



**HAL**  
open science

## Epistémologie d'une science de la nature

Véronique Pinet, Viviane Durand-Guerrier, Anastasios Brenner, Dominique Guin, Thomas Hausberger

► **To cite this version:**

Véronique Pinet, Viviane Durand-Guerrier, Anastasios Brenner, Dominique Guin, Thomas Hausberger. Epistémologie d'une science de la nature. 2009. hal-02319667

**HAL Id: hal-02319667**

**<https://hal.science/hal-02319667v1>**

Submitted on 18 Oct 2019


**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Equipe IREM Mathématiques et Philosophie<sup>1</sup>

IREM de Montpellier

<http://www.irem.univ-montp2.fr/Mathematiques-et-Philosophie>

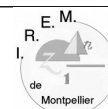
	<b>Epistémologie d'une science de la nature Sommaire</b>	
--	--	---

1. **Fiche d'identification**
2. **Scénario d'usage**
3. **Fiches Professeur (2)**
4. **Fiche élève**
5. **Traces de travaux d'élèves** (à fournir par l'utilisateur de la ressource)
6. **Compte-rendu(s) d'expérimentation au cours des mises en œuvre successives** (à renseigner par l'utilisateur de la ressource)
7. **Bibliographie**
8. **Evolution de la ressource (CV)**

---

<sup>1</sup>Manuel Bächtold, Caroline Bardini, Sandra Bella, Anastasios Brenner, Viviane Durand-Guerrier, Daniel Guin, Dominique Guin, Thomas Hausberger, Véronique Pinet, Henri Reboul, Olivier Roizes, Jean Sallantin. Responsable : Thomas Hausberger ([thomas.hausberger@umontpellier.fr](mailto:thomas.hausberger@umontpellier.fr))  
IREM de Montpellier

## 1- Fiche d'identification



<b>Disciplines</b>	Philosophie-Sciences de la nature	
<b>Thème</b>	Les théories scientifiques dans les sciences de la nature	
<b>Niveau</b>	Terminales scientifiques	
<b>Cadre</b>	Cours de philosophie	
<b>Objectifs</b>	Promouvoir une réflexion critique sur les théories scientifiques	
<b>Modalités pratiques de déroulement</b>	<b>Durée</b>	3h 30
	<b>Equipement spécifique</b>	Prévoir 1 dictionnaire (min) par groupe de 6 élèves
<b>Dispositifs pédagogiques</b>	Cours-débat/étude de texte	
<b>Description de l'activité</b>	Un débat sur l'épistémologie d'une science de la nature précède l'exploitation d'une analyse d'un texte de Popper qui conduit à une institutionnalisation <sup>2</sup> des concepts cités ci-dessous (cf. mots-clés)	
<b>Pré-requis</b>	Ressource « Cosmologie »	
<b>Fichiers constitutifs de la ressource</b>	Epistemologie_Sciences_Nature.doc	
<b>Mots-clés</b>	Théorie scientifique / raison / réel / vérité / Connaissance / interprétation	
<b>Auteurs</b>	Véronique Pinet	

<sup>2</sup> L'institutionnalisation résulte d'une intervention spécifique de l'enseignant. L'institutionnalisation est le passage, pour une connaissance, de son rôle de moyen de résolution d'une situation d'action, de formulation ou de preuve, à un nouveau rôle : celui de *référence* pour des utilisations futures, collectives ou personnelles.

(Référence : G. Brousseau 1986 Théorie des situations didactiques, *La Pensée Sauvage* Editions, Grenoble.)

## 2- Scénario d'usage



### Scénario de l'activité :

Phase	Acteur	Description de la tâche	Situation	Outils et supports	Durée <sup>3</sup>
1	Professeur de philosophie et élèves	Débat et institutionnalisation	En classe	Fiche élèves 1, Fiche professeur 1	90 min
2	Élèves	Étude de texte (texte à lire en amont à la maison)	En classe par petits groupes	Fiche élèves 2, Traces de travaux d'élèves 2	40 min
3	Professeur de philosophie	Mise en commun et institutionnalisation	En classe	Fiche professeur 2	80 min

<sup>3</sup> Cette durée est donnée à titre indicatif et prévisionnel  
IREM de Montpellier

