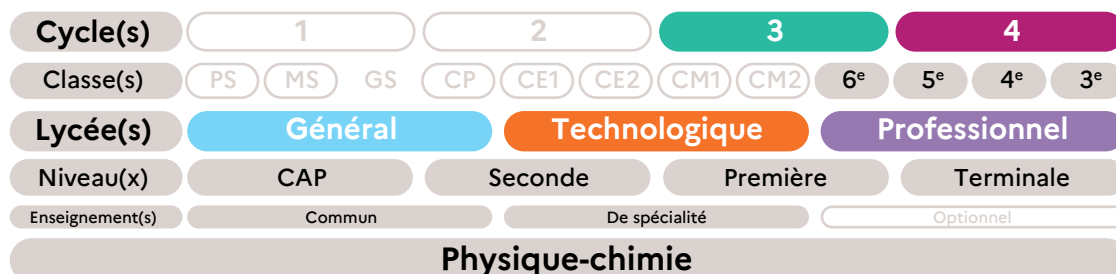




# MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE ET DE LA JEUNESSE

Liberté  
Égalité  
Fraternité



## GRIESP 2022-2023

### L'évaluation au service des apprentissages en physique-chimie

L'évaluation portée sur les acquis scolaires des élèves, c'est-à-dire les connaissances et compétences visées par les programmes d'enseignement et les contenus de formation, est un enjeu essentiel de l'École qui renvoie à plusieurs finalités majeures des politiques éducatives, dont celle de la formation des élèves (évaluer pour former) et celle de l'information des élèves et de leur famille (évaluer pour informer).

Les modalités et objectifs d'évaluation en physique-chimie ont évolué au cours du temps. Dans le rapport, *État de la discipline physique-chimie : bilan et perspectives*<sup>1</sup> de juin 2021, on peut lire sur la question de l'évaluation : « D'une évaluation des élèves centrée sur les connaissances à la prise en compte de tâches avec prise d'initiative » (page 19). Déjà les réformes du collège en 2009 et du lycée en 2010 ont conduit à faire évoluer les pratiques d'évaluation, en introduisant des tâches avec prise d'initiative (dites « tâches complexes ») ou des questions ouvertes.

La typologie des formes d'évaluation a également évolué au cours du temps. Pour caractériser ces formes d'évaluation, les théoriciens, tels que Bloom et al.<sup>2</sup>, ont distingué trois fonctions essentielles de l'évaluation : une fonction de prévention des difficultés d'apprentissage, dite évaluation diagnostique, une fonction de régulation des apprentissages, dite évaluation formative et une fonction d'attestation ou de reconnaissance des acquis, l'évaluation sommative.

Pour rappel, dans le guide de l'évaluation des apprentissages et des acquis des élèves au lycée général et technologique<sup>3</sup>, proposé par l'IGÉSR, des définitions communes à toutes les disciplines, sont apportées :

- **L'évaluation diagnostique** a pour objet de connaître le niveau de maîtrise des connaissances, des compétences, des capacités tant pour l'élève que pour le professeur, au début d'année scolaire ou au début d'une nouvelle séquence

<sup>1</sup> [État de la discipline physique-chimie : bilan et perspectives, rapport IGÉSR 2019-070, juin 2021](#)

<sup>2</sup> Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning, 1971

<sup>3</sup> [Guide de l'évaluation des apprentissages et des acquis des élèves au lycée général et technologique, novembre 2023](#)

d'apprentissage ; elle peut faire l'objet d'une note indicative, mais qui n'a pas vocation à entrer dans la moyenne de l'élève.

- **L'évaluation formative** prend sa place en cours d'apprentissage. Elle permet à l'élève de se situer dans l'acquisition des connaissances, des compétences et des capacités, grâce aux appréciations explicites et régulières du professeur, afin de progresser.
- **L'évaluation sommative** atteste un niveau de maîtrise des connaissances, des compétences et des capacités des élèves et se situe au terme d'un temps d'apprentissage spécifique.

Par rapport à une séquence d'apprentissage, le moment de l'évaluation (c'est-à-dire pendant, avant, après) peut constituer un critère de classification des formes d'évaluation. Mais, si l'évaluation diagnostique est en général effectuée en tout début d'un thème ou d'une séquence, elle peut aussi être proposée, plus rarement, pendant le déroulement d'une séquence d'apprentissages, lorsque des symptômes de difficultés persistantes ont été observés. À ce titre, elle pourrait presque être confondue avec une évaluation formative. De même, une évaluation sommative, effectuée le plus souvent en fin de séquence, a aussi une vocation formative. On peut donc considérer que toutes les évaluations peuvent avoir une visée formative.

Par ailleurs, selon l'expression de John Hattie (2012), l'évaluation formative est moins une évaluation *des* apprentissages qu'une évaluation *pour* les apprentissages.

