
Sciences, esprit critique et laïcité

Un document des IA-IPR du groupe sciences de l'académie de Rennes

Décembre 2020

Table des matières

Préambule	2
Le propos en quelques idées clés.....	3
Jeux de mots : opinion, croyance, connaissance, vérité	4
La relation entre sciences et laïcité.....	6
Le registre des sciences.....	8
Une méthodologie pédagogique et didactique	9

Préambule

Pourquoi ce document ?

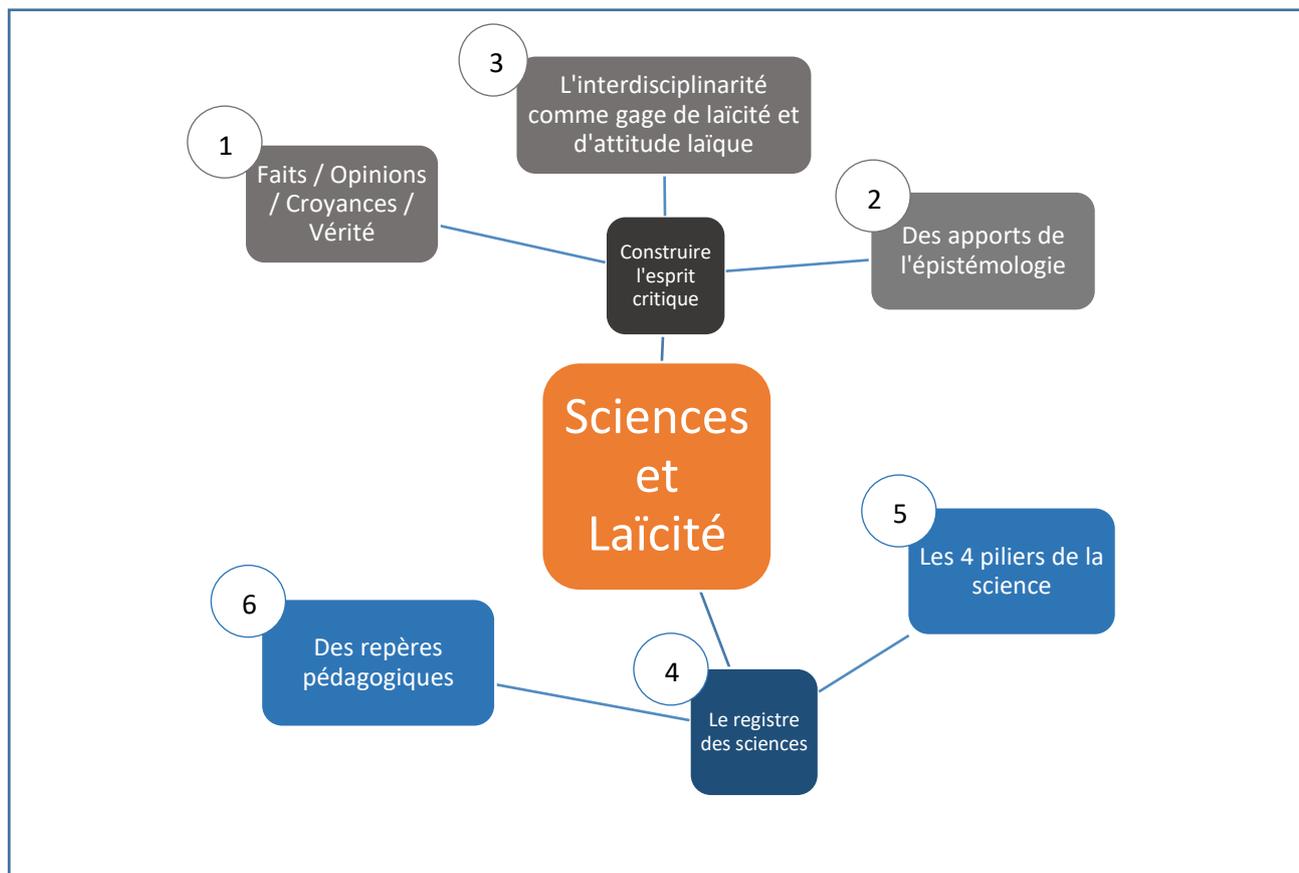
Depuis plusieurs années, la liberté d'expression est attaquée. Dans notre République laïque, cette liberté est un des droits offerts à tous les citoyens. Parce que nous avons la possibilité de nous exprimer librement, nous prenons inévitablement le risque d'exprimer des opinions qui ne sont pas partagées. Ne pas être d'accord est une situation qui devrait être banale, qui devrait déboucher sur des échanges mais qui peut maintenant ouvrir sur de la violence, jusqu'à l'assassinat. Le « vivre ensemble » est mis en péril parce que « le faire preuve d'esprit critique » n'est pas compris, du moins partagé.

