

La lettre Physique-Chimie Grenoble



Dans ce numéro

- **Actualités : de nouveaux MOOC sur FUN**
- **Des vidéos pour faire de la pédagogie inversée**
- **À découvrir**
- **Revue de presse**
- **Nouveautés sur notre site**
- **Agenda**

Dossier

La maîtrise de la langue : lire, écrire et parler en sciences.

ÉDITO

Nous lançons notre newsletter Physique-Chimie Grenoble pour vous tenir informé des actualités en lien avec l'enseignement, la formation et la recherche en physique-chimie. Dans ce premier numéro, nous vous présenterons en particulier des MOOC proposés sur la plateforme FUN et un site comportant des vidéos pouvant être utilisées avec les élèves.

Alors que le colloque international « Le français écrit au siècle du numérique » s'est tenu à l'École polytechnique les 8 et 9 octobre 2015, nous avons choisi de faire le point dans le dossier du mois sur une priorité à prendre en compte dans toutes les disciplines : la maîtrise de la langue. À partir de travaux de recherche et d'exemples de pratiques pédagogiques, nous verrons comment aider les élèves à lire efficacement et à communiquer à l'écrit et à l'oral durant les séances de physique-chimie.

ACTUALITÉS : de nouveaux MOOC sur FUN

Les deux ans de la plateforme FUN

La première plateforme française de cours en ligne, France Université Numérique, fête ses deux ans. À cette occasion, une nouvelle version sera proposée. Tout le monde peut s'inscrire et suivre, à son rythme, des cours qui comportent différents types de ressources (souvent des courtes vidéos) avec des activités comme des questionnaires ou des projets collaboratifs.

Certains MOOC se déclinent en plusieurs niveaux. Signalons qu'il est parfois possible d'obtenir une attestation de suivi si les activités proposées ont été toutes réalisées.

Un MOOC sur la classe inversée

Le MOOC « **La classe inversée à l'ère du numérique - 2d degré** » proposé par le réseau CANOPÉ vient de commencer. Il est encore possible de s'inscrire jusqu'au 28 novembre 2015. Ce MOOC d'une durée de six semaines propose une initiation à la classe inversée avec des échanges entre pairs grâce au réseau Viaéduc.

Un MOOC sur l'éducation aux médias

Le MOOC « **Éducation aux médias et à l'information à l'ère du numérique (eFAN)** », co-produit par l'ENS Cachan et l'ENS Lyon, démarre le 3 décembre 2015. L'objectif de ce MOOC est de faire le point sur l'EMI à tous les niveaux d'enseignement. Les inscriptions sont ouvertes jusqu'au 17 janvier 2016.

La plateforme FUN

La plateforme France Université Numérique (FUN) a été lancée en octobre 2013 à l'initiative de Geneviève Fioraso. Elle diffuse des cours en ligne gratuits et ouverts à tous ou MOOC (Massive Open Online Course) produits par les universités et les grandes écoles de l'Enseignement supérieur français.

<https://www.france-universite-numerique-mooc.fr>

DES VIDÉOS POUR FAIRE DE LA PÉDAGOGIE INVERSÉE

La **série Kézako**, présente sur le site de l'Université Lille 1 Sciences et technologies, propose de nombreuses courtes vidéos pouvant être utilisées à la maison pour une séance de pédagogie inversée. Les thèmes proposés sont variés et s'adaptent à tous les niveaux. Quelques exemples : comment fonctionne le laser ? Quelle est la composition de l'air ? Comment fonctionnent les feux d'artifice ? Comment fonctionne une échographie ?

Adresse du site : <http://kezako.unisciel.fr/category/episodes-video-de-la-serie/>

À DÉCOUVRIR



■ La journée de la mole

Consulter le site de l'Actualité Chimique pour découvrir cette journée :

<http://www.lactualitechimique.org/Actualites-Web/23-octobre-celebrons-la-journee-de-la-mole>

■ La sérendipité

Consulter le site de la Société Chimique de France pour savoir ce qu'est la sérendipité :

<http://www.societechimiquedefrance.fr/1/breve/quizz-serendipite-venez-tester-vos-connaissances.html>



REVUE DE PRESSE

■ Le Bup

TP "qualité" en post-bac : des exemples d'utilisation d'un tableur-grapheur et du logiciel GUM pour évaluer des incertitudes en TP de chimie par Édith Antonot - *Le Bup* n° 977- octobre 2015 -p. 1247-1262.