De nombreuses formes d'évaluation vont être proposées dans les différentes ressources : formatives, diagnostiques, sommatives, mais aussi l'autoévaluation, la co-évaluation, l'évaluation collaborative, et également la remédiation faisant suite à une évaluation. Néanmoins, comme la dimension formative de l'évaluation est souvent atténuée par rapport à la dimension sommative dans les pratiques des enseignants, l'évaluation formative est mise en valeur dans les ressources proposées.

Un tableau synthétique en fin de dossier présente les différentes ressources.

### Apport de la recherche

#### Une définition du verbe évaluer

« Évaluer signifie recueillir un ensemble d'informations suffisamment pertinentes, valides et fiables et examiner le degré d'adéquation entre cet ensemble d'informations et un ensemble de critères adéquats aux objectifs fixés au départ ou ajustés en cours de route, en vue de prendre une décision. »

De Ketele, J.-M., Gerard, F.-M., Roegiers, X. (1997). *L'évaluation et l'observation scolaires : deux démarches complémentaires*, Éducatives - Revue de diffusion des savoirs en éducation, vol. 12, pp. 33-37.

**Pour aller plus loin** - On lit parfois que l'évaluation formative permet de réguler les apprentissages. Qu'entend-t-on par « régulation » ?

#### Trois formes de régulation associées à l'évaluation formative.

1. La *régulation interactive* a lieu quand l'évaluation formative est fondée sur des interactions de l'élève avec les autres composantes de la situation, c'est-à-dire avec l'enseignant, avec les autres élèves et/ou avec du matériel permettant une autorégulation de l'apprentissage. L'intégration des différents modes de régulation interactive dans une activité d'enseignement permet des adaptations continues en cours d'apprentissage. La régulation contribue au progrès de l'élève en fournissant des rétroactions et un étayage qui cherchent à stimuler l'implication de l'apprenant dans chaque phase d'enseignement.
2. La *régulation rétroactive* intervient lorsque l'évaluation formative est réalisée à la fin d'une phase d'enseignement. Elle permet l'identification des objectifs atteints ou non atteints

par chacun des élèves. La rétroaction produite par l'évaluation amène à la sélection des moyens et des démarches servant à corriger ou surmonter des difficultés d'apprentissage rencontrées par certains élèves. La régulation rétroactive correspond à la notion de remédiation présente dans la conception initiale de l'évaluation formative de Bloom.

3. La *régulation proactive* intervient lorsque différentes sources d'information permettent l'élaboration de nouvelles activités d'enseignement/apprentissage conçues pour prendre en compte les différences entre les élèves. Elle est liée à la préoccupation de la différenciation de l'enseignement en fonction des besoins des apprenants, plutôt que de se centrer sur la remédiation des difficultés d'apprentissage.

Les approches novatrices combinent souvent ces trois formes de régulation. Les activités d'enseignement sont conçues afin d'inclure plusieurs modalités de régulation interactive fondées sur des démarches d'évaluation informelle (observation, discussion). On y ajoute périodiquement des moyens d'évaluation plus structurés (contrôles, productions écrites, examens oraux) en vue d'une régulation rétroactive des difficultés qui n'ont pas pu être surmontées par les régulations interactives informelles. Par ailleurs, la régulation proactive prend en compte l'ensemble des informations disponibles afin d'assurer, dès le départ, une meilleure adaptation des futures activités d'enseignement aux besoins des élèves ; autrement dit, la différenciation pédagogique est planifiée au lieu d'être introduite après coup, suite à l'observation de difficultés rencontrées par certains élèves.

Allal, L. et Mottier Lopez, L., in *L'évaluation formative- Pour un meilleur apprentissage dans les classes secondaires*, OCDE, Éditions OCDE, 2005, pp. 269-270.

## Sommaire

<b>1- Quels objets de formation et quelles modalités d'évaluation en physique-chimie ? .....</b>	<b>5</b>
• Quels éléments à prendre en compte en termes d'évaluation ?	5
• Quelles modalités d'évaluation au regard des objets de formation et des objectifs d'apprentissage ?	5
• Quels incontournables pour la conception d'une évaluation écrite en physique-chimie ?	7
<b>2- Quelles compétences évaluer en physique-chimie et comment les évaluer ? .....</b>	<b>8</b>
• Quelles compétences évaluer en physique-chimie ?	8
• Comment évaluer des compétences en physique-chimie ?	10
• Quels outils pour apprécier les compétences ?	10
<b>3- Quels retours de l'évaluation à l'élève et quelles remédiations ? .....</b>	<b>11</b>
• Quels types de difficultés peuvent rencontrer les élèves en physique-chimie et comment y remédier ?	11
• Quelles implications possibles de l'élève dans l'évaluation et la remédiation ?	14
• Quelles formes de rétroaction ou feedback ?	16
<b>Conclusion .....</b>	<b>21</b>
<b>Bibliographie - sitographie .....</b>	<b>22</b>
<b>Présentation des ressources .....</b>	<b>25</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>29</b>
• Annexe 1 - Objets de formation et situations d'évaluation en physique-chimie	29
• Annexe 2 - Fiche d'aide à la correction et consignes pouvant être fournies aux élèves	30

