
Albert Einstein et Léopold Infeld

L'évolution des idées en physique

1938

"C'est en réalité tout notre système de conjectures qui doit être prouvé ou réfuté par l'expérience. Aucune de ces suppositions ne peut être isolée pour être examinée séparément. Dans le cas des planètes qui se meuvent autour du soleil, on trouve que le système de la mécanique est remarquablement opérant. Nous pouvons néanmoins imaginer un autre système, basé sur des suppositions différentes, qui soit opérant au même degré.

Les concepts physiques sont des créations libres de l'esprit humain et ne sont pas, comme on pourrait le croire, uniquement déterminés par le monde extérieur. Dans l'effort que nous faisons pour comprendre le monde, nous ressemblons quelque peu à l'homme qui essaie de comprendre le mécanisme d'une montre fermée. Il voit le cadran et les aiguilles en mouvement, il entend le tic-tac, mais il n'a aucun moyen d'ouvrir le boîtier. S'il est ingénieux il pourra se former quelque image du mécanisme, qu'il rendra responsable de tout ce qu'il observe, mais il ne sera jamais sûr que son image soit la seule capable d'expliquer ses observations. Il ne sera jamais en état de comparer son image avec le mécanisme réel, et il ne peut même pas se représenter la possibilité ou la signification d'une telle comparaison. Mais le chercheur croit certainement qu'à mesure que ses connaissances s'accroîtront, son image de la réalité deviendra de plus en plus simple et expliquera des domaines de plus en plus étendus de ses impressions sensibles. Il pourra aussi croire à l'existence d'une limite idéale de la connaissance que l'esprit humain peut atteindre. Il pourra appeler cette limite idéale la vérité objective."

Thème : La connaissance scientifique et ses concepts. **Notions :** la vérité, la raison et le réel.

Thèse : Le scientifique crée des concepts physiques par le biais de son intelligence, concepts grâce auxquels il peut croire s'approcher d'une limite idéale de la connaissance : la vérité objective.

Antithèse : Les concepts scientifiques proviennent uniquement de l'observation empirique et fondent une connaissance objective du monde.

Question : D'où viennent les concepts scientifiques ? Les conceptions que le scientifique se fait du mécanisme du monde correspondent-elles à leur réalité ?

Problème (en amont de la thèse) : La connaissance scientifique du monde empirique se fait grâce au travail du scientifique. Celui-ci observe les phénomènes empiriques et on a l'habitude de penser avec les empiristes que grâce à cette observation il va tirer de l'expérience les concepts qui lui permettront de théoriser son expérience. Et effectivement les théories scientifiques semblent correspondre au mécanisme objectif du monde puisque la science permet une action sur et une anticipation des phénomènes.

Cependant comment expliquer que parfois les théories que le scientifique élabore puissent être fausses si il les déduit purement et simplement de ses observations ? De même comment le scientifique pourrait-il tirer de l'observation des phénomènes les concepts qui permettent de le penser si les concepts sont irréductiblement de la matière intellectuelle et abstraite, de la pensée, alors que l'observation et la perception ne peuvent produire que des impressions sensibles ? Comment le scientifique élabore-t-il les concepts avec lesquels il pense l'expérience et quel peut être leur rapport à la réalité ?

Problème en aval de la thèse : si les concepts tirent leur origine de l'esprit humain, si la connaissance scientifique doit être produite par un esprit nécessairement limité et subjectif, alors comment la science peut-elle prétendre élaborer une connaissance objective du monde ?

Si pour être vrais les énoncés scientifiques doivent être conformes à la réalité, comment peut-on être assuré d'une telle correspondance si, d'une part, on n'a accès au monde que par le biais des perceptions sensibles et qu'il est impossible de sortir de soi pour comparer ce que l'on perçoit et ce qui est et si, d'autre part, la théorisation ne peut se faire que par le biais de la pensée fruit de la capacité de penser abstraite de l'être humain irréductible à des perceptions sensibles ? Comment être sûr que les connaissances scientifiques sont

bien en adéquation avec le réel si les concepts qui la composent sont des créations de l'intelligence humaine et non pas comme on le croit des fruits de l'expérience ? Si l'origine des concepts scientifiques est l'esprit humain et sa capacité à créer ceux-ci ne perdent-ils pas la valeur objective que la science exige ?

