

DOSSIER DOCUMENTAIRE

Annexe 1 – Textes réglementaires et officiels

ANNEXE 1.1 : Extrait du préambule du programme du collège : BO spécial n° 6 du 28 août 2008

[...] 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. [...]

ANNEXE 1.2 : Extrait du programme de quatrième : BO spécial n° 6 du 28 août 2008

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.	
<i>Des lumières de couleurs bleue, rouge et verte permettent de reconstituer des lumières colorées et la lumière blanche par synthèse additive.</i>	<i>Suivre un protocole. Faire des essais avec différents filtres pour obtenir des lumières colorées par superposition de lumières colorées.</i>	La synthèse soustractive est hors programme.
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

Enseignement commun

LA SANTÉ

Les citoyens doivent acquérir une culture scientifique de façon à procéder à des choix raisonnés en matière de santé. L'objectif de ce thème est de montrer et d'expliquer le rôle des sciences physiques et chimiques dans les domaines du diagnostic médical et des médicaments.

NOTIONS ET CONTENUS	COMPÉTENCES ATTENDUES
Le diagnostic médical : l'analyse de signaux périodiques, l'utilisation de l'imagerie et des analyses médicales permettent d'établir un diagnostic. Des exemples seront pris dans le domaine de la santé (électrocardiogramme, électroencéphalogramme, radiographie, échographie, fibroscopie, ...). L'observation de résultats d'analyses médicales permet d'introduire les notions de concentration et d'espèces chimiques ainsi que des considérations sur la constitution et la structure de la matière.	
Signaux périodiques : période, fréquence, tension maximale, tension minimale.	Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique. <i>Identifier le caractère périodique d'un signal sur une durée donnée.</i> <i>Déterminer les caractéristiques d'un signal périodique.</i>
Ondes sonores, ondes électromagnétiques. Domaines de fréquences. Propagation rectiligne de la lumière. Vitesse de la lumière dans le vide et dans l'air. Réfraction et réflexion totale.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des ondes et leurs fréquences en fonction de l'application médicale. Connaître une valeur approchée de la vitesse du son dans l'air. Connaître la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide (ou dans l'air). <i>Pratiquer une démarche expérimentale sur la réfraction et la réflexion totale.</i> <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour comprendre le principe de méthodes d'exploration et l'influence des propriétés des milieux de propagation.</i>
Espèces chimiques, corps purs et mélanges. Un modèle de l'atome. Noyau (protons et neutrons), électrons. Nombre de charges et numéro atomique Z. Nombre de nucléons A. Charge électrique élémentaire, charges des constituants de l'atome. Électroneutralité de l'atome. Éléments chimiques. Isotopes, ions monoatomiques. Caractérisation de l'élément par son numéro atomique et son symbole. Répartition des électrons en différentes couches, appelées K, L, M. Répartition des électrons pour les éléments de numéro atomique compris entre 1 et 18. Les règles du « duet » et de l'octet. Application aux ions monoatomiques usuels. Formules et modèles moléculaires. Formules développées et semi-développées. Isomérisie. Classification périodique des éléments. Démarche de Mendeleïev pour établir sa classification. Critères actuels de la classification : numéro atomique et nombre d'électrons de la couche externe. Familles chimiques.	Extraire et exploiter des informations concernant la nature des espèces chimiques citées dans des contextes variés. Connaître la constitution d'un atome et de son noyau. Connaître et utiliser le symbole A_ZX . Savoir que l'atome est électriquement neutre. Connaître le symbole de quelques éléments. Savoir que le numéro atomique caractérise l'élément. <i>Mettre en œuvre un protocole pour identifier des ions.</i> Dénombrer les électrons de la couche externe. Connaître et appliquer les règles du « duet » et de l'octet pour rendre compte des charges des ions monoatomiques usuels. Représenter des formules développées et semi-développées correspondant à des modèles moléculaires. Savoir qu'à une formule brute peuvent correspondre plusieurs formules semi-développées. <i>Utiliser des modèles moléculaires et des logiciels de représentation.</i> <i>Localiser, dans la classification périodique, les familles des alcalins, des halogènes et des gaz nobles.</i> Utiliser la classification périodique pour retrouver la charge des ions monoatomiques.
Solution : solvant, soluté, dissolution d'une espèce moléculaire ou ionique. Analyses médicales ; concentrations massique et molaire d'une espèce en solution non saturée. La quantité de matière. Son unité : la mole. Constante d'Avogadro, N_A . Masses molaires atomique et moléculaire : M (g.mol ⁻¹).	Savoir qu'une solution contient des molécules ou des ions. Savoir que la concentration d'une solution en espèce dissoute peut s'exprimer en g.L ⁻¹ ou en mol.L ⁻¹ . Connaître et exploiter l'expression des concentrations massique et molaire d'une espèce moléculaire ou ionique dissoute. Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce (échelle de teintes, méthode par comparaison).</i>