Difficultés d'élèves pour élaborer un protocole expérimental-*Un exemple en classe de terminale S* par Agnès Berthet, Isabelle Girault et Cédric d'Ham - *Le Bup* n° 978 - novembre 2015 - p. 1395-1408.

■ L'actualité chimique

Du « bon usage » de la flèche comme symbole de la transformation chimique par Xavier Bataille, Marie-Blanche Mauhourat et Michel Vigneron - *L'actualité chimique* - n° 399 - août-septembre 2015-p. 44-49.



■ Pour la science



Einstein-La relativité générale 100 ans après - *Pour la science* n° 457-novembre 2015

L'informatique émet plus de gaz à effet de serre que l'aviation - Anne-Cécile Orgerie - *Pour la science* n° 457-novembre 2015

AGENDA

- **Séminaire « Inégalités sociales : réformer l'école »**
Par Marie Duru-Bellat (sociologue spécialiste des questions d'éducation) : le 9 décembre 2015 à l'ESPE de Grenoble.
- **Le salon de l'Étudiant de Grenoble**
Vendredi 27 et samedi 28 novembre 2015. Parc Expo ALPEXPO.

NOUVEAUTÉS SUR NOTRE SITE

Notre site comporte régulièrement de nouvelles **ressources variées d'EDU'bases physique-chimie**. Des activités mises en ligne récemment : une activité documentaire sur la synthèse industrielle de l'ammoniac (CPGE), une activité expérimentale avec une évaluation des compétences (1^{ère} STL- STI2D) ...

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 : La maîtrise de la langue : lire, écrire et parler en sciences

Ce dossier présente une synthèse de travaux de recherche et d'expérimentations pédagogiques sur une priorité à prendre en compte dans toutes les disciplines pour la réussite des élèves : la maîtrise de la langue. Si l'évaluation de la compétence « communiquer » figure dans les programmes actuels sous la forme de préconisations, l'importance accordée à la maîtrise de la langue française est réaffirmée dans le nouveau socle commun de connaissances, de compétences et de culture qui entrera en vigueur à la rentrée 2016. Les difficultés des élèves dans ce domaine sont variées : mauvaise compréhension des consignes et des documents, difficultés pour présenter une argumentation ou pour rédiger des phrases bien construites Ces difficultés doivent être prises en charge dans toutes les disciplines et, notamment, en physique-chimie. La maîtrise des compétences langagières n'est pas suffisante puisque l'élève doit aussi être capable de communiquer en utilisant des langages et des outils spécifiques à chaque discipline.

Nous remercions Guillaume Cornu pour la relecture de ce dossier.

1. LES TEXTES ET LES LANGAGES SCIENTIFIQUES

Le travail sur la maîtrise de la langue doit être effectué dans toutes les matières et à tous les niveaux d'enseignement mais la manière de procéder dépend de la discipline du fait de la spécificité des lexiques et des langages utilisés. Les textes utilisés en sciences expérimentales comportent souvent des données chiffrées, des représentations symboliques ou graphiques, des schémas, des tableaux, des photographies, des formules chimiques, des équations de réaction ...

Les langages scientifiques

Les **différents registres de représentation** (également appelés registres sémiotiques dans le domaine de la recherche) ont fait l'objet d'une étude par R. Duval en mathématiques en 1995 [1]. Ces travaux ont été repris par plusieurs auteurs en physique [2] et en chimie [3-4] et mettent tous en évidence les difficultés de compréhension des langages scientifiques, notamment en chimie. La ressemblance de certaines formules chimiques peut, par exemple, être source de confusion en cas de lecture rapide. Pour que les élèves s'approprient ces différents modes de représentation, il est nécessaire qu'ils les rencontrent et les utilisent régulièrement, qu'ils les produisent et qu'ils effectuent des changements de registres (passage des données chiffrées à un tableau ou d'une équation de réaction à sa signification en français par exemple). Signalons également la complexité de deux modes de représentation utilisés dans de nombreuses disciplines pour une organisation et une présentation claire des informations : les tableaux [5] et les graphiques.