### 3- Fiches professeur



<b>Programme officiel</b>	<b>Contenus</b>	La raison et le réel L'interprétation La vérité Popper
	<b>Commentaires</b>	Double objectif : - Cours de philosophie - Préparer à l'explication du texte demandée au baccalauréat
<b>Pré-requis</b>	Discours préalable sur les sciences (idéalement sous forme de conférence donnée par un scientifique sur l'état actuel des connaissances d'une science de la nature ou d'un domaine de recherche dans les sciences de la nature. Ici, il s'agit d'une conférence sur la cosmologie –cf. Ressource « cosmologie »)	
<b>Intérêt</b>	Promouvoir une réflexion critique sur les sciences et notamment sur les théories scientifiques à partir d'un contenu précis et contemporain.	
<b>Objectifs</b>	<p>Donner les moyens aux élèves de préciser leurs représentations et connaissances approximatives, voire de dépasser des représentations erronées concernant la connaissance scientifique et le rapport philosophie/sciences</p> <p>Aborder quelques problèmes en relation avec les programmes pour lesquels un travail interdisciplinaire est pertinent</p> <p>Promouvoir une synergie entre les enseignants de physique et de philosophie</p> <p>Préparer à l'explication de texte</p>	

Liste des fiches professeurs :

1. Fiche-professeur 1 : cours-débat d'épistémologie des sciences
2. Fiche-professeur 2 : exploitation de l'analyse de texte

## Fiche Professeur 1 : Cours-débat d'épistémologie des sciences de la nature

### DEROULEMENT DE LA SEANCE (1H $\frac{1}{2}$ ) :

Les questions sont posées à l'oral par le professeur de philosophie.

Les élèves répondent à l'oral aux questions (dans ce qui suit, les réponses attendues des élèves sont désignées par « réponses attendues »).

Les élèves proposent des réponses, critiquent ou en approfondissent celles qui sont données par d'autres. Quand une réponse est complète, le professeur pose la suivante.

### QUESTIONS :

**1) Le scientifique échappe-t-il à sa subjectivité lors de la construction de sa théorie ?** (15 minutes)

*Réponse attendue en fonction de la conférence*

*Non, Einstein en 1917 introduit dans ses équations relativistes une constante cosmologique d'une valeur permettant à l'univers d'être statique c'est-à-dire sans expansion, parce que l'idée d'expansion lui répugne.*

*Synthèse de l'enseignant*

*Einstein par cette posture illustre le fait qu'une théorie scientifique est une interprétation du réel qui n'est pas exempte de subjectivité.*

*Interpréter du grec hermeneia et du latin interpretatio, c'est rechercher un sens caché sous un contenu manifeste, en d'autres termes : donner un sens grâce à un travail de synthèse opéré sur des éléments distincts et différents.*

*L'interprétation est donc une explication : elle rend intelligible un phénomène en le rattachant à sa cause. Ainsi, l'explication montre l'existence de liaisons constantes entre certains faits, elle dégage des « lois ».*

*Une théorie scientifique est donc une construction rationnelle et synthétique élaborée à partir d'hypothèses interprétatives, en vue de rendre compte des lois qui semblent régir les phénomènes naturels.*

**2) Les théories scientifiques sont-elles alors objectives ?** (10 minutes)

*Réponse attendue*

*L'interprétation scientifique, à la différence de celle qui relève de l'art, par exemple, cherche à être objective. Le scientifique cherche à dire comment fonctionne la réalité, indépendamment de ses émotions, de ses croyances ... Il vise une universalité et l'objectivité : la réalité.*

**3) Qu'est-ce qui garantit une objectivité aux théories scientifiques dans les sciences de la nature ?** (20 minutes)

*Réponse attendue*

*La vérification des théories par l'expérimentation ou l'observation*

*Rappel et synthèse de l'enseignant*

*L'effort de démonstration ou de preuve que fournit le scientifique. C'est, en effet, le recours à l'expérience sensible, rationalisé par un protocole qui garantit l'objectivité de l'interprétation en science. Ainsi, le chercheur se dotant de méthodes de vérification et les exposant clairement et rigoureusement (cf. protocole expérimental), permet à chaque chercheur de refaire le même chemin et de vérifier par lui-même la théorie. Ainsi, l'interprétation d'un seul peut devenir celle d'un groupe de scientifiques et devient alors ce que Kuhn (1922-1996) philosophe américain nomme un **paradigme**.*

« [Celles-ci] étaient suffisamment remarquables pour soustraire un groupe cohérent d'adeptes à d'autres formes d'activité scientifique concurrentes ; d'autre part, elles ouvraient des perspectives

suffisamment vastes pour fournir à ce nouveau groupe de chercheurs toutes sortes de problèmes à résoudre.

