

Faire acquérir des concepts et une attitude scientifiques tout en développant des compétences de lecteur, à partir d'une activité de « texte à trous »

Date de mise ligne :	21 janvier 2013
Auteur :	Patrick Avel, enseignant de Sciences de la Vie et de la Terre, IUFM de l'Académie de Créteil, Université Paris 12-UPEC

I. Présentation et analyse du travail proposé dans le document intitulé : « Travail sur la température des objets »

Ce travail qui prend la forme d'un « texte à trous » a été pensé suite à ma participation, comme stagiaire, à une action de formation organisée par le GFEN au profit de la formation continue des enseignants du second degré de l'Académie de Créteil, en 2012. Il s'inspire, dans sa conception, d'un travail qui nous a été présenté et que nous avons, nous-mêmes expérimenté. C'était aussi un « texte à trous », à propos du « Code noir en France, édit du roi touchant la police des îles de l'Amérique française, 1685 ». Ce travail avait été conçu par un collègue enseignant l'histoire et la géographie¹.

Ici, il s'agit d'un texte scientifique. Toutefois, le lecteur qui doit remplir des trous doit faire des hypothèses de lecture convoquant des compétences de lecteur :

- ✧ recherche de la cohérence du texte en s'appuyant d'une part sur quelques connaissances du thème abordé, mais non explicitement présentes dans le texte (processus d'inférences externes) et en exerçant des compétences de lecteur comme la capacité à revenir en arrière dans sa lecture², à éviter une lecture séquentielle d'un texte faisant oublier les informations antérieurement traitées (capacité à faire des inférences internes), à s'engager dans la compréhension globale du texte et non dans la juxtaposition d'îlots de compréhension;
- ✧ travail sur la cohésion d'un texte puisque la prise en compte de la chaîne référentielle est ici particulièrement nécessaire.

En plus des hypothèses de lecture, le lecteur est engagé à émettre des « hypothèses scientifiques » au début du texte. En fait, il serait plus exact de dire que ce dispositif vise à faire émerger, au début du texte, une conception³ chez le lecteur à propos de la température relative de deux objets dans une pièce froide, l'un étant en bois, l'autre en métal. Cette conception s'appuie sur des expériences personnelles, sur un vécu. Le lecteur sera amené progressivement à remettre en question cette conception et, si c'est un lecteur attentif et rigoureux, un lecteur capable de revenir en arrière dans sa lecture, il devrait finalement s'interroger sur la

¹ Pascal Diard, enseignant au lycée Suger de Saint-Denis (93)

² A propos des stratégies de lecture et de l'importance de revenir en arrière pour bien comprendre un texte : R. Goigoux, « Enseigner la compréhension : l'importance de l'autorégulation », in D. Gaonac'h & M. Fayol (dir.) *Aider les élèves à comprendre*, Hachette Education, 2003, pp. 182-204.

³ A propos de l'utilité de faire émerger les représentations ou conceptions des élèves : J-P. Astolfi & B. Peterfalvi, *Comment les enfants apprennent les sciences*, Retz, 1998, pp. 45-86.

nécessité d'« officialiser » son changement de conception en modifiant ses premières réponses. Ce travail présente donc un enjeu relatif à l'attitude scientifique, à la capacité à surmonter ce que certains appelleraient un obstacle épistémologique⁴. Du point de vue de la didactique des sciences il fonctionne sur un « objectif-obstacle »⁵. Obstacle qui sera dépassé par un travail scrupuleux de lecteur.

