

La lettre Physique-Chimie Grenoble



Dans ce numéro

- **Actualités : les JIREC 2016**
- **Une étude sur les parcours scientifiques et techniques**
- **Des sites sur les filières et les métiers scientifiques**
- **À découvrir**

Dossier

L'évaluation des élèves.

ÉDITO

Dans ce numéro de notre newsletter Physique-Chimie Grenoble, nous vous présenterons les JIREC 2016, le séminaire national sur l'enseignement de la chimie qui vient d'avoir lieu. En cette période où les élèves de terminale réfléchissent à leur orientation pour remplir leur dossier sur la plateforme Admission Post Bac, nous avons sélectionné plusieurs sites comportant des ressources variées qui peuvent être utilisées, au lycée mais aussi au collège, pour faire découvrir aux élèves des filières et des métiers scientifiques.

Nous avons choisi de consacrer le dossier du mois à un sujet important pour notre pratique : l'évaluation des élèves.

ACTUALITÉS : les JIREC 2016

Une rencontre entre chimistes impliqués dans l'enseignement et la formation

Les **JIREC 2016** (Journées pour l'Innovation et la Recherche dans l'Enseignement de la Chimie) ont eu lieu du **11 au 14 janvier 2016** à Lyon. Ce séminaire a favorisé des échanges entre des chercheurs, des formateurs, des inspecteurs, des enseignants du secondaire et du supérieur afin d'innover dans l'enseignement de la chimie.

La thématique choisie cette année « **Chimie et vérité(s)** » a permis une réflexion sur les modèles, les théories, la simulation et les expériences.

Un thème important

Comme l'a rappelé Marie-Blanche Mauhourat (membre du groupe physique-chimie de l'IGEN), le thème « **Chimie et vérité(s)** » est en lien avec tous les programmes (école jusqu'au niveau bac + 2). L'apprentissage de la modélisation démarre dès l'école avec la réalisation d'expériences et les premières observations, puis se poursuit, au collège, avec une formation à la démarche scientifique et la découverte des premiers modèles. Tous les intervenants s'accordent sur l'importance d'apprendre aux élèves à modéliser pour s'approprier la notion de modèle.

Les études scientifiques post-baccalauréat

Le manque d'autonomie et d'investissement des étudiants qui poursuivent des études scientifiques après le baccalauréat a été abordé au cours des conférences plénières et des ateliers d'échanges pédagogiques. Les enseignants de plusieurs licences scientifiques, de BTS et même d'écoles d'ingénieurs ont donc décidé d'utiliser les outils numériques (boîtiers de vote électronique durant les séances en amphithéâtre, tablettes, exercices interactifs WIMS ...) dans leurs cours et ont constaté une amélioration de l'implication des étudiants.

Les JIREC

Les JIREC (Journées pour l'Innovation et la Recherche dans l'Enseignement de la Chimie) ont été créées en 1983 pour répondre aux besoins d'informations, d'échanges, de diffusions d'expériences pédagogiques et de présentation de recherches en didactique. Ce séminaire, d'une durée de trois jours, est organisé chaque année par la **Division Enseignement et Formation de la Société Chimique de France** et par un établissement d'enseignement supérieur.

UNE ÉTUDE SUR LES PARCOURS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Rapport disponible à l'adresse : <http://www.education.gouv.fr/cid97394/les-parcours-scientifiques-et-techniques-dans-l-enseignement-secondaire-du-college-a-l-enseignement-superieur-rapport-igen.html>

L'inspection générale de l'Éducation nationale a publié, en décembre 2015, le rapport « **Les parcours scientifiques et techniques dans l'enseignement secondaire-Du collège à l'enseignement supérieur** ». Voici quelques extraits de ce rapport : « durant la période 1999-2014, le nombre de lycéens qui obtiennent chaque année un baccalauréat scientifique ou technique (S, STI2D ou STL) a connu une augmentation sensible ». Néanmoins, cette augmentation n'a pas profité aux cursus scientifiques et techniques post-baccalauréat puisque les bacheliers scientifiques se sont plus orientés vers les sciences sociales et humaines. Malgré la légère hausse de la proportion de filles, « les parcours scientifiques au lycée restent très majoritairement masculins ». Ils sont aussi fortement influencés par les origines sociales des élèves. Les professions et catégories socioprofessionnelles très favorisées sont notamment « surreprésentées dans les classes terminales scientifiques ». Cette étude met également en évidence de grandes disparités territoriales dans les orientations scientifiques en fin de collège mais aussi après la classe de terminale.