Nous devons réaffirmer que l'École est bien le lieu où les élèves apprennent à construire et exercer l'esprit critique, et ce, dans tous les enseignements¹, car l'acte éducatif permet aux élèves d'être dans un collectif au sein duquel ils rencontrent une diversité d'opinions, de cultures. L'esprit critique ne s'apprend pas seul mais bien en société.

Ce document se veut avant tout réflexif. Il s'agit de proposer une prise de recul nécessaire pour réaffirmer les principes des enseignements scientifiques. Destiné tout à la fois aux enseignants mais plus largement à l'ensemble de la communauté éducative, nous souhaitons revenir sur ce que font chaque jour les enseignants de sciences dans leur participation à la construction de la laïcité.

¹ Dans les compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation et sur le thème du partage des valeurs de la République, l'aptitude à « aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres » est citée.

Le propos en quelques idées clés



1	Définir explicitement chacun de ces mots pour mieux les cerner et se poser la question « qu'est-ce que faire des sciences ? ».
2	L'épistémologie apporte des solutions pour distinguer connaissance et croyance ; connaissance et conviction personnelle, fait et opinion.
3	Les enseignements scientifiques contribuent activement à la construction de l'esprit critique : le doute, la remise en question font partie intégrante de la pensée scientifique : le croisement des regards est un gage de laïcité.
4	La meilleure manière de protéger l'enseignement scientifique de contestations est d'identifier avec précision les limites de son domaine intellectuel : la question de la séparation des registres est fondamentale et générale.
5	Scepticisme initial, matérialisme, réalisme et rationalisme constitue des fondements de la pensée scientifique : ils en dessinent le périmètre pour distinguer un savoir scientifiquement construit d'un autre type de savoir.
6	Inclure les élèves dans la construction des démarches scientifiques est le meilleur moyen de construire leur esprit critique.

Jeux de mots : opinion, croyance, connaissance, vérité

Opinion

Sens premier lié au verbe « opiner », du latin *opinari* = avoir un avis

Aujourd'hui le sens est élargi à une dimension individuelle (jugement sans besoin de justification) qui renvoie également à la « liberté d'opinion » (proche de « liberté d'expression », avec des limites : racisme, négationnisme) et une dimension collective « l'opinion publique (1590) », le « sondage d'opinion ».

L'opinion est un jugement, avis, sentiment qu'un individu ou un groupe émet sur un sujet, des faits, ce qu'il en pense (Définition Larousse).

Par extension **l'opinion** peut être portée sur un individu, un être vivant, un phénomène, un fait, un objet ou une chose. Elle peut être considérée comme bonne ou mauvaise (le discours peut mener aussi bien au faux qu'au vrai).

Dire qu'une opinion est un jugement que l'on peut porter sur un fait (vérifié ou non) distingue clairement les deux.

- Dire que la Terre est une sphère n'est pas une opinion : cela repose sur de nombreuses affirmations vérifiées et vérifiables.
- Penser (et dire) que la Terre est plate est une opinion personnelle qui rejoint une opinion publique minoritaire. Cet avis repose sur quelques observations mais est contredit par d'autres.

Croyance

Sens premier de « croire » qui dérive du latin *credere*, terme de la langue religieuse (croire au sens de la foi religieuse)

Puis le sens se « profanise » très tôt : « mettre sa confiance en... » avec une coexistence de sens divers : sens religieux, penser que (proche de l'opinion), sens péjoratif (naïveté : croire au père Noël, ne pas être sûr, ...superstitions).