Le travail se déroule en plusieurs phases : un travail individuel, puis par petits groupes, puis en collectif général, puis de nouveau par petits groupes et finalement en collectif général aboutissant à la validation des mots acceptables et des mots attendus. Un étayage de l'enseignant, en particulier pour engager les lecteurs dans une démarche métacognitive, est nécessaire pour que ces derniers ne passent pas à côté des divers enjeux de ce travail. De même, l'animation de ce travail par l'enseignant peut se faire en proposant aussi, pour les mots manquants, des mots erronés (voir le tableau donné plus bas). Proposer des réponses « fausses » permettrait de mettre à jour des procédures inadéquates. Cela compléterait, si besoin, le travail à partir des propositions des lecteurs qui ne seraient pas acceptables ou suffisamment plausibles. Avant la mise en commun finale devant conduire à la validation des mots acceptables et des mots attendus, on peut, les lecteurs ayant fini de « combler leurs trous », proposer un moment s'apparentant à une auto-correction⁶. Il s'agirait de fournir la liste des mots attendus, mais dans le désordre et, éventuellement, en y incorporant quelques intrus⁷.

Par ailleurs, certaines étiquettes de concepts⁸ clés (conduction thermique et conductivité thermique) peuvent manquer au lecteur, puisque celles-ci font partie des mots à trouver. Il s'agit d'engager le lecteur à se focaliser sur la compréhension des concepts avant de posséder leur dénomination. C'est un choix relevant de la didactique des sciences et de celle de la lecture.

Enfin, le début et la fin du texte évoquent des situations similaires, mais nous avons vu que le lecteur passe du statut de lecteur naïf à celui de lecteur éclairé. Il peut être intéressant de se demander à quel genre de textes appartiendrait le texte finalement complété. Celui-ci n'est pas l'exposition d'un savoir scientifique, mais sa mise en scène ; c'est un « texte didactisé ». On peut alors s'employer à élaborer un véritable texte scientifique, un texte d'exposition du savoir scientifique qui était l'un des enjeux de ce travail.

II. Proposition de travail sur la température des objets

Ce travail pourrait s'adresser à des élèves de fin de collège ou de lycée mais plutôt non spécialistes en sciences physiques. Il a été testé, lors d'un stage de formation continue, avec des professeurs de SVT de collèges et lycées. L'une des plus importantes conclusions que l'on peut tirer de cette lecture, c'est que l'écrivain est très attentif à tout ce qui l'entoure et notamment aux sonorités, aux couleurs, aux sensations. Grâce cette attitude, il sera capable d'écrire des histoires plus intéressantes pour le lecteur.

⁴ Pour une approche du concept d'obstacle épistémologique : G. Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique*, Vrin, 1938, pp. 14-19 (en ligne : <http://pst.chez-alice.fr/svtiufm/obstaepi.htm>).

⁵ Pour un approche du concept d'obstacle et d'objectif obstacle : J-P. Astolfi, E. Darot, Y. Ginsburger-Vogel et J. Toussaint, *Mots-clés de la didactique des sciences*, De Boeck Université, 1997, pp.122-125.

⁶ Auto-correction ou simple aide au travail, voire réorientation de l'activité cognitive du lecteur.

⁷ Une liste est proposée en annexe. Le nombre et le choix des intrus ne sont pas anodins quant au travail cognitif que les lecteurs devront réaliser.

⁸ A propos de la relation entre les concepts et leur dénomination : J. Bernardin, « Des mots pour débusquer les concepts : de la pratique à la maîtrise », *Le français aujourd'hui*, n° 120, Armand Colin, 1997, pp. 97-117. En ligne : <http://www.educationprioritaire.education.fr/dossiers/oral-et-education-prioritaire/articles/des-mots-pour-debusquer-les-concepts-de-la-pratique-a-la-maitrise.html>

Travail sur la température des objets

Voici un texte qui traite du thème de la température des objets. Dans ce texte, il manque 25 mots. Vous devez trouver les mots qui manquent. Ce n'est bien sûr pas un jeu de « devinette ». Au contraire, c'est un travail de compréhension d'un texte scientifique. Attention, le même mot peut être plusieurs fois manquant.

