

La lettre Physique-Chimie Grenoble



Dans ce numéro

- **Actualités : des ressources pour mettre en œuvre la réforme du collège**
- **Des jeux sérieux pour le collège et le lycée**
- **Une application pour réviser la physique de prépa**
- **Une nouvelle offre de vidéos pour les enseignants**
- **Un film pour les élèves de terminale S**
- **Revue de presse**

Dossier

Aider les élèves à développer leur esprit critique

ÉDITO

Dans ce numéro de notre newsletter Physique-Chimie Grenoble, nous vous présenterons les sites qui commencent à mettre en ligne des ressources en lien avec la réforme du collège. Les avantages de l'utilisation des « serious games » (jeux sérieux) pour l'apprentissage ayant été l'objet de plusieurs études, nous avons sélectionné des jeux sérieux portant sur différents thèmes des programmes de collège et de lycée et utilisables à différents niveaux d'enseignement. Une application pour réviser la physique de première année de classes préparatoires et des vidéos compléteront cette partie sur les outils numériques.

Le dossier thématique du mois concerne une préconisation présente dans les programmes de tous les niveaux d'enseignement. Il propose des pistes et des activités pour aider les élèves à développer leur esprit critique.

ACTUALITÉS : des ressources pour mettre en œuvre la réforme du collège

Sur Éduscol

La DGESCO a publié les premiers **documents d'accompagnement des programmes des cycles 3 et 4**. Ces ressources qui concernent, pour l'instant, certaines disciplines (dont l'enseignement de sciences et technologie au cycle 3) et les EPI (Enseignements Pratiques Interdisciplinaires) ont été mises en ligne sur le site éduscol. De nouvelles ressources viendront les compléter (physique-chimie pour le cycle 4). Vous trouverez :

- des **sujets zéro** pour l'épreuve écrite de sciences du **DNB** : <http://eduscol.education.fr/cid98239/dnb-2017.html>
- six **exemples d'EPI** faisant intervenir la physique-chimie : <http://eduscol.education.fr/cid99750/epi.html>

Sur le site académique de physique-chimie

Les **documents présentés lors de la journée J3** sont régulièrement mis en ligne sur le site académique de physique-chimie dans la partie « Réforme du collège ».

Adresse du site académique :

<http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/spc/>

Vous trouverez notamment le diaporama de la J3, des exemples de progressions et la carte mentale « Diversifier, différencier, expliciter ».

Sur le site de mutualisation

Les **documents créés** par les enseignants dans les **quatre ateliers** durant les différentes **journées J3** sont en train d'être mis en ligne sur le site de mutualisation de physique-chimie auquel vous pouvez accéder en utilisant votre identifiant et votre mot de passe de messagerie professionnelle.

Adresse du site de mutualisation :

<https://espacecollaboratif.phm.education.gouv.fr/>

Comment accéder à l'espace collaboratif de physique-chimie ?

- Aller à l'adresse : <https://espacecollaboratif.phm.education.gouv.fr/>
- Puis cliquer sur "se connecter" et rentrer votre identifiant et votre mot de passe de messagerie professionnelle.
- Choisir daaf-grenoble_2.

DES JEUX SÉRIEUX POUR LE COLLÈGE ET LE LYCÉE

- **Synthèse des couleurs** : « ColorLand » : niveau collège et lycée
Adresse du site : <http://mirage.ticedu.fr/?p=3197>
- **Énergie et climat** : trois jeux sérieux : <http://www.japprends-lenergie.fr/serious-game>
<http://www.2020energy.eu/>
<http://climway.cap-sciences.net/>
- **Propagation de la lumière** : niveau collège et lycée - Disponible sur Android.
Adresse du site : <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cube3rd.glass&hl=fr>
- **Police scientifique** : « Autopsie d'un meurtre » : avec un navigateur web sur tout système d'exploitation
Adresse du site : <http://www.societeduvieuxport.com/documents/web/csm/jeux/autopsie/flash.htm>
- **La chimie et ses applications industrielles** : « Super Kimy » (niveau collège) et « Projet M2C » (niveau lycée). Avec des animations et des fiches pour les enseignants conçues par la Fondation de la Maison de la Chimie et l'Union des Industries Chimiques.
Adresses des sites : <http://www.superkimy.com/> et <http://www.projetm2c.com/login.php>

UNE APPLICATION POUR RÉVISER LA PHYSIQUE DE PRÉPA



L'application gratuite **Qmax** (créée par des enseignants de CPGE) permet de réviser le programme de physique de PCSI grâce à 1000 questions corrigées et organisées en 23 chapitres. Deux modes sont proposés aux étudiants : le mode apprentissage et le mode révision.

