

# L'interdisciplinarité

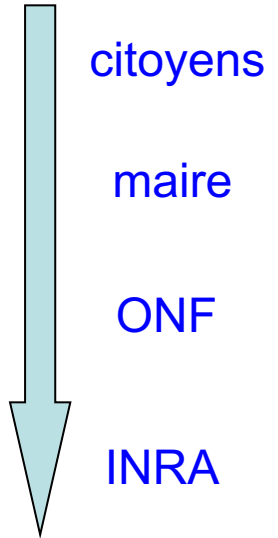
A close-up photograph of a plant branch with several brown, spiky seed heads and yellow-orange autumn leaves against a soft green background. The seed heads are in sharp focus, while the leaves and background are slightly blurred. The overall mood is natural and serene.

# I. Quelques définitions

- disciplines scientifiques: Une discipline désigne une branche du savoir développée par une communauté de spécialistes adhérant aux mêmes pratiques de recherche. Elle est caractérisée par une tradition de recherche, un collectif scientifique, un objet de recherches et des méthodes partagées. C' est une notion dynamique à contour flou.
- pluridisciplinarité: Juxtaposition de résultats et d' analyse sans synthèse commune
- Interdisciplinarité: Synthèse sur une problématique à partir de plusieurs disciplines (ex rapport de GIEC)
- Transdisciplinarité: Méthodes et contenus propres à plusieurs disciplines

## II. Positionnement pratique du problème

➤ exemple le dépérissement d'une forêt



Questions  
scientifiques

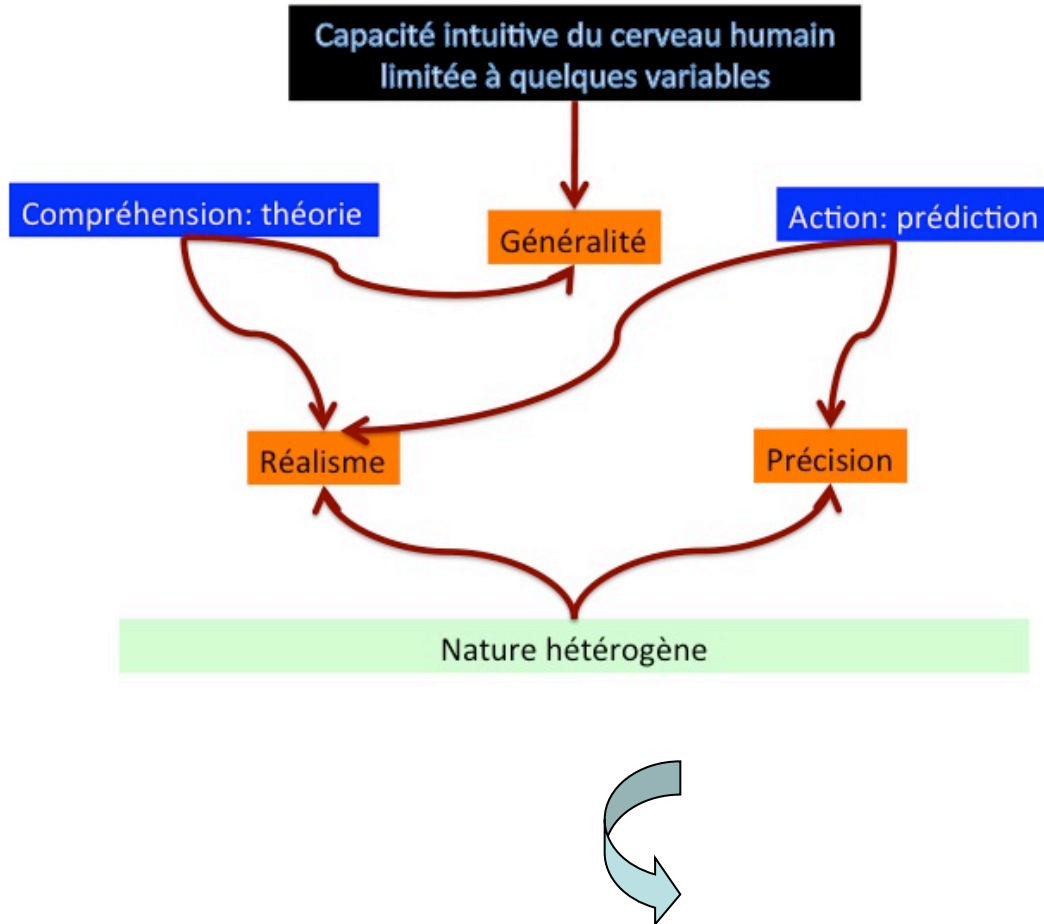
Ex: lien entre  
défoliations et  
mortalité