Une **croyance** est une conviction (Définition Larousse : Fait de croire à l'existence de quelqu'un ou de quelque chose, à la vérité d'une doctrine, d'une thèse).

De « je pense que » (sans chercher à vérifier) à « je crois que » (sans chercher à vérifier) il n'y a qu'un pas. Nous pouvons distinguer plusieurs types de croyances : des croyances politiques, philosophiques, populaires (ou idées reçues) aux croyances religieuses (que l'on peut également définir par la « foi »).

Un croyant adhère à une idée qu'il considère comme étant une vérité, indépendamment des faits, ou de l'absence de fait, confirmant ou infirmant cette thèse ou cette hypothèse. Ainsi, les croyances sont souvent des certitudes sans preuve. Elles s'opposent en un sens à l'idée d'esprit critique. Au niveau individuel, la croyance peut être ajustée pour une meilleure adhésion à un ensemble d'opinions personnelles et pour éviter ainsi des conflits cognitifs. Il en résulte une représentation personnelle et conceptuelle de la réalité.

Dans la sphère éducative : on se limite le plus souvent au sens religieux, pour la distinguer de la connaissance.

Connaissance

Un terme à la polysémie dangereuse... Le sens de « connaître » évolue depuis le 11^{ème} siècle : du latin *cognoscere* (apprendre à connaître, chercher à savoir). Le sens premier est lié au savoir, deux termes à peu près synonymes dans le langage courant.

Dans la sphère éducative : « connaître » est un objectif fondamental de l'école (réaffirmé par le socle commun de connaissances et de compétences) à la différence de la croyance (réservée à la sphère privée; laïcité) ; la distinction entre croyance et connaissance est un objectif explicite de l'école.

Vérité

Peut-être le piège absolu, tant la relation entre récit scientifique et vérité est épistémologiquement complexe. Il faudrait opposer la vérité révélée du discours religieux (avec la commodité d'un récit définitif et non argumenté) avec la vérité démontrée du discours scientifique.

Pour autant la nature même de la démarche scientifique repose sur l'élaboration d'un récit du monde qui peut changer au gré des découvertes. Alors la vérité peut-elle être provisoire ? C'est ce qu'en disent les sciences pourtant.

Les mathématiques se distinguent dans cette approche : pour ce champ scientifique, la notion de vérité n'est pas provisoire mais établie, définitivement, par la démonstration.

Il y a là un piège polysémique : longtemps les sciences se sont attribuées la nature du « vrai », parfois en constatant que le « vrai » d'hier n'est plus le « vrai » d'aujourd'hui. Tout comme certaines enzymes étaient censées laver « encore plus blanc », la science est-elle censée fabriquer du savoir « encore plus vrai » ?

Les modèles scientifiques sont construits autour d'idées fortes, de colonnes vertébrales – les paradigmes – que les scientifiques essaient de conserver aussi longtemps que possible, quitte à les modifier pour les adapter aux faits ou aux expériences apparaissant comme des anomalies (comme l'introduction des épicycles par Ptolémée au II^{ème} siècle après JC, pour expliquer le mouvement particulier de certaines planètes dans le modèle géocentrique, notamment la rétrogradation de Mars). La situation devient critique lorsque ces ajustements deviennent impossibles ; il convient alors de changer de paradigme, ce qui est caractéristique des « révolutions scientifiques » comme la révolution Copernicienne qui entérina définitivement le modèle héliocentrique au XVI^{ème} siècle. La science est donc en perpétuelle évolution. On peut aussi citer l'avènement au début du XX^{ème} siècle de la théorie de la relativité restreinte et « l'ajustement » du modèle planétaire de l'atome (le modèle de Bohr) prémisses de la physique quantique. Les révolutions successives dans la pensée scientifique (Pasteur, Karl Popper et d'autres) nous amènent à dire que la science ne propose pas un récit de vérité (ou un récit « vrai ») mais propose un récit **vérifiable**.

