

## Un poisson peut-il devenir presbyte en vieillissant ?

### I Caractéristiques de l'activité

**Disciplines impliquées** : Physique-Chimie – SVT

**Niveau de classe concerné** : 4<sup>ème</sup>

**Moment de l'année, place dans la progression annuelle ou dans la séquence** : Projet mené en milieu d'année scolaire, faisant suite à une leçon introduisant les organes du système nerveux.

**Lien avec les programmes des disciplines impliquées** :

en physique-chimie : Lentilles, foyers et images : comment obtient-on une image à l'aide d'une lentille convergente ?

en SVT : La communication nerveuse - « [...] une stimulation extérieure, reçue par un organe sensoriel : le récepteur. Le message nerveux sensitif est transmis aux centres nerveux (cerveau et moelle épinière) par un nerf sensitif. »

### II Objectifs au regard du socle commun

Compétence 1	Descripteurs	Critères de réussite
<p><b>Domaine 1: LIRE</b></p> <p><b>Item :</b> Repérer des informations dans un texte à partir de ses éléments explicites et des éléments implicites nécessaires.</p> <p>Utiliser ses capacités de raisonnement, ses connaissances sur la langue, savoir faire appel à des outils appropriés pour lire.</p>	<p>Rechercher, extraire, organiser des informations implicites simples pour saisir et construire le sens d'un texte</p> <p>Mobiliser les connaissances nécessaires : lexique, grammaire, orthographe, symboles, abréviations.</p>	<p>Amener l'élève à distinguer dans un énoncé les données, les hypothèses, les consignes ...</p> <p>Faire analyser les éléments signifiants d'une figure (figure de style, dessin scientifique ou technique ...).</p>
<p><b>Domaine 2 : ECRIRE</b></p> <p><b>Item :</b> Rédiger un texte bref, cohérent et ponctué, en réponse à une question ou à partir de consignes données.</p>	<p>Structurer son texte : maîtriser les reprises nominales ou pronominales, l'organisation chronologique et l'enchaînement logique, segmenter le texte en phrases et en paragraphes. Maîtriser le langage propre à chaque discipline :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser le terme adéquat.</li> <li>- utiliser la syntaxe appropriée.</li> </ul>	<p>Faire rédiger une démarche, un raisonnement pour se les approprier (narration de recherche en mathématiques, écrits de travail dans toutes les disciplines).</p>
<p><b>Domaine 3 : DIRE</b></p> <p><b>Item :</b> Formuler clairement un propos simple.</p>	<p>Organiser son propos, aller à l'essentiel.</p>	<p>Favoriser la transposition orale d'un langage codé (figure géométrique, schéma, croquis, image ...)</p>

	Rendre compte de ce que l'on a compris, de ce que l'on a vu, en sélectionnant les informations de façon pertinente.	Demander de restituer l'essentiel du cours précédent, d'exposer le résultat de recherche documentaire ou scientifique, le résultat d'une expérimentation...
<b>Compétence «3</b>	<b>Descripteurs</b>	<b>Critères de réussite</b>
<p><b>Domaine 1 : PRATIQUER UNE DEMARCHE SCIENTIFIQUE, RESOUDRE DES PROBLEMES.</b></p> <p><b>Item :</b> Réaliser, manipuler, mesurer, calculer, appliquer des consignes.</p> <p><b>Item :</b> Raisonner, argumenter, pratiquer une démarche expérimentale ou technologique, démontrer.</p> <p><b>Item :</b> Présenter la démarche suivie, les résultats obtenus, communiquer à l'aide d'un langage adapté.</p>	<p>Utiliser un instrument, une machine, un dispositif. Construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions, un schéma, un tableau, un dessin, un graphique, une figure géométrique.</p> <p>Proposer une démarche de résolution : formuler un problème ; comparer une situation à un modèle connu ; émettre une hypothèse, une conjecture : proposer une méthode, un calcul, un algorithme, une procédure, une expérience (protocole), un outil adapté ; faire des essais ; choisir, adapter une méthode, un protocole.</p> <p>Exploiter les résultats : confronter le résultat obtenu au résultat attendu ; mettre en relation ; déduire ; valider ou invalider la conjecture, l'hypothèse.</p> <p>Présenter, sous une forme appropriée, une situation (avec une formulation adaptée), un questionnement, une conjecture, une démarche (aboutie ou non), un algorithme, un résultat, une solution: • par une représentation adaptée (schéma, graphique, tableau, ...) ; • dans un environnement informatique. ....</p>	<p>L'élève suit un protocole simple dans un contexte nouveau en respectant les règles de sécurité. L'élève utilise en autonomie une machine, un instrument, un dispositif, en respectant les règles d'usage et de sécurité. L'élève construit un tableau en choisissant lui-même un paramètre de représentation.</p> <p>L'élève distingue, dans un contexte simple, les questions auxquelles on peut répondre directement, celles qui nécessitent un traitement et celles pour lesquelles l'information est insuffisante. L'élève participe à une formulation d'un problème simple à partir d'observations, de données ou d'essais erreurs. L'élève décrit l'influence d'un paramètre sur le phénomène étudié. L'élève exploite les résultats pour valider ou invalider chacune des hypothèses (ou conjectures) proposées.</p> <p>L'élève ordonne et structure une conclusion, un ensemble de résultats. L'élève propose un ou des modes d'expression ou de représentation appropriés pour exprimer le résultat de sa recherche . L'élève sait rendre compte de la démarche de résolution selon une forme qu'il choisit. L'élève utilise un tableur, un logiciel de traitement de textes...</p>
<b>Domaine 3 : SAVOIR UTILISER DES CONNAISSANCES DANS DIVERS DOMAINES SCIENTIFIQUES.</b>		

