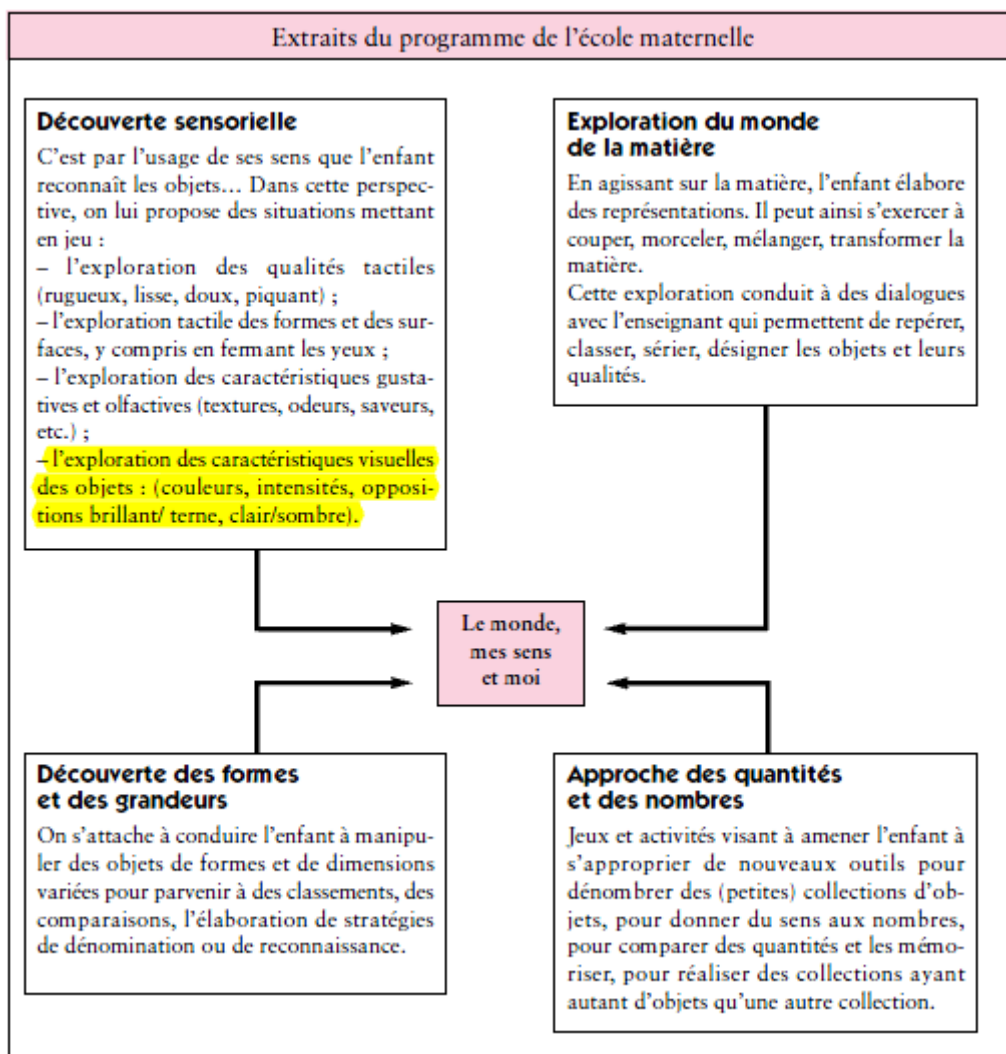


Qu'est-il dit dans les programmes à propos de la couleur ?

1. Ecole élémentaire



Extrait de « Découvrir le monde à l'école maternelle, le vivant, la matière, les objets ». Programme 2002 Page 23

On n'évoque pas la couleur dans les fiches connaissances mais le phénomène d'absorption est évoqué en lien avec la thématique de l'énergie.

