

En complément du document proposant des outils pour aider les professeurs de sciences à prendre en compte la maîtrise de la langue dans leur enseignement, ce recueil propose des pistes d'activités à partir de quatre textes assez différents par leur longueur, leur type de discours, leur sujet.

Le but est de bâtir un questionnement qui permette à l'élève de s'approprier le contenu d'un discours d'expert scientifique tout en travaillant dans des domaines des programmes d'enseignement.

Il est tout aussi important ici de faire repérer à l'élève la forme du texte, l'objectif de l'auteur, le contexte historique que de s'approprier les connaissances sous-jacentes.

- **Un texte sur les météorites qui peut être travaillé à partir du niveau CM2 jusqu'en quatrième.**

Texte d'André Brahic extrait de l'ouvrage *Enfants du soleil*, Odile Jacob 1999

P. 128 et 129 paragraphe « *les pierres tombées du ciel* »

Cet extrait se présente comme l'exposé d'un fait divers dans les journaux. Le scientifique est présenté comme la personne qui « tranchera » en apportant son éclairage. Nul doute que René Brahic est un militant des sciences et de leurs représentants. Il les présente ici sous leur jour le plus favorable : efficaces, capables de mettre fin à des années d'errance...

Il montre la lente évolution des idées depuis les croyances anciennes à la connaissance scientifique débattue et partagée.

Le texte est ainsi structuré : une introduction spatio-temporelle précise. Beaucoup de faits et de dates sont ensuite énumérés avec des retours dans le temps. Puis, la description des interprétations successives de ces événements. Jusqu'à la dernière hypothèse validée en 1960.

En omettant de lire le dernier paragraphe on pourrait demander aux élèves la réalisation d'une frise sur laquelle seraient portées chronologiquement toutes les dates citées, face aux événements décrits.

Dans une deuxième étape pourrait suivre la lecture du dernier paragraphe qui devrait permettre de positionner sur la frise l'évolution des idées.

Le texte laisse entrevoir trois grandes époques et chacune un type d'idée : jusqu'à la fin du XIX^{ème} siècle, de la fin du XIX^{ème} siècle jusqu'en 1960, et enfin après 1960.

- **Un texte sur l'organisation de l'Univers, qui peut être travaillé du CM2 jusqu'en classe de quatrième :**

Hubert Reeves, *patience dans l'azur*, éditions du seuil 1981

Chapitre : l'Univers a une histoire, titre : un Univers hiérarchisé page 29

Ce texte peut être proposé dès le niveau CM2, mais dans ce cas, il vaudra mieux ne pas donner à lire le pré-texte qui décrit des objets non inventoriés dans ces programmes comme atomes et molécules.

Les deux premiers paragraphes comportent déjà beaucoup d'informations et vont demander bon nombre d'explications.

Demander qui est le narrateur : un journaliste, un scientifique, un professeur ?

Il faudra s'assurer du sens que les élèves donnent à « préscientifiques », savoir s'ils peuvent donner une époque pour situer cette « ère » qui en fait précède les travaux de Copernic. Pourquoi le Soleil est-il qualifié de « glorieux » par l'auteur ? Qu'est-ce que la « Voie lactée », pourquoi « Voie » s'écrit-il avec une majuscule comme Terre et Soleil ?

Que veut dire l'auteur par « banlieue » ? Demander si les élèves ont déjà vu des photos de galaxies et leur en montrer.

Faire lire les deux derniers paragraphes en s'assurant que le mot hiérarchie est bien compris. Demander de produire une représentation schématique incluant notre Terre, le Soleil, la Voie Lactée, les nuages de Magellan, Andromède et l'Amas Local.

Comparer les productions en vérifiant que le classement hiérarchique proposé par Hubert Reeves est respecté. Il faudra veiller à ce que les élèves respectent les propriétés de l'organisation de l'Univers décrites par l'auteur, c'est-à-dire que les objets ne se répartissent pas régulièrement dans l'espace mais sont proches les uns des autres, ont tendance à « s'amasser ». Entre les objets, il n'y a rien, c'est le vide.