# III. Positionnement philosophique

Multiplicité des modèles & contradictions des demandes  
Levins 1966



3 types de source de pluralisme

- Complexité des processus naturels (échelles emboîtées)
- Pluralité des demandes
- Pluralité des points de vue

Un même objet étudié sur lequel on veut souvent des réponses quantitatives (injonction d'une écologie prédictive)

**Comment produire de l'unité à partir du divers?**  
**Unité .vs. Pluralisme des sciences**



# IV. Aux origines de Platon à Leibnitz

Platon

Aristote

Idée absolue  
bien (allégorie du soleil)

Monde des essences, des idées

Dualisme  
Connaissance par réminiscence  
Intuition/ dialectique

Monde sensible  
➤ Variable  
➤ Source de confusion

Vrai/ être

Unité corps / âme  
Connaissance par leçon  
Logique / observation/ classification

Monde sensible  
➤ Variabilité et unité  
➤ Source de connaissance



# IV. Aux origines de Platon à Leibnitz

## Discours de la méthode de Descartes

**Le premier** était de ne recevoir jamais aucune chose pour vraie, que je ne la connusse évidemment être telle : c'est-à-dire, d'éviter soigneusement la précipitation et la prévention; et de ne comprendre rien de plus en mes jugements, que ce qui se présenterait si clairement et si distinctement à mon esprit, que je n'eusse aucune occasion de le mettre en doute.

**Le second**, de diviser chacune des difficultés que j'examinerais, en autant de par- celles qu'il se pourrait, et qu'il serait requis pour les mieux résoudre.

**Le troisième**, de conduire par ordre mes pensées, en commençant par les objets les plus simples et les plus aisés à connaître, pour monter peu à peu, comme par degrés, jusques à la connaissance des plus composés; et supposant même de l'ordre entre ceux qui ne se précèdent point naturellement les uns les autres.

**Et le dernier**, de faire partout des dénombrements si entiers, et des revues si générales, que je fusse assuré de ne rien omettre.

- Découpage méthodique du réel
- Recherche totalisante (science, morale unie)
- Unité fondée sur le divin

# IV. Aux origines de Platon à Leibnitz

## Règles pour la direction de l'esprit René Descartes

Il faut croire que toutes les sciences sont tellement liées entre elles qu'il est beaucoup plus facile de les apprendre toutes ensemble que d'en séparer une seule des autres. Si quelqu'un veut donc sérieusement rechercher la vérité, il ne doit pas faire choix d'une science particulière (...). Qu'il pense seulement à accroître la lumière naturelle de sa raison, non pour résoudre telle ou telle difficulté d'école, mais pour que dans chaque circonstance de sa vie, son entendement montre à sa volonté ce qu'il faut choisir. Bientôt il sera tout étonné d'avoir fait des progrès bien supérieurs à ceux des hommes qui s'appliquent à des études spéciales, et d'être arrivé, non seulement à la possession de tout ce que les autres désirent, mais encore de choses plus élevées que celles qu'ils peuvent se permettre d'espérer.

## La monadologie de Leibnitz

Chaque portion de la matière peut être conçue comme un jardin plein de plantes, et comme un étang plein de poissons. Mais chaque rameau de la plante, chaque membre de l'animal, chaque goutte de ses humeurs est encore un tel jardin ou un tel étang (in la Monadologie).



