

La philosophie comme réflexion sur les sciences

Christian Sachse

Université de Lausanne

christian.sachse@unil.ch

publié à / published by / veröffentlicht in :
Studia Philosophica, **66** (2007), pp. 79-92.

Le travail nécessaire à la réalisation de cet article a été soutenu par le Fonds National de Suisse (FNS), bourse no. 100011-105218/1

The work on this paper has been supported by the Swiss National Science Foundation (SNF), grant nr. 100011-105218/1

Die Arbeit an diesem Artikel ist unterstützt durch den Schweizer Nationalfonds (SNF), Stipendiums-Nr. 100011-105218/1

Vous êtes priés de contacter l'éditeur concernant l'utilisation de cet article.

Please contact the publisher regarding any further use of this paper.

Bitte Herausgeber bezüglich weiterer Verwendung dieses Artikels kontaktieren.

Il est possible qu'il y ait des différences entre cette version et la version publiée.

It is possible that there are differences between this version and the published version.

Es ist möglich, dass zwischen dieser und der veröffentlichten Version des Artikels Unterschiede bestehen.

Inter-theoretic deduction of explanations

Christian Sachse

Université de Lausanne

Abstract

One of the main issues in philosophy is the reflection on sciences. In order to conciliate the unity and plurality of sciences, this paper sets out a new strategy for theory reduction by means of functional sub-concepts. This strategy is intended to get around the multiple realization objection that leads to a dilemma for the scientific quality of the special sciences. Taking Kim's argument for token identity (ontological reductionism) as starting point, I shall show a strategy to establish a systematic link between concepts of the special sciences with physical concepts. By this means, a conservative theory reduction is in principle possible despite multiple realization.

Introduction

Une tâche principale de la philosophie est la réflexion sur les connaissances que nous apportent les sciences. L'argument le plus fort en faveur de l'unité des sciences est l'approche réductionniste des sciences spéciales. S'il est possible de réduire les sciences spéciales à la physique, on arrive à l'unité des sciences. Une telle approche est bien motivée par l'argument du réductionnisme ontologique et par la complétude de la physique (section I). Par contre, l'argument de la réalisation multiple semble empêcher une telle réduction des sciences spéciales (section II). Néanmoins, cet argument implique un dilemme : la réalisation multiple n'empêche pas la réduction d'une manière éliminativiste (section III). Par conséquent, l'argument le plus fort contre une réduction conduit à l'élimination des sciences spéciales.

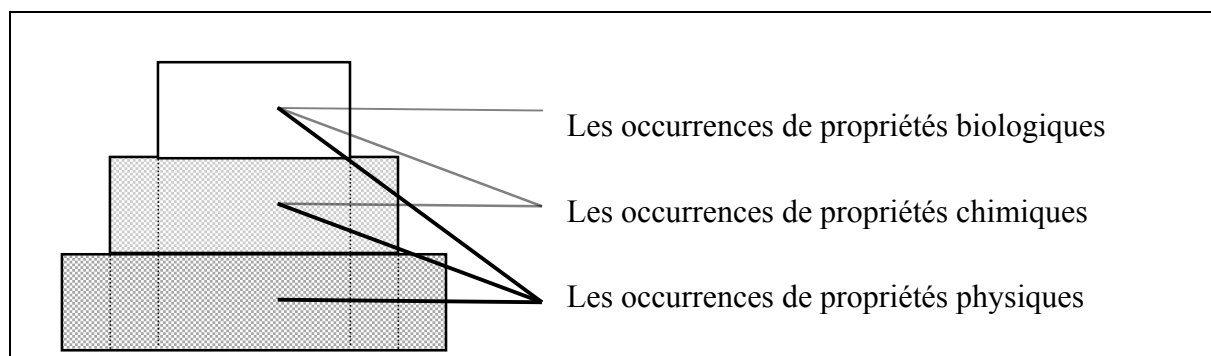
Pour éviter une telle conséquence éliminativiste, et, donc, pour résoudre ce dilemme, je propose une stratégie réductionniste qui peut incorporer la réalisation multiple de manière suivante : on peut construire des sous-concepts des concepts des sciences spéciales qui sont co-extensionnels avec des concepts physiques. La différence entre un concept et ses sous-concepts est le degré d'abstraction. Même si les concepts des sciences spéciales ne sont pas co-extensionnels avec les concepts physiques, on peut les réduire à travers leurs sous-concepts. Une telle réduction n'est pas éliminativiste parce que les concepts des sciences spéciales restent indispensables dans notre système scientifique (section IV). En d'autres termes, l'unité et la pluralité des sciences sont compatibles.