Les découvertes qui ont en commun ces deux caractéristiques, je les appellerai désormais *paradigmes* (...) ».

Thomas S. Kuhn, *La Structure des révolutions scientifiques*

Flammarion, « Nouvelle Bibliothèque Scientifique », 1972, pp. 26-28

#### **4) D'où les théories scientifiques viennent-elles ? (20 minutes)**

Réponses attendue

*De la pensée, de la réflexion, d'un effort d'imagination rationnelle, de la raison.*

Rajout de l'enseignant

*Ainsi, une théorie est le résultat non pas d'une révélation ni d'une simple observation du réel mais d'une création de la raison.*

« 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 ».

Albert Einstein, Léopold Infeld, *L'Évolution des idées en physique*, Petite bibliothèque Payot, 1963, pp. 34-35

*Ainsi, les concepts, les lois et les théories que proposent les scientifiques ne sont pas découvertes, mais inventées, c'est-à-dire produites par la pensée.*

« Je suis convaincu que la construction purement mathématique nous permet de découvrir les concepts et les lois qui les relient, lesquels nous donnent la clef pour comprendre les phénomènes de la nature. L'expérience peut, bien entendu nous guider dans notre choix des concepts mathématiques à utiliser ; mais il n'est pas possible qu'elle soit la source d'où ils découlent. Si elle demeure, assurément, l'unique critère de l'utilité, pour la physique, d'une construction mathématique, c'est dans les mathématiques que réside le principe vraiment créateur. En un certain sens, donc, je tiens pour vrai que la pensée pure est compétente pour comprendre le réel ».

Einstein, *Sur la méthode de la physique théorique*, conférence de 1933 reprise in *La méthode expérimentale et la philosophie de la physique*, R. Blanché A. Colin 1969, p. 274.

*Ainsi, l'élément déterminant dans la découverte de la vérité en physique, c'est davantage<sup>4</sup> ce que la théorie comprend de mathématique c'est-à-dire de non expérimental que ce qu'elle tient de l'expérience. Avant d'être perçus, le monde est conçu. Et donc, le chercheur, contrairement à ce que croit l'opinion, ne dévoile pas le réel, il propose une explication possible et rationnelle des phénomènes perçus : il dit quelque chose sur un réel qui lui, reste inaccessible dans son essence.*

#### **5) Pourquoi malgré ses limites, la théorie de la relativité est-elle toujours un outil de travail pour les physiciens ? (10 minutes)**

Réponse attendue

*Parce que son pouvoir d'explication du réel et l'adéquation de ses affirmations, voire de ses prédictions, sont toujours performants et qu'aucune autre théorie proposée ne les égale.*

#### **6) La cosmologie est-elle une science ? Pourquoi ? (15 minutes)**

Réponse attendue (en fonction de la conférence)

*Oui, depuis que des observations réalisées par des satellites, des télescopes et des sondes permettent d'infirmes ou de confirmer des hypothèses, même si un grand nombre d'hypothèses ne*

<sup>4</sup> Dans le cadre d'une conception rationaliste de la connaissance.

*peuvent être testées par manque d'outil (on peut penser que le progrès technique palliera cet obstacle) et à cause de la nature même de l'objet étudié (nous ne pouvons pas être extérieurs à l'univers et nous n'avons qu'un point de vue sur l'univers).*



## Fiche Professeur 2 : Exploitation de l'analyse de texte

**DONNER DOCUMENT 1 ELEVES (cf. fiche élèves 2) AUX ELEVES AFIN QU'ILS LISENT LE TEXTE CHEZ EUX POUR LA PROCHAINE SEANCE. LE TEXTE EST A RAMENER.**

**CONSIGNE (2 minutes) :**

- \* Former des groupes de 6 élèves maximum
- \* Chaque groupe désigne celui qui prend les notes
- \* Chaque groupe désigne un rapporteur (ou 2)
- \* Donner un dictionnaire à chaque groupe