# V. Les ruptures des lumières

- Hume (1711-1776): « Afin d'éliminer les hypothèses, qui accompagnent l'absence d'une étude exacte de la nature humaine, on s'astreindra à l'examen des phénomènes, on s'efforcera de dégager les circonstances, puis on induira par analyse les principes qui leur sont communs »
- Kant (1724-1804): Son objectif est de refonder la métaphysique sur des bases solides, et d'en faire une science rigoureuse, en imitant l'exemple de la révolution copernicienne. **Il développe l'analyse des capacités de la raison.**
- Diderot (1713-1784): par ex les bijoux indiscrets
- Auguste de Comte (1798-1857): cours de philosophie positive

*On a une inversion du rôle de la philosophie, qui n'est plus le lieu de synthèse des connaissances: rôle critique ou un rôle d'unification méthodologique (norme de la vérité)*

# V. Les ruptures des lumières

Qui rassemblera ces morceaux, continua Platon, et nous restituera la robe de Socrate ? " " Il en était à cette exclamation pathétique lorsque j'entrevis dans l'éloignement un enfant qui marchait vers nous à pas lents mais assurés. Il avait la tête petite, le corps menu, les bras faibles et les jambes courtes ; mais tous ses membres grossissaient et s'allongeaient à mesure qu'il s'avavançait. Dans le progrès de ses accroissements successifs, il m'apparut sous cent formes diverses ; je le vis diriger vers le ciel un long télescope, estimer à l'aide d'un pendule la chute des corps, constater avec un tube rempli de mercure la pesanteur de l'air, et, le prisme à la main, décomposer la lumière. C'était alors un énorme colosse ; sa tête touchait aux cieux, ses pieds se perdaient dans l'abîme et ses bras s'étendaient de l'un à l'autre pôle. Il secouait de la main droite un flambeau dont la lumière se répandait au loin dans les airs, éclairait au fond des eaux et pénétrait dans les entrailles de la terre. »

- Quelle est, demandai-je à Platon, cette figure gigantesque qui vient à nous ? »
- Reconnaissez l'Expérience, me répondit-il ; c'est elle-même. " " À peine m'eut-il fait cette courte réponse, que je vis l'Expérience approcher et les colonnes du portique des hypothèses chanceler, ses voûtes s'affaïsser et son pavé s'entrouvrir sous nos pieds. »

*Denis Diderot: Les bijoux indiscrets*

# V. Les ruptures des lumières

## *Auguste Comte: Cours de philosophie positive*

Cette loi consiste en ce que chacune de nos conceptions principales, chaque branche de nos connaissances, passe successivement par trois états théoriques différents : l'état théologique, ou fictif; l'état métaphysique, ou abstrait; l'état scientifique, ou positif.

Dans **l'état théologique**, l'esprit humain, dirigeant essentiellement ses recherches vers la nature intime des êtres, les causes premières et finales de tous les effets qui le frappent, en un mot vers les connaissances absolues, se représente les phénomènes comme produits par l'action directe et continue d'agents surnaturels plus ou moins nombreux, dont l'intervention arbitraire explique toutes les anomalies apparentes de l'univers

Dans **l'état métaphysique**, qui n'est au fond qu'une simple modification générale du premier, les agents surnaturels sont remplacés par des forces abstraites, véritables entités (abstractions personnifiées) inhérentes aux divers êtres du monde, et conçues comme capables d'engendrer par elles-mêmes tous les phénomènes observés, dont l'explication consiste alors à assigner pour chacun l'entité correspondante

Enfin, dans **l'état positif**, l'esprit humain reconnaissant l'impossibilité d'obtenir des notions absolues, renonce à chercher l'origine et la destination de l'univers, et à connaître les causes intimes des phénomènes, pour s'attacher uniquement à découvrir, par l'usage bien combiné du raisonnement et de l'observation, leurs lois effectives, c'est-à-dire leurs relations invariables de succession et de similitude



# V. Les ruptures des lumières: le cas de Kant

*Deleuze*

« L'idée fondamentale de ce que Kant appelle sa révolution copernicienne consiste en ceci: substituer l'idée d'une harmonie entre le sujet et l'objet, le principe d'une soumission nécessaire de l'objet au sujet. La découverte essentielle est que la faculté de connaître est législatrice »

« Il semblerait que le problème d'une soumission de l'objet pu être facilement être facilement résolu du point de vue d'un idéalisme subjectif. Mais nulle solution n'est plus éloignée du kantisme »

Kant (préface à la critique de la raison pure)

« *La physique est donc redevable de l'heureuse révolution qui s'est opéré dans sa méthode, à cette simple idée qu'elle doit chercher (et non imaginer) dans la nature, conformément aux idées que la raison même y transporte, ce qu'elle doit en apprendre et dont elle ne pourrait rien savoir par elle même* »