La relation entre sciences et laïcité

La laïcité garantit la liberté de conscience. De celle-ci découle la liberté de manifester ses croyances ou convictions dans les limites du respect de l'ordre public. La laïcité implique la neutralité de l'Etat et impose l'égalité de tous devant la loi sans distinction de religion ou conviction. La laïcité garantit aux croyants et aux non-croyants le même droit à la liberté d'expression de leurs croyances ou convictions. Elle assure aussi bien le droit d'avoir ou de ne pas avoir de religion, d'en changer ou de ne plus en avoir. Elle garantit le libre exercice des cultes et la liberté de religion, mais aussi la liberté vis-à-vis de la religion [...] La laïcité n'est pas une opinion parmi d'autres mais la liberté d'en avoir une. Elle n'est pas une conviction mais le principe qui les autorise toutes, sous réserve du respect de l'ordre public.

<https://www.gouvernement.fr/qu-est-ce-que-la-laicite>

Parfois, la laïcité constitue le projet explicite de la classe notamment au travers les programmes de certains enseignements comme en histoire géographie, en enseignement moral et civique.

La question de la laïcité interfère aussi avec d'autres enseignements, sans pour autant en être l'objet explicite. La question laïque devient alors omniprésente, à la fois objectif général de formation et condition d'enseignement. C'est de cet aspect très général qu'abordent les propos de ce document : quelles sont les relations entre les enseignements scientifiques et la question laïque ?

Les enseignements scientifiques contribuent activement à la construction de l'esprit critique : le doute, la remise en question, à condition qu'ils soient argumentés, font partie intégrante de la pensée scientifique. Au-delà ce que Guillaume Lecointre² appelle un « scepticisme initial », les sciences construisent un savoir qui ne peut se confondre avec ce qu'il est communément appelé une opinion.

Un exemple simple : pendant un temps l'humanité a pensé que la Terre était plate. C'était un acquis partagé par l'opinion publique puisqu'aucune observation ne venait la contredire. C'est une forme d'esprit critique qui s'est autorisé à remettre en question ce dogme : de nouvelles observations, de nouvelles mesures, de nouveaux calculs ont démontré (scientifiquement) la sphéricité de notre planète. Ce savoir devrait être incontestable. Pour autant depuis quelques années nous avons constaté le retour des « platistes ». On oppose donc de nouveau une opinion à un savoir scientifiquement établi et incontestable. Cela peut rendre le positionnement de l'enseignant difficile avec de jeunes élèves qui sont en construction intellectuelle. Surtout quand le message de type « opinion » est plus facile, plus attrayant, que le message scientifique.

C'est donc un défi didactique et pédagogique que doivent relever les enseignants. Les objectifs sont très clairement mentionnés dans nos différents programmes disciplinaires, notamment dans les

² Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle et directeur du département « Systématique et Évolution ». Il est également membre du conseil scientifique et de parrainage de l'AFIS.

préambules de différents programmes de sciences et technologie, dans le descriptif du domaine 3 du socle commun (cycles 3 et 4).

La démarche scientifique a pour objectif d'expliquer l'Univers, d'en comprendre les évolutions, selon une approche rationnelle distinguant faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part. Fondée sur l'observation, la manipulation, l'expérimentation, elle développe chez l'élève sa rigueur intellectuelle, son habileté manuelle et son esprit critique...

Extrait du socle commun

Le challenge de l'enseignement scientifique est de construire des connaissances sur la base de preuves, de démonstrations, d'observations irréfutables, tout en développant l'esprit critique, mais sans remettre en cause les croyances... « A chacun de se faire sa propre opinion en toute connaissance de cause ».

Connaitre les objectifs est une chose, mettre en œuvre une pratique qui permet de les atteindre en est une autre. L'éducation à la sexualité, la théorie de l'évolution, l'exploration spatiale, la théorie du Big-Bang, etc. font l'objet de remises en question (voire de contestations) de certains élèves, de parents, d'associations. La nature des contestations est d'ordre religieux, moral, voire « complotiste ». Soit les savoirs remettent en cause le dogme lui-même (c'est le cas du Big-Bang, de l'évolution) soit ils remettent en cause des pratiques associées au dogme (c'est le cas de l'éducation à la sexualité).

La remise en question touche les enseignements scientifiques principalement dans leurs contenus notionnels et non dans leurs démarches. C'est un point très important à souligner car il nous donne une indication extrêmement efficace pour à la fois protéger l'enseignement scientifique et pour construire, dans la durée, l'esprit critique chez les élèves.