I. Réflexion de l'ontologie

Le but principal de cet article est de présenter une réflexion sur le rapport entre une occurrence d'une propriété (property tokens) d'une science spéciale et des propriétés

physiques. La biologie est une science spéciale. Elle considère un certains ensembles d'entités – comme des gènes qui sont définis par leurs effets phénotypiques. Par contre, la physique est une science universelle parce que les concepts physiques s'appliquent à toutes les entités dans le monde. Un gène est, d'un point de vue physique (simplifié), une configuration d'atomes. En général, prenons comme point de départ le fait qu'il y a dans le monde des occurrences de propriétés différentes. Chaque science spéciale décrit et explique certaines occurrences de propriétés. Chaque occurrence d'un système d'une science spéciale possède également des propriétés physiques – par exemple, un certain organisme possède une masse, une charge, etc. Cela soulève la question suivante : Quel est le rapport entre une occurrence d'une propriété d'une science spéciale et les propriétés physiques ? En d'autres termes, est-ce qu'il y a une différence *ontologique* entre un gène (décrit et expliqué par la biologie) et sa configuration d'atomes (décrite et expliquée par la physique) ?

Pour examiner le rapport entre des occurrences de propriétés des sciences différentes, référons-nous à la conception du monde en strates. Dans ce contexte, j'ai l'intention de considérer un argument général en faveur d'une identité des occurrences. Considérons des occurrences de propriétés biologiques, chimiques, et physiques – par exemple, il y a des organismes, des gènes, des molécules, des atomes, etc. Commençons avec les propriétés chimiques et physiques : d'une part, il n'est pas le cas que chaque configuration d'occurrences de propriétés physiques est également une occurrence de propriétés chimique. Il y a par exemple des atomes et des électrons tout seuls dans le monde. En revanche, toutes les occurrences de propriétés chimiques sont forcément composées d'une configuration d'occurrences de propriétés physiques. Continuons avec le rapport entre des propriétés biologiques, chimiques et physiques : chaque molécule, par exemple, est composée d'atomes. D'une part, il n'est pas le cas que chaque configuration d'occurrences de propriétés chimiques est également une occurrence de propriétés biologiques. En revanche, toutes les occurrences de propriétés biologiques sont forcément composées d'une configuration d'occurrences de propriétés physiques – et peut-être également d'une configuration d'occurrences de propriétés chimiques.¹ Cette asymétrie est illustrée dans la conception du monde en strates :

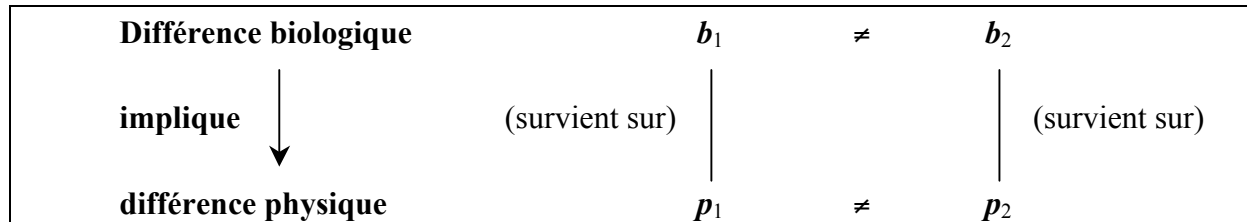


¹ Voir Jaegwon Kim : « The Layered Model : Metaphysical Considerations » (*Philosophical Explorations* ; Vol. V, 2002), pp. 2-20. En page 17, Kim propose « a tree-like structure with multiple branches, not a single ladder-like system ». L'argument pour une structure comme un arbre est le suivant : il est possible qu'une occurrence de propriété psychologique n'est pas une occurrence de propriété biologique. Mais quand même, c'est probablement une occurrence de propriétés chimique, et *sûrement* une occurrence de propriétés physiques.

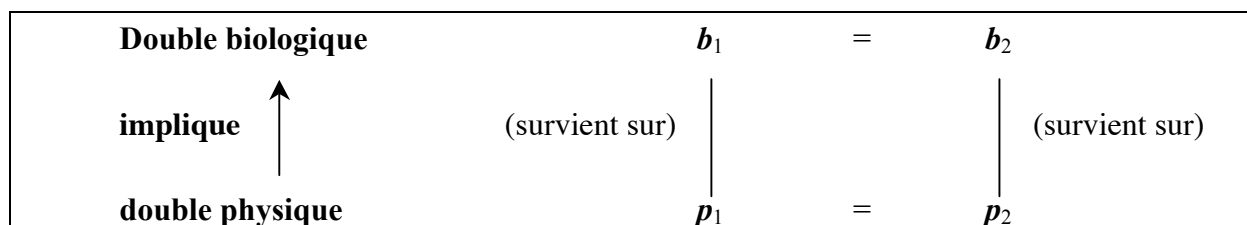
Si un système chimique ou biologique est composé par une configuration d'occurrences de propriétés physiques, quel est le rapport entre l'occurrence de propriétés chimiques ou biologiques et sa composition physique ? Par exemple, quel est le rapport entre un certain gène et sa configuration d'atomes ? Peut-on *identifier* une occurrence de propriété chimique ou biologique avec une configuration d'occurrence de propriétés physiques ou est-ce qu'il y a une *différence qualitative* ou *ontologique* entre les deux ?

Pour examiner ce rapport, continuons avec le concept de survenance qui précise la relation asymétrique entre les occurrences de propriétés des strates différentes. Tout d'abord, considérons la thèse suivante : chaque monde possible qui est un double physique *minimal* du monde réel est un double *simpliciter* du monde réel.² En d'autres termes, si on duplique notre monde physique, on duplique par la même les occurrences de propriétés chimiques et biologiques dans le monde. Dans ce double, il y a des molécules, des gènes, des plantes, etc.