« La mesure d'une température se fait obligatoirement à l'ombre. L'indication d'un thermomètre placé au soleil dépend essentiellement de sa capacité à absorber le rayonnement solaire : deux thermomètres différents placés côte à côte au soleil ne donneront pas nécessairement la même indication. Pour mener à bien les expériences, il faut donc mesurer la température d'objets placés au soleil tout en maintenant les thermomètres à l'ombre. On peut glisser ces derniers dans des petites enveloppes en papier (de dimensions identiques), lesquelles s'échaufferont plus ou moins selon la couleur du papier, la nature du support (plus ou moins isolant) et leur orientation par rapport au Soleil ». **Fiche connaissance 16 - Énergie page 29**

Pas de mention dans le programme paru au BO du 5 avril 2007

2. Programme collège

Extrait de l'introduction commune

« **Interactions et signaux.** La lumière est omniprésente dans l'expérience de chacun, depuis son rôle dans la vision jusqu'au maintien de la vie des plantes vertes. Les ombres et la pratique immédiate de la géométrie qu'elles offrent, la **perception des couleurs**, la diversité des sources – Soleil, combustions, électricité – qui la produisent permettent d'approcher ce qu'est la lumière, grâce à laquelle énergie et information peuvent se transmettre à distance. Page 3

L'histoire des arts

L'enseignement de physique-chimie contribue à sensibiliser l'élève à L'histoire des arts dans la continuité de l'enseignement assuré à l'école primaire. Situées dans une perspective historique, les œuvres appartiennent aux six grands domaines artistiques définis dans le programme d'histoire des arts. Ces œuvres permettent d'effectuer des éclairages et des croisements en relation avec les autres disciplines : au sein des « arts de l'espace », peuvent, par exemple, être abordés certains principes d'architecture notamment l'architecture métallique; les « arts du quotidien » permettent d'aborder les instruments scientifiques qui ont pu être à l'origine d'inventions artistiques (instruments optiques), les liens entre le patrimoine industriel et artistique (mécanisme des fontaines, clepsydre, etc.), « **les arts du visuel** » permettent d'aborder la question de la lumière et de la couleur (vitrail, peinture, pigments, vernis, etc.), dans les « arts du langage », certaines œuvres littéraires sont l'occasion d'aborder des questions et des moments clés d'histoire des sciences. Les thématiques proposées dans

L'enseignement de l'histoire des arts, par exemple « Arts, espace, temps » ou « Arts et innovations techniques », permettent d'introduire quelques grands repères dans l'histoire des sciences, des techniques et des arts.

Programme de quatrième

C. La lumière : couleurs, images, vitesse

C1 - Lumières colorées et couleur des objets

Cette partie prolonge le programme de cinquième par la notion de couleur. Le monde qui entoure l'élève est un monde coloré. Cette rubrique, qui constitue une première approche de la couleur

abordée également en arts graphiques, est un terrain favorable pour une importante activité d'expérimentation raisonnée.

Connaissances	Capacités	Commentaires
LUMIERES COLORÉES ET COULEUR DES OBJETS : comment obtenir des lumières colorées?		
La lumière blanche est composée de lumières colorées.	Suivre un protocole pour obtenir un spectre continu par décomposition de la lumière blanche en utilisant un prisme ou un réseau.	
Éclairé en lumière blanche, un filtre permet d'obtenir une lumière colorée par absorption d'une partie du spectre visible.	Extraire des informations d'un fait observé.	
Des lumières de couleurs bleue, rouge et verte permettent de reconstituer des lumières colorées et la lumière blanche par synthèse additive.	Suivre un protocole. Faire des essais avec différents filtres pour obtenir des lumières colorées par superposition de lumières colorées.	La synthèse soustractive est hors programme.