Différents types de textes

- **Les textes historiques** comportent des mots anciens qui nécessitent d'être remplacés par les termes employés à l'heure actuelle.
- Les articles présents dans **des revues ou des sites de vulgarisation** n'utilisent pas nécessairement le lexique scientifique. Il peut être intéressant de faire remarquer aux élèves ce manque de rigueur en leur indiquant les raisons. Un travail sur le vocabulaire scientifique peut aussi être mis en œuvre pour retrouver les termes adéquats utilisés dans notre discipline.
- Les textes figurant dans **des manuels scolaires** peuvent être raccourcis en raison de contraintes éditoriales ce qui peut les rendre moins compréhensibles pour les élèves.
- **Les notices techniques** comprennent de nombreux termes techniques, parfois en langue étrangère. La traduction de ces mots doit être prévue par l'enseignant, voire indiquée.

Les registres de représentation employés en physique-chimie figurent dans **les langages mathématiques, scientifiques et informatiques** du domaine 1 du **nouveau socle commun de connaissances, de compétences et de culture** [6] qui précise que l'élève doit être capable de comprendre ces langages mais également de les produire : « Il produit et utilise des représentations d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels tels que schémas, croquis, maquettes, patrons ou figures géométriques. Il lit, interprète, commente, produit des tableaux, des graphiques et des diagrammes organisant des données de natures diverses. ». Le contrôle continu du DNB évaluera quatre composantes de ce domaine dont celle qui nous intéresse ici « langue française à l'oral et à l'écrit » et aussi « langages mathématiques, scientifiques et informatiques ».

2. LIRE EN SCIENCES

Pour construire des connaissances, les élèves doivent comprendre et exploiter des textes issus de différents contextes. Or la compréhension du sens d'un texte est un processus complexe car il ne suffit pas d'identifier les mots [7]. Si les élèves sont en général capables de prélever les informations contenues dans un document, relier les différents éléments en les interprétant est une opération souvent délicate, tout comme élaborer des liens implicites entre ces informations, c'est-à-dire des inférences.

Les difficultés des élèves

Les textes scientifiques comportant en général de **nombreux termes spécifiques à la discipline** avec des symboles et autres registres de représentation, il n'est pas rare que les élèves aient l'impression de n'avoir rien mémorisé à la fin de la lecture. La première difficulté qu'ils rencontrent est de donner du sens à ces nombreuses informations. Ils doivent ensuite **identifier le contexte** et **effectuer des inférences** pour deviner les liens implicites entre ces informations.

Pour certains élèves, ce n'est pas le nombre élevé de termes scientifiques qui est responsable d'une mauvaise compréhension, mais les formes impersonnelles présentes dans le texte ainsi que l'absence de redondance pour éviter des répétitions [8]. Les **liens de cause à effet** peuvent aussi être à l'origine de difficultés supplémentaires. Un travail sur les mots de liaison permet d'aider les élèves lors de la lecture de textes, mais aussi durant les activités de production écrite.

Les élèves peuvent également rencontrer des difficultés pour identifier le sens disciplinaire de certains termes du fait de la **polysémie** de ces mots et du risque de confusion avec le **vocabulaire de la vie quotidienne**.

Choix des textes à proposer aux élèves

Il faut **varier les documents** pour habituer les élèves à tout type de support. La **longueur des textes** dépend du niveau mais aussi du type d'activités : activité de découverte ou approfondissement d'une notion, activité réalisée à la maison ou en classe, c'est-à-dire avec les aides éventuelles que l'enseignant peut fournir. Il est également recommandé d'**éviter de modifier les textes** proposés pour conserver leur caractère « authentique » ou de n'apporter que de petites modifications [9].

Des stratégies pour une lecture efficace

- Préparer la lecture en lisant **le titre et les sous-titres** et en identifiant **la source**.
- Lire **l'énoncé des questions** pour Identifier l'objectif de la lecture et savoir quels éléments rechercher.
- Lire une première fois le texte entier sans essayer de comprendre tous les termes pour une **compréhension globale**.
- Lire une deuxième fois le texte **en soulignant les mots importants** ou en les relevant sur un brouillon.
- Rechercher dans **les connaissances** des notions utiles pour la compréhension.

Il est aussi important de rassurer les élèves en leur expliquant qu'ils peuvent comprendre le sens du texte même s'il contient des mots inconnus.