Adresse du site : <http://appli.qmax.fr/>

UNE NOUVELLE OFFRE DE VIDÉOS POUR LES ENSEIGNANTS

La chaîne ARTE a lancé au mois de mars **Educ'ARTE**, un service de vidéos à la demande conçu pour les enseignants et les élèves. Des fonctionnalités supplémentaires (outil d'annotation multimédia et de partage des vidéos) seront disponibles à partir de l'automne 2016.

Adresse du site : <http://educ.arte.tv/>



UN FILM POUR LES ÉLÈVES DE TERMINALE S

Le film « **La Fièvre des Particules** » est maintenant disponible en location ou achat VOD. Il raconte la vie de six brillants scientifiques cherchant à démêler les mystères de l'Univers. À travers leurs succès et leurs échecs, il permet de découvrir l'avancée scientifique du monde vers l'infiniment petit.

Adresse du site : <https://vimeo.com/ondemand/66824/156589181>

REVUE DE PRESSE

■ Le Bup

Le Bup n° 982 - mars 2016

Calculer une grandeur à l'aide d'une formule - Des fiches pour s'entraîner par Dany Launer - p. 371-394.

Informations concernant la réforme du collège par Sandrine Pierre - p. 395-408.



■ L'actualité chimique

Les jeunes, la culture scientifique et les médias par Séverine Bléneau-Serdel. L'actualité chimique-n° 405 - mars 2016 - p. 44-49.

■ Pour la science

Pour la science n° 462 - avril 2016

La détection des ondes gravitationnelles : une nouvelle fenêtre sur l'Univers par Sean Bailly.

« **Avec les ondes gravitationnelles, nous verrons l'Univers comme nous ne l'avons jamais vu** » par Benoît Mours.



CONTACT

- **Direction de la publication** : Inspection de physique-chimie
- **Rédaction** : Agnès Berthet : Agnes-Paule.Berthet@ac-grenoble.fr
- **Adresse du site académique** : <http://www.ac-grenoble.fr/disciplines/spc/>

DOSSIER : Aider les élèves à développer leur esprit critique

Dans ce dossier, notre réflexion portera sur une préconisation qui doit faire l'objet d'un apprentissage dans toutes les disciplines : aider les élèves à développer leur esprit critique, élément important pour la démarche scientifique [1]. Nous présenterons quelques pistes et activités pour leur permettre de prendre du recul vis-à-vis des nombreuses informations qui leur sont diffusées et pour favoriser leur réflexion. Nous verrons également comment les aider à exprimer leur jugement dans une argumentation. Nous vous rappelons qu'il existe un stage inscrit au PAF sur ce thème : « Sciences et esprit critique, zététique ».

1. APPRENDRE À PORTER UN JUGEMENT CRITIQUE

Une préconisation présente dans les programmes

Le référentiel des compétences communes à tous les professeurs et personnels d'éducation mentionne que l'enseignant doit « aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres. » (dans la compétence « Faire partager les valeurs de la République ») [2]. Les séances d'enseignement moral et civique (EMC) mises en œuvre depuis septembre 2015 ont un double objectif d'éducation à la citoyenneté et d'enseignement à la pensée critique. Les préambules des programmes de physique-chimie des différents niveaux d'enseignement insistent également sur cette dernière préconisation en mettant aussi en évidence le lien avec la démarche scientifique :

*« Initier l'élève à la **démarche scientifique**, c'est lui permettre de développer des compétences nécessaires pour **prendre des décisions raisonnables et éclairées** dans les nombreuses situations nouvelles qu'il rencontrera tout au long de sa vie et, ainsi, le conduire à devenir un adulte libre, autonome et responsable. »* (programme des classes de première des séries technologiques STI2D et STL [3]).

Le domaine 3 du nouveau socle commun de connaissances, de compétences et de culture insiste encore plus sur l'importance des capacités en lien avec la réflexion et le discernement dans la formation de l'élève [4] :

*« L'élève fonde et défend ses jugements en s'appuyant sur sa réflexion et sur sa **maîtrise de l'argumentation**. Il vérifie la **validité d'une information** et distingue ce qui est objectif et ce qui est subjectif. Il apprend à **justifier ses choix** et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres. Il sait remettre en cause ses jugements initiaux après un **débat argumenté**. »*

Les élèves doivent donc acquérir la capacité de juger par eux-mêmes. L'analyse distanciée et critique des informations, l'argumentation et le débat doivent ainsi figurer dans les activités proposées durant les séances de sciences afin de leur permettre de développer des compétences citoyennes et laïques tout en faisant travailler différemment les compétences de la démarche scientifique (formuler des hypothèses, construire un raisonnement, valider ou infirmer une hypothèse à partir de résultats expérimentaux ou de faits, analyser les résultats ou les faits de manière critique).