# V. Les ruptures des lumières: le cas de Kant

Moi  
Sujet → Législateur → Objet

Rapporte aux catégories de  
**L'entendement**

Combine et unifie les concepts  
Produit des idées  
**La raison**

Synthèse de la perception  
**Par l'imagination**

Harmonie entre les idées de la raison  
Matière des phénomènes

Diversité du réel

# VI. L'unité méthodologique: positivisme logique

Cercle de Vienne 1920

Carnap

Neurath

Gödel

(1) *Pro-observation* : ce qui nous est donné par l'expérience *de nos sens* est le seul véritable fondement possible de toutes nos connaissances (à l'exception des mathématiques)

(2) *Accent mis sur la vérification* : seules ont un sens les propositions qui sont vérifiables, i.e., dont on peut déterminer si elles sont vraies ou fausses

(3) *Anti-cause* : il n'y a pas de causalité dans la Nature, seulement certains enchaînements constants de certains types d'évènements.

(4) *Minimisation du rôle de l'explication* : une explication peut aider à organiser les phénomènes, mais ne procure pas de vraies réponses aux questions de la forme "pourquoi". Une explication stipule seulement que tel ou tel phénomène se déroule régulièrement de telle ou telle manière.

(5) *Rejet de l'existence des entités théoriques, inobservables* : les positivistes logiques ne reconnaissent que l'existence des entités observables. Ils ont donc une position anti-réaliste.

*S. Ruphy (tiré de I.Hacking 1989)*





# VII. Unité Linguistique

Cercle de Vienne 1920

Carnap

Neurath

« Il ne fait aucun doute que l'on peut distinguer différentes sortes de lois, par exemple des lois chimiques, biologiques ou sociologiques ; *cependant, on ne peut dire, à propos d'un processus individuel concret, qu'il ne dépend que d'une seule sorte de lois.* Par exemple, le fait qu'une forêt brûle à un certain endroit de la Terre dépend autant du temps qu'il fait que de l'intervention éventuelle des hommes. Cette intervention ne peut d'ailleurs être prédite qu'à partir des lois du comportement humain. *Donc, dans certaines circonstances, il doit être possible de connecter toutes sortes de lois ensemble.* Par conséquent, toutes les lois, qu'elles soient chimiques, météorologiques ou sociologiques doivent être conçues comme des parties d'un système, à savoir celui de la *science unifiée.* »



*Neurath: Sociology in the framework of physicalism*

*Tiré de S. Ruphy (cours)*

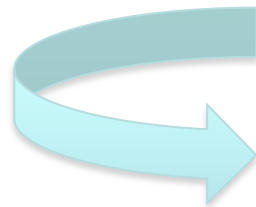
# VIII. Unité par réduction nomologique

Ernst Nagel

Nagel conçoit une relation de réduction entre deux théories comme une relation procurant une explication des propositions de la théorie réduite à partir des propositions de la théorie réductrice. Autrement dit, on dira qu'une théorie  $T_1$  est réduite par une théorie  $T_2$  lorsque les propositions de la théorie  $T_1$  sont expliquées par celles de  $T_2$ .

Que veut dire "expliquer" ici ? Le concept dominant d'explication au moment où écrit Nagel est le suivant : un phénomène est expliqué quand il peut être déduit logiquement de lois, d'hypothèses auxiliaires, et de conditions initiales. (cf. le *Vocabulaire technique et analytique de l'épistémologie* de Nadeau pour en savoir plus sur ces modèles classiques d'explication, dits modèles "déductifs-nomologiques") On retrouve la notion de déduction logique au cœur du concept de réduction proposé par Nagel : une théorie  $T_1$  est réduite par une théorie  $T_2$  lorsque les propositions de la théorie  $T_1$  peuvent être logiquement dérivées de celles de  $T_2$ .

*Tiré de S. Ruphy (cours)*



**Bridge principle**



# IX. Unité ontologique: monde fait d'une même substance

Oppenheim & Putnam

cours. Nous choisissons donc un système de *niveaux de réduction*, dans lequel une branche ayant un univers de discours composé des choses d'un certain niveau sera toujours un micro-réducteur potentiel de la branche ayant un univers de discours composé des choses de niveau supérieur.



La liste présente les niveaux que nous emploierons<sup>2</sup>. Le lecteur peut vérifier que les six conditions énumérées sont toutes respectées.