• **La composition de l'air : un texte qui peut être proposé au collège en classe de quatrième.**

Nous avons appris à l'école que l'air est un mélange d'oxygène (21 %), d'azote (78 %) et aussi de quelques autres gaz inertes, dont le plus important est l'argon (presque 1 %). En réalité, le mélange atmosphérique contient en outre toute une liste de constituants mineurs, plus ou moins actifs du point de vue chimique et remarquables par leur capacité d'absorber le rayonnement solaire ou tellurique. Le plus important de ces composants mineurs est la vapeur d'eau, présente en quantité très variable suivant l'humidité du lieu et du moment. Le second par ordre d'importance dans le mélange atmosphérique est le gaz carbonique (CO₂) présent aujourd'hui dans la proportion de 0,035 % des molécules ou 350 parties par million (ppm) en volume, c'est-à-dire 350 centimètres cubes de CO₂ par mètre-cube d'air. Nous allons voir que ces constituants gazeux mineurs de l'air jouent un rôle fort important dans le système climatique, hors de proportion avec leur concentration relativement faible.

JC Duplessy et P Morel, « Gros temps sur la planète », *Points seuil* 1990.

Extraits des programmes de sciences physiques en classe de quatrième :

**COMPOSITION DE L'AIR : de quoi est composé l'air que nous respirons ?
Est-il un corps pur ?**

L'air est un mélange de dioxygène (environ 20 % en volume) et de diazote (environ 80 % en volume).

Le dioxygène est nécessaire à la vie.

Distinction entre un gaz et une fumée.

Extraire d'un document les informations relatives à la composition de l'air et au rôle du dioxygène.

Thèmes de convergence : développement durable

Le sens général du texte pourrait être testé par un QCM Vrai ou Faux comme :

« Le texte dit que :

- Plus un gaz est en quantité importante plus il est actif
- L'eau et le gaz carbonique bien qu'en faible quantité jouent un rôle important sur le climat
- L'argon est un gaz actif chimiquement...

Par ailleurs, un tableau pourrait être dressé, inventoriant tous les gaz cités dans le texte par ordre d'abondance.

A la troisième ligne, l'expression « en réalité » vient-elle opposer le texte qui suit à ce qui a été appris à l'école ou plutôt le compléter ?

L'adverbe « aujourd'hui » utilisé à propos du taux de dioxyde de carbone mériterait d'être interrogé. Son rapide accroissement est un facteur d'inquiétude que les élèves devraient connaître.

- **Un texte historique sur la mesure de la vitesse de la lumière tiré des « discours » de Galilée, programme de sciences physiques de la classe de quatrième**

Sagrèdo: Mais quelle nature et quel ordre de grandeur devons-nous accorder à cette vitesse de la lumière ? Est-elle instantanée, ou comme les autres mouvements, demande-t-elle un certain temps ? Peut-on s'en assurer par l'expérience ?

Simplicio: L'expérience quotidienne le montre, la propagation de la lumière est instantanée ; si nous observons un canon tirer au loin, l'éclair de la flamme s'offre à nos yeux sans aucun délai, à la différence du son, lequel ne frappe notre oreille qu'après un intervalle de temps notable.

Sagrèdo: En fait, seigneur Simplicio, cette expérience bien connue signifie seulement que le son arrive à notre ouïe en un temps moins bref que la lumière; mais il ne m'assure pas que l'arrivée de la lumière soit instantanée. On ne prouve rien de plus par cette observation que lorsqu'on dit : « *Sitôt apparu le Soleil à l'horizon, que déjà ses rayons arrivent à nos yeux* », car qui me démontrera qu'ils n'avaient pas d'abord atteint l'horizon pour ensuite arriver à notre vue ?

Salviati: Le peu qu'on peut conclure de ces observations, et d'autres semblables me fit autrefois penser à quelque moyen de pouvoir nous assurer sans erreur, si l'illumination, c'est-à-dire si la propagation de la lumière est vraiment instantanée ; car le mouvement très rapide du son assure que celle de la lumière ne pourrait être moins rapide : et voici donc l'expérience que j'avais imaginée. Deux personnes prennent chacune une chandelle qu'elles placent dans une lanterne ou un autre abri, de façon à pouvoir la masquer et la dévoiler à la vue de l'autre par interposition de la main ; se tenant face à face, à quelques coudées de distance, chacun s'exerce à dévoiler et à dissimuler sa lumière à la vue de son compagnon, démasquant la sienne propre dès qu'il aperçoit celle de l'autre ; Après quelques essais faits à tour de rôle, les réactions seront assez précises pour qu'au geste de l'un démasquant sa lumière corresponde presque immédiatement un geste identique de l'autre. L'habitude étant ainsi acquise sur une courte distance, nos deux compagnons s'éloigneront de deux ou trois milles avec deux lanternes semblables, et, accomplissant de nuit la même expérience, observeront attentivement si les ouvertures et les occultations ont lieu de la même manière que plus près ; auquel cas, on pourra conclure avec certitude que la propagation de la lumière est instantanée : car si elle exigeait un certain temps, à une distance de trois milles, qui en font en réalité six si l'on considère le trajet de la lumière, le délai devrait être tout à fait observable. Et lorsqu'on voudrait faire cette observation sur de plus grandes distances, c'est-à-dire de huit ou dix milles, nous pourrions utiliser la lunette astronomique, en installant une pour chacun, au lieu où la nuit il doit utiliser sa lanterne; les lumières qui sont certes petites et pour cette raison invisibles de si loin à l'œil nu, seront aperçues sans difficulté si l'on a recours à des lunettes bien ajustées et bien fixées.