**DEROULEMENT DE LA SEANCE (2H) :**

- \* Dès que les élèves sont prêts pour répondre à la question 2, les rapporteurs de chaque groupe donnent la réponse de leur groupe à l'oral.
- \* Si la réponse a déjà été donnée par un groupe, le rapporteur ne la répète pas, il signale simplement que sa réponse a déjà été notée et dit simplement laquelle c'est. Si elle a été partiellement donnée, il le signale et complète seulement celle qui est au tableau.
- \* Le professeur écrit au tableau les réponses.
- \* Toute la classe décide de la réponse la plus pertinente et la plus complète quitte à reformuler la réponse finale à partir de celles données.
- \* A partir de cette réponse, les élèves travaillent la question 3.
- \* Dès qu'ils sont prêts, même scénario que pour la question 2 et ainsi de suite pour chaque question (ceci afin qu'aucun groupe ne se retrouve « coincé » ou sur une fausse piste et que chacun puisse repartir sur des bases correctes pour la question suivante).

**CORRECTION DU TRAVAIL SUR LE TEXTE DE POPPER :**

**1) Définir les termes suivants :** (préparation (5 mn) + rapport des réponses (10 mn) + synthèse professeur (5 mn))

**« Empirique » :**

*Relative à l'expérience (cf. emperia en grec). L'expérience, du latin experiri : essayer, éprouver, doit être entendue en deux sens. C'est, d'une part, l'ensemble des informations sensibles (les sensations) que reçoivent passivement et fortuitement les sens du réel cf. observation. En ce sens, l'expérience est le point de départ de toutes les sciences de la nature puisque c'est le premier rapport que nous ayons avec le monde ; cependant, l'explication du phénomène observée ne se donne pas avec l'observation.*

*Et c'est, d'autre part, la vérification d'une hypothèse par une série de tests voulus et organisés selon un protocole que l'on appelle l'expérimentation.*

**« Tests expérimentaux » :**

*La méthode expérimentale qui prime dans les sciences de la nature s'articule autour d'un dialogue permanent entre la raison et l'expérience : une observation du monde (observation qui nécessite déjà des connaissances et un cadre théorique au moins pour repérer les phénomènes et leur intégration ou pas dans une théorie) conduit à des problèmes. Le chercheur propose une réponse rationnelle anticipée au problème qu'il a posé : une hypothèse, une explication dont il déduit les conséquences nécessaires qui lui permettent des prédictions. Enfin, il construit un dispositif expérimental pour confirmer ou infirmer ses déductions, et donc son hypothèse, par une confrontation au réel.*

*Ainsi, la science ne consiste pas à tirer de l'observation des lois générales, elle soumet l'expérience à des concepts, à des théories tirés de la raison et interroge l'expérience pour vérifier la véracité de ces théories. La connaissance expérimentale n'est pas une simple connaissance empirique.*

*Remarque : Jusqu'au XVII<sup>ème</sup> siècle, la science et notamment la physique est livresque : elle pose des principes qu'aucune expérience n'est capable, à l'époque, de vérifier (par exemple : le principe qui sera remis en cause par la science moderne : « la nature a horreur du vide »).*

*Galilée (1574-1642) physicien et astronome italien, avec ses expériences sur le plan incliné pour étudier les lois de la pesanteur dans la chute sur un plan incliné (et conclure que le vide est, en droit, possible), Pascal (1623-1662), mathématicien, physicien et philosophe français avec l'expérience du Puy de Dôme pour prouver l'existence du vide (le niveau de mercure baissant dans le tube à mesure qu'on s'élevait prouvait non seulement l'inexistence du vide mais aussi la pesanteur de l'air) et Newton (1642-1727), mathématicien, physicien et astronome anglais, avec ses expériences sur le prisme et la décomposition de la lumière blanche, commencent à utiliser la méthode expérimentale au XVII<sup>ème</sup> siècle ; puis, cette méthode s'étend ensuite à d'autres domaines au XVIII<sup>ème</sup> siècle en chimie avec Lavoisier (1743-1794), et en physiologie, au XIX<sup>ème</sup> siècle avec Claude Bernard (1813-1878) au point que rapidement, toute recherche non expérimentale se trouve discréditée et ne peut être qualifiée de scientifique en ce qui concerne les sciences de la nature.*