Ensuite, pour examiner la dépendance de manière approfondie, assumons une survenance plus locale. Une occurrence de propriété biologique, b_1 , survient sur une configuration d'occurrences de propriétés physiques spatio-temporellement limitée, p_1 : pour tout changement d'une occurrence de propriété biologique b_1 , un changement de sa configuration physique p_1 est *nécessaire*. Par exemple, il n'est pas possible pour une plante de développer des fleurs sans qu'il y ait également un changement de la configuration d'atomes. En d'autres termes, s'il y a une différence biologique entre des occurrences de propriétés biologiques, il y a par conséquent des différences physiques entre les deux configurations physiques :



Si on *double* la configuration d'occurrence de propriétés physiques p_1 , on double aussi l'occurrence de la propriété biologique b_1 . Par exemple, un gène (b_1) survient sur sa configuration d'atomes (p_1). Si on duplique cette configuration d'atomes, on duplique aussi le gène.



Pour préparer un argument visant le réductionnisme ontologique, c'est-à-dire l'identité des occurrences de propriétés biologiques avec des configurations d'occurrences de propriétés

² Voir Frank Jackson : *From Metaphysics to Ethics* (Oxford : Oxford University Press, 1998), pp. 9-14.

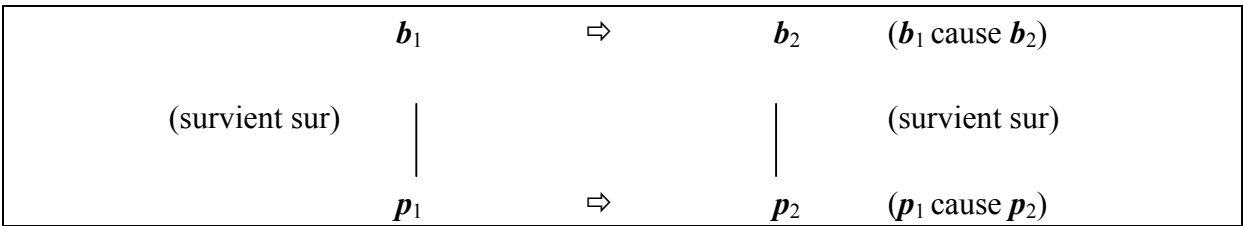
physiques, regardons maintenant le principe de la complétude de la physique. La complétude de la physique est une hypothèse de travail qui est généralement admise en raison du succès de la physique. Au fond, « pour toutes les occurrences de propriétés physiques, dans la mesure où une occurrence d'une propriété physique possède une explication, elle possède une explication en termes physiques. »³ Ainsi, pour l'explication d'un changement physique, une explication physique est toujours suffisante. De ce fait, la physique est complète.

La physique est également complète de manière causale : pour tout changement physique, il y a toujours une cause physique suffisante dans la mesure où il y a des causes. Par exemple, pour un changement d'une configuration d'atomes, il y a une cause physique suffisante dans la mesure où il y a des causes. Par conséquent, pour l'explication suffisante de ce changement et de cette relation causale, on n'a jamais besoin d'avoir recours à la chimie, ou encore à la biologie. En d'autres termes, tout changement physique et toute cause d'une occurrence de propriété physique est exclusivement explicable seulement en termes de la physique :

Explication physique suffisante d'un changement physique ($p_1 \Rightarrow p_2$)

Une fois ce principe posé, on peut argumenter en faveur d'une réduction ontologique de la façon suivante :⁴ tout d'abord, considérons l'occurrence d'une propriété biologique b_1 qui survient sur une configuration d'occurrences de propriétés physiques p_1 (à savoir, p_1 est suffisant pour b_2). Assumons ensuite que b_1 soit la cause d'une autre occurrence de propriété biologique, b_2 . Etant donné le concept de la survenance, la relation causale entre b_1 et b_2 implique qu'il y a en même temps un changement physique. Par conséquent, b_2 survient sur une configuration d'occurrences de propriétés physiques p_2 qui est distinct de p_1 . Par exemple, un gène (b_1) cause des fleurs rouges (b_2) ; le gène et les fleurs rouges sont physiquement différents ($p_1 \neq p_2$).