Enjeux :

- En quel sens peut-on parler de vérité objective en science, quelles sont les conditions de possibilité de la vérité scientifique ? La science produit-elle une connaissance limitée ou peut-elle satisfaire nos attentes en matière de vérité ?
- Peut-on faire confiance au discours scientifique comme nous avons tendance spontanément à le faire, cette confiance spontanée est-elle légitime ?
- Quel est le statut épistémologique des concepts scientifiques ? Comment le scientifique travaille-t-il et doit-il travailler pour mettre à jour la vérité objective ?

Plan du deuxième paragraphe de l'extrait :

I- Quelle est l'origine des concepts physiques ?

1- Réponse d'Einstein et Infeld

Les auteurs affirment une proposition a priori paradoxale : les concepts scientifiques, les piliers de la connaissance scientifiques, sont en fait **des créations libres de l'esprit humain**. Si cet énoncé est paradoxal c'est qu'il semble mettre l'accent sur un vocable que l'on a plus l'habitude d'entendre dans le domaine de l'art : « création, libre, esprit ». (cf comparaison récurrente de la nature à « un roman à mystères » (p.7)) En effet cet énoncé va contre l'opinion commune qui associe science, observation et soumission au réel.

Les auteurs proposent ici un éclaircissement à propos **du métier de chercheur scientifique** : celui-ci n'est pas, contrairement à ce que l'on pense souvent, cet être passif qui se contente de prendre en note ce que lui dicte l'expérience, c'est un créateur, un être qui fait jouer son intelligence pour chercher à résoudre les énigmes auxquelles le confronte le monde extérieur. Il rend au chercheur sa créativité et son activité, en mettant en évidence sa participation active à la connaissance (comparaison avec le détective Sherlock Holmes, p.8).

Ce faisant, s'il redonne au scientifique la part qui lui revient dans l'élaboration de la connaissance, c'est au prix d'une **fragilisation du statut de la vérité scientifique** : un chercheur effacé et soumis, dans une simple position d'élève qui écrit sous la dictée, est la garantie d'un non parasitage de la connaissance par des données subjectives qui émaneraient d'une participation de son individualité. Comment garantir l'objectivité de la connaissance scientifique si on reconfigure le positionnement et le rôle du scientifique dans le sens des auteurs ? Ne doit-on pas renoncer à l'idée d'une vérité objective que la science aurait pour fonction de dévoiler ? Mais n'est-ce pas alors la confiance que l'on met dans la science et la certitude de sa neutralité et de son universalité qui s'effondrent ? Comment concilier « création libre de l'esprit » et « objectivité scientifique » ?

Hétérogénéité de la réalité sensible du monde, concrète et particulière, et des concepts abstraits et généraux. Cf définition du concept : représentation abstraite et générale des choses. Ensemble des caractéristiques abstraites communes aux objets appartenant à une même catégorie : le concept de corps et les corps matériels singuliers dont on peut faire l'expérience.

2- Antithèse partielle

Les auteurs s'opposent en effet par cette partie de sa thèse à une croyance (« comme on pourrait le croire »), qui correspond à une opinion commune à propos de l'origine des concepts scientifiques. Einstein et Infeld se posent ainsi contre une forme de **réductionnisme empiriste** qui consiste à dire que les concepts et les idées scientifiques sont « uniquement déterminés » par l'expérience. L'intérêt d'une telle position est compréhensible, il s'agit de **garantir l'objectivité** de la connaissance scientifique, si les concepts sont le fruit de l'observation, il n'y a pas d'écart entre pensée et réel, ils en sont le pur reflet, ils sont absolument vrais.

Ils n'affirment pas pour autant que les concepts ne sont pas issus du monde extérieur mais ce qu'ils remettent en cause c'est qu'ils soient uniquement issus de l'expérience. Celle-ci joue donc un rôle dans leur élaboration mais en collaboration avec l'imagination et la pensée créatrice du scientifique.

Que les concepts scientifiques soient uniquement déterminés par les observations sensorielles tient à une position spontanément réaliste de l'esprit qui pense que ce qu'il perçoit correspond effectivement et

immédiatement à ce qui est. La confiance spontanée dans les perceptions est en effet la réaction immédiate de l'esprit.

A noter l'opposition entre d'un côté une origine des concepts déterminée par les impressions sensibles et de l'autre côté des concepts dont la source est aussi la liberté. Dimension double de l'origine des éléments qui entrent en jeu dans la composition, l'élaboration des concepts physiques : les sens et l'intelligence en un **dialogue** qui articule les données (contraintes) et la liberté créatrice de l'être humain. Troisième terme : l'expérimentation, démonstration ...