## 1- Quels objets de formation et quelles modalités d'évaluation en physique-chimie ?

### Quels éléments à prendre en compte en termes d'évaluation ?

Pour un enseignant, avoir une vision de l'évaluation, c'est identifier l'objet (ce qu'on évalue), la fonction (rôle) et les moments de l'apprentissage où il évalue :

Des objets	Des fonctions	Des moments	Des outils de mesure	Des évaluateurs
<ul style="list-style-type: none"> <li>savoirs</li> <li>capacités</li> <li>compétences (intègre les deux objets précédents)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>faire un diagnostic</li> <li>informer</li> <li>certifier</li> <li>mesurer des performances</li> <li>mesurer un progrès</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>en début de formation</li> <li>en cours de formation</li> <li>en fin de formation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>des degrés de compétence</li> <li>des notes</li> <li>des scores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>l'enseignant</li> <li>un autre enseignant</li> <li>l'élève</li> <li>un autre élève</li> </ul>

À ces trois éléments fondamentaux, il faut ajouter la façon dont l'évaluation est conduite, ainsi que la nature de la ou des personne(s) qui évalue(nt). Dans ce cadre, il est alors possible d'associer n'importe quel item de chaque colonne, ce qui dessine des perspectives très larges de situations d'évaluations possibles (les flèches vertes et rouges montrent des exemples d'associations).

### Quelles modalités d'évaluation au regard des objets de formation et des objectifs d'apprentissage ?

Au moment de concevoir une situation d'évaluation, l'enseignant doit s'interroger. Que cherche-t-on à évaluer : des savoirs ? des capacités ? des compétences ?

Un tableau synthétique, en **annexe 1**, rassemble les formes et situations d'évaluations au regard des objets de formation et d'évaluation en physique-chimie.

Rappelons que les programmes de physique-chimie visent à faire pratiquer les méthodes et les démarches de la discipline, en mettant particulièrement en avant la démarche scientifique, la pratique expérimentale, l'activité de modélisation et le développement de certaines compétences transdisciplinaires (capacités mathématiques/numériques). Ces objectifs de formation doivent ainsi constituer des objectifs d'évaluation.

Comme indiqué dans le guide de l'évaluation des apprentissages et des acquis des élèves au lycée général et technologique<sup>4</sup>, « **L'évaluation pratiquée par les enseignants doit refléter la diversité des activités menées en cours de physique-chimie.** »

Par ailleurs, comme le précise Catherine Loisy<sup>5</sup> : pour que l'évaluation ait du sens, il faut anticiper et vérifier l'alignement pédagogique entre les objectifs d'apprentissage liés aux programmes, les stratégies pédagogiques, les modalités d'évaluation, c'est-à-dire **avoir une cohérence entre les compétences visées traduites en objectifs**

<sup>4</sup> [Guide de l'évaluation des apprentissages et des acquis des élèves au lycée général et technologique, novembre 2023](#)

<sup>5</sup> [Autour de la notion de compétence : L'évaluation des compétences](#), vidéo de Catherine LOISY, maitresse de conférences de Psychologie, IFE-ENS Lyon

### **d'apprentissage, les situations mises en œuvre pour construire les compétences, et les situations d'évaluation.**

Le chercheur Gonzague Yerly (Haute École pédagogique, Fribourg) évoque dans la conférence de consensus du CNESCO de novembre 2022 les apports de la **planification** pour l'apprentissage. Sans planification, l'évaluation est un « après-coup » éloigné du concept d'une évaluation pour apprendre. Il préconise trois étapes de la planification à rebours : anticiper les résultats escomptés, utiliser des preuves variables (critères et seuils...), prévoir les expériences d'apprentissage et la pédagogie à privilégier. Il conseille aussi une planification flexible dans la séquence enseignement-apprentissage-évaluation, pour renforcer l'articulation entre formatif et sommatif.

Il est ainsi essentiel de former les élèves à acquérir des compétences avant d'évaluer les compétences.

Il est par ailleurs important d'explicitier clairement à l'élève le but de l'apprentissage et de l'évaluation visée.

Enfin, pour permettre à l'élève de développer pleinement les compétences attendues, l'élève doit avoir automatisé des procédures de base. Sans accès à des **automatismes**, la mémoire de travail de l'élève est encombrée : il ne peut concentrer son attention sur une nouvelle situation.

