



TEPSIS PAPERS

Mai 2016

Romuald Josserand

GALILÉE AU QUARTIER DES MINEURS

*LE POINT DE VUE
D'UN ENSEIGNANT EN MILIEU CARCÉRAL*

La fréquentation de l'école du centre pénitentiaire de Varennes le Grand est obligatoire pour tous les mineurs. L'enjeu, dans ce lieu où la situation pédagogique est souvent parasitée par le contexte carcéral, est de faire de ce temps contraint et morcelé un temps construit et linéaire, vecteur d'apprentissage, avec des objectifs définis pour chaque élève : continuer un parcours de formation, préparer un examen, modifier le rapport au savoir et à l'école, valider les compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.

Les élèves mineurs sont accompagnés par groupes de 3 ou 4. Les niveaux sont très hétérogènes. La grande majorité des élèves sont ou ont été des décrocheurs et des élèves en grande difficulté. Nous essayons d'individualiser les objectifs

Romuald Josserand

Professeur des écoles, référent quartier des mineurs

Centre pénitentiaire de Varennes le Grand

Mots-clés **Enseignement** **Prison** **Sciences** **Laïcité** **Citoyenneté**



Laboratoire d'Excellence

tepsis

Transformation de l'Etat
politisation des sociétés
institution du social

L'ÉCOLE
DES HAUTES
ÉTUDES EN
SCIENCES
SOCIALES

d'apprentissage sans renoncer au travail de groupe, en mettant en place une organisation modulaire : dans un groupe stable et sur un temps court et identifié, les élèves ont tous des objectifs communs ou partiellement communs. Les contenus sont interdisciplinaires.

La construction d'une citoyenneté éclairée constitue le noyau de notre action pédagogique.

LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE, UNE FAÇON DE QUESTIONNER LE MONDE

Quel que soit le champ disciplinaire abordé, l'hypothèse de Dieu pour expliquer le monde est régulièrement invoquée par les élèves que nous accompagnons. Suite aux événements tragiques de janvier puis de novembre 2015, il nous apparaît fondamental de conduire des séquences pédagogiques qui autoriseraient les élèves à observer le monde sans avoir recours exclusivement à cette hypothèse.

Dans le cadre d'un module scientifique (court, géré à flux tendu, structurant le temps et touchant à la permanence des grandes questions de l'humanité), nous faisons l'hypothèse que la confrontation à la démarche expérimentale, complexe, et à l'épistémologie des sciences comme remédiation permettrait aux élèves de construire eux-mêmes le savoir, sans recours au livre ni à des prérequis qu'ils devraient nécessairement accepter sans en connaître la justification.

En s'attachant en particulier aux travaux de Galilée et à la rupture épistémologique qu'ils constituent, nous amenons les élèves à réaliser eux-mêmes des expériences, à isoler des paramètres pour en interpréter les résultats, à émettre des hypothèses, à les vérifier ou à les invalider. C'est ainsi que les élèves en viennent à observer et éprouver des phénomènes qui contredisent radicalement leurs représentations et sont totalement contre-intuitifs : ils conviennent ainsi que tous les objets, quelle que soit leur masse, tombent à la même vitesse. Les expériences construites par les élèves sont notées par écrit, avant leur réalisation, par la production d'un texte ou d'un schéma ; les résultats sont systématiquement repris dans un écrit individuel. Ces traces écrites engagent l'élève dans le travail et permettent à la fois la mise à distance à l'égard de la manipulation et la formalisation nécessaire pour pouvoir envisager un transfert.

La situation de départ vise à faire découvrir aux élèves, comme l'a fait avant eux Galilée, que la durée d'une oscillation d'un pendule simple ne dépend que de la longueur du fil au bout duquel est suspendu l'objet, quelle que soit la masse de celui-ci. Mais cette expérience fonctionne-t-elle ? Peut-on tirer des conclusions aussi tranchées par la manipulation ? Et si les oscillations d'un pendule ne dépendent pas de la masse, le même objet qui tombe, sans fil cette fois, a-t-il une vitesse de chute indépendante de sa masse ?

Les élèves du centre pénitentiaire ne sont pas prêts à abandonner leurs représentations du monde, en particulier pour accepter des phénomènes physiques contre-intuitifs. Ils ne sont pas prêts non plus à des concessions avec les faits expérimentaux. Un retour aux travaux de Galilée, qui lui non plus ne transigeait pas avec les faits, permet d'avancer. Nous pouvons utiliser ses notes d'observations, et découvrir qu'il est possible de résoudre la question par une expérience de pensée. Une expérience, aussi structurée et sûre que les expériences réelles mais réalisée par l'imagination, qu'on peut donc réaliser un nombre infini de fois, n'importe où. Pourquoi pas sur la Lune ? Galilée l'a fait, en a tiré des conclusions importantes. Tous les objets, quelle que soit leur masse, tombent à la même vitesse. Les astronautes américains de la mission Apollo 15 l'ont reproduite sur la Lune ; « pour de vrai ? » disent les élèves. Nous pouvons alors exploiter une vidéo qu'ils ont réalisée en 1971 (1). La conclusion des expérimentateurs de l'espace, 450 ans plus tard, est sans appel : Galileo was correct !

Il est donc possible, et les élèves en prennent conscience, de se poser les mêmes questions que Galilée, cinq siècles plus tard, d'imaginer des protocoles expérimentaux similaires, d'obtenir les mêmes résultats, et de nourrir les mêmes doutes. Cette stabilité des phénomènes dans la durée, de la Terre à la Lune et dans un temps long sécurise les élèves, ils vivent cette permanence parce qu'ils l'ont construite par la série d'expériences qu'ils ont menées.