<p><b>Item :</b> L'Univers et la Terre : organisation de l'univers ; structure et évolution au cours des temps géologiques de la Terre, phénomènes physiques.</p> <p><b>Item :</b> Le vivant : unité d'organisation et diversité ; fonctionnement des organismes vivants, évolution des espèces, organisation et fonctionnement du corps humain.</p>	<p>savoir que l'Univers, la matière, les organismes vivant baignent dans une multitude d'interactions et de signaux, notamment lumineux, qui se propagent et agissent à distance.</p> <p>maîtriser des connaissances sur l'Homme : - l'organisation et le fonctionnement du corps humain ; - le corps humain et ses possibilités.</p>	<p>Identifier quelques caractéristiques des signaux qui se propagent dans l'Univers et interagissent avec la matière et les organismes vivants.</p> <p>expliquer les deux modes de communications existant entre les organes.</p>
<b>Compétence 4</b>	<b>Descripteurs</b>	<b>Critères de réussite</b>
<p><b>Domaine 2 : S'INFORMER, SE DOCUMENTER.</b></p> <p><b>Item :</b> Consulter des bases de données documentaires en mode simple (plein texte).</p> <p><b>Domaine 3 : CREER, PRODUIRE, TRAITER, EXPLOITER DES DONNEES.</b></p> <p><b>Item :</b> saisir et mettre en page un texte.</p>	<p>L'élève maîtrise un logiciel de navigation sur le web, notamment pour y effectuer des recherches dans des annuaires ou par des moteurs de recherche.</p> <p>L'élève maîtrise un logiciel de traitement de texte.</p>	<p>Je sais utiliser les fonctions principales d'un logiciel de navigation sur le web ;</p> <p>Je sais modifier la mise en forme des caractères et paragraphes, paginer automatiquement. Je sais utiliser l'outil de recherche et de remplacement dans un document. Je sais regrouper dans un même document plusieurs éléments (texte, image, tableau,...).</p>
<b>Compétence 6</b>	<b>Descripteurs</b>	<b>Critères de réussite</b>
<p><b>Domaine : AVOIR UN COMPORTEMENT RESPONSABLE.</b></p> <p><b>Item :</b> Respecter des comportements favorables à sa santé et sa sécurité.</p>	<p>Respecter les règles de sécurité pour soi et pour les autres.</p>	<p>L'élève met en œuvre les conditions nécessaires pour agir en sécurité. L'évaluation porte sur des situations de classe où est observé le respect des consignes de sécurité : - lors de l'utilisation du matériel électrique, de la manipulation de produits d'origine humaine...</p>

### III Descriptif de l'activité

#### Objectif général :

Connaissances	- SVT : Récepteur sensoriel (œil-rétine), nerf sensitif (nerf optique), centre nerveux (cerveau). - Physique-chimie : obtention d'une image.
Capacités	- Saisir des informations. - Réaliser des dissections, des montages d'optique. - Mobiliser des connaissances, les mettre en relation, modéliser. - Communiquer à l'oral puis en rédigeant un compte-rendu.
Attitudes	- Travailler en équipe en respectant les règles.

#### Objectifs opérationnels : situation complexe

##### Énoncé

*Depuis quelques temps, Hugo voit son père allonger les bras pour lire. Il lui demande pourquoi et s'entend répondre qu'en vieillissant on devient presbyte...  
Hugo a un poisson rouge. Ce dernier peut-il, lui aussi, devenir presbyte ?*

Votre mission consistera à expliquer si, oui ou non, le poisson d'Hugo peut devenir presbyte.

Pour cela vous disposez :

- du tableau de comparaison (à remplir) sur l'œil de poisson et l'œil de veau.
- de ressources accessibles via Internet : <http://www.ophtalmologie.fr/presbytie.html>
- d'un protocole de dissection de l'œil de poisson et d'un protocole de dissection de l'œil de veau. (Protocoles illustrés par des photographies)
- de dictionnaires.
- du matériel mis à disposition sur les paillasses.
- d'une représentation légendée d'un œil humain (poster).
- d'un schéma de l'œil de poisson.

Votre réponse devra être rédigée.

Un vocabulaire scientifique adapté et des explications argumentées, basées sur les documents et les observations sont attendus.

Attention seules les demandes précises, bien formulées, à l'oral ou à l'écrit, feront l'objet d'une aide !

#### Modalités de mise en œuvre :

- Atelier scientifique : 14 élèves habitués à ce type de travail, autonomes et collaborant en binômes.