Grâce à la complétude de la physique, il y a une explication physique suffisante de p_2 . La configuration d'occurrences de propriétés physiques p_2 possède une cause physique complète. Disons que p_1 est la cause physique complète de p_2 :



Etant donné p_2 , grâce à la relation de survenance, b_2 est donné en même temps (p_1 est suffisant pour b_2). Toutefois, en produisant p_2 , p_1 cause aussi ce qui survient sur p_2 . Nous avons donc deux causes pour b_2 : la cause biologique b_1 ($b_1 \Rightarrow b_2$) et la cause physique p_1 pour

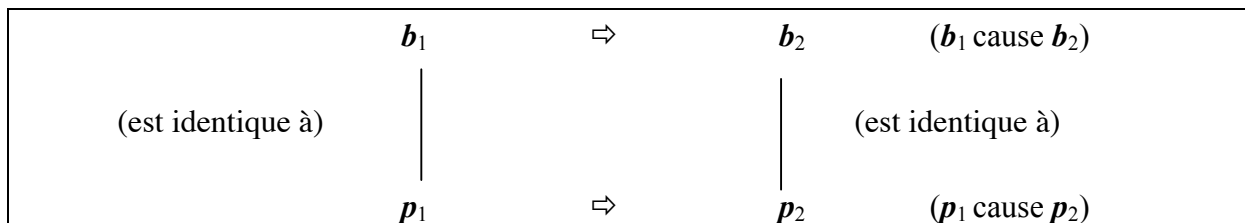
³ Michael Esfeld : *Philosophie des sciences* (Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 2006), p. 214. Voir également l'introduction l'article de Michael Esfeld dans ce volume.

⁴ Voir Jaegwon Kim : *Physicalism, or something near enough* (Princeton : Princeton University Press, 2005), pp. 32-69 qui considère cet argument en détail.

la base de survenance p_2 de b_2 ($p_1 \Rightarrow p_2$ et b_2 survient sur p_2). En termes de notre exemple, la configuration d'atomes du gène cause les changements physiques dans la cellule qui déterminent les fleurs rouges.

Par conséquent, en général, les relations causales entre deux occurrences de propriétés biologiques (des sciences spéciales) dépendent des relations causales entre deux configurations d'occurrences de propriétés physiques. A cause de la survenance, une relation causale entre deux occurrences de propriétés biologiques ($b_1 \Rightarrow b_2$) n'est pas possible sans qu'il y ait une relation causale entre leurs bases de survenance physiques ($p_1 \Rightarrow p_2$). Il n'est dès lors pas nécessaire de supposer une relation causale biologique *en plus* d'une relation causale physique. La configuration d'occurrences de propriétés physiques p_1 est suffisante pour causer b_2 en causant p_2 , et en tant que base de survenance, p_2 est une condition suffisante pour b_2 . En conséquence, les causes physiques semblent ainsi faire déjà tout le travail que les causes biologiques pourraient accomplir. En d'autres termes, les propriétés physiques du gène en question sont suffisantes pour causer les fleurs rouges (en causant la base de survenance des fleurs rouges).

C'est pourquoi il y a un argument causal pour *identifier* les causes biologiques avec des causes physiques : si on ne peut pas distinguer causalement b_1 de p_1 , c'est un argument fort pour les identifier.⁵ La complétude de la physique et la dépendance sous forme de survenance empêchent qu'il y ait une causalité biologique qui soit différente de la causalité physique. Pour distinguer l'occurrence de propriété biologique de la configuration d'occurrences de propriétés physiques en question (b_1 et p_1), il semble qu'une différence causale soit nécessaire entre les deux. Une telle différence n'est pas compatible avec la complétude de la physique et la survenance sur des occurrences de propriétés physiques :⁶



En résumé, étant donné la complétude de la physique et la survenance des occurrences de propriétés des sciences spéciales sur des configurations d'occurrences de propriétés physiques, il y a un argument causal pour un réductionnisme ontologique. Chaque occurrence, de propriété biologique par exemple, est identique avec une configuration d'occurrences de propriétés physiques (token identity). Le gène en question est identique avec quelque chose de physique. Si l'on tient comme ce réductionnisme ontologique, quel est le rapport entre des

⁵ Voir Michael Esfeld : *La philosophie de l'esprit. De la relation entre l'esprit et la nature* (Paris : Armin Colin, 2005), ch. 1-4 qui considère en détail l'argument et les alternatives possibles. Je ne considère pas d'alternatives d'une identité (comme l'interactionnisme ou la surdétermination systématique par exemple) parce qu'elles aboutissent à l'épiphénoménalisme qui n'est pas une position favorable dans la philosophie des sciences (un épiphénomène est causalement inefficace, donc, il n'est pas pertinent pour une explication).

⁶ Voir Jaegwon Kim : *Physicalism, or something near enough* (Princeton : Princeton University Press, 2005), pp. 70-92.