1	Dans une pièce, un thermomètre indique une température de 10°C. Dans cette pièce,
3	ont été placés depuis plusieurs heures différents objets dont une statuette en métal et
	une boîte d'allumettes, cette boîte est en bois.
	Si on s'interroge sur la température de la _____ (1) par rapport à celle de
5	la _____ (2) d'allumettes, on peut aisément répondre que la température
	de la _____ (3) est _____ (4) à celle de la _____ (5)
7	d'allumettes. Pour le _____ (6), on peut d'ailleurs faire une expérience
	simple, il suffit de toucher successivement la boîte d'allumette et la statuette en métal.
9	On connaît différents types de transfert de chaleur. On peut citer la _____
	(7) thermique qui est un mode de transfert thermique (transfert de chaleur) provoqué par
11	une différence de température entre deux régions d'un même milieu (deux endroits d'une
	chose), ou entre deux choses en contact. Elle se réalise sans déplacement global de
13	matière (à l'échelle macroscopique, échelle perceptible par nos yeux). Un autre type de
	transfert de chaleur est la convection. Dans ce cas on peut percevoir que de la matière
15	bouge. La matière chaude (gaz ou liquide) monte. Ce n'est pas ce mode de transfert de
	chaleur qui est en cause dans ce que nous étudions ici, dans cette pièce. Le mode de
17	transfert de chaleur (transfert thermique) qui est en cause ici, c'est la _____
	(8) thermique. Pour mieux comprendre ce phénomène et comment il varie suivant le
19	matériau dont est constituée une chose, les scientifiques ont étudié la
	_____ (9) thermique des matériaux.
21	La _____ (10) thermique est une grandeur physique caractérisant le
	comportement des matériaux lors du transfert thermique par _____ (11)
23	thermique. Notée λ (ou k en anglais), cette _____ (12) thermique représente la
	quantité de chaleur transférée par unité de surface et par unité de temps sous un
25	gradient de température de 1 degré par mètre (lorsque que deux points du matériau
	distants de 1 mètre sont à des températures dont la différence est de 1°).
27	Notre peau est a priori à une température d'environ 25°C.
	Lorsque que notre main rentre en contact avec un objet dont la température est
29	inférieure à celle de notre peau, il y a un échange de _____ (13) entre notre
	peau et l' _____ (14). Notre peau se _____ (15). Les récepteurs de
31	notre peau sensibles aux variations de température sont alors _____ (16), ils

33	transmettent une information à notre _____ (17). L'objet nous semble _____ (18).
35	Ici, le _____ (19) de la peau dépend entre autres de deux facteurs :
	- l'écart de température entre la peau et l'objet touché,
37	- la _____ (20) thermique de l'objet touché.
39	Pour une même différence de température entre deux objets et notre peau (deux objets plutôt froids, car présents depuis longtemps dans la même pièce plutôt froide), la sensation de froid sera d'autant plus grande que la _____ (21) thermique de
41	l'un est plus importante que celle de l'autre.
43	Celle du métal est supérieure à celle du bois. Donc, dans une pièce à 10°C, si on touche une statuette en métal et une boîte d'allumettes en bois, on aura l'impression que la température de la statuette est _____ (22) à celle de la boîte d'allumettes. En
45	fait, la température de la statuette est _____ (23) à celle de la boîte d'allumettes, si cela fait plusieurs heures qu'elles y ont été placées. En fait, nos sens nous
47	_____ (24).
	Voici une autre situation un peu différente. Dans une autre pièce, un thermomètre indique une température de 38°C. Dans cette pièce, ont été placés depuis plusieurs heures différents objets dont une statuette en métal et une boîte d'allumettes, cette boîte est en bois.
	Si on s'interroge sur la température de la statuette par rapport à celle de la boîte d'allumettes, on dira que la température de la statuette est _____ (25) à celle de la boîte d'allumettes.

Voici une analyse un peu plus détaillée, mot manquant par mot manquant, de cette proposition de travail.