- Durées et chronologie :

45 minutes pour l'activité d'optique,

1h30 pour réaliser les deux dissections et compléter un tableau comparatif

45 minutes pour rédiger le compte-rendu à l'aide de l'outil informatique.

##### Matériel et conseils techniques

- Montages d'optique : transformateur (230V-6V/12V), source lumineuse (12V), loupe, diapositive, petit personnage coloré, boîte contenant un dizaine de lentilles de vergences différentes, murs blancs.

Remarque : le professeur demandera aux élèves d'obtenir une image ("nette") d'un objet (filament de la lampe, de la diapositive ou du personnage (plus difficile car source secondaire opaque...)) sur un mur sans donner de consignes supplémentaires. (Une aide est rarement utile lorsque l'objet est une source primaire.) Une fois le réglage effectué, il déplacera légèrement l'objet le long de l'axe optique et demandera aux élèves de retrouver l'image sans toucher à l'objet ! En cas de réussite, il recommencera et demandera une autre méthode de réglage.

	<p>- Dissection de l'œil de poisson : protocole de dissection, une tête de poisson par groupe, matériel de dissection (ciseaux fins et forts, pinces fines...).</p> <p><u>Remarque</u> : le professeur devra se munir d'un grand couteau pour fendre la tête des poissons longitudinalement.</p> <p>- Dissection de l'œil de veau : protocole de dissection, un œil de veau par groupe (commandé auprès d'un distributeur agréé), matériel de dissection (ciseaux fins, pinces fines...), un bécher.</p> <p><u>Remarque</u> : le professeur devra passer faire une boutonnière dans la sclérotique de l'œil avec une aiguille droite afin que les élèves puissent introduire la pointe du ciseau.</p>
--	---

#### IV Eléments de bilan et d'évaluation

##### **Evaluation de l'action conduite :**

	Items/sous-items	Evaluation formative
Connaissances	Organisation du système nerveux (SVT) Principe de l'accommodation (PC)	- L'élève a identifié le nerf optique, la rétine (œil de veau). -L'élève a réussi à obtenir l'image d'une source de lumière à l'aide d'une lentille convergente.
Capacités	Saisir des informations	-L'élève a su trouver la définition de la presbytie.
	Mobiliser des connaissances	- L'élève a expliqué que le poisson accommode par déplacement du cristallin le long de l'axe optique et non par déformation de celui-ci. Comme le cristallin du poisson n'est pas déformable (contrairement à celui des mammifères (homme, veau...), qu'il est déjà « dur », il ne peut pas se durcir lorsque le poisson vieillit et donc le poisson ne peut pas devenir presbyte.
	Communiquer en rédigeant un texte illustré par un schéma	- La présentation est soignée. - Les phrases mettent correctement en relation les informations. - Le texte réponse a été rédigé dans le respect des codes de la langue française. - Le texte réponse répond à la problématique. - Le texte réponse est argumenté, il s'appuie sur les documents et les observations.
Attitudes	Travailler en équipe en respectant les règles de vie de classe	- Le travail en équipe a été efficace, les règles de vie de classe ont été respectées. - Le matériel a été rangé et nettoyé si besoin.

##### **Bilan :**

-En optique, deux méthodes d'accommodation ont été trouvées : par déplacement de la loupe le long de l'axe optique et par association de lentilles (La substitution de la lentille d'origine par une autre lentille ne fut pas envisagée...). Le professeur expliqua alors que la dernière revenait à modifier la forme de la lentille, c'est-à-dire son rayon de courbure et il présenta aux jeunes chercheurs un modèle de lentille souple... Une analogie entre l'appareil imageur et l'œil (poster affiché) fut réalisée collectivement en fin de séance et l'idée émergea qu'il devenait nécessaire de disséquer des yeux afin de poursuivre l'aventure...

-Les élèves adhèrent tout de suite au projet même si les dissections en rebutèrent certains... (A ce sujet, ils furent très surpris de la consistance du cristallin de veau...)

-Quelques élèves ont eu besoin d'un peu d'aide pour rédiger le compte-rendu mais tous trouvèrent la bonne réponse. Les argumentations furent d'un niveau très hétérogène.

-Au cours des activités, les échanges furent riches et variés entre tous les acteurs, ce qui amena les enseignants à élargir, par moment, le champ d'action prévu initialement (mammifère, nerf optique, rôle du cerveau, myopie, hypermétropie...)

-Cette activité (nouvelle pour nous) a si bien fonctionné que nous avons décidé de la reconduire l'année prochaine. Nous imposerons alors l'usage d'appareils photographiques et demanderons aux élèves de créer des diaporamas.

Anecdote :

Un des huit cristallins de poisson semblait tout mou et nous nous apprêtons à chercher une explication... Un élève demanda alors s'il pouvait les écraser...pour voir... Il s'activa avec tant d'application que, tout à coup, la réponse jaillit ! Eureka !!! En fait, une bille minuscule se cachait à l'intérieur. Nous avons pris l'humeur vitrée pour un cristallin tellement l'enveloppe de celle-ci était résistante !... ouf, il n'y a pas d'exception !!!