II- Explication et justification de cette partie de la thèse et conséquences.

1- Quelle est la situation du scientifique dans son rapport au monde ?

a- Comparaison avec la montre

Les auteurs passent par le détour de l'analogie pour nous faire comprendre et surtout nous aider à nous représenter la conception qu'il se fait de sa propre activité de scientifique. Ce texte se situe bien dans une perspective épistémologique dans laquelle le scientifique se fait philosophe, il observe sa pratique et tente de la théoriser. L'intérêt d'un tel texte c'est qu'il est écrit par des chercheurs et non pas des moindres : Einstein est un découvreur d'une nouvelle théorie : celle de la relativité (concept qu'il a élaboré). Cette théorisation a aussi valeur de témoignage puisqu'elle est le fait d'inventeurs, de découvreurs.

Afin de justifier leur affirmation précédente ils vont donc user d'une comparaison pour nous permettre de visualiser la situation du chercheur face au monde. L'analogie qu'ils utilisent est celle de l'homme qui est face à une montre fermée, le mécanisme intérieur est inaccessible à la vue, aux perceptions sensibles et est donc invisible. La comparaison met en évidence la conception mécaniste que les auteurs se font du fonctionnement du monde : c'est un gigantesque mécanisme invisible qui ordonne de manière donc rigoureuse et nécessaire les phénomènes que l'on perçoit. On comprend déjà par là en quoi les concepts ne peuvent être directement déterminés par l'expérience puisque celle-ci ne nous donne accès qu'aux effets que produit un mécanisme que nous ne pouvons voir (impossibilité structurelle).

A noter aussi la répétition de deux ensembles de termes appartenant au même champ lexical : « l'effort que nous faisons pour comprendre » et « qui essaie de comprendre ». (cf p. 5 dans la préface : « Notre intention était plutôt d'esquisser à grands traits les tentatives de l'esprit humain pour trouver la connexion entre le monde des idées et le monde des phénomènes. (...) Notre but sera atteint si ces pages vous donnent quelque idée de la lutte éternelle de l'esprit inventif de l'homme pour arriver à une compréhension plus parfaite des lois qui gouvernent les phénomènes physiques »). Dans les deux membres de cette phrase on retrouve la notion de tentative, d'essai pour élaborer une compréhension du fonctionnement d'un mécanisme. Ces efforts attestent bien de la difficulté d'une telle entreprise qui se confronte à un obstacle de taille qu'annonce l'image de la montre fermée. Il faut produire un effort très important et qui pour les sceptiques est d'ailleurs en son fond impossible pour pouvoir relever le défi que constitue la confrontation de notre désir et volonté de connaître aux contraintes objectives qui pèsent sur celui qui éprouve un tel désir : il est pour toujours séparé de la possibilité d'une saisie directe, sensible, empirique de ce qu'il convoite, il ne peut qu'essayer de l'atteindre par une voie détournée et indirecte : celle de l'intelligence et de sa capacité toujours à conquérir d'atteindre une représentation abstraite, toujours reconstruite en fonction de l'évolution des efforts qu'il produit.

A noter aussi la reprise ici d'une image traditionnelle : celle de la montre (cf texte de Descartes, de Kant... : Dieu étant le grand Horloger).

b- Observation des phénomènes extérieurs

La situation de l'homme symbolisant le scientifique est la suivante : il voit, il entend, il reçoit des informations sensorielles sur **les effets** perceptibles du mécanisme invisible. Mais, et c'est là l'envers de ce qui est possible et accessible pour lui, il ne peut ouvrir la montre pour voir directement le mécanisme. Cette situation est donc paradoxale : il perçoit suffisamment d'éléments qui lui donnent à penser qu'ils obéissent à une causalité (régularité observée), à un mécanisme rigoureux et ordonné mais ce mécanisme lui-même est inaccessible.

Cette situation reflète bien la situation commune aux êtres humains : ils sont en rapport constant avec un ensemble de perception qui leur paraissent énigmatiques. Le scientifique lui est celui qui croit que ces effets ont **une raison**, qu'ils obéissent à une logique qui n'est pas directement accessible. Ce mouvement

est enraciné dans l'être humain, les mythes, les croyances ; les religions sont autant de tentative de donner du sens aux phénomènes, de trouver une raison à leur succession, une régularité, une cohérence à ce qui se donne comme pur changement et en même temps témoigne d'une **régularité**. Le scientifique est celui qui tente de saisir la loi mathématique que les phénomènes exécutent. Et il y parvient si bien qu'il peut **prévoir** de manière exacte ce qui va se produire.

c- Comment surmonter cette contradiction ?