Système chimique. Réaction chimique. Écriture symbolique de la réaction chimique : équation de la réaction chimique.	Décrire un système chimique et son évolution. Écrire l'équation de la réaction chimique avec les nombres stoechiométriques corrects. <i>Étudier l'évolution d'un système chimique par la caractérisation expérimentale des espèces chimiques présentes à l'état initial et à l'état final.</i>
--	--

Enseignement d'exploration Méthodes et Pratiques Scientifiques

methodes_pratiques_scientifiques_143749.pdf - Adobe Reader

File Edit View Window Help

5 / 7 75% Tools Sign Comment

B.O. Bulletin officiel spécial n° 4 du 29 avril 2010

Science et œuvres d'art

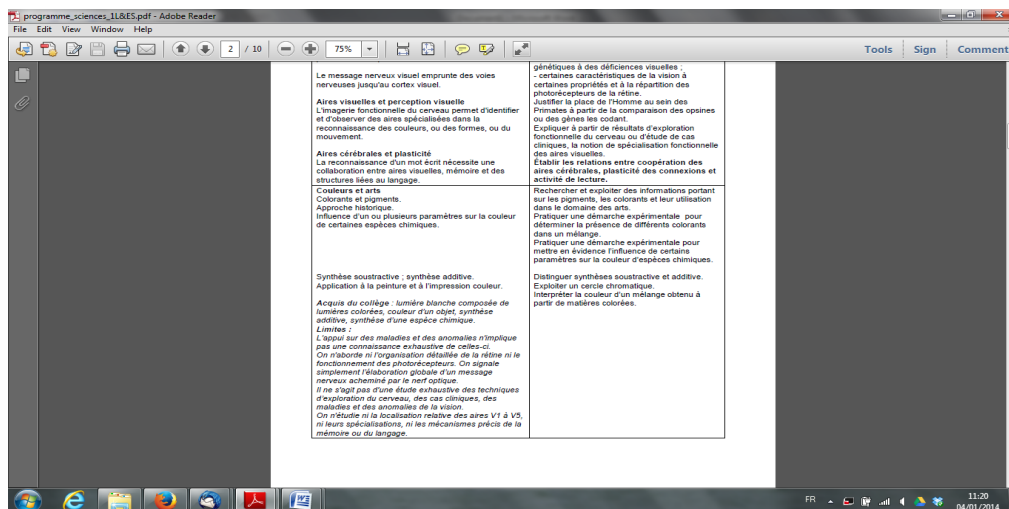
Des liens très forts ont toujours uni les activités scientifiques et artistiques. Ainsi, c'est l'observation d'une corde vibrante qui a amené Pythagore à associer les intervalles sonores de la gamme qui porte son nom aux divisions de la corde. Aujourd'hui, des outils scientifiques permettent de dévoiler le secret des œuvres et peuvent participer à la création d'œuvres contemporaines. L'objectif de ce thème est de permettre aux élèves d'approcher les méthodes scientifiques intervenant dans la conception, la création et la conservation des œuvres d'art.

Différents types d'entrée dans le thème	
Arts plastiques	Matériaux, pigments, colorants, liants, vernis, supports Spectre lumineux, cercle chromatique Techniques de réalisation : peinture, sculpture, cuisson... Représentation du volume, perspectives Authentification, datation, histoire Dégradation, conservation, restauration ...
Arts musicaux	Nature et analyse des sons Instruments de musique, voix Composition musicale (gammes, harmonie...) Enregistrement des documents sonores (encodage, échantillonnage...) ...
Arts de l'espace	Architecture : formes, représentation, matériaux, techniques... Dégradation, conservation, restauration Urbanisme : plans, circulation Arts des jardins : conception, symétries, mise en œuvre... Fresques, pavages ...
Photographie et cinéma	De l'image fixe à l'image animée De l'image en noir et blanc à l'image en couleur Images de synthèse Fractales ...

FR 11:17 04/02/2014

ANNEXE 1.4 : Extrait du programme de première L et ES : Bulletin officiel spécial n° 9 du 30 septembre 2010

Thème : Représentation visuelle



ANNEXE 1.5 : Extrait du programme de première S : 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	
Couleur des objets. Synthèse additive, synthèse soustractive. Absorption, diffusion, transmission. Vision des couleurs et trichromie. Daltonisme. Principe de la restitution des couleurs par un écran plat (ordinateur, téléphone portable, etc.).	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. Utiliser les notions de couleur blanche et de couleurs complémentaires. Prévoir le résultat de la superposition de lumières colorées et l'effet d'un ou plusieurs filtres colorés sur une lumière incidente. <i>Pratiquer une démarche expérimentale permettant d'illustrer et comprendre les notions de couleurs des objets.</i> Distinguer couleur perçue et couleur spectrale. Recueillir et exploiter des informations sur le principe de restitution des couleurs par un écran plat.
Sources de lumière colorée	
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.	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.