Comment faire avec des élèves dyslexiques ou ayant des besoins éducatifs particuliers ?

Les élèves présentant des troubles de l'apprentissage rencontrent encore plus de difficultés. Nous verrons dans un prochain dossier consacré à l'inclusion de tous les élèves comment adapter les activités documentaires.

La compréhension des consignes

Lors de la réalisation d'une activité ou d'un exercice, les élèves doivent souvent lire seuls la consigne puis rechercher la réponse. Les travaux de Jean-Michel Zakhartchouk montrent que certains ne comprennent pas le travail demandé car ils ne réussissent pas à comprendre la consigne, c'est-à-dire à « **décoder** » **les implicites** [10]. Les mêmes consignes ne veulent pas dire la même chose selon les disciplines. Lorsque le verbe d'action utilisé est « argumenter », les enseignants de physique-chimie, de français ou de SES n'ont pas les

mêmes attentes. Ils doivent donc les expliciter. Zakhartchouk signale aussi le manque de clarté de certaines consignes fréquemment utilisées comme « justifier », « expliquer » et « prouver » [11]. Un **travail méthodologique sur la lecture des consignes** doit être effectué et réinvesti régulièrement. L'enseignant peut proposer aux élèves :

- de reformuler la consigne
- de souligner les mots importants (notamment le verbe d'action) contenus dans la consigne
- d'anticiper la réponse en cherchant à quoi elle doit ressembler
- de retrouver la consigne manquante dans un exercice.

Il faut aussi apprendre aux élèves à se débrouiller avec une consigne « pas claire » qui peut parfois se rencontrer dans un sujet d'examen.

La lecture sur écran

La lecture sur écran n'est pas « linéaire » du fait du mode de présentation des informations. L'aspect dynamique des documents, l'ergonomie de certains sites et la présence de nombreux liens hypertextuels insérés dans les textes ont une influence sur la vitesse et la qualité de lecture à l'écran. Plusieurs études mettent en évidence des baisses de performance pour la compréhension des écrits électroniques [12]. Néanmoins, utilisé à bon escient, l'ordinateur permet d'apporter une aide aux élèves qui éprouvent des difficultés d'apprentissage.

3. ÉCRIRE EN SCIENCES

L'importance de l'activité d'écriture dans la compréhension des concepts scientifiques a été mise en évidence dans de nombreux travaux de recherche [13]. Trouver la bonne réponse n'est pas l'unique objectif d'une question. La présentation de la démarche est souvent demandée car elle permet de faire des liens entre les notions et de mieux se les approprier. Il est indispensable que les élèves s'entraînent régulièrement à produire **des écrits variés** (réponse argumentée, compte-rendu d'une activité expérimentale, synthèse de documents scientifiques, résumé d'un article, dossier...) pour se préparer à l'examen du baccalauréat et à leurs études futures. Ces écrits peuvent prendre **différentes formes** : document numérique, poster, blog, compte-rendu d'une visite d'un laboratoire Rappelons l'importance du **cahier de laboratoire** pour consigner les comptes rendus des activités expérimentales tout en gardant des traces des réflexions des élèves [14].

Apprendre à structurer un écrit

- Indiquer les principales idées sous la forme d'un plan détaillé ou d'une carte mentale au brouillon.
- Indiquer les liens entre les idées en s'aidant éventuellement d'un schéma.
- Réfléchir aux connecteurs logiques.
- Rédiger le texte en suivant le plan détaillé en se concentrant sur la structure des phrases.

On peut permettre aux élèves ayant des difficultés de rédaction de rendre le plan détaillé pour mieux évaluer l'organisation des idées.

Les outils numériques

L'utilisation d'outils numériques améliore les performances en écriture tout en augmentant leur motivation à écrire. Le **traitement de texte** permet ainsi à l'élève de se concentrer sur les idées et sur la structure des phrases sans se soucier des fautes d'orthographe ou d'accord. Lors d'une activité d'**écriture collaborative** à l'aide d'un outil comme Framapad, les élèves rédigent à plusieurs et en même temps un même texte, ce qui permet une correction des fautes éventuelles par les pairs. Grâce à l'utilisation d'un **mur collaboratif Padlet**, les élèves écrivent leurs idées (sans faire de phrases) et les mettent en ligne.