Grâce à la faculté de penser de l'être humain peut tenter de surmonter cette impossibilité structurelle. On renoue ici avec l'association de l'intelligence et de la ruse (CF « L'ingénieur Ulysse » (Racine) : l'ingénieur qui pour surmonter l'impossibilité d'une victoire directe passe par le détour du cheval pour atteindre un objectif sinon inaccessible). Dans l'hypothèse de l'ingéniosité de notre homme (« qui a l'esprit inventif » : malin, inventif, astucieux, habile. Qui témoigne de l'adresse, d'une grande fertilité de l'imagination), quelque chose devient possible : essayer de construire une image du mécanisme imperceptible par le biais de sa capacité de penser et de créer des représentations imaginaires ie qui ne sont pas la représentation, la copie de ce qui est mais la fabrication d'une image à partir de la seule capacité de l'homme à déduire un ensemble de cause juste à partir de l'observation d'effets. L'être humain a cette capacité magique de reconstruire, ou au moins de tenter de le faire, un tout à partir de simples parties, comme on reconstruirait un puzzle sans avoir le modèle sachant au fond que toutes les comparaisons sont défailiantes par rapport à l'originalité de cet acte.

Ce qui soutient tout de même l'être humain dans cet effort c'est que depuis Galilée on sait que le monde parle en langage mathématique ie que le réel, d'une certaine manière, est composé rationnellement, le mécanisme du monde est rationnel. C'est sur la base de cette certitude que l'être humain peut tenter de construire différents mécanismes possibles. Ces constructions ont, pendant tout un temps, un statut d'hypothèse ie de suppositions, une proposition que fait l'esprit pour tenter de dessiner le mécanisme qui ordonne rationnellement tous les phénomènes observés.

Ce dont ne parle pas ici les auteurs c'est du fait que ces hypothèses n'acquièrent un statut scientifique qu'à partir du moment où, soumises à l'expérimentation, elles traversent la mise à l'épreuve avec succès, ie l'expérience ne les réfutent pas, elles sont pendant un temps compatibles avec les faits.

2- Les limites d'une telle démarche

« mais » : opposition, limitation à l'affirmation qui précède :

- L'incertitude demeure

« Il ne sera jamais sûr que son image soit la seule capable d'expliquer ses observations ». Le chercheur propose, invente une théorie possible, sa formulation est nécessairement empreinte de sa subjectivité dans les choix qu'il fait des concepts mobilisés et créés, son hypothèse de lecture est une hypothèse parmi toutes celles qui sont pensables, un autre en un autre temps aurait pu formuler une théorie qui explique les phénomènes d'une autre manière mais avec autant de pertinence. Il existe donc une incertitude irréductible sur les autres théories possibles.

- L'impossibilité structurelle

La seconde limite structurelle : l'impossibilité de comparer la représentation qu'il se fait du mécanisme avec la réalité de celui-ci. En effet la grande différence entre l'homme à la montre et le chercheur, c'est que la montre est un mécanisme inventé par l'être humain et une montre est potentiellement ouvrable. Si l'on peut jouer à la devinette à son propos, il est facile ensuite de comparer pour voir les ressemblances et les différences entre l'hypothèse et la réalité. Le scientifique, et c'est ce qui rend à la fois le jeu plus excitant et plus décourageant parfois, ne peut accéder directement au mécanisme lui-même.

Même dans le cas de l'expérimentation, celle-ci ne peut en dernier lui vérifier une théorie, ie montrer, assurer qu'elle est vraie, puisqu'il est impossible de faire toutes les expérimentations possibles, or on ne peut éliminer la possibilité d'une expérimentation future qui viendrait réfuter la théorie (cf Popper).

- Comparaison irreprésentable

La situation est même plus problématique que cette simple impossibilité puisque c'est même la possibilité de se représenter ce que pourrait être une telle comparaison qui est impossible. Si l'on ne possède comme représentation du mécanisme du réel que celui que nous offre l'ensemble de nos théories scientifiques actuelles, il est impossible de savoir comment les confronter directement au mécanisme.