*Remarque : pas en maths et en sciences formelles.*

**« Falsifiabilité » (ou « réfutabilité »):**

*Caractère de ce qui peut être montré comme faux (si c'est faux).*

**2) Expliciter : (préparation (5 mn) + rapport des réponses (5 mn) + synthèse professeur (3 mn))**

**« Critère de démarcation »**

*Ce sont les critères permettant de distinguer les systèmes (ou théories) qualifié(e)s de scientifique ou empirique de ceux (celles) qui ne le sont pas. C'est ce qui permet de distinguer notamment la religion, la psychanalyse, les théories politiques comme le marxisme par exemple des théories scientifiques.*

*Obs : Le discours de Popper ne s'applique pas aux sciences dites « formelles », ce qui peut être source de confusion pour les élèves. On pourra consulter le satellite « classification des sciences ».*

**« Choisi, une fois pour toutes »**

*C'est-à-dire considéré comme définitivement vrai.*

**« Acception positive »/ « acception négative »**

*Vrai/faux*

**3) Dégager le thème, la question à laquelle l'auteur répond, l'idée principale du texte, son argumentation et le problème philosophique posé. (Préparation (10 mn) + rapport des réponses (10 mn) + synthèse professeur (2 mn))**

**Thème :**

*Les théories scientifiques.*

**Question à laquelle l'auteur répond :**

*Comment distinguer la religion, la psychanalyse, les théories politiques comme le marxisme par exemple des théories scientifiques ?*

**Idee principale :**

*Popper répond que c'est la falsifiabilité des théories scientifiques qui les distingue radicalement des autres domaines de l'investigation humaine.*

**Argumentation :**

*Il expose une thèse : ce qui distingue les théories scientifiques des autres théories se présentant aussi comme des formes de savoir légitime, c'est de pouvoir être jugées par le critère de l'expérimentation. Il en tire la conséquence que pour être scientifique, une théorie ne doit pas être irréfutable, mais au contraire réfutable (ce qui ne signifie ni réfutée ni fausse).*

**Problème philosophique posé :**

*Les théories scientifiques sont-elles vraies ?*

**4) Expliquer (Préparation (10 mn) + rapport des réponses (10 mn) + synthèse professeur (3 mn)) :**

« C'est la falsifiabilité' et non la vérifiabilité d'un système, qu'il faut prendre comme critère de démarcation (...) un système faisant partie de la science empirique doit pouvoir être réfuté par l'expérience ».

*Ce caractère de « réfutabilité » des théories scientifiques est à la fois le critère de la démarche scientifique et la démarcation entre les sciences expérimentales et les autres sciences.*

*(cf. fiche classification des sciences)*

*En effet, en droit, une théorie scientifique doit être réfutable et toute théorie scientifique n'est que provisoirement vraie (contrairement aux sciences dites formelles, en particulier mathématique, physique et informatique théoriques) : elle n'est vraie que tant qu'elle résiste aux tests expérimentaux chargés de la réfuter (et non de la vérifier). Ainsi, le propre d'une connaissance scientifique, c'est d'appeler l'examen critique et en cela, elle s'oppose à la fois au scientisme qui est une conception religieuse de la science, dans laquelle les théories sont des dogmes et à la fois aux sciences humaines qui prétendent être absolument vraies, comme la psychanalyse et le marxisme.*

**5) Pourquoi la démarche expérimentale ne prouve-t-elle pas la vérité d'une théorie ?**

(Préparation (5 mn) + rapport des réponses (10 mn) + synthèse professeur (5 mn))

- *Parce qu'une hypothèse particulière confirmée par l'expérience deviendrait la preuve d'une loi générale et ainsi, les faits vérifieraient la théorie. Or*

« Pour vérifier une loi naturelle, il faudrait relever de manière empirique chaque évènement singulier auquel pourrait s'appliquer cette loi et constater que chacun s'y conforme effectivement, ce qui constitue une tâche manifestement impossible ».