4. PARLER EN SCIENCES

Un apprentissage nécessaire

Apprendre à communiquer à l'oral doit faire l'objet d'un **véritable enseignement** durant les séances de physique-chimie et ne doit pas être seulement un moyen [15]. L'élève doit être capable de communiquer de façon claire et compréhensible devant la classe puisque l'oral est **évalué durant les examens** : épreuve de 15 minutes dans la session 2017 du DNB, récapitulatif de la démarche de quelques minutes dans certaines épreuves d'ECE des filières S et STL.

Exemples de productions orales

- **Exposé préparé** à la maison et présenté à l'ensemble de la classe.
- **Débat** (par exemple sur le thème « Le défi énergétique » en première L-ES).
- **Récapitulatif de la démarche** lors d'une activité expérimentale, d'une résolution de problèmes ou d'une démarche d'investigation **devant la classe** ou **enregistré avec le téléphone** des élèves (ou un autre outil numérique) et déposé sur l'ENT pour que l'enseignant puisse l'évaluer. Cette deuxième possibilité permet à l'élève de faire plusieurs enregistrements et de corriger ses erreurs.

RÉFÉRENCES

- [1] DUVAL R. (1995). *Sémiosis et pensée humaine*. Berne: Peter Lang.
- [2] MALAFOSSE D., LEROUGE A. & DUSSEAU J.-M. (2000). *Étude, en inter-didactique des mathématiques et de la physique, de l'acquisition de la loi d'Ohm au collège : espace de réalité*. *Didaskalia*, n° 16, p. 81-106.
- [3] KHANFOUR-ARMALÉ R. & LE MARÉCHAL J.-F. (2009). *Représentations moléculaires et systèmes sémiotiques*. *Aster*, vol. 64, p. 63-88.
- [4] LE MARÉCHAL J.-F. & CROSS D. (2010). *Difficultés d'apprentissage liées aux représentations en chimie*. *Bull. Un. Phys.*, vol. 104, n° 928, p. 1025-1035.
- [5] DUVAL R. (2003). *Comment analyser le fonctionnement représentationnel des tableaux et leur diversité ?* *SPIRALE - Revue de Recherches en Éducation*, n° 32, p. 7-31.
- [6] **Socle commun de connaissances, de compétences et de culture**. Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015.
- [7] Conférence de M. BIANCO (laboratoire des sciences de l'éducation). « **Enseigner la compréhension en lecture : quelques repères pour intégrer les acquis de la recherche** ». 17 mars 2015 à l'ESPE de Grenoble : <https://espe.ujf-grenoble.fr/node/22863>
- [8] Ouvrage coordonné par D. COURTILLOT & E. CHEVIGNY (2014). *Sciences et compétences - Pratiques au collège et au lycée*. Collection Repères pour agir, CRDP de l'académie de Montpellier - CRAP-Cahiers pédagogiques.
- [9] **Les activités documentaires en physique-chimie au collège, au lycée et en CPGE**. Document rédigé par le Griesp. Disponible sur eduscol : <http://eduscol.education.fr/physique-chimie/>
- [10] ZAKHARTCHOUK J.-M. & CASTINAU F. (1999). *Comprendre les énoncés et consignes*. Amiens : CRDP et CRAP Cahiers Pédagogiques.
- [11] ZAKHARTCHOUK J.-M. (2001). « **Justifiez, expliquez...** ». *Pratiques* n° 111/112, p. 179-188.
- [12] Dossier **La lecture sur écran**. <http://eduscol.education.fr/numerique/dossier/archives/lecture-sur-ecran/processus-cognitifs/dossiers>
- [13] Numéro d'Aster coordonné par P. FILLON et A. VERIN. (2001). *Écrire pour comprendre les sciences*. *Aster*, vol. 33.
- [14] Diaporama de M.-B. MAUHOAT. **Carnet d'expériences et cahiers de laboratoire ; des textes officiels aux pratiques pédagogiques de l'école primaire aux CPGE**. Table ronde JIREC-18 mars 2015. <http://www.jirec.fr/index.php/jirec-2015>
- [15] PLANE S. (2015). *Pourquoi l'oral doit-il être enseigné ?* *Les cahiers pédagogiques*-31 août 2015. Article en ligne : <http://www.cahiers-pedagogiques.com/Pourquoi-l-oral-doit-il-etre-enseigne>