L'éducation aux médias et à l'information (EMI)

Le 23 mars 2016, à l'occasion de la semaine de la presse, Najat Vallaud-Belkacem a réaffirmé l'importance de l'Éducation aux Médias et à l'Information [5] en précisant qu'elle est « essentielle pour les élèves ». Comme toutes les disciplines, la physique-chimie contribue à leur formation dans ce domaine en leur apprenant à décrypter l'information et à développer une opinion informée qui leur permettra de faire des choix raisonnés. En effet, à l'heure où l'information est souvent surabondante (et parfois erronée) et où la publicité est omniprésente, les élèves ne prennent pas le temps, en général, de vérifier ce qu'ils lisent, ce qu'ils entendent ou ce qu'ils voient. Un travail sur la **fiabilité des sources**, sur la **recherche d'informations** de manière efficace sur Internet et sur l'**analyse de documents venant de supports variés** (textes, images, vidéos, publicités) doit donc être initié dès le collège et mis en œuvre fréquemment. Selon les sujets, il peut donner lieu à un travail interdisciplinaire avec un enseignant d'une autre discipline ou être mené avec le professeur documentaliste.

S'il est nécessaire d'apprendre aux élèves à être critique vis-à-vis des informations véhiculées par les médias, il faut éviter leur défiance en leur montrant que certains médias peuvent également diffuser des informations complémentaires de celles contenues dans leurs cours. On peut citer, par exemple, les revues et les sites scientifiques (comme « Science et Vie Junior », « Les Savanturiers » et le site « CEA jeunes » [6-7]) qui permettent de réviser ou d'approfondir certaines notions grâce à des articles, des vidéos et des animations.

L'apport de l'histoire des sciences

En plus de rendre les disciplines scientifiques plus attractives, l'histoire des sciences permet de montrer aux élèves comment la science s'est construite et de participer au développement de leur esprit critique, notamment grâce à l'évolution des idées [8] (relatives, par exemple, au mécanisme de la vision, au concept d'énergie ou au concept de force) et à la présentation de controverses historiques [9]. Lors de l'étude de la gravitation, un travail sur les théories du géocentrisme et de l'héliocentrisme et les débats qu'elles ont engendrés met en évidence le **caractère partiel et provisoire des connaissances scientifiques** qui peuvent être **complétées ou réfutées**. L'apport d'informations historiques peut aider l'élève à faire la distinction entre ce qui est établi et ce qui est à prouver.

L'influence des connaissances de la vie quotidienne

Les élèves étant porteurs **d'informations diffusées par les médias ou leur milieu socio-culturel**, ils rencontrent des difficultés à prendre de la distance vis-à-vis de certains propos même lorsqu'un document comporte une information erronée (par exemple une publicité). Ils ont parfois du mal à « déceler le vrai du faux » et à changer de point de vue lorsqu'il s'agit d'un sujet proche de leur vie quotidienne comme les risques auditifs dus à une exposition prolongée à des sons de niveaux d'intensité sonore trop élevés lors des concerts (exemple qui peut être cité lors de l'étude des ondes sonores en première STI2D et STL, en terminale S et dans le nouveau programme du cycle 4). Une étude récente sur l'enseignement du **défi énergétique** en classe de première S [10] a mis en évidence la **persistance des idées issues de la vie quotidienne** et leur **influence sur les apprentissages** réalisés par les élèves qui prennent facilement position sur certains sujets (comme la consommation d'énergie) sans argumenter leurs propos. Le rôle minime des connaissances scientifiques enseignées par rapport aux « croyances » des élèves a également été constaté dans des débats scolaires portant sur des controverses socio-scientifiques (réchauffement climatique, antennes des téléphones mobiles). Analyser des situations de la vie courante et reformuler des documents destinés au grand public en utilisant le vocabulaire de la physique-chimie aide les élèves à prendre un peu de distance par rapport à leurs connaissances de la vie quotidienne.