Karl R. Popper, *La logique de la découverte scientifique*, 1935, trad. fr. 1973, rééd. Payot, coll. « Bibliothèque scientifique », 1995, Chap. III

*C'est ce raisonnement par induction (passage illégitime du particulier au général) que conteste Popper*

- *De plus, Pascal donne cet exemple dans sa lettre au Père Etienne Noël (29 oct. 1647) :*

« Si l'on trouve une pierre chaude sans que l'on sache la cause de sa chaleur, celui-là serait-il tenu en avoir trouvé la véritable, qui raisonnerait de cette sorte : présupposons que cette pierre ait été mise dans un grand feu, dont on l'ait retirée depuis peu de temps ; donc cette pierre doit être encore chaude : or elle est chaude ; et par conséquent elle a été mise au feu ? Il faudrait pour cela que le feu fût l'unique cause de la chaleur : mais comme elle peut procéder du soleil et de la friction, sa conséquence serait sans force. Car comme une même cause peut produire plusieurs effets différents, un même effet peut être produit par plusieurs causes différentes »

(Œuvres complètes, éd. J. Mesnard, II, pp. 523-524).

*C'est-à-dire, on s'est rendu compte dès le début de la science que des théories différentes pouvaient conduire au même résultat. En conséquence ce n'est pas parce que la prédiction d'une théorie se réalise que nous pouvons conclure que la théorie est vraie ; elle n'a simplement pas été réfutée.*

- Enfin, Popper repère une erreur logique de raisonnement dans le fait de penser que les faits prouvent une hypothèse. Si  $p$  (une hypothèse) implique  $q$  (une prédiction) et que l'expérimentation confirme  $q$ , je ne peux rien affirmer de  $p$ , mais si l'expérimentation confirme **non  $q$** , je peux conclure **non  $p$** . Il s'en suit que les faits expérimentaux, à titre de contre exemple (d'expérience cruciale) peuvent réfuter une théorie, mais pas la vérifier (parce que, dans la logique mathématique usuelle, les propositions  $p \Rightarrow q$  et  $\text{non } q \Rightarrow \text{non } p$  sont équivalentes (cf. satellite « l'implication en logique classique »), i.e. ont même valeur de vérité)

Remarque : il convient de distinguer entre une hypothèse et une théorie (c'est-à-dire un ensemble organisé et hiérarchisé de propositions). Popper ne fait pas toujours la distinction, reproche qu'on lui a adressé. D'où l'objection de Duhem qu'on a pu reprendre : "une expérience de physique ne peut jamais condamner une hypothèse isolée, mais seulement tout un ensemble théorique" (La Théorie physique, II, p. 278)

**6) Comment concevez-vous le progrès scientifique ?** (Préparation (5 mn) + rapport des réponses (10 mn) + synthèse professeur (5 mn))

*S'il y a une évolution des théories scientifiques, pour autant, l'histoire des sciences n'est pas celle d'une montée continue, linéaire, graduelle et cumulative vers des théories de plus en plus vraies. C'est une succession de phases de stabilité la « science normale » et de crises.*

*Si une théorie ne peut pas intégrer un nouveau fait, on est en présence de ce que Bachelard nomme un « fait polémique » et Kuhn « une énigme ou une anomalie ».*

« Le terme science normale désigne la recherche fermement accréditée par une ou plusieurs découvertes scientifiques passées, découvertes que tel groupe scientifique considère comme suffisantes pour fournir le point de départ d'autres travaux. [...] [Celles-ci] étaient suffisamment remarquables pour soustraire un groupe cohérent d'adeptes à d'autres formes d'activité scientifique concurrentes ; d'autre part, elles ouvraient des perspectives suffisamment vastes pour fournir à ce nouveau groupe de chercheurs toutes sortes de problèmes à résoudre. Les découvertes qui ont en commun ces deux caractéristiques, je les appellerai désormais paradigmes, terme qui a des liens étroits avec celui de science normale. »

Thomas S. Kuhn, *La Structure des révolutions scientifiques*

Flammarion, « Nouvelle Bibliothèque Scientifique », 1972, pp. 26-27

*Ainsi, pour ce dernier, le rôle de la « science normale » est de résoudre les énigmes et de les intégrer au sein du paradigme quitte à élargir le paradigme, à le modifier. Cependant certains faits polémiques résistent à cette intégration dans la théorie dominante et finissent par la remettre en cause. Les insuffisances explicatives du paradigme apparaissent et si une autre théorie est capable de résoudre ces énigmes il y a crise et début d'une révolution scientifique.*

*La nouvelle théorie, si elle propose une interprétation de la réalité plus puissante c'est-à-dire expliquant davantage de phénomènes, remplace alors l'ancienne ; s'en suit un changement radical dans l'approche que les scientifiques ont de leur objet et donc du monde*

*Le progrès scientifique existe donc non pas dans le sens où l'on se rapprocherait inexorablement de la vérité et d'une appréhension parfaite du réel mais dans le sens où chaque nouveau paradigme se traduit par une amélioration de l'explication des phénomènes.*

**DOCUMENT ELEVES :**

J'admettrai certainement qu'un système n'est empirique ou scientifique que s'il est susceptible d'être soumis à des tests expérimentaux. Ces considérations suggèrent que c'est la falsifiabilité' et non la vérifiabilité d'un système, qu'il faut prendre comme critère de démarcation.