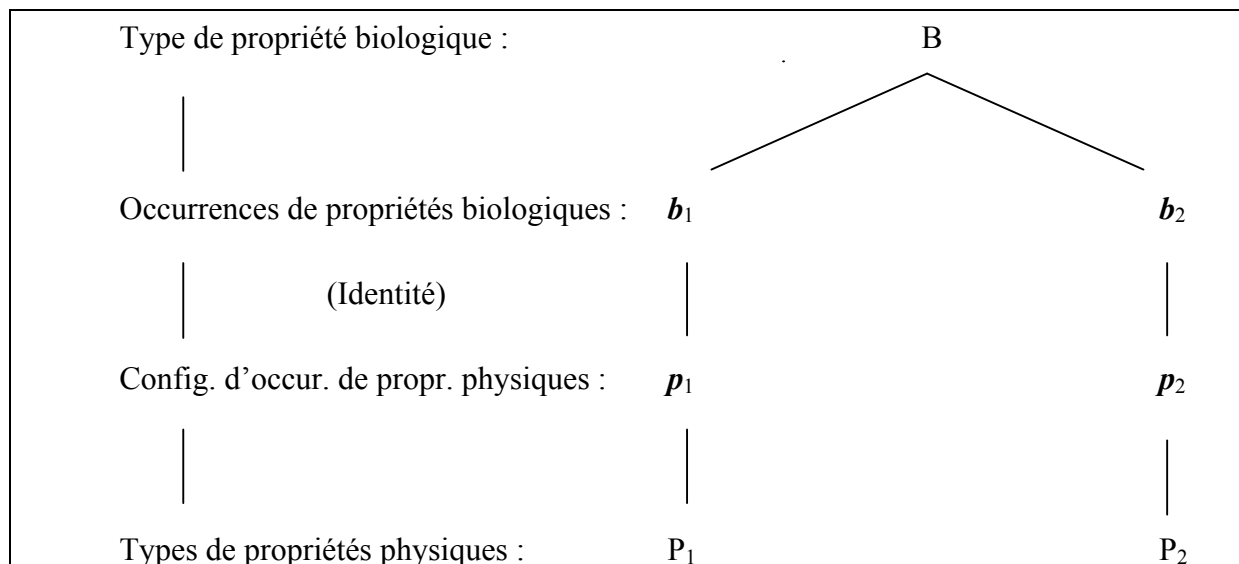
théories différentes ? En d'autres termes, quel est le rapport entre la biologie et la physique s'il y a une identité entre le gène et sa configuration d'atomes – c'est-à-dire, si ces théories se réfèrent aux mêmes occurrences de propriétés ?

II. Réflexion sur les théories

Chaque théorie décrit des occurrences de propriétés en termes de *types* de propriétés. La biologie décrit l'occurrence d'un gène comme un gène d'un certain type – un gène qui cause des fleurs rouges par exemple. La physique décrit l'occurrence d'une configuration d'atomes comme une configuration d'un certain type. Pour examiner le rapport entre des théories différentes qui se réfèrent aux mêmes occurrences de propriétés, considérons premièrement le concept d'un *type* de propriété, deuxièmement un exemple pour illustrer l'idée de la réalisation multiple comme argument standard contre une position réductionniste, et dans ce contexte, à la fin, le concept de la réalisation.

En général, un type de propriété est fonctionnellement défini dans les sciences spéciales. L'argument est le suivant : on présuppose que chaque occurrence d'une propriété d'une science spéciale est causalement efficace. En conséquence, elle possède des effets. Dans notre exemple, il y a des occurrences de gènes qui causent des effets phénotypiques – des fleurs rouges par exemple. Cette relation causale caractérise le type de propriété de manière suivante : chaque occurrence de gène qui cause des fleurs rouges est du même type de gène. C'est une similarité pertinente entre des occurrences de propriétés.

Considérons maintenant deux occurrences de gènes du même type de propriété, disons b_1 et b_2 du type B. Chaque occurrence est identique à une configuration d'occurrences de propriétés physiques, disons $b_1 = p_1$ et $b_2 = p_2$. Cependant, il est possible que les deux configurations d'occurrences de propriétés physiques ne soient pas d'un seul type de propriété physique. Grâce à la redondance du code génétique, par exemple, c'est possible que les deux occurrences de gènes soient physiquement différentes. Les deux occurrences de gènes sont deux configurations d'atomes différentes, donc, ils sont, d'un point de vue physique, des configurations d'atomes de types différentes. Néanmoins, les gènes en question causent des fleurs rouges. Pour conclure, en général, il y a des occurrences de propriétés des sciences spéciales qui sont d'un seul type de propriétés (parce qu'elles satisfont la définition fonctionnelle du type de propriété en question) mais elles sont des types différents de propriétés physiques (parce qu'il y a une différence dans la composition d'atomes). C'est la réalisation multiple, comme illustrée par le schéma suivant :



La conséquence de la réalisation multiple est qu'on ne peut pas corrélér bi-conditionnellement des types de propriétés biologiques avec des types de propriétés physiques. C'est pour cette raison qu'il n'y a pas d'identité des types de propriétés. Cette possibilité d'une réalisation multiple est cohérente avec le concept de survenance. Il est possible qu'il y ait une différence physique sans qu'il y ait une différence chimique, biologique, etc. Dans ce contexte de la réalisation multiple et du réductionnisme ontologique, l'idée du concept d'une *réalisation* peut être interprété comme suit : dans le monde, il existe seulement des occurrences de propriétés, et chaque occurrence d'une propriété d'une science spéciale est identique à quelque chose de physique (réductionnisme ontologique). Si les types de propriétés biologiques (par exemple) ne sont pas identiques aux types de propriétés physiques, un type de propriété n'est pas quelque chose d'ontologique. *Réaliser* veut donc dire qu'une occurrence de propriété *rend vraie* l'application d'un concept. Un type de propriété est un concept intégré dans une théorie : si un énoncé sur le monde est vrai, il y a quelque chose dans le monde qui rend vrai l'énoncé ; il y a des occurrences des propriétés dans le monde qui rendent vrai des concepts différents.⁷ Dans le contexte de notre exemple, il y a des gènes dans le monde qui rendent vrai l'application du concept « gène », mais certains gènes rendent vrai le concept physique « P_1 », et d'autres gènes rendent vrai le concept physique « P_2 ». Il n'y a donc pas de *co-extension* entre un concept biologique (« B ») et *un seul* concept physique (« P_1 » ou « P_2 »).