Numéro du mot à ajouter	Propositions attendues	Justification et compétences sollicitées	Mot à éventuellement soumettre à des élèves pour les amener à en réfuter éventuellement l'utilisation
(1)	statuette	car mot féminin, travail de la chaîne référentielle (cohésion du texte), prise en compte du fonctionnement langagier utilisé pour établir une comparaison (cohérence du texte) ; le choix définitif entre statuette et pièce ne pourra s'opérer que plus loin dans le texte (être un lecteur expert demande d'être capable de revenir en arrière pour infléchir ce que l'on croyait avoir compris de ce que l'on avait déjà lu)	boîte, pièce ou statuette en métal
(2)	boîte	Travail de la chaîne référentielle.	
(3)	statuette	car mot féminin, travail de la chaîne référentielle, prise en compte du fonctionnement langagier utilisé pour établir une comparaison.	pièce ou statuette en métal

(4)	égale	Sollicitation des connaissances (conceptions) des élèves, émission d'une hypothèse (ou restitution de savoirs, mais c'est peu probable) ; le choix définitif entre inférieure, égale, supérieure pourra s'opérer avec la suite du texte (être un lecteur expert demande d'être capable d'accepter de poursuivre sa lecture en étant en attente d'informations pour comprendre ce que l'on vient de lire). Les conceptions qui risquent d'apparaître seront en relation avec la mémoire d'expériences personnelles, charge à l'enseignant d'activer le modèle de situation : une pièce froide, je touche une boîte d'allumette puis une statuette en métal.	inférieure, supérieure
(5)	boîte	travail de la chaîne référentielle.	
(6)	prouver	Ce pourrait être un nom ou un verbe, mais si c'est un verbe il doit être à l'infinitif présent puisqu'il y a le mot « pour » devant. Sollicitation de connaissances sur le principe de la démarche expérimentale dans l'élaboration des connaissances scientifiques.	thermomètre
(7)	conduction	Sollicitation des connaissances (peu probables que tous les élèves les possèdent) ; le lecteur doit faire des hypothèses de mots qui pourraient convenir et ne doit pas rester bloqué dans sa lecture et dans son travail de compréhension de ce qu'il lit par le fait qu'il lui manque un mot exact alors qu'il a compris la signification du passage qu'il vient de lire. (compréhension locale)	convection
(8)	conduction	Travail de la chaîne référentielle.	
(9) et (10)	conductivité	Le lecteur doit faire des hypothèses de mots qui pourraient convenir et ne doit pas rester bloqué dans sa lecture et dans son travail de compréhension de ce qu'il lit par le fait qu'il lui manque un mot exact alors qu'il a compris la signification du passage qu'il vient de lire. Il doit en revanche être capable d'exclure certains mots, il est donc sollicité à faire la différence entre le phénomène de transfert de chaleur (conduction thermique) et le concept de caractéristique d'un matériau (ici grandeur physique caractérisant un matériau vis-à-vis de ce phénomène : la conductivité thermique). Il est sollicité à avoir une compréhension locale associant tout de même deux phrases qui ne sont pas dans le même paragraphe. Travail de la chaîne référentielle.	convection, conduction (mot à proposer pendant la mise en commun, s'il a déjà été évoqué ou validé pour les mots m7 et/ou m8)
(11)	conduction	Travail de la chaîne référentielle.	convection
(12)	conductivité	Travail de la chaîne référentielle.	
(13)	chaleur	Sollicitation d'une compréhension locale et globale du texte.	
(14)	objet	Car c'est un nom commençant par une voyelle puisqu'il est précédé de « l' ». Travail de la chaîne référentielle.	main
(15)	refroidit	Ce doit être un verbe pronominal. Sollicitation de connaissances basiques sur les échanges de chaleur et réactivation des informations précédemment contenues dans le texte. Toutefois, la construction de la phrase demande une bonne assimilation de ces informations puisque jusque là les transferts de chaleur étaient envisagés du chaud vers le moins chaud. Ici il faut penser à la réciproque : un transfert de chaleur de la peau à l'objet va réchauffer l'objet mais refroidir la peau. (Une aide pourrait consister à ajouter quelque part dans le texte - ligne 13 par exemple - une phrase du genre : « Dans un transfert de chaleur entre deux objets, le plus froid des deux se réchauffe, le plus chaud des deux se refroidit »).	réchauffe