2. APPRENDRE À EXPRIMER SON JUGEMENT

L'argumentation

L'argumentation vise à favoriser le développement de la pensée critique par le questionnement des élèves. C'est une **activité complexe** qui met en œuvre des compétences relatives au raisonnement et à la maîtrise de la langue puisqu'elle nécessite de sélectionner et d'organiser des arguments pour répondre à une problématique, de faire le lien entre ces éléments et de communiquer la réponse en étant rigoureux dans les termes utilisés. De plus, elle est pratiquée différemment dans d'autres disciplines comme l'histoire-géographie [11]. Il est recommandé d'apprendre aux élèves la

technique de l'argumentation et de leur proposer des activités argumentatives, y compris dans les évaluations, car elles sont fréquentes dans certaines épreuves d'examens : rédaction d'une synthèse argumentée de documents scientifiques pour le baccalauréat de la filière S et commentaire rédigé de l'épreuve anticipée de sciences des séries L et ES.

La justesse, la complétude et la pertinence des éléments scientifiques issus des documents et des connaissances étant un élément important dans la notation de ce type d'exercices, l'élève doit d'abord **apprendre à sélectionner des informations pertinentes** dans des

documents de nature variée (vidéo, graphique, schéma, tableau ...). L'enseignant veillera à augmenter progressivement leur longueur et leur complexité. Il pourra aussi prévoir une séance méthodologique au cours de laquelle il aidera les élèves à identifier les arguments pertinents dans les documents, à mobiliser des connaissances en leur posant des questions pour faire le lien avec leurs cours de sciences, à **repérer les liens entre les différents arguments** et à choisir le connecteur logique adéquat. Un travail sur le vocabulaire peut également compléter cette séance afin que les élèves emploient des termes rigoureux lors de la rédaction.

Des outils pour aider les élèves

La réalisation d'une **carte mentale** peut s'avérer utile dans l'étape de structuration et d'organisation des arguments. De même, l'utilisation du **traitement de texte** est parfois préférable à celle du brouillon car il permet de déplacer et de supprimer du texte avec facilité. Certains élèves osent plus facilement écrire. Les outils de grammaire et de conjugaison fournissent également une aide précieuse à ceux qui craignent de faire des fautes d'orthographe ou de syntaxe, leur permettant de se concentrer, dans un premier temps, uniquement sur les idées.

Le débat sur un sujet scientifique

Ce dispositif d'enseignement présente plusieurs intérêts pour l'apprentissage : il favorise une meilleure compréhension de certains **concepts de physique-chimie** tout en faisant travailler les **compétences langagières** relatives à la **communication orale** [11]. Il complète le travail sur l'argumentation (à l'écrit) en plaçant l'élève dans une situation dans laquelle il doit convaincre les autres et défendre une opinion. Il permet en plus d'apprendre à **écouter les autres**, à **respecter leur point de vue**, à prendre conscience des limites de ses propres arguments et même de **changer d'opinion**. Il dévoile également une facette peu connue de l'activité des scientifiques, montrant ainsi comment la science se construit. Le côté attrayant et « ludique » du débat aide aussi certains élèves à s'impliquer dans le travail et à s'engager dans la recherche de solutions pour résoudre une problématique donnée.

Des sujets pouvant servir pour un débat

Afin de motiver les élèves et de les inciter à participer, le thème choisi pour le débat doit se rapprocher de ceux des débats médiatiques actuels et prendre en compte des enjeux réels pour la société. Il doit aussi favoriser des apprentissages en permettant de découvrir ou de mobiliser des connaissances scientifiques [12]. Les parties des programmes en lien avec les **enjeux énergétiques** et le **développement durable** se prêtent bien à la pratique d'un débat socio-scientifique. Des sujets comme l'installation d'une centrale électrique dans une région donnée ou le projet de pose de panneaux solaires (thermiques ou photovoltaïques) sur le toit d'un immeuble permettent de travailler certaines notions du thème « le défi énergétique » en première S ou en première L/ES. Les différents groupes peuvent être les « partisans de ... », les « opposants à ... », les « personnes indécises », les « membres d'une association de défense de l'environnement », les « journalistes » (les élèves qui prennent des notes), le « maire d'une ville » (l'animateur), le modérateur (l'enseignant).

L'organisation du débat

Pour un bon déroulement du débat, une préparation minutieuse des différentes étapes est indispensable [13]. L'enseignant doit constituer les groupes, préparer éventuellement les documents à leur fournir, réfléchir à la disposition de la salle durant le débat et aux temps de parole de chacun, à la synthèse qu'il va réaliser à la fin et à la trace écrite que les élèves vont noter. Au début de l'activité, il doit indiquer ces règles aux élèves, notamment le temps dont chaque groupe dispose pour présenter son point de vue, ainsi que le rôle tenu par chaque élève, y compris durant la phase de débat. Ainsi, les membres d'un groupe qui ne participent pas au débat pourront jouer le rôle d'observateurs en prenant des notes qui serviront lors du bilan réalisé à la fin.