6. Les groupes sociaux
5. Les êtres vivants (multicellulaires)
4. Les cellules
3. Les molécules
2. Les atomes
1. Les particules élémentaires

Toute totalité décomposable en parties appartenant toutes à un certain niveau appartiendra, selon la classification, à ce niveau. Tout niveau inclut donc tous les niveaux supérieurs. Mais on appellera niveau «propre» d'une chose le niveau supérieur auquel la chose appartient.

Cette relation d'inclusion entre nos niveaux reflète le fait que les lois scientifiques qui s'appliquent aux choses d'un certain niveau et à toutes leurs combinaisons s'appliquent aussi à toutes les choses de niveau supérieur. Ainsi lorsqu'un physicien parle de «tous les objets physiques», il parle aussi des êtres vivants — mais pas en tant que tels.

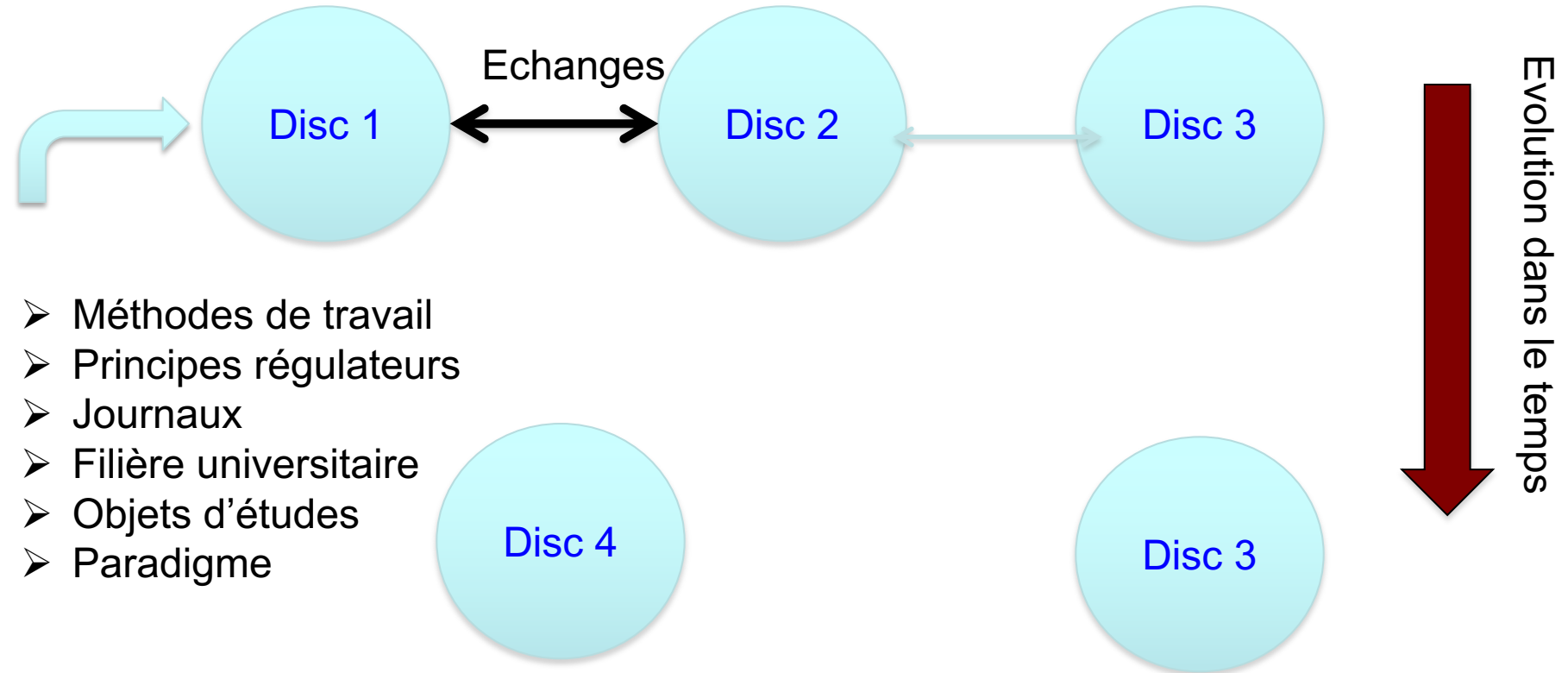


# X. La discipline et l'établissement de vérités: Le champ scientifique selon Bourdieu

“[...] le “sujet” de la science est non un collectif intégré (comme le pensaient Durkheim et la tradition mertonienne), mais un champ et un champ tout à fait singulier, dans lequel les rapports de force et de lutte entre les agents et les institutions sont soumis aux lois spécifiques (dialogiques et argumentatives) découlant des deux propriétés fondamentales, étroitement liées entre elles, la fermeture (ou la concurrence des pairs) et l'arbitrage du réel [...]. La logique elle-même, la nécessité logique, est la norme sociale d'une catégorie particulière d'univers sociaux, les champs scientifiques, et elle s'exerce à travers des contraintes (notamment les censures) socialement instituées dans ces univers. Pour fonder cette proposition, il faut mettre en question tout un ensemble d'habitudes de pensée, comme par exemple celle qui incline à percevoir le rapport de connaissance comme une relation entre un savant singulier et un objet. Le sujet de la science n'est pas le savant singulier, mais le champ scientifique, comme univers de relations objectives de communication et de concurrence réglées en matière d'argumentation et de vérification.” (*Science de la science et réflexivité*, p. 138).