En conséquence, une réduction épistémologique ne peut pas être menée à bien : même si chaque *occurrence* de propriété biologique est identique à quelque chose de physique, et donc, explicable en termes physiques, on ne peut pas déduire les concepts, les lois, et les explications biologiques de la physique. C'est l'argument de la réalisation multiple (ou plutôt référence multiple) contre une position réductionniste par rapport aux théories. Résumons ce résultat dans le contexte de la conception du monde en strates : il n'y a pas de strates ontologiques parce que chaque occurrence d'une propriété d'une science spéciale est identique à quelque chose de physique. A cause de ce réductionnisme ontologique et de la réalisation multiple, les types de propriétés sont des concepts à l'intérieur de théories

⁷ Voir John Heil : *From an Ontological Point of View* (Oxford : Clarendon Press, 2003) ; pp. 61-65.

scientifiques, et la conception du monde en strates représente une hiérarchie épistémologique : les sciences spéciales considèrent des occurrences de propriétés dans le monde en employant des concepts abstraits.

III. Dilemme de l'argument de la réalisation multiple

On rencontre un dilemme : soit l'argument de la réalisation multiple n'empêche pas la réduction d'une manière éliminativiste, soit l'argument de la réalisation multiple n'est pas cohérent avec le réductionnisme ontologique et la complétude de la physique. Considérons les deux parties de ce dilemme un peu plus en détails.

Premièrement, considérons l'argument selon lequel la réalisation multiple n'empêche pas la réduction des théories. Cet argument est mis en évidence par le « new wave reductionism » de John Bickle.⁸ Cette position accepte la conséquence de la réalisation multiple, à savoir qu'on ne peut pas établir une relation biconditionnelle entre un concept d'une science spéciale comme le concept biologique « gène » et un concept physique. En d'autres termes, les concepts abstraits des sciences spéciales ne sont pas coextensifs aux concepts physiques. Cependant, on peut construire des théories physiques qui sont partiellement coextensives aux théories des sciences spéciales. Prenons la génétique comme exemple, la stratégie procède comme suivant : la génétique et ses propres concepts s'appliquent à un certain ensemble d'entités – l'extension des concepts de la théorie en question. Chaque entité qui est décrite et expliquée par la génétique est identique à quelque chose décrit par la physique (réductionnisme ontologique). Par conséquent, on peut construire une théorie physique qui s'applique seulement aux entités en question ou à un sous-ensemble d'entités en question. En d'autres termes, on construit une théorie physique avec la même extension comme la génétique ou la génétique qui s'applique à un certain sous-ensemble – comme les gènes dans une certaine espèce qui est physiquement similaire. C'est l'intégration de la réduction fonctionnelle de Kim. Néanmoins, si on compare la génétique (biologique) avec cette génétique physique construite, on préfère la génétique physique parce qu'elle est plus détaillée et complète (grâce à la complétude de la physique). C'est l'argument pour lequel la réalisation multiple n'empêche pas la réduction des théories d'une manière éliminativiste : chaque science spéciale peut être remplacée par une théorie physique construite (ou un ensemble de théories construites) qui est coextensive avec la théorie en question. C'est la première partie du dilemme.

Si on admet la possibilité d'adopter la stratégie de Bickle (et Kim), tout en voulant néanmoins empêcher l'élimination des sciences spéciales, on doit argumenter en faveur de la valeur scientifique des sciences spéciales par ses *concepts* abstraits. Selon Fodor⁹ et Putnam¹⁰, on prend l'argument de la réalisation multiple comme un argument *anti*-réductionniste et on dit que les sciences spéciales sont scientifiquement indispensables parce qu'il n'y a pas de

⁸ Voir John Bickle : *Psychoneural reduction. The new wave* (Cambridge : MIT Press, 1998), surtout les chapitres 2-4.

⁹ Voir Jerry A. Fodor : « Special Sciences (or : the disunity of science as a working hypothesis) » (*Synthese* 28, 1974) pp. 97-115.

¹⁰ Voir Hilary Putnam : « The nature of mental states » dans son livre *Mind, language and reality. Philosophical Papers Volume 2* (Cambridge, :Cambridge University Press, 1975) pp. 429-440.

concepts physiques qui sont coextensifs aux concepts de la science spéciale en question. Pourtant la valeur scientifique d'un concept (et, donc, la théorie en question) est mise en question s'il n'y a pas de lien systématique aux concepts physiques. Pour justifier la qualité scientifique de concepts abstraits de sciences spéciales sans établir un tel lien systématique aux concepts physiques, on doit dire que les concepts des sciences spéciales (comme « gène » par exemple) montrent des aspects ontologiques qui ne sont pas considérés par des concepts physiques. En d'autres termes, c'est pour cette raison qu'on ne peut pas éliminer les concepts des sciences spéciales (et, donc, les théories). Toutefois, une telle position implique que le réductionnisme ontologique et la complétude de la physique ne soient pas correctes : il y a des aspects ontologiques dans le monde qui ne sont pas physiques et qui n'admettent pas d'explication en termes physiques. C'est la deuxième partie du dilemme : si on veut empêcher la conclusion de « new wave reductionism » de Bickle, l'argument de la réalisation multiple comme argument *anti*-réductionniste n'est pas cohérent avec la complétude de la physique et le réductionnisme ontologique.