20

Connaissances	Capacités	Commentaires
La couleur perçue lorsqu'on observe un objet dépend de l'objet lui-même et de la lumière qui l'éclaire.	Faire des essais pour montrer qualitativement le phénomène. Présenter à l'écrit ou à l'oral une observation.	On ne demandera pas à l'élève de prévoir la couleur perçue par un observateur.
En absorbant la lumière, la matière reçoit de l'énergie. Elle s'échauffe et transfère une partie de l'énergie reçue à l'extérieur sous forme de chaleur.	Extraire d'un document (papier ou numérique) les informations relatives aux transferts énergétiques	Thème de convergence : énergie

21

Pas d'occurrence dans le programme de troisième.

3. Programme Lycée

Pas d'occurrence dans le programme de seconde.

Programme de première Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010.

OBSERVER Couleurs et images <i>Comment l'œil fonctionne-t-il ? D'où vient la lumière colorée ? Comment créer de la couleur ?</i>	
Notions et contenus	Compétences attendues
Couleur, vision et image	
<p>L'œil ; modèle de l'œil réduit.</p> <p>Lentilles minces convergentes : images réelle et virtuelle. Distance focale, vergence. Relation de conjugaison ; grandissement.</p> <p>Accommodation.</p> <p>Fonctionnements comparés de l'œil et d'un appareil photographique.</p> <p>Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive. Absorption, diffusion, transmission.</p> <p>Vision des couleurs et trichromie. Daltonisme. Principe de la restitution des couleurs par un écran plat (ordinateur, téléphone portable, etc.).</p>	<p>Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.</p> <p>Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente.</p> <p><i>Modéliser le comportement d'une lentille mince convergente à partir d'une série de mesures.</i></p> <p>Utiliser les relations de conjugaison et de grandissement d'une lentille mince convergente.</p> <p>Modéliser l'accommodation du cristallin.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale pour comparer les fonctionnements optiques de l'œil et de l'appareil photographique.</i></p> <p>Interpréter la couleur observée d'un objet éclairé à partir de celle de la lumière incidente ainsi que des phénomènes d'absorption, de diffusion et de transmission.</p> <p>Utiliser les notions de couleur blanche et de couleurs complémentaires.</p> <p>Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et comprendre les notions de couleurs des objets.</i></p> <p>Distinguer couleur perçue et couleur spectrale. Recueillir et exploiter des informations sur le principe de restitution des couleurs par un écran plat.</p>

Sources de lumière colorée	
<p>Différentes sources de lumière : étoiles, lampes variées, laser, DEL, etc. Domaines des ondes électromagnétiques.</p> <p>Couleur des corps chauffés. Loi de Wien.</p> <p>Interaction lumière-matière : émission et absorption. Quantification des niveaux d'énergie de la matière. Modèle corpusculaire de la lumière : le photon. Énergie d'un photon. Relation $\Delta E = h\nu$ dans les échanges d'énergie. Spectre solaire.</p>	<p>Distinguer une source polychromatique d'une source monochromatique caractérisée par une longueur d'onde dans le vide. Connaître les limites en longueur d'onde dans le vide du domaine visible et situer les rayonnements infrarouges et ultraviolets.</p> <p>Exploiter la loi de Wien, son expression étant donnée.</p> <p><i>Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et de comprendre la notion de lumière colorée.</i></p> <p>Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière. Connaître les relations $\lambda = c/\nu$ et $\Delta E = h\nu$ et les utiliser pour exploiter un diagramme de niveaux d'énergie.</p> <p>Expliquer les caractéristiques (forme, raies) du spectre solaire.</p>