L'on perçoit ici les limites de l'analogie proposée : si l'on peut se représenter ce que serait ouvrir le boîtier d'une montre, on ne peut penser ce que serait accéder au mécanisme du monde : le monde n'est pas une boîte que l'on pourrait ouvrir. Le mécanisme semble immatériel, échapper à une perception concrète, il

ressemble à un ensemble de formules mathématiques. Si bien que l'on se figure souvent, comme le font les auteurs dans cet ouvrage, ce mécanisme sous la forme d'un livre (cf « le roman à mystères »). S'il est invisible c'est donc avant tout peut-être parce qu'il n'est pas sensible, qu'il est constitué d'une autre réalité que la sensible (intelligible ? abstraite ?). Son invisibilité n'est pas l'envers d'une visibilité possible (ne serait-ce que pour Dieu : omniscience) mais au contraire l'indice de l'appartenance à un autre ordre de réalité. Lequel ?

L'ensemble de ces limites laissent à penser que la situation de la science est très fragile dans ses prétentions à énoncer le vrai sur la réalité, à tel point que l'on peut se demander si parler de vérité en science a encore un sens. Ne faudrait-il pas renoncer aux ambitions scientifiques de dire le vrai concernant le réel ?

III- Cette situation est-elle définitive ?

« Mais » : marque une opposition qui laisse penser que l'état des lieux qui vient d'être dressé ne correspond pas à la totalité de la situation. Si, d'un point de vue objectif, les auteurs tiennent à dire la vérité sur la situation du scientifique et de la science, il ne faut pour autant pas se contenter de cet état des lieux. Les termes même de l'ouvrage, *L'évolution des idées en physique*, comme les fruits du travail d'Einstein sur la relativité montre que le fatalisme n'est pas de mise, non plus le pessimisme. Mais il signifie qu'à partir du moment où la situation réelle a été décrite, l'appréhension de ce qui va advenir de la science dans le futur est affaire de croyance, de foi en la capacité de la science à progresser.

1. Croyance du scientifique au progrès des connaissances

Et en effet les auteurs, dans la continuité de leur mouvement de penser original et paradoxal, viennent à nous parler de la croyance du scientifique. Si l'emploi de ce terme en science paraît habituellement tabou (croyance s'opposant au savoir), c'est parce que l'on définit la croyance comme le fait d'être subjectivement sûr de la vérité de ce que l'on pense sans pour autant pouvoir le démontrer objectivement. La croyance a habituellement mauvaise presse puisque l'absence de démonstration fait que celle-ci est douteuse, potentiellement vraie ou fausse en attente en tout cas de confirmation ou de réfutation objective. La science semble se construire par opposition à la croyance (voir à ce propos le texte de Nietzsche, *Le gai savoir* § 344).

Or ici non seulement science et croyance ne sont pas antithétiques mais c'est plus que cela puisque l'activité du scientifique, son effort et son travail effectués dans le but de tenter de comprendre le fonctionnement du réel, sont conditionnés par une croyance fondamentale. En effet la recherche et l'investissement qu'elle exige, pour surmonter la difficulté de base de la situation dans laquelle se trouve le scientifique, n'est possible qu'à condition d'avoir une certitude, qui si elle est dite facultative (« le chercheur pourra »), n'en est pas moins, sous une forme ou sous une autre, la foi qui soutient l'effort du scientifique : croire, espérer, que l'évolution des idées en physiques œuvre dans la direction d'un progrès.

Ce progrès est énoncé par les auteurs comme une relation proportionnelle entre l'accroissement des connaissances d'un côté et de l'autre le gain de simplicité et d'extension du champ des phénomènes expliqués.

Voilà énoncé ici ce que vise le scientifique et qui légitime son travail, contrairement à la vanité de celui-ci que laissait planer l'ensemble des impossibilités structurelles auxquelles il est condamné. Le scientifique, face au poids des contraintes objectives qui pèsent sur lui, n'a pas de raison pour autant de baisser les bras parce que tant que n'est pas prouvé (voir le texte de Kant sur le devoir d'espérer) que l'on ne progresse pas dans la connaissance du monde réel (ce que montrent et l'expérimentation et la technique, actions sur le monde rendues possibles grâce à la progression de la science : technologie, aller sur la lune) alors le scientifique a légitimement le droit d'espérer acquérir une connaissance toujours plus simple et plus étendue du réel.

La simplicité pourrait là encore paraître paradoxale étant donné que l'on associe souvent accroissement des connaissances et complexification de la compréhension, or ce que montrent les auteurs, s'opposant encore une fois à l'opinion commune, c'est que plus on acquiert de connaissance plus cette acquisition quantitative va dans le sens d'une simplification qualitative de la compréhension. En effet comprendre de mieux en mieux permet d'unifier les connaissances morcelées et en les unifiant on élimine de facto ce qui restait de fausseté, ce qui conduit à les simplifier. De la même manière la progression des connaissances vient

souvent rendre cohérent des phénomènes qui avait été traité différemment selon les champ de la science (électromécanique, chimie, etc...).