En d'autres termes, je n'exigerai pas d'un système scientifique qu'il puisse être choisi, une fois pour toutes, dans une acception positive, mais j'exigerai que sa forme logique soit telle qu'il puisse être distingué, au moyen de tests empiriques, dans une acception négative : un système faisant partie de la science empirique doit pouvoir être réfuté par l'expérience.

Karl Popper, La logique de la découverte scientifique, trad. N. Thyssen-Rutten et P. Devaux, Payot, 1973, p. 37 sq.

**Consignes :****TRAVAIL EN PETIT GROUPE (6 ELEVES MAXIMUM PAR GROUPE) A PARTIR DU TEXTE DE POPPER**

- \* Chaque groupe désigne celui qui prend les notes
- \* Chaque groupe désigne un rapporteur (ou 2)

**1) Définir les termes suivants (5 minutes) :**

« Empirique », « tests expérimentaux », « Falsifiabilité »

**2) Expliciter (5 minutes) :**

« Critère de démarcation » (on prendra soin d'expliciter ce qui fait l'objet de cette démarcation)  
« Choisi, une fois pour toutes »  
« Acception positive », « acception négative »

**3) Dégager le thème, l'idée principale, l'argumentation et le problème philosophique posé. (10 minutes)****4) Expliquer (10 minutes) :**

« c'est la falsifiabilité et non la vérifiabilité d'un système, qu'il faut prendre comme critère de démarcation (...) un système faisant partie de la science empirique doit pouvoir être réfuté par l'expérience ».

**5) Pourquoi la démarche expérimentale ne prouve-t-elle pas la vérité d'une théorie ? (5 minutes)****6) Comment concevez-vous le progrès scientifique ? (5 minutes)**

## 5- Traces de travaux d'élèves

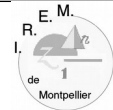


**6- Compte-rendu(s) d'expérimentation au cours  
des mises en œuvre successives**





## 7- Bibliographie



Duhem, P. (1906) *La théorie physique ; son objet, sa structure*.

Einstein, A, Infeld, L. (1963). *L'Évolution des idées en physique*, Payot « Petite bibliothèque ».

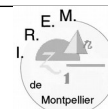
Einstein, A. (1969). Sur la méthode de la physique théorique, conférence de 1933 reprise in *La méthode expérimentale et la philosophie de la physique*, R. Blanché A. Colin 1969.

Kuhn, Thomas S. (1972). *La Structure des révolutions scientifiques*. Flammarion, « Nouvelle Bibliothèque Scientifique »

Pascal, B. (1970). A l'illustre Académie parisienne de mathématiques. *Œuvres complètes*, Jean Mesnard éd. Tome 2. - Desclée de Brouwer.

Popper, K. (1973). *La logique de la découverte scientifique*, trad. N. Thyssen-Rutten et P. Devaux, Payot.

## 8- Evolution de la ressource (CV)



<b>Etape</b>	<b>Date</b>	<b>Réalisations</b>	<b>Contributeurs</b>
1	Mai 2009	Conférence de David Polarski sur la cosmologie au lycée Juliot Curie de Sète	David Polarski
2	Juin 2009	Élaboration d'un scénario pédagogique autour de la conférence dans le cadre du cours de philosophie	Véronique Pinet
3	Juillet 2009	Structuration de la ressource	Dominique Guin, Thomas Hausberger
4	Septembre 09	Séparation de la ressource en deux documents	Dominique Guin, Véronique Pinet
5	Octobre 09	Annotation de la ressource	Équipe IREM
6	Novembre 09	Relecture globale de la ressource	Véronique Pinet, Caroline Bardini
7	Décembre 09	Validation par le groupe	Équipe IREM