Matières colorées	
Synthèse soustractive. Colorants, pigments ; extraction et synthèse. Réaction chimique : réactif limitant, stoechiométrie, notion d'avancement.	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> 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.

ANNEXE 1.6 : Extrait du programme de la classe de Terminale S, enseignement spécifique : Bulletin officiel spécial n°8 du 13 octobre 2011

Thème Comprendre Lois et modèles

Temps, mouvement et évolution

Notions et contenus	Compétences exigibles
Temps, cinématique et dynamique newtoniennes Description du mouvement d'un point au cours du temps : vecteurs position, vitesse et accélération. Référentiel galiléen. Lois de Newton : principe d'inertie, $\sum \vec{F} = \frac{d\vec{p}}{dt}$ et principe des actions réciproques.	Choisir un référentiel d'étude. Définir et reconnaître des mouvements (rectiligne uniforme, rectiligne uniformément varié, circulaire uniforme, circulaire non uniforme) et donner dans chaque cas les caractéristiques du vecteur accélération. Définir la quantité de mouvement $\vec{p}$ d'un point matériel. Connaître et exploiter les trois lois de Newton ; les mettre en œuvre pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatique uniformes. <i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement.</i>
Mesure du temps et oscillateur, amortissement Travail d'une force. Force conservative ; énergie potentielle. Forces non conservatives : exemple des frottements. Énergie mécanique.	Établir et exploiter les expressions du travail d'une force constante (force de pesanteur, force électrique dans le cas d'un champ uniforme). Établir l'expression du travail d'une force de frottement d'intensité constante dans le cas d'une trajectoire rectiligne. Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel.
Temps et relativité restreinte Invariance de la vitesse de la lumière et caractère relatif du temps. Postulat d'Einstein. Tests expérimentaux de l'invariance de la vitesse de la lumière. Notion d'événement. Temps propre. Dilatation des durées. Preuves expérimentales.	Savoir que la vitesse de la lumière dans le vide est la même dans tous les référentiels galiléens. Définir la notion de temps propre. Exploiter la relation entre durée propre et durée mesurée. Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte.

Temps et évolution chimique : cinétique et catalyse Réactions lentes, rapides ; durée d'une réaction chimique. Facteurs cinétiques. Évolution d'une quantité de matière au cours du temps. Temps de demi-réaction. Catalyse homogène, hétérogène et enzymatique.	<i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour suivre dans le temps une synthèse organique par CCM et en estimer la durée.</i> <i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température, solvant.</i> Déterminer un temps de demi-réaction. <i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d'un catalyseur.</i> Extraire et exploiter des informations sur la catalyse, notamment en milieu biologique et dans le domaine industriel, pour en dégager l'intérêt.
Réaction chimique par échange de proton Le pH : définition, mesure. Théorie de Brønsted : acides faibles, bases faibles ; notion d'équilibre ; couple acide-base ; constante d'acidité K_a . Échelle des pK_a dans l'eau, produit ionique de l'eau ; domaines de prédominance (cas des acides carboxyliques, des amines, des acides α -aminés). Réactions quasi-totales en faveur des produits : - acide fort, base forte dans l'eau ; - mélange d'un acide fort et d'une base forte dans l'eau. Réaction entre un acide fort et une base forte : aspect thermique de la réaction. Sécurité. Contrôle du pH : solution tampon ; rôle en milieu biologique.	<i>Mesurer le pH d'une solution aqueuse.</i> Reconnaître un acide, une base dans la théorie de Brønsted. Utiliser les symbolismes $\rightarrow$, $\leftarrow$ et $\rightleftharpoons$ dans l'écriture des réactions chimiques pour rendre compte des situations observées. Identifier l'espèce prédominante d'un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pK_a du couple. <i>Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer une constante d'acidité.</i> Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide fort ou de base forte de concentration usuelle. <i>Mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l'élévation de température observée.</i> Extraire et exploiter des informations pour montrer l'importance du contrôle du pH dans un milieu biologique.

Énergie, matière et rayonnement

Notions et contenus	Compétences exigibles
Du macroscopique au microscopique	Extraire et exploiter des informations sur un dispositif expérimental permettant de visualiser les atomes et les molécules.
Transferts quantiques d'énergie Émission et absorption quantiques. Émission stimulée et amplification d'une onde lumineuse. Oscillateur optique : principe du laser. Transitions d'énergie : électroniques, vibratoires.	Connaître le principe de l'émission stimulée et les principales propriétés du laser (directivité, monochromaticité, concentration spatiale et temporelle de l'énergie). <i>Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.</i> Associer un domaine spectral à la nature de la transition mise en jeu.
Dualité onde-particule Photon et onde lumineuse. Particule matérielle et onde de matière ; relation de de Broglie.	Savoir que la lumière présente des aspects ondulatoire et particulaire. Extraire et exploiter des informations sur les ondes de matière et sur la dualité onde-particule. Connaître et utiliser la relation $p = h/\lambda$. Identifier des situations physiques où le caractère ondulatoire de la matière est significatif.