DES SITES SUR LES FILIÈRES ET LES MÉTIERS SCIENTIFIQUES

• **Deux vidéos présentant les BTS « Métiers de la chimie » et « Pilotage de procédés » :**

<https://www.youtube.com/embed/V00hKxUc4pQ?autoplay=1> et <https://www.youtube.com/embed/q-18Zf8GCXs?autoplay=1>

• **Des fiches sur les métiers scientifiques :** sur l'Espace jeunes du CEA :

<http://portail.cea.fr/comprendre/jeunes/Pages/metiers.aspx>

• **« Infiltrée chez les physiciens » :** une BD en 9 épisodes (« la salle de manip' »; « le thésard », « le synchrotron » ...) pour faire découvrir le monde de la recherche : <http://hebergement.u-psud.fr/supraconductivite/bd/index.html>

• **Des visites virtuelles d'installations de recherche :**

- Le CEA : <http://portail.cea.fr/multimedia/Pages/richmedias/visites-virtuelles/visitez-les-labos-du-CEA.aspx>

- Une salle blanche de nanotechnologies : <http://www.cnrs.fr/cnrs-images/multimedia/laas/>

- Un tokamak : <http://portail.cea.fr/multimedia/Pages/richmedias/visites-virtuelles/tokamak-tore-supra.aspx>

• **« Les métiers au cœur de la classe » :** des séquences pédagogiques de l'ONISEP, en lien avec le parcours Avenir, sur différents métiers (pas nécessairement scientifiques), utilisables au collège et au lycée :

<http://www.onisep.fr/Espace-pedagogique/Parcours-Avenir/Les-metiers-au-caeur-de-la-classe>

À DÉCOUVRIR



■ La NanoCar Race

Les sites du CNRS et du CEMES (Centre d'Élaboration de Matériaux et d'Études Structurales) présentent la première course internationale de nano-voitures qui aura lieu à l'automne 2016 : <http://nanocar-race.cnrs.fr/> et http://www.cemes.fr/course_nanovoitures?lang=fr

■ Le biocarburant 2G

Consulter le site de Mediachimie pour découvrir ce nouveau carburant :

<http://www.mediachimie.org/content/le-biocarburant-2g-bient%C3%B4t-%C3%A0-la-pompe>



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 : L'évaluation des élèves

Ce dossier concerne un sujet qui fait l'objet de débats réguliers et qui a donné lieu à de nombreuses publications et conférences : l'évaluation des élèves. Il présente quelques pistes afin de mieux utiliser cette activité (à laquelle les enseignants consacrent beaucoup de temps [1]) et d'améliorer les pratiques évaluatives pour un meilleur apprentissage de tous les élèves grâce à une synthèse, non exhaustive, de travaux de recherche et d'expérimentations pédagogiques. Pour compléter ces informations et découvrir des modalités d'évaluation mises en œuvre à l'étranger, nous vous conseillons le rapport de l'Inspection générale de l'Éducation nationale [2] et le dossier de veille de l'IFÉ [3].

1. LES NOUVELLES FONCTIONS DE L'ÉVALUATION

Une évaluation positive au service des apprentissages

Les objectifs, les principes et les modalités de l'évaluation ont changé ces dernières années. Comme l'indique le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, l'enseignant doit « évaluer les progrès et les acquisitions des élèves » [4]. Les termes employés mettent en évidence l'aspect « positif » de l'évaluation qui doit aider les élèves à progresser et à réussir, les encourager et leur donner le goût d'apprendre. La conférence nationale sur l'évaluation des élèves, lancée en juin 2014, a donné lieu à des recommandations sur les modalités d'évaluation en février 2015 [5]. Certaines sont reprises dans les démarches pédagogiques préconisées dans la réforme du collège.