La meilleure manière de protéger l'enseignement scientifique est d'identifier avec précision les limites de son domaine intellectuel : la question de la séparation des registres est fondamentale et générale. Il y a le registre scientifique et il y a le registre de l'opinion personnelle. Apprendre à distinguer les deux registres revient à connaître quels sont les modalités de construction de tel ou tel savoir.

L'épistémologie apporte des solutions pour distinguer connaissance et croyance ; connaissance et conviction personnelle, fait et opinion.

Au-delà du principe de laïcité, l'enseignant doit s'appliquer le principe de neutralité : Enseigner l'évolution n'est pas interdire une conviction religieuse ; enseigner l'atome n'est pas faire l'apologie du nucléaire ; enseigner le développement durable n'est pas faire du lobbying anti agriculteur ; enseigner comment on recherche du pétrole n'est pas tenir un discours climato-sceptique ou anti-écologique.

L'enseignant doit parvenir à distinguer enseignement et militantisme, et justement mettre de côté ses propres convictions.

Le registre des sciences

Qu'est-ce qui différencie le croyant, du savant et du scientifique ? Il s'agit de définir la science comme une méthode et non comme une accumulation de connaissances référée à un objet d'étude. C'est vers la fin du XVIIIème siècle que la science s'écarte elle-même du dogmatisme pour acquérir un statut d'universalisme : le but de la science est de construire des connaissances objectives, universellement partageables parce que corroborées par plusieurs chercheurs indépendants. Se met alors en place une communauté scientifique.

Au sein de cette communauté, les scientifiques vont construire des explications rationnelles de ce que nous observons du monde réel; ces explications sont validées par des observations, des mesures, des expériences reproductibles. Toute explication faisant intervenir une option métaphysique ou surnaturelle ne peut être retenue : le périmètre des sciences est donc laïc par nature.

Pour Guillaume Lecointre, faire des sciences repose sur quatre piliers :

Scepticisme initial : Faire des sciences c'est accepter d'être « bousculé » dans ses préjugés. L'approche est donc sans « a priori ». On parle de scepticisme initial sur les faits et leurs interprétations. Une vigilance par rapport aux influences mercantiles, idéologiques ou religieuses s'impose.

Matérialisme : La science n'appréhende que la matière et les propriétés de la matière, c'est-à-dire ce qu'il est possible d'expérimenter. Elle prend donc appui sur un matérialisme méthodologique. En d'autres termes, la science ne travaille pas avec des catégories par définition immatérielles ou surnaturelles (esprits, élans vitaux, etc.) ; cela participe de sa définition : tout ce qui est accessible dans le monde réel est matériel ou d'origine matérielle et peut être expliqué par une cause matérielle. La science vise à expliquer le monde en ne se servant que d'arguments issus de la nature.

Réalisme : nous nous donnons la possibilité de questionner le monde réel en admettant que celui-ci est questionnable. Si l'on fait une expérience, c'est avec l'espoir que cette expérience puisse être refaite en un autre lieu par un autre expérimentateur et donne les mêmes résultats. En ce sens, la science vise une portée universelle. Mais le monde réel ne dépend pas de nos seules perceptions et idées. Nos sens sont restreints et n'accèdent pas à la totalité du réel. Même aidés par la technologie, notre exploration du réel sera par conséquent toujours partielle donc pouvant être remise en cause.

Rationalisme : Le raisonnement scientifique respecte la logique (aucune démonstration scientifique ne souffre de faute de logique ; la sanction immédiate étant sa réfutation) et la parcimonie (plus les faits sont cohérents entre eux et moins la théorie qu'ils soutiennent a besoin d'hypothèses surnuméraires non documentées).

Connaissant le registre ou périmètre des sciences nous pouvons alors interroger le savoir qui est scientifiquement construit. Il en ressort que les résultats de la science forment un corpus de connaissances prouvées et ne peuvent être considérés comme des opinions.

Une méthodologie pédagogique et didactique

Faire des sciences n'est donc pas raconter une histoire des sciences, transmettre des savoirs dogmatiques (même scientifiquement construits).

Il s'agira de traiter une problématique dans une démarche de recherche de preuves matérielles : questionner le monde avec une intention d'argumenter une (des) réponse(s) à partir de données exploitables, dont l'interprétation sera sujette à discussions.