Pour commencer, les élèves de chaque « camp » **préparent ensemble leur intervention**. Lors de ce travail en groupe, les échanges entre pairs favorisent les conflits sociocognitifs à l'origine d'une évolution des idées et des représentations des élèves. Pour les aider à effectuer une préparation efficace, l'enseignant peut leur conseiller :

- de rechercher des informations ou d'analyser les documents fournis ;

- de faire une liste d'arguments en mobilisant leurs connaissances et en exploitant les différentes informations ;
- de rechercher des contre-exemples et d'anticiper les questions ou les objections que l'autre « camp » pourrait avancer ;
- d'envisager tous les domaines (économique, environnemental ...).

Le débat peut ensuite avoir lieu. Selon son déroulement, les **rôles de l'enseignant** durant cette phase peuvent être variés : il intervient, sans prendre parti et sans laisser paraître sa position pour relancer les discussions, pour demander des arguments supplémentaires, pour inciter les élèves qui ne se sont pas beaucoup exprimés à donner leur opinion, pour recentrer les échanges sur des questions intéressantes. À la fin (ou lors de la séance suivante), il réalise une synthèse du débat en se faisant aider par les élèves ayant pris des notes. Il peut également montrer des extraits de la vidéo si le débat a été filmé.

Les difficultés des élèves lors d'un débat

Outre les difficultés liées à l'oral comme un **manque d'aisance** et une expression un peu hésitante, les élèves ont parfois une **vision partielle du problème** qui leur est posé. Les « arguments » qu'ils avancent pour étayer leur thèse sont souvent des **généralités vagues**. Ils changent aussi difficilement de point de vue. La passivité (ou la timidité) de certains est également quelquefois observée.

Au vu des nombreux avantages qu'elle procure, tant pour l'investissement des élèves que pour les apprentissages réalisés, la pratique du débat devrait être mise en œuvre plus régulièrement en classe dans des séances à effectif réduit, mais aussi dans d'autres séances, en particulier dans les enseignements d'exploration, dans les séances d'Accompagnement Personnalisé ou dans les Enseignements Pratiques Interdisciplinaires prévus à la rentrée 2016.

RÉFÉRENCES

- [1] DE VECCHI G. (2016). **Former l'esprit critique**. Éditions ESF, janvier 2016.
- [2] **Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation**. Bulletin officiel n° 30 du 25 juillet 2013.
- [3] **Physique-chimie en classe de 1ère des séries STI2D et STL**. Bulletin officiel spécial n° 3 du 17 mars 2011.
- [4] **Socle commun de connaissances, de compétences et de culture**. Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015.
- [5] **Semaine de la presse et des médias dans l'École**. Article disponible sur le site de Ministère de l'Éducation Nationale : <http://www.education.gouv.fr/cid54348/semaine-de-la-presse-et-des-medias-dans-l-ecole.html>
- [6] **Magazine du CEA « Les Savanturiers »**. Disponible à l'adresse : <http://www.cea.fr/comprendre/enseignants/Pages/ressources-pedagogiques/savanturiers.aspx>
- [7] **Site du CEA-Espace jeunes**. <http://www.cea.fr/comprendre/enseignants>
- [8] **L'enseignement de l'énergie**. Conférence de Cécile de Hosson (18 janvier 2016). Disponible à l'adresse : <https://www.ac-paris.fr/portail/upload/docs/video/mp4/2016-01/energie-dehosson.mp4>
- [9] DE HOSSON C. (2011). **L'histoire des sciences : un laboratoire pour la recherche en didactique et l'enseignement de la physique**. Note de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches. Paris VII, 2011.
- [10] VINCE J. & TIBERGHIE A. (2014). **Enseignement du « défi énergétique » au lycée : comment faire des liens entre physique et connaissance commune ?** Actes des 8° rencontres scientifiques de l'ARDiST. p. 535-545.
- [11] GAUSSEL M. (2016). **Développer l'esprit critique par l'argumentation : de l'élève au citoyen**. Dossier de veille de l'IFÉ, n°108, février. Lyon : ENS de Lyon.
- [12] WEISSER M. & REMIGY M.-J. (2005). **Argumenter en classe : à propos de quoi ? comment ? pourquoi ?** L'Année de la Recherche en Sciences de l'Éducation, p. 129-148.
- [13] BERTOS N. (2014). **Organiser un débat en classe**. Article disponible à l'adresse : <http://www.educavox.fr/innovation/pedagogie/organiser-un-debat-en-classe>