Utilité de l'évaluation pour l'élève

L'évaluation fait partie de la formation de l'élève. Elle lui permet de repérer les notions qu'il ne maîtrise pas et d'adapter ses stratégies d'apprentissage grâce à des retours d'informations, également appelés **feedbacks** ou **rétroactions** dans le champ de la recherche. Ces informations, écrites ou orales, peuvent être fournies par l'enseignant, un autre élève ou un logiciel. Plusieurs recherches en cours (notamment au laboratoire LIG de l'Université Grenoble Alpes) concernent les types de rétroactions permettant à l'élève de surmonter ses difficultés et de réaliser les tâches demandées. C'est en **identifiant ses erreurs** et en essayant de les comprendre qu'il pourra progresser [6]. L'évaluation doit aussi lui permettre de repérer ses points forts, ce qui peut valoriser ses efforts. Cette auto-régulation dépend bien évidemment de sa **motivation**. Plusieurs recherches en éducation sur le lien entre évaluation et apprentissage ont montré que **l'enseignant devait expliciter ses attentes** pour que l'élève soit « volontaire » [7].

Utilité de l'évaluation pour l'enseignant

L'enseignant peut trouver plusieurs fonctions dans l'évaluation : la régulation des apprentissages, la remédiation des difficultés, le guidage de l'activité des élèves (qui renvoie à la notion d'étayage) et la différenciation pédagogique. Il peut ainsi **adapter son enseignement** et **modifier certaines séances** en fonction des notions non comprises par l'ensemble de la classe ou des compétences mal maîtrisées.

Il peut également **accompagner les élèves** en repérant leurs progrès et leurs difficultés, en leur apportant une **aide différenciée** pour qu'ils améliorent ou modifient leurs stratégies d'apprentissage selon leurs besoins et atteignent les compétences visées.

L'évaluation diversifiée doit donc être intégrée dans nos démarches d'enseignement. Une réflexion sur nos pratiques évaluatives pourrait nous permettre de les modifier et de les varier afin d'expliciter à l'élève ses réussites et surtout ce qu'il doit améliorer.

2. LES DIFFÉRENTES FORMES D'ÉVALUATION

Le GRIESP (Groupe de Recherche et d'Innovation dans l'Enseignement des Sciences Physiques) a rappelé plusieurs éléments importants à prendre en compte lors de l'élaboration d'une situation d'évaluation au collège, au lycée et dans l'enseignement supérieur (CPGE et STS), notamment la nécessité d'utiliser des registres différents et de varier la complexité et le niveau de difficulté des tâches proposées [8].

Les évaluations « classiques »

L'**évaluation formative**, qui intervient tout au long du processus d'apprentissage, permet aux élèves de se situer dans leurs apprentissages et à l'enseignant de repérer leurs acquis et leurs difficultés pour réguler son enseignement [9]. L'**évaluation sommative** est réalisée en fin d'apprentissage pour effectuer un bilan des acquis de l'élève en fonction des objectifs fixés pour son niveau de classe ou pour les examens. L'**évaluation diagnostique**, qui est moins fréquente, peut être mise en œuvre, rapidement, au début d'une séquence d'enseignement. Elle consiste à interroger les élèves sur leurs acquis antérieurs pour identifier les notions non maîtrisées, les représentations initiales et leurs conceptions sur un sujet donné.

De nouvelles pratiques d'évaluation pour les examens

De nouvelles formes d'évaluation sont apparues dans les épreuves d'examens : le **commentaire rédigé** en première L/ES, la **résolution de problème** et **l'analyse et la synthèse de documents scientifiques** en terminale S. Ces « exercices » ne peuvent pas être évalués de manière classique. L'**évaluation par curseur du commentaire rédigé en première L/ES** à l'aide d'une grille peut sembler déroutante lorsqu'on n'en a pas l'habitude. Si l'évaluation de la production de l'élève paraît plus globale, le nombre d'arguments scientifiques cités, leur pertinence et leur exactitude ainsi que la qualité de l'argumentation sont pris en compte dans la notation. Le GRIESP (Groupe de Recherche et d'Innovation dans l'Enseignement des Sciences Physiques) a émis des recommandations pour évaluer une résolution de problème et préconise une évaluation par compétences avec des critères de réussite et des niveaux de maîtrise notés A, B, C ou D [10].