Matières colorées	
<p>Synthèse soustractive.</p> <p>Colorants, pigments ; extraction et synthèse.</p> <p>Réaction chimique : réactif limitant, stœchiométrie, notion d'avancement.</p> <p>Dosage de solutions colorées par étalonnage. Loi de Beer-Lambert.</p>	<p>Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées. <i>Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre une extraction, une synthèse, une chromatographie.</i></p> <p>Identifier le réactif limitant, décrire quantitativement l'état final d'un système chimique. Interpréter en fonction des conditions initiales la couleur à l'état final d'une solution siège d'une réaction chimique mettant en jeu un réactif ou un produit coloré. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce colorée à partir d'une courbe d'étalonnage en utilisant la loi de Beer-Lambert.</i></p>
<p>Molécules organiques colorées : structures moléculaires, molécules à liaisons conjuguées.</p> <p>Indicateurs colorés.</p> <p>Liaison covalente. Formules de Lewis ; géométrie des molécules. Rôle des doublets non liants. Isomérie Z/E.</p>	<p>Savoir que les molécules de la chimie organique sont constituées principalement des éléments C et H. Reconnaître si deux doubles liaisons sont en position conjuguée dans une chaîne carbonée. Établir un lien entre la structure moléculaire et le caractère coloré ou non coloré d'une molécule.</p> <p><i>Repérer expérimentalement des paramètres influençant la couleur d'une substance (pH, solvant, etc.).</i></p> <p>Décrire à l'aide des règles du « duet » et de l'octet les liaisons que peut établir un atome (C, N, O, H) avec les atomes voisins. Interpréter la représentation de Lewis de quelques molécules simples. Mettre en relation la formule de Lewis et la géométrie de quelques molécules simples. Prévoir si une molécule présente une isomérie Z/E. Savoir que l'isomérisation photochimique d'une double liaison est à l'origine du processus de la vision. <i>Mettre en œuvre le protocole d'une réaction photochimique.</i> <i>Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de modélisation.</i> Recueillir et exploiter des informations sur les colorants, leur utilisation dans différents domaines, et les méthodes de détermination des structures (molécules photochromes, indicateurs colorés, peintures, etc.).</p>

Programme des premières ES et L **Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010**

Dans sa composante sciences physiques et chimiques, l'objectif de ce thème est d'amener l'élève à comprendre :

- le fonctionnement de l'œil en tant qu'appareil optique ;
- le principe de la correction de certains défauts de l'œil ;
- l'obtention des couleurs de la matière.

Dans sa composante sciences de la vie et de la Terre, l'objectif de ce thème est d'amener l'élève à comprendre les bases scientifiques de la perception visuelle qui :

- dépend de la qualité des messages transmis vers le cerveau, eux-mêmes directement liés à la qualité de l'image formée sur la rétine (avec la possibilité de la corriger par des lentilles artificielles) et à la nature des récepteurs ;
- met en jeu plusieurs zones spécialisées du cerveau qui communiquent entre elles ;
- permet, associée à la mémoire et à des structures spécifiques du langage, l'apprentissage de la lecture ;
- peut être perturbée par des drogues agissant sur la communication entre neurones ;
- peut présenter des déficiences dont certaines peuvent être traitées.

Cet enseignement doit aider l'élève à adopter des comportements pour préserver l'intégrité de sa vision et du fonctionnement de son cerveau.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES EXIGIBLES
<p>Acquis du collège : <i>propagation rectiligne de la lumière, modèle du rayon lumineux, vision des objets, lentilles, formation des images réelles.</i></p> <p>Des photorécepteurs au cortex visuel La vision du monde dépend des propriétés des photorécepteurs de la rétine. L'étude comparée des pigments rétinien permet de placer l'Homme parmi les Primates.</p> <p>Le message nerveux visuel emprunte des voies nerveuses jusqu'au cortex visuel.</p> <p>Aires visuelles et perception visuelle L'imagerie fonctionnelle du cerveau permet d'identifier et d'observer des aires spécialisées dans la reconnaissance des couleurs, ou des formes, ou du mouvement.</p> <p>Aires cérébrales et plasticité La reconnaissance d'un mot écrit nécessite une collaboration entre aires visuelles, mémoire et des structures liées au langage.</p>	<p>Déterminer les rôles des photorécepteurs et de l'organisation anatomique des voies visuelles dans la perception d'une image.</p> <p>Relier :</p> <ul style="list-style-type: none"> - certaines maladies et certaines anomalies génétiques à des déficiences visuelles ; - certaines caractéristiques de la vision à certaines propriétés et à la répartition des photorécepteurs de la rétine. <p>Justifier la place de l'Homme au sein des Primates à partir de la comparaison des opsines ou des gènes les codant.</p> <p>Expliquer à partir de résultats d'exploration fonctionnelle du cerveau ou d'étude de cas cliniques, la notion de spécialisation fonctionnelle des aires visuelles.</p> <p>Établir les relations entre coopération des aires cérébrales, plasticité des connexions et activité de lecture.</p>