- Avancée de la science = f(concurrence réglée, coopération, fermeture du champs).
- Notion de science « normal » (Kuhn)

# X. La discipline et l'établissement de vérités: Le champ scientifique selon Bourdieu

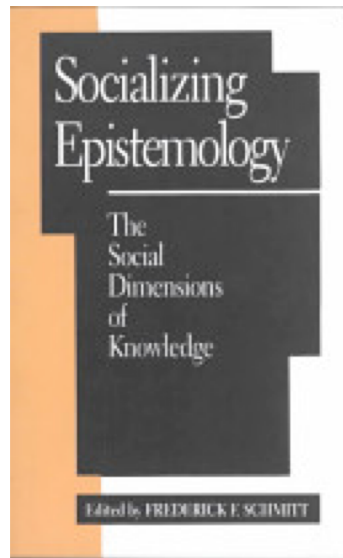
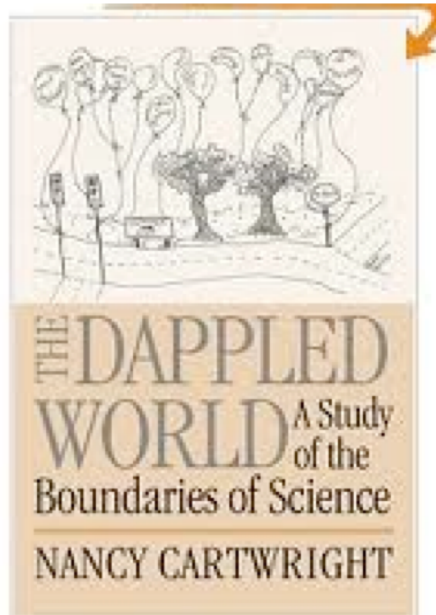


« une discipline qui meurt c'est une langue qui disparaît » B. Lepetit



# XI. Le pluralisme scientifique

« Peut-être que le livre de la nature, ainsi qu'on l'appelle, est paginé de manière ordonnée ; si tel est le cas, alors il ne fait aucun doute que les parties introductives vont expliquer celles qui suivent et que les méthodes exposées dans les premiers chapitres seront considérées comme des acquis et pourront servir d'illustration dans les parties plus avancées de l'ouvrage ; mais si c'est un magazine plutôt qu'un livre, rien ne serait alors plus idiot que de supposer qu'une de ses parties peut en éclairer une autre. »



Maxwell

- Pluralisme des représentations ([P. Kitcher](#))
- Importance du « background » ([H. Longino](#))
- Pluralisme des méthodes ([I. Hacking](#))
  
- Incomensurabilité des théories ([T. Kuhn](#))
- Multi réalisabilité / survenance ([J. Fodor](#))
- Pluralisme du monde ([N. Cartwright](#))

# XII. Le projet philosophique avorté de Gödel: un retour aux origines

Kurt Gödel (28 avril 1906 – 14 janvier 1978) est un mathématicien et logicien austro-américain.

Son résultat le plus connu, le théorème d'incomplétude de Gödel, affirme que n'importe quel système logique suffisamment puissant pour décrire l'arithmétique des entiers admet des propositions sur les nombres entiers ne pouvant être ni infirmées ni confirmées à partir des axiomes de la théorie.