En collège, deux académies (Paris et Amiens) ont mis en place des épreuves communes de fin d'année (4^{ème} et 3^{ème}) avec des exercices diversifiés (applications de cours, analyses de documents, questions ouvertes, tâches complexes) et parfois bi-disciplinaires (maths-PC, SVT-PC) [11]. Rappelons que le contrôle final du futur DNB (dès la session 2017) contiendra une épreuve de sciences (mathématiques et sciences expérimentales ou technologie) et les candidats libres qui se présentent au DNB ont aussi une épreuve de physique-chimie avec des sujets permettant d'évaluer des compétences variées (voir http://ww2.ac-poitiers.fr/sc_phys/spip.php?article586).

Des évaluations avec des objectifs explicités

Dans une **évaluation par contrat de confiance (EPCC)**, les contenus et les modalités de l'évaluation sont présentés aux élèves au début d'une séquence. Une séance de questions-réponses, planifiée avant l'évaluation, leur permet de retravailler toutes les notions qu'ils n'ont pas comprises. L'**évaluation critériée** nécessite également que les objectifs d'apprentissage soient communiqués aux élèves avant le devoir et explicités pour qu'ils comprennent les attentes de l'enseignant. Connaissant ainsi les critères d'évaluation de leur travail, ils peuvent s'entraîner et savoir si la tâche demandée est réussie tout en prenant conscience des points à améliorer.

L'**évaluation des compétences** (ou **évaluation par compétences**) est une pratique très connue qui commence à être utilisée par de nombreux enseignants en collège et en lycée. Elle prend appui sur le socle commun de connaissances, de compétences et de culture [12] ainsi que sur les programmes. Elle permet de mettre en évidence les connaissances (savoirs) et les capacités (savoir-faire) non maîtrisées par les élèves mais aussi leurs réussites, évitant peut-être le découragement qui les incite parfois à cesser de faire des efforts. Elle peut être mise en œuvre aussi bien lors des devoirs (dans des exercices contenant des questions ouvertes) ou en direct lors de certaines activités notamment en laboratoire. Il est alors souhaitable de limiter le nombre de compétences évaluées et d'utiliser une grille de suivi des compétences synthétique et unique pour tout le collège ou tout le lycée si c'est possible [9]. Le dossier de l'IFÉ [13] ainsi que le numéro spécial des cahiers pédagogiques [9] vous apporteront de plus amples informations sur cette forme d'évaluation et nous vous rappelons qu'il existe deux stages inscrits au PAF dans notre discipline pour commencer et se perfectionner dans la mise en œuvre de cette pratique.

Dans le dispositif des « **classes sans notes** » ou « **classes compétences** », des enseignants ont décidé d'abandonner la notation chiffrée (qui date de 1890) et d'apprécier les compétences de leurs élèves grâce à des grilles disciplinaires et transversales, pour éviter le stress dû à la note, mais aussi parce que celle-ci ne traduit pas fidèlement les capacités des élèves. Des expérimentations de classes sans notes sont actuellement testées au collège, mais aussi au lycée, dans notre académie et dans d'autres académies.

Des évaluations appréciées par les élèves

L'**auto-évaluation** permet de développer l'autonomie des élèves. Elle les aide à voir où ils en sont dans leurs apprentissages, à réfléchir sur ce qu'ils savent et savent faire, à repérer leurs difficultés en comparant leurs réponses à celles qui sont attendues grâce aux critères de réussite communiqués par l'enseignant. Elle s'avère très utile lors de la préparation d'une évaluation sommative. Mais elle met en œuvre une tâche exigeante d'un point de vue cognitif car elle nécessite de la réflexivité de la part des élèves qui doivent faire preuve d'esprit critique.