(16)	stimulés	Sollicitation de connaissances basiques sur le phénomène conduisant à la perception de la température des choses au contact de la peau (le fonctionnement des récepteurs cutanés aux variations de température). Lire c'est convoquer des connaissances que l'on possède à propos du thème abordé par le texte, un texte ne dit pas tout, on se doit de faire des inférences.	refroidis
(17)	cerveau	Sollicitation de connaissances basiques sur le phénomène conduisant à la perception de la température des choses au contact de la peau (le fonctionnement du système nerveux en relation avec les récepteurs sensoriels) Lire c'est convoquer des connaissances que l'on possède à propos du thème abordé par le texte, un texte ne dit pas tout, on se doit de faire des inférences.	main
18)	froid	Ce doit être un adjectif. Sollicitation d'une compréhension locale convoquant des connaissances basiques voire la mémoire d'expériences personnelles, travail sur la cohérence du texte.	chaud
(19)	refroidissement	Sollicitation d'une compréhension locale, travail sur la cohésion du texte.	
(20)	conductivité	Travail de la chaîne référentielle. Compréhension globale du texte, travail d'inférences internes (convoquer, pour comprendre un passage du texte, des informations situées ailleurs dans le texte).	
(21)	conductivité	Travail de la chaîne référentielle.	
(22)	inférieure	Compréhension locale, travail sur la cohérence du texte.	
(23)	égale	Compréhension locale, travail sur la cohérence du texte, utilisation du connecteur : « en fait ».	
(24)	trompent	Compréhension locale, travail sur la cohérence du texte, utilisation du connecteur : « en fait ».	informent, aident, réchauffent
(25)	égale	Sollicitation de la capacité de transfert de connaissances récemment acquises. Mise en perspective de cette dernière phrase et du mot manquant (25) avec la seconde contenant le mot manquant (4) permettant d'une part une réflexion sur l'importance des connaissances anciennes (inférences externes) et/ou récentes (inférences internes) que possède le lecteur et d'autre part sur le genre de textes auquel appartiendrait le texte finalement complété.	inférieure, supérieure

Patrick Avel, enseignant de SVT, IUFM de Créteil

Quelques éléments de bibliographie

- Astolfi J-P. & Peterfalvi B. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz, pp. 45-86.
- Astolfi J-P., Darot E., Ginsburger-Vogel Y. et Toussaint J. (1997). *Mots-clés de la didactique des sciences*. Paris-Bruxelles : De Boeck Université, pp.122-125.
- Bachelard G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin, pp. 14-19. En ligne : <http://pst.chez-alice.fr/svtiufm/obstaepi.htm> ; consulté le 19-09-2012.
- Bernardin J. (1997). « Des mots pour débusquer les concepts : de la pratique à la maîtrise ». *Le français aujourd'hui*, n° 120. Paris : Armand Colin, pp. 97-117. En ligne : <http://www.educationprioritaire.education.fr/dossiers/oral-et-education-prioritaire/articles/des-mots-pour-debusquer-les-concepts-de-la-pratique-a-la-maitrise.html> ; consulté le 19-09-2012.
- Goigoux R. (2003). « Enseigner la compréhension : l'importance de l'autorégulation ». In D. Gaonac' & M. Fayol (dir.) *Aider les élèves à comprendre*, Paris : Hachette Education, pp. 182-204.

ANNEXE

Liste des mots nécessaires avec quelques intrus

Voici une liste de mots. La plupart d'entre eux devraient se trouver dans le texte quand vous aurez comblé les trous. Ils ne sont pas disposés ici dans l'ordre de leur présence dans le texte. Certains d'entre eux devront se trouver plusieurs fois dans ce texte. Attention, il y a quatre intrus (des mots qui ne devront pas se trouver dans le texte une fois complété).

Boîte
Cerveau
Chaleur
Conductivité
Conduction
Convection
Egale
Froid
Inférieure
Objet
Pièce
Prouver
Refroidissement
Refroidit
Renseignent
Statuette
Stimulés
Supérieure
Trompent