Tout au long de celles-ci, l'épistémologie des sciences invite les élèves à observer le monde, à l'interroger sans faire appel à l'hypothèse de Dieu. On ne cherche pas pour autant à hiérarchiser ou opposer deux façons d'appréhender le monde, mais juste à s'autoriser à le penser sans recours à un Dieu, le temps d'une expérience

(1) NASA, Mission Apollo 15, consultable sur : <https://www.youtube.com/watch?v=FieGv8gyP5A>, consultée le 5 avril 2016.

où tout peut devenir objet de recherche. C'est d'ailleurs ce qui a surpris certains de nos élèves : on peut chercher à expliquer n'importe quel « phénomène scientifique », rien ne l'interdit, et si l'on ne parvient pas à comprendre, on pourra toujours s'appuyer sur quelqu'un pour chercher à expliquer. Or, si on utilise l'hypothèse de Dieu, on coupe court à tout questionnement, la science s'interdit ainsi de l'invoquer pour expliquer un phénomène.

INTERROGER LA DISTINCTION ENTRE CROIRE ET SAVOIR...

C'est ici que nous travaillons directement avec les élèves l'épistémologie des sciences, on justifie le refus méthodologique et systématique du recours à l'hypothèse de dieu auprès d'eux par 4 caractéristiques essentielles du savoir scientifique. Il s'agit de ne pas entrer dans le domaine de la croyance et de ne pas en interroger la légitimité.

Tout d'abord, un savoir scientifique présente la spécificité d'être réfutable. Comme l'écrit Karl Popper : « une théorie qui n'est réfutable par aucun événement qui se puisse concevoir est dépourvue de caractère scientifique » (2). Ce critère permet de le distinguer selon lui des discours non scientifiques ; il s'agit pour nous de permettre aux élèves de comprendre comment une connaissance scientifique peut être intellectuellement structurée. Elle se doit, pour conserver sa validité et donc permettre la structuration des raisonnements, de pouvoir à tout moment être remise en cause et discutée. Cela implique, bien sûr, en dernière extrémité de pouvoir la démontrer fautive. On parlera alors de falsifiabilité. Ce critère de « scientificité » offre, au-delà de l'épistémologie des sciences, la possibilité d'analyser de manière raisonnée la plupart des discours quotidiens afin de distinguer ce qui relève de la pensée commune de ce qui relève de la proposition réfutable.

Ensuite, les sciences expérimentales présentent la particularité d'être élaborées, pour ce qui est de l'époque moderne (qu'on fait traditionnellement débiter avec les travaux de Galilée) à partir de processus d'observation et d'analyse du réel. Cette élaboration d'un savoir vérifiable, et par conséquent réfutable, par les chercheurs, nécessite avant toute tentative d'exploration expérimentale d'élaborer des hypothèses valides et complètes sur les modes d'études des phénomènes. Ces hypothèses discutées et triées, les élèves, comme le chercheur avant lui, pourront imaginer la mise en place d'expérimentations structurées afin d'en tester la pertinence.

L'expérimentation scientifique est reproductible. C'est là le troisième point caractérisant l'élaboration du savoir scientifique. Une expérimentation dont on ne pourrait ré obtenir les résultats devrait alors être exclue du champ des réflexions. Dans les faits, une même expérience menée par deux groupes d'élèves doit donner les mêmes résultats. La confrontation de ces résultats peut nécessiter alors la négociation entre les groupes afin de s'accorder sur ce qui a réellement été testé. Mais cette expérimentation devrait aussi produire les mêmes résultats que celle menée par des expérimentateurs très éloignés dans l'espace ou dans le temps. Ce critère confère au savoir ainsi construit une stabilité à la fois temporelle et spatiale qui donne la possibilité de l'exploiter dans le but de prévoir les comportements d'objets soumis au même phénomène dans le futur.

Cette quatrième caractéristique de la connaissance scientifique, celle de permettre des prévisions – nous préférons ce terme à celui de prédiction trop connoté - sur le comportement d'un objet soumis à des influences connues, la distingue finalement du champ des connaissances communes.

La mise en œuvre, lors de la séquence construite, de processus permettant aux élèves de s'approprier ces caractéristiques épistémologiques participe du développement d'une attitude scientifique et raisonnée, puisque la stabilité et la « prévisibilité » des contenus scientifiques abordés la rendent pertinente pour eux.

Le recours à l'histoire des sciences et l'utilisation du récit permettent également de faire émerger chez l'élève la nécessité de questionner les sources écrites du savoir, en distinguant le mythe, les sources primaires et les sources secondaires de l'histoire. L'histoire des sciences permet enfin de pratiquer une pédagogie du détour : Galilée s'est opposé au Dieu de l'église apostolique romaine, il y a 450 ans ; il ne s'agit donc pas de questionner frontalement l'existence du Dieu présent dans la culture quotidienne de nos élèves.

UNE PÉDAGOGIE DE LA LAÏCITÉ

Cette séquence de travail sur les découvertes de Galilée permet, nous semble-t-il, d'enclencher chez nos élèves adolescents incarcérés une démarche de questionnement, un libre arbitre. Un élève nous indiquait en février 2016 : « le papa il disait, y a des choses qu'on sait, et y a des choses qu'il faut apprendre ». La démarche scientifique emmène nos élèves sur le chemin complexe de la distinction entre le croire et le

savoir. Elle leur permet au moins de faire émerger cette question qui ne saurait trouver de réponse définitive. Nous ne recherchons pas la stabilité et la permanence de la réponse, mais celle du questionnement, quelles que soient les situations vécues. Installer durablement chez nos élèves une démarche critique, un esprit scientifique, une attitude, c'est un chemin possible vers la laïcité et la construction de la citoyenneté.