L'**évaluation par les pairs** est très appréciée des élèves qui acceptent parfois mieux les « critiques » de leurs camarades et prennent plus en compte leurs remarques. Ils s'approprient aussi plus facilement leur raisonnement. Ce tutorat entre pairs est, par exemple, une bonne solution pour l'entraînement à l'épreuve d'Évaluations des Compétences Expérimentales. Il permet également à l'enseignant d'avoir davantage de temps à consacrer à ceux rencontrant des difficultés. Mais l'efficacité pour l'apprentissage de ce type d'évaluation repose sur la constitution des groupes d'élèves [3].

3. LES OUTILS NUMÉRIQUES POUR ÉVALUER

De nombreux outils numériques ont été développés ces dernières années. Le stage « Ressources numériques en sciences » (inscrit au PAF) permet d'en utiliser certains. Si leurs usages variés dans l'enseignement secondaire, mais aussi à l'université [14] ont mis en évidence un impact réel sur la motivation et l'investissement des apprenants, des précautions doivent néanmoins, être prises en vue d'une amélioration de l'apprentissage des élèves et des étudiants [15] : il faut que les questionnaires proposés favorisent leur réflexion et que l'utilisation de ces outils ne constitue pas la seule démarche d'évaluation.

Les boîtiers de vote en papier

Les boîtiers de vote en papier remplacent les boîtiers de vote électronique et permettent d'effectuer rapidement des évaluations instantanées. On peut citer l'**application gratuite Plickers** (<https://plickers.com/>) qui présente de nombreux avantages, notamment **sa facilité de mise en œuvre** [16]. Le matériel nécessaire comprend un smartphone (ou une tablette) avec l'application Plickers, un ordinateur (avec une connexion à Internet et un vidéoprojecteur) et un jeu de cartes Plickers.

Chaque élève dispose d'un carton qui peut être orienté dans quatre sens différents A, B, C ou D. L'enseignant affiche une question avec les quatre propositions (A, B, C ou D). Chaque élève choisit sa réponse en tournant son carton et le présente vers le smartphone (ou la tablette) de l'enseignant qui scanne les cartons de tous les élèves. Les résultats de l'ensemble de la classe sont obtenus en temps réel et affichés sous la forme d'un histogramme. Une discussion s'instaure en général entre les élèves au moment de la correction : les réponses sont commentées et les propositions correctes sont justifiées. L'**anonymat des réponses** permet une participation de tous les élèves (même les plus timides) car leurs choix ne sont pas connus de leurs camarades.

En réalisant ce type d'évaluations, par exemple au début d'un cours, l'enseignant peut s'adapter aux élèves en réexpliquant les notions qui n'ont pas été assimilées. Il peut également avoir accès aux **résultats individuels** de chacun d'eux. Bien évidemment, il est recommandé d'indiquer uniquement leurs prénoms (et non leurs noms de famille) pour respecter la confidentialité des données.

Comment rédiger les questions d'un QCM ?

- Prévoir quatre propositions similaires : même longueur de phrase, même vocabulaire, même vraisemblance entre les solutions.
- Éviter les formes négatives qui peuvent être à l'origine d'une mauvaise compréhension de la proposition.

Des applications nécessitant un smartphone ou un ordinateur

Les applications en ligne **Socrative** et **Kahoot** (<http://www.socrative.com/> et <https://kahoot.it/#/>), fonctionnent selon le même principe que les boîtiers de vote. Mais les élèves répondent aux questions à l'aide d'un ordinateur connecté à Internet ou de leur smartphone.

Les questionnaires en ligne

Grâce aux questionnaires en ligne, l'enseignant suit à distance le travail des élèves en visualisant leurs réponses avant le cours. Il peut ainsi prévoir plus facilement de modifier sa séance d'enseignement en fonction de leurs erreurs.

Le logiciel **Google Forms** présente l'avantage de varier les types de questions : choix multiples, cases à cocher, réponse avec un texte ... Les réponses sont répertoriées dans un tableau qui indique également la date à laquelle le questionnaire a été rempli.

L'application **EvalQCM** (<http://www.evalqcm.fr/>) permet de créer des QCM en ligne qui intègrent une correction automatique des réponses à une date choisie par l'enseignant. L'inconvénient réside dans le nombre de QCM qui est limité à 20.