2- Autre croyance : une limite idéale

Les auteurs poursuivent donc leur raisonnement en progressant encore puisqu'ils affirment ici que ce n'est pas simplement la croyance en une extension et une simplification du savoir scientifique qui porte l'activité du scientifique mais c'est en plus la croyance en l'existence d'une « limite idéale » que l'esprit humain « peut atteindre ». La notion de « limite idéale » renvoie à l'idée d'un terme dans le processus de connaissance, terme qui est pour l'instant seulement pensable mais qui a à son actif les progrès réels qui ont été effectués dans le domaine des connaissances depuis Galilée notamment.

(Repère Idéal / Réel) Si cette limite n'est qu'idéale c'est qu'elle est une idée quasi au sens kantien ie une idée régulatrice qui donne un horizon et une fin au travail du scientifique, horizon nécessaire afin de travailler et de donner du sens à ce travail. Si Einstein fournit les efforts d'ingéniosité qu'il a donné c'est dans la mesure où il pense que sa théorie de la relativité participe au rapprochement de cette limite qu'il vise tout en sachant que, de son vivant, elle ne sera pas atteinte, mais tout effort fait dans ce sens est satisfaisant puisque chaque étape, si elle n'est le terme, est pour autant nécessaire pour se rapprocher de ce terme. Son idéalité vient de ce qu'elle n'existe pour l'instant que dans l'esprit de l'homme seul capable de se représenter ce qui n'est pas présent.

Sachant que le problème demeure que si l'imagination, sous la direction de la raison, nous permet de nous représenter une image du mécanisme réel, celle-ci pour autant reste soumise à la possibilité de l'erreur. Ce qui permet de différencier pour autant une espérance délirante, qui comme l'illusion est satisfaction imaginaire du désir, d'une espérance rationnelle est l'ensemble des faits réels sur lesquels elle peut s'appuyer. Il n'en reste pas moins que le statut idéal de cette limite explique pourquoi nous restons ici dans le domaine de la croyance : on ne peut démontrer qu'elle existe on peut juste montrer, en s'appuyant sur l'histoire des sciences et ses progrès, pourquoi elle est pensable, probable et objet rationnel d'une foi.

3- Nom de cette limite : la vérité objective

Pour finir, les auteurs nomme cette limite idéale : c'est la vérité objective ie la vérité matérielle en ce que le discours scientifique sera en adéquation totale avec ce qui est sans que rien de la subjectivité de celui qui l'énonce ne vienne parasiter cette mise en mots du monde. Les auteurs s'affilient donc totalement à cet idéal d'objectivité qui caractérise celui qui recherche la vérité pour elle-même. Il est au service de cette connaissance et trouve ainsi la satisfaction et le plaisir les plus grands à s'effacer derrière le monde en un dire qui ne parle jamais de lui-même mais est comme la simple copie parfaite de ce qui est. Le scientifique conçoit donc son rôle de manière assez paradoxale puisque d'un côté il est créateur de concepts et de l'autre il est anonymement au service de ce qui est : créateurs de concepts ayant donc une valeur objective.

Conclusion :

Einstein et Infeld dans cet extrait de *L'évolution des idées en physique* proposent ainsi de mettre à contribution leur expérience de scientifiques pour permettre de répondre aux questions : comment le scientifique fait-il progresser la science et d'où viennent les concepts qu'il produit ? Selon eux les scientifiques sont des créateurs, ce qui les rapprochent des artistes sauf qu'ils travaillent sous le contrôle de la raison elle-même soumise au principe d'objectivité. Mais une telle activité, qui doit faire face à des obstacles structurels importants, n'est possible que grâce à la confiance, la croyance, en l'existence de la vérité objective, terme idéal de la connaissance du monde. Ainsi le scientifique est-il au carrefour de l'imaginaire, de la raison, du réel et de la croyance, animé par son désir de vérité. C'est parce que le scientifique, comme tout humain, est un être doué de conscience, de raison et est libre qu'il peut comme jouer à se représenter le monde en adéquation le plus possible à sa réalité. Il resterait à préciser quel rôle légitime peut-on attribuer à l'expérimentation dans la mesure où elle seule permet de mettre à l'épreuve nos constructions intellectuelles ?