IV. Réduction conservatrice

Pour résoudre ce dilemme, et donc pour éviter une telle conséquence éliminativiste, j'aimerais proposer une stratégie réductionniste *conservative* (non-éliminativiste) comme une autre position philosophique de réflexion sur les sciences. La réalisation multiple n'empêche pas la possibilité d'établir un lien systématique entre des concepts abstraits des sciences spéciales et des concepts physiques parce que chaque différence physique implique une différence fonctionnelle. Par conséquent, on peut construire des sous-concepts fonctionnels des concepts abstraits des sciences spéciales qui sont coextensifs aux concepts physiques. La différence entre un concept et ses sous-concepts est donc seulement le degré d'abstraction. Même si les concepts des sciences spéciales ne sont pas coextensifs aux concepts physiques, on peut les réduire au moyen de leurs sous-concepts. Une telle réduction n'est pas éliminativiste parce que le caractère indispensable des sciences spéciales dans notre système scientifique est revendiqué.¹¹ Considérons chaque étape de cet argument en détail.

Premièrement, examinons la thèse selon laquelle chaque différence physique implique une différence fonctionnelle. Prenons l'exemple des occurrences du gène du même type qui sont physiquement différents (réalisation multiple). Supposons qu'il y a des entités qui sont décrites par le concept « gène qui cause de fleurs rouges », et la moitié de ces gènes est décrite par le concept physique « P₁ » et l'autre moitié de ces gènes est décrite par le concept physique « P₂ ». Cette différence physique entre les gènes du type physique « P₁ » et du type physique « P₂ » implique une différence causale. Il n'est pas possible de distinguer des occurrences par des concepts (types) différents s'il n'y a pas de différence causale entre les occurrences.¹² En d'autres termes, pour distinguer des occurrences des gènes de « P₁ » des occurrences des gènes de « P₂ », il est nécessaire qu'il y ait une différence physique entre les

¹¹ Voir Christian Sachse : *Reductionism in the philosophy of science* (Frankfurt : Ontos Verlag, 2007), chapitre II, sections XVIII-XXI.

¹² Voir David Lewis : « Causal Explanation » dans son livre *Philosophical Papers II* (Oxford : Oxford University Press, 1986), p. 217.

occurrences des gènes de « P₁ » et de « P₂ ». Il y a donc une différence causale.¹³ Les occurrences des gènes de « P₁ » interagissent différemment avec leur environnement physique par rapport aux occurrences des gènes de « P₂ ». Par exemple, les occurrences des gènes de « P₁ » sont plus résistantes contre le rayonnement ultraviolet que les occurrences des gènes de « P₂ ».

Deuxièmement, on peut concevoir un environnement possible dans lequel une telle différence physique mène à une différence fonctionnelle du point de vue biologique.¹⁴ Par exemple, les biologistes peuvent observer une différence statistique dans la valeur du fitness des organismes qui possèdent des gènes en question : les gènes qui sont décrits par le concept physique « P₁ » possèdent un avantage sélectif dans un environnement avec beaucoup de rayonnement ultraviolet par rapport aux gènes qui sont décrits par le concept physique « P₂ ». C'est une différence fonctionnelle entre des occurrences de gènes du type « B » qui est observée par les biologistes, donc, exprimé en termes biologiques.