Les exercices interactifs WIMS

WIMS est un outil permettant de créer des exercices avec une correction automatique. L'enseignant peut créer des questionnaires ou utiliser ceux présents sur certains sites. Ils peuvent être utilisés pour une évaluation ou pour une auto-évaluation et offrent la possibilité de choisir le nombre de questions, le niveau et la durée des exercices. Leur ordre aléatoire permet aussi de les rechercher à d'autres moments sans avoir l'impression de refaire les mêmes exercices. À la fin, des commentaires indiquent les erreurs ainsi que la solution et une note est attribuée à l'élève. Pour suivre les progrès de chacun, l'enseignant peut créer une classe virtuelle.

Un site proposant des questionnaires de physique (niveau terminale S) : <http://wims.auto.u-psud.fr/wims/>

RÉFÉRENCES

- [1] « *L'évaluation à l'école. Pour la réussite de tous les élèves* ». C. Hadji, Nathan 2015.
- [2] « *La notation et l'évaluation des élèves éclairées par des comparaisons internationales* ». Rapport de l'Inspection générale de l'Éducation nationale. Juillet 2013. http://cache.media.education.gouv.fr/file/2013/98/7/Rapport-IGEN-2013-072_274987.pdf
- [3] « *Évaluer pour (mieux) faire apprendre* ». Dossier de veille de l'IFÉ, n° 94, septembre 2014.
- [4] **Référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation**. Bulletin officiel n° 30 du 25 juillet 2013.
- [5] « *Conférence nationale sur l'évaluation des élèves : rapport du jury* ». 13 février 2015. http://cache.media.education.gouv.fr/file/Site_evaluation_des_eleves_2014/78/8/2015_evaluation_rapportjury_bdef_391788.pdf
- [6] « *L'erreur, un outil pour enseigner* ». J.-P. Astolfi, 1997, Paris, ESF.
- [7] « *Appréhender l'évaluation dans la relation complexe "enseignement-motivation-acquisition"* ». Conférence de Pascal BRESSOUX (professeur à l'université Pierre-Mendès-France et chercheur au Laboratoire des sciences de l'éducation) à l'ESENER le 17 mars 2015. Disponible sur le site de l'ESENER : <http://www.esen.education.fr/>
- [8] « *Analyse d'une épreuve écrite de physique-chimie* ». GRIESP (Groupe de recherche et d'innovation dans l'enseignement des sciences physiques). Juin 2015. Disponible sur éducol : <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/>
- [9] « *L'évaluation en classe* ». Cahiers pédagogiques. Hors-série numérique. n° 39. avril 2015.
- [10] « *Résoudre un problème de physique-chimie dès la seconde* ». GRIESP (Groupe de recherche et d'innovation dans l'enseignement des sciences physiques). Juillet 2014. Disponible sur éducol : <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/>
- [11] **Sujets des épreuves communes (en 3^{ème} et 4^{ème})**. Voir <http://spc.ac-amiens.fr/spip.php?article556> (Amiens) et https://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_241114/devoirs-communs-academiques (Paris).
- [12] **Socle commun de connaissances, de compétences et de culture**. Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015.
- [13] « *Le défi de l'évaluation des compétences* ». Dossier de veille de l'IFÉ, n° 76, juin 2012.
- [14] « *À l'heure de l'évaluation 3.0* ». Article de M. Taquet publié le 13 octobre 2015 sur EducPros.fr. <http://www.letudiant.fr/educpros/enquetes/pedagogie-a-l-heure-de-l-evaluation-augmentee.html>
- [15] « *Les boîtiers de vote électronique en salle de cours* ». Agence des usages TICE. Mai 2013. <http://www.cndp.fr/agence-usages-tice/que-dit-la-recherche/les-boitiers-de-vote-electronique-en-salle-de-cours-61.htm>
- [16] « *Évaluer les élèves avec Plickers* ». Canopé-académie de Dijon. Juin 2015. <http://www.cndp.fr/agence-usages-tice/que-dit-la-recherche/les-boitiers-de-vote-electronique-en-salle-de-cours-61.htm>