<p>Couleurs et arts Colorants et pigments. Approche historique. Influence d'un ou plusieurs paramètres sur la couleur de certaines espèces chimiques.</p> <p>Synthèse soustractive ; synthèse additive. Application à la peinture et à l'impression couleur.</p> <p>Acquis du collège : <i>lumière blanche composée de lumières colorées, couleur d'un objet, synthèse additive, synthèse d'une espèce chimique.</i></p> <p>Limites : <i>L'appui sur des maladies et des anomalies n'implique pas une connaissance exhaustive de celles-ci. On n'aborde ni l'organisation détaillée de la rétine ni le fonctionnement des photorécepteurs. On signale simplement l'élaboration globale d'un message nerveux acheminé par le nerf optique. Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive des techniques d'exploration du cerveau, des cas cliniques, des maladies et des anomalies de la vision. On n'étudie ni la localisation relative des aires V1 à V5, ni leurs spécialisations, ni les mécanismes précis de la mémoire ou du langage.</i></p>	<p>Rechercher et exploiter des informations portant sur les pigments, les colorants et leur utilisation dans le domaine des arts.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la présence de différents colorants dans un mélange.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence l'influence de certains paramètres sur la couleur d'espèces chimiques.</p> <p>Distinguer synthèses soustractive et additive. Exploiter un cercle chromatique. Interpréter la couleur d'un mélange obtenu à partir de matières colorées.</p>
---	--

<p>Propriétés des ondes Diffraction. Influence relative de la taille de l'ouverture ou de l'obstacle et de la longueur d'onde sur le phénomène de diffraction.</p> <p>Cas des ondes lumineuses monochromatiques, cas de la lumière blanche.</p> <p>Interférences.</p> <p>Cas des ondes lumineuses monochromatiques, cas de la lumière blanche. Couleurs interférentielles.</p> <p>Effet Doppler.</p>	<p>Savoir que l'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle. Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda/a$. Identifier les situations physiques où il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction. <i>Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.</i></p> <p>Connaître et exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques. <i>Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d'interférence dans le cas des ondes lumineuses.</i></p> <p><i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mesurer une vitesse en utilisant l'effet Doppler.</i> Exploiter l'expression du décalage Doppler de la fréquence dans le cas des faibles vitesses. Utiliser des données spectrales et un logiciel de traitement d'images pour illustrer l'utilisation de l'effet Doppler comme moyen d'investigation en astrophysique.</p>
---	--

Analyse spectrale

Notions et contenus	Compétences exigibles
<p>Spectres UV-visible Lien entre couleur perçue et longueur d'onde au maximum d'absorption de substances organiques ou inorganiques.</p>	<p><i>Mettre en œuvre un protocole expérimental pour caractériser une espèce colorée.</i> Exploiter des spectres UV-visible.</p>
<p>Spectres IR Identification de liaisons à l'aide du nombre d'onde correspondant ; détermination de groupes caractéristiques. Mise en évidence de la liaison hydrogène.</p>	<p>Exploiter un spectre IR pour déterminer des groupes caractéristiques à l'aide de tables de données ou de logiciels. Associer un groupe caractéristique à une fonction dans le cas des alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide. Connaître les règles de nomenclature de ces composés ainsi que celles des alcanes et des alcènes.</p>