*In La logique mathématique de Russell*

- Pas résolu les paradoxes logiques de la bonne façon
- Pas une bonne compréhension de la notion de concept et de classe
- Retour à Leibnitz: langage universel de la science

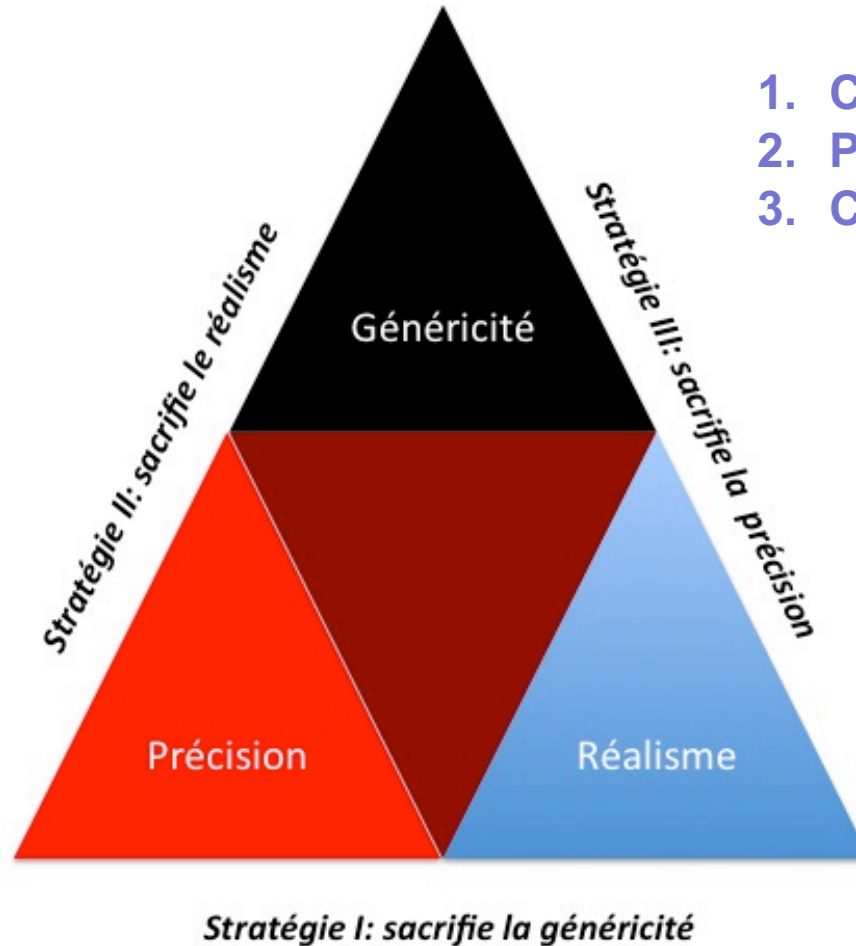
*I. Prigogine: La nature antique était source de sagesse, la nature médiévale parlait de Dieu, la nature moderne est quant à elle devenue muette au point que Kant a cru devoir séparer entièrement science et sagesse, science et vérité. Cette séparation nous la vivons depuis bientôt deux siècles; nous avons hâte qu'elle prenne fin...(nouvelle alliance 1979)*

# XIII. Synthèse en six points

- nécessité de confronter plusieurs points de vue disciplinaires (ne pas se satisfaire d' un seul point de vue, souvent celui qui est dominant **Zeitgeist**)
- dimension heuristique de la recherche d'unité (ne pas se satisfaire de résultats contradictoires issus de deux points de vue différents)
- reconnaissance du pluralisme (comprendre le système de valeurs des autres disciplines)
- partir d'une question scientifique donnée et appliquée les programmes réductionnistes à bon escient (réduire au cas par cas et selon les besoins)
- convergence par la théorie et les modèles (plateforme de modélisation)
- convergence par l' étude d' un objet commun (site atelier)

# XIV. Faire des choix: Cas de la modélisation

Triangle de R. Levins sur les approches modélisatrices



1. Choix
2. Point de vue
3. Contexte

*The strategy of model building  
(R. Levins in American scientist)*

# XV. Retour à Platon et à la dialectique

