile ici l'irrationalité inhérente au mécanisme est que l'univers de Descartes est essentiellement *mort*. En effet, cet univers est composé d'objets *passifs* dont le mouvement peut être décrit par des lois mathématiques, mais dont *la cause réelle du mouvement se situe en dehors de l'univers lui-même*. La force qui meut l'univers est extérieure à lui, *un deus ex machina*, inaccessible à la raison humaine et donc par définition même, *irrationnelle*. Insistons là-dessus : la force inexplicable de Newton qui agit magiquement à distance, n'est qu'une version sophistiquée du mécanisme

impact sera important, et que plus la masse (Descartes utilise le mot « grandeur ») est importante, plus l'impact sera également important, il décide que la « force » d'un objet est égale à sa « quantité de mouvement », c'est-à-dire au produit de sa masse par sa vitesse.

La « force » totale de l'univers est donc égale à la somme de la force de tous les objets qui le constituent ; et cette force est une constante dans l'univers : c'est la force que Dieu lui a communiquée à l'instant initial. Lorsqu'un objet en choque un autre, il lui communique ou lui enlève une partie de sa force de telle sorte que la somme des forces des deux objets avant le choc soit la même qu'après le choc : il y a conservation de la force totale des deux objets. Et puisqu'il n'y a ni création, ni annihilation de force au cours d'un choc individuel, il y a donc bien conservation de la force totale de l'univers.

Il ne reste plus à Descartes qu'à quantifier les échanges de force qui s'exercent entre deux corps qui se choquent, étant entendu que les masses et vitesses avant le choc étant connues, le seul principe de conservation de la quantité de mouvement ne suffit pas à déterminer l'état du système après. Notre philosophe énonce donc, *sans la moindre justification*, sept règles de calcul permettant de lever cette indétermination.

Nous illustrons sur la **Figure 1** les six premières.

« La première est que, si deux corps, par exemple B & C estoient exactement égaux, & se mouvoient d'égale vitesse en ligne droite l'un vers l'autre..., lors qu'ils viendroient à se rencontrer, ils rejailliroient tous deux également &