Ce matérialisme méthodologique permet la mise à l'épreuve et le partage entre pairs : des données observées, mesurées, peuvent être de nouveau obtenues, reproduites.

En sciences, il faut être vigilant entre les données factuelles et les interprétations qui en sont faites. Ainsi des explications du monde, des théories ont évolué au cours de l'histoire parce que de nouveaux faits sont venus confirmer, étayer ou infirmer telle ou telle théorie.

On voit bien qu'obtenir des données factuelles sera donc une activité importante des scientifiques mais que les données seules ne permettent pas de réponse aux questions posées : pour que les interprétations soient les plus justes possibles, il convient alors

- d'analyser la façon dont on obtient les données,
- de hiérarchiser et circonscrire le type de données en lien avec le problème,
- de traiter les données probantes

Tout cela relève de choix qui sont faits par le scientifique : choix des données, choix de l'ordre dans lequel on obtient ces données, choix des données significatives, etc. C'est ce qu'on peut appeler une démarche.

Soulignons que la pratique de la démarche scientifique dans un cadre scolaire contribue évidemment à sensibiliser l'élève à la manière dont la science « fonctionne » mais le contexte scolaire de l'apprentissage (l'expérience de cours, le dispositif expérimental spécifiquement dédié à la vérification d'une loi...) induit parfois des biais qui interfèrent avec un message initial d'universalité et peut conduire parfois à un dogmatisme implicite. C'est pourquoi un enseignement explicite de la démarche scientifique est indispensable. Cette explicitation permet de construire des repères pour penser et pour raisonner, qui peuvent ensuite être transférés dans d'autres contextes.

Pour les disciplines scientifiques dites « expérimentales », l'expérience, au cœur de certaines démarches, vise souvent à faire émerger des lois empiriques et à confronter des modèles théoriques à la réalité des observations. L'expérimentation a, dans le cadre scolaire, pour objectif de permettre à l'élève de confronter ses représentations initiales à la réalité du monde telle qu'elle se manifeste au travers de l'expérimentation.

L'expérience n'est donc pas une simple illustration des sciences, elle est au cœur même de certaines démarches scientifiques et la même rigueur, dans sa mise en œuvre et son analyse, est attendue que lors d'une démonstration théorique. C'est un point essentiel pour que les sciences ne soient pas perçues comme dogmatiques, arbitraires, subjectives ou révélées. Il n'y a pas d'expériences qui « marchent » ou qui « ne marchent pas ». L'expérience répond toujours aux conditions fixées par l'expérimentateur. L'analyse d'une expérience ou d'une observation doit être travaillée avec les élèves. L'approche expérimentale forme les élèves à la rigueur, celle-ci permet de mettre en œuvre des processus de vérification ou de remise en cause d'une assertion.

Du côté enseignement cela se traduit par :

- Donner la possibilité aux élèves...
 - de questionner,
 - de douter,
 - de chercher à vérifier,
 - de mettre en cause des affirmations,
 - d'être placés en situation de construction collective du savoir.

Cela renvoie au scepticisme initial et permet de former des esprits critiques.

- S'en tenir aux faits,
- Chercher à expliquer les faits,
- Concevoir des expériences basées sur le réel pour essayer de vérifier ses hypothèses,
- Confronter les résultats aux faits observables,
- Accepter que son idée ne soit pas vérifiée par les faits.

Cela renvoie au matérialisme, au réalisme, et à la rationalité.

La formation d'un citoyen libre et éclairé peut être garantie par plusieurs caractéristiques essentielles de l'enseignement des sciences :

- Une explicitation de la manière dont la science « fonctionne » et un apprentissage du champ couvert par celle-ci permettant *in fine* à l'élève d'identifier une question de science, c'est-à-dire une question à laquelle la science peut répondre ;
- Une pratique réflexive de la démarche scientifique excluant tout dogmatisme et permettant de renforcer l'idée que « l'école est le lieu de construction de la connaissance et pas celui de la transmission de la croyance » ;
- Une approche de la notion de controverse scientifique au travers de l'étude de l'histoire des sciences ;
- Des situations pédagogiques amenant les élèves à débattre en sciences, à échanger des idées, à écouter et à respecter les idées des autres.