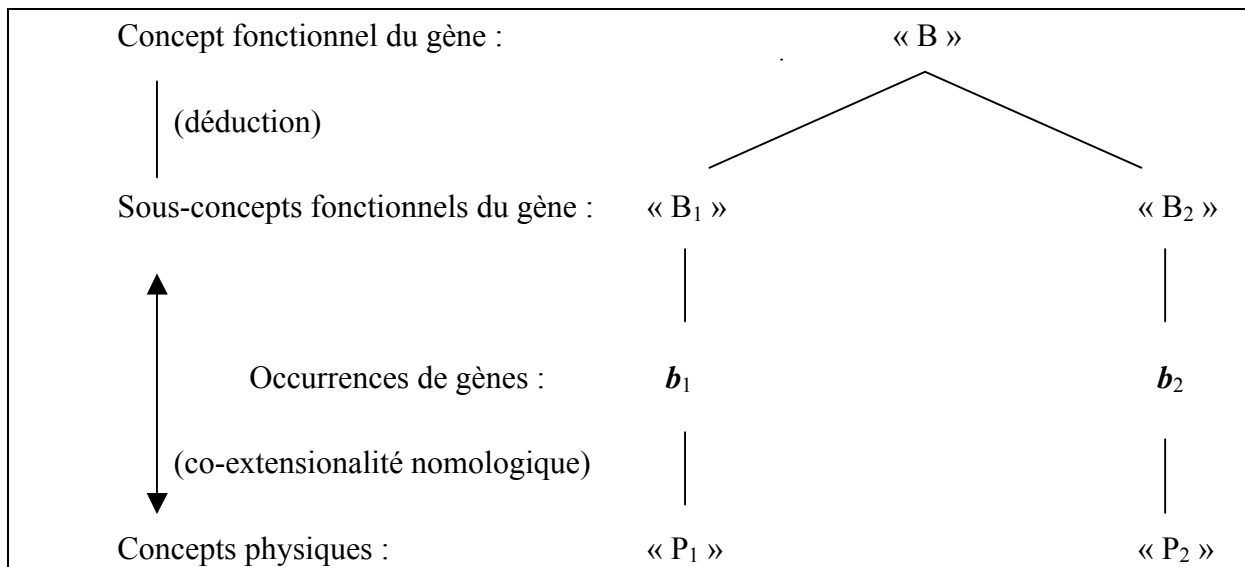
Troisièmement, s'il y a une telle différence fonctionnelle (différence de fitness par exemple) entre des occurrences des gènes décrits par le concept « gène » (« B »), on peut, en théorie, concevoir des sous-concepts différents – disons, les occurrences de sous-type « B₁ » et les occurrences de sous-type « B₂ ». Par conséquent, une connexion biconditionnelle entre les sous-concepts « B₁ » et « B₂ » et les concepts physiques « P₁ » et « P₂ » est possible (« B₁ » ⇔ « P₁ », « B₂ » ⇔ « P₂ »). En d'autres termes, il est, en théorie, possible d'établir une co-extension nomologique entre des sous-concepts biologiques et des concepts physiques. L'argument pour la co-extension *nomologique* est le suivant : pour chaque différence physique, qui implique une différence causale-dispositionnelle, on peut imaginer un environnement dans lequel cette différence causale-dispositionnelle se manifeste comme une différence fonctionnelle, à savoir une différence dans la valeur de fitness de l'organisme en question. Pour conclure, une réduction des sous-concepts à la physique s'avère dès lors possible. En plus, une théorie des sciences spéciales qui considère des entités par les concepts abstraits est coextensive à l'ensemble de sous-concepts de concepts abstraits en question. Cet ensemble est une théorie construite, et une réduction épistémologique de cette théorie à la physique s'avère possible parce que leur concepts (les sous-concepts) sont nomologiquement coextensifs aux concepts physiques. En d'autres termes, une biologie construite considère seulement des sous-concepts qui sont nomologiquement coextensifs aux concepts physique, et une telle biologie construite est réductible à la physique.

Ce qui est le plus important que ce résultat intermédiaire, on peut également réduire les concepts abstraits de la théorie en question, la biologie *originale*. Par exemple, on peut réduire le concept biologique « gène » (« B »), et donc, la biologie (qui ne considère pas seulement des sous-concepts) à la physique. La seule différence entre « gène » (« B ») et ses sous-concepts « B₁ » et « B₂ » et le degré d'abstraction : chaque sous-concept de « gène » contient le concept « gène » et une spécification fonctionnelle comme « avantage sélectif ... ». C'est pour cette raison que l'on peut déduire le concept « gène » de chacun de ses sous-concepts. Par conséquent, la qualité scientifique du concept abstrait comme « gène » est

¹³ Voir Kim, Jaegwon: « Making sense of emergence » (*Philosophical Studies* 95, 1999), pp. 17-18.

¹⁴ Voir Alexander Rosenberg : *Instrumental biology or the disunity of science* (Chicago : Chicago University Press, 1994), p. 32.

revendiquée : le concept abstrait reste indispensable d'un point de vue scientifique parce qu'il n'y a pas de concept physique qui est coextensif à ce concept abstrait. En d'autres termes, les concepts abstraits de la biologie montrent des similarités pertinentes entre des entités dans le monde que la physique n'est pas capable de mettre en évidence. Cet avantage épistémologique de la biologie (et de ses concepts abstraits) est revendiqué dans une position réductionniste – chaque concept abstrait est lié, via ses sous-concepts, systématiquement avec les concepts physiques :



En résumé, la philosophie – la philosophie comme réflexion sur les sciences – considère le rapport entre des sciences différentes. L'argument en faveur d'un réductionnisme ontologique est un argument causal qui se base sur deux concepts philosophiques – le concept de survenance et celui de la complétude de la physique. Mon argument en faveur d'un réductionnisme épistémologique est également un argument causal qui se base sur un concept philosophique – l'implication fonctionnelle d'une différence causale dans le contexte de mondes possibles. En d'autres termes, si on peut concevoir pour chaque différence physique un monde dans lequel cette différence physique implique une différence fonctionnelle, le réductionnisme ontologique n'est pas cohérent sans qu'il y ait un réductionnisme épistémologique. Pour conclure, il est possible d'argumenter en faveur d'une unité des sciences sans éliminer la pluralité des sciences.