Transformation en chimie organique Aspect macroscopique : - Modification de chaîne, modification de groupe caractéristique. - Grandes catégories de réactions en chimie organique : substitution, addition, élimination. Aspect microscopique : - Liaison polarisée, site donneur et site accepteur de doublet d'électrons. - Interaction entre des sites donneurs et accepteurs de doublet d'électrons ; représentation du mouvement d'un doublet d'électrons à l'aide d'une flèche courbe lors d'une étape d'un mécanisme réactionnel.	Reconnaître les groupes caractéristiques dans les alcool, aldéhyde, cétone, acide carboxylique, ester, amine, amide. Utiliser le nom systématique d'une espèce chimique organique pour en déterminer les groupes caractéristiques et la chaîne carbonée. Distinguer une modification de chaîne d'une modification de groupe caractéristique. Déterminer la catégorie d'une réaction (substitution, addition, élimination) à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits. Déterminer la polarisation des liaisons en lien avec l'électronégativité (table fournie). Identifier un site donneur, un site accepteur de doublet d'électrons. Pour une ou plusieurs étapes d'un mécanisme réactionnel donné, relier par une flèche courbe les sites donneur et accepteur en vue d'expliquer la formation ou la rupture de liaisons.
--	--

Thème Agir Défis du XXIème siècle

Synthétiser des molécules, fabriquer de nouveaux matériaux

Notions et contenus	Compétences exigibles
Stratégie de la synthèse organique Protocole de synthèse organique : - identification des réactifs, du solvant, du catalyseur, des produits ; - détermination des quantités des espèces mises en jeu, du réactif limitant ; - choix des paramètres expérimentaux : température, solvant, durée de la réaction, pH ; - choix du montage, de la technique de purification, de l'analyse du produit ; - calcul d'un rendement ; - aspects liés à la sécurité ; - coûts.	Effectuer une analyse critique de protocoles expérimentaux pour identifier les espèces mises en jeu, leurs quantités et les paramètres expérimentaux. Justifier le choix des techniques de synthèse et d'analyse utilisées. Comparer les avantages et les inconvénients de deux protocoles.
Sélectivité en chimie organique Composé polyfonctionnel : réactif chimiosélectif, protection de fonctions.	Extraire et exploiter des informations : - sur l'utilisation de réactifs chimiosélectifs, - sur la protection d'une fonction dans le cas de la synthèse peptidique, pour mettre en évidence le caractère sélectif ou non d'une réaction. <i>Pratiquer une démarche expérimentale pour synthétiser une molécule organique d'intérêt biologique à partir d'un protocole.</i> <i>Identifier des réactifs et des produits à l'aide de spectres et de tables fournis.</i>



Bulletin officiel spécial n° 3 du 17 mars 2011

Vêtement et revêtement

Notions et contenus	Capacités exigibles
Matériaux polymères	
Matériaux naturels, artificiels.	- Distinguer les matériaux naturels des matériaux artificiels.
Squelettes carbonés et groupes caractéristiques.	- Reconnaître les groupes caractéristiques des fonctions alcool, acide, amine, ester, amide.
Liaisons covalentes simple et double, formule de Lewis.	- Décrire à l'aide des règles du duet et de l'octet les liaisons que peut établir un atome (C, N, O, H, Cl, F et S).
Interactions intermoléculaires, structure des polymères et propriétés mécaniques et thermiques.	- Distinguer les liaisons covalentes des interactions intermoléculaires, utiliser ces notions pour justifier de propriétés spécifiques. - Relier les propriétés mécaniques et thermiques d'un matériau polymère à sa structure microscopique. - Associer un modèle moléculaire et une formule développée. - Retrouver les monomères à partir de la formule d'un polymère. - Écrire l'équation d'une réaction de polymérisation.
Réactions de polymérisation : du monomère au polymère.	- Distinguer la polymérisation par addition de la polymérisation par condensation.
Masse molaire moléculaire, degré de polymérisation,	- Réaliser la synthèse d'un polymère synthétique ou d'un polymère à partir de substances naturelles.
Polymères utilisés dans les vêtements et revêtements : production, utilisation, recyclage.	- Rechercher, extraire et exploiter des informations relatives à la production industrielle, l'utilisation et l'éventuel recyclage de quelques polymères usuels, utilisés comme vêtement ou revêtement.