Sagrèdo: L'expérience me semble d'invention aussi sûre qu'ingénieuse. Mais dites-nous ce que dans la pratique vous avez conclu.

Salviati: A vrai dire, je ne l'ai expérimenté que sur de petites distances, c'est-à-dire moins d'un mille, et je n'ai pas pu décider si vraiment l'apparition de la lumière opposée est instantanée, mais si elle ne l'est pas, je peux dire qu'elle est extrêmement rapide... D'après Galilée, *Discours concernant deux sciences*

Extraits des programmes de sciences physiques en classe de quatrième :

C3 - Vitesse de la lumière

Les élèves ont vu en cinquième que la lumière se propage en ligne droite. L'étude de la vitesse de la lumière est l'occasion d'aborder un autre exemple de relation de proportionnalité.

Connaissances Capacités Commentaires

Dans quels milieux et à quelle vitesse se propage la lumière ?

La lumière peut se propager dans le vide et dans des milieux transparents comme l'air, l'eau et le verre.

Vitesse de la lumière dans le vide (3×10^8 m/s ou 300 000 km/s).

Rechercher, extraire et organiser l'information utile relative à la vitesse de la lumière.

Traduire par une relation mathématique la relation entre distance, vitesse et durée.

Calculer, utiliser une formule.

En ce qui concerne la vitesse de la lumière, l'enseignant se limitera à des calculs simples non répétitifs. On n'introduira pas le terme « célérité ».

Commentaires et pistes possibles :

Pour exposer ses arguments en faveur du système héliocentrique, Galilée choisit le mode du dialogue. C'est ainsi qu'il publia en 1632 son fameux «*Dialogue sur les deux grands systèmes du monde*», où interviennent trois personnages : Salviati, qui représente Galilée lui-même et finit par gagner ses interlocuteurs à sa cause ; Sagredo, le gentilhomme éclairé, esprit curieux, ouvert et intelligent qui sert en quelque sorte de faire-valoir à Salviati ; Simplicio enfin, qui joue le rôle ingrat du partisan de la vieille physique d'Aristote et du système géocentrique et qui permet à Salviati, par ses objections, d'élaborer et de préciser son argumentation. Simplicio raisonne avec le « sens commun », il a une faible capacité d'entendement.

Le principe d'une discussion entre trois amis est très efficace pour appréhender des idées nouvelles, car il permet une formulation différente du questionnement selon le locuteur. Plusieurs niveaux de pensée se confrontent et le lecteur peut choisir son camp et faire évoluer son point de vue au cours de la lecture. Le savoir est présenté d'une manière moins frontale, plus progressive.

Le texte est long et peut présenter quelques difficultés de maîtrise de la langue. Un questionnaire préalable s'impose pour interroger le lexique, la structure et les outils de la langue. L'expérience décrite est simple et permet de montrer aux élèves que la valeur de la vitesse de la lumière n'est connue que depuis peu et qu'on cherchait à l'époque de Galilée des moyens pour déterminer si elle était grande ou bien infinie.

Une explicitation de l'expérience imaginée par Salviati par une production d'écrit, d'oral ou de schéma est un but qui peut être poursuivi par l'enseignant pour juger de la compréhension.

Par ailleurs, plus tard dans l'année, on peut utiliser le principe des « dialogues » en demandant aux élèves de produire par groupes de trois ou quatre des écrits de sciences qui s'inspirent de cette « mise en scène ». La dernière expérience présentée par le professeur ou réalisée par les élèves peut servir de matière au scénario.