Il est toutefois recommandé de ne pas commencer uniquement par l'entraînement aux procédures de base, car cela conduirait à des activités ou exercices répétitifs, qui n'auraient pas de sens pour l'élève.

Pour l'enseignant, qui a parfois le sentiment de passer beaucoup de temps sur l'évaluation, des modalités diverses d'évaluation peuvent être mises en œuvre, par exemple :

- **l'évaluation informelle** : comme l'a évoqué lors de la conférence de consensus du CNESCO de novembre 2022 la chercheuse Sophie Généralot (Université de Bourgogne), à côté des situations évaluatives formalisées explicites, des situations évaluatives interactives sont mises en œuvre, de manière simultanée (lorsque l'interaction est engagée au cours de la réalisation de la tâche par les élèves) ou de manière différée (lorsque l'interaction est engagée à l'issue de l'activité des élèves). Ces situations plus informelles ne sont pas nécessairement conscientisées par les enseignants sous leur aspect évaluatif et porteuse d'apprentissages pour les élèves ;
- **l'évaluation en temps réel** : lors d'activités expérimentales, l'enseignant peut par exemple décider d'évaluer 4 élèves de manière formative sur quelques compétences, en ayant en amont réfléchi à des indicateurs de réussite ; puis 4 autres élèves à la séance suivante... Il est même envisageable de croiser l'évaluation de l'enseignant avec l'autoévaluation de l'élève ou co-évaluation. Lorsque l'élève a acquis la compétence, il peut alors être évalué de manière sommative.

## Quels incontournables pour la conception d'une évaluation écrite en physique-chimie ?

Comme précisé dans le document élaboré par le GRIESP en 2015<sup>6</sup> et en l'actualisant, dans le cas de l'élaboration d'une situation d'évaluation écrite, il convient de veiller à :

- identifier les **connaissances et capacités des programmes** qui vont être évalués, celles-ci ayant été notifiées et explicitées en amont aux élèves. Hormis les restitutions de connaissance, chaque mobilisation de capacités peut être associée à au moins une des **compétences de la démarche scientifique** (s'approprier, analyser/*raisonner*, réaliser, valider, communiquer) ;
- diversifier la **complexité des tâches** proposées : tâches simples, tâches intermédiaires et tâches complexes dont les résolutions de problème ou les questions ouvertes ;
- maîtriser le **niveau de difficulté des tâches** qui peut être lié au degré d'autonomie laissé aux élèves (tâche complexe), mais aussi à l'abstraction, au formalisme ou au changement de registres mis en jeu. Cette difficulté doit être la plus progressive possible au cours d'un exercice ou d'un sujet dans le cas d'une évaluation sommative ;
- faire appel à **des registres différents** : calcul littéral, représentation symbolique, raisonnement quantitatif, raisonnement qualitatif.

On peut ajouter ou préciser :

- varier le **format des documents supports** (schémas, photos, tableaux, graphes, relations, lignes de code, etc.) ;
- proposer des **situations contextualisées authentiques**, s'appuyant sur un contexte technologique ou scientifique, contemporain, en lien avec les thèmes traités ;
- s'appuyer le plus systématiquement possible sur des **données réelles**, issues d'expériences réalisées au laboratoire ou extraites de la littérature scientifique ;
- renforcer l'évaluation de la **compétence : Valider**, en mobilisant la thématique mesure et incertitudes (en privilégiant l'évaluation de type A d'une incertitude-type), en validant ou non un résultat de mesure (comparaison à une valeur de référence) ou encore en sensibilisant les élèves à l'esprit critique, par exemple en les amenant à proposer d'éventuelles améliorations d'un protocole ou de la démarche.

Concernant le questionnement ou les consignes, des points d'attention méritent d'être précisés :

- introduire, lorsque le contexte s'y prête, des questions simples en lien avec les capacités numériques du programme ;
- proposer des applications numériques qui appellent une analyse critique de l'élève ;
- utiliser des verbes d'action adaptés<sup>7</sup> (il est possible également de s'appuyer sur la taxonomie de Bloom, reliant le niveau hiérarchique des verbes aux objectifs cognitifs<sup>8</sup>).

<sup>6</sup> [Analyse d'une épreuve écrite de physique – chimie du GRIESP, juin 2015](#)

<sup>7</sup> [Verbes d'action figurant dans les capacités exigibles des programmes de physique-chimie](#)

<sup>8</sup> [Référentiel du brevet de technicien supérieur d'électrotechnique](#), p. 73

## 2- Quelles compétences évaluer en physique-chimie et comment les évaluer ?

Rappelons tout d'abord ce que l'on entend par compétence. Dans la littérature, on peut trouver diverses définitions de la **notion de compétence**. On peut retenir celle du socle commun de connaissances, de compétences et de culture en 2015<sup>9</sup> : « Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexe ou inédite. »

Rappelons aussi que pour le collège, le document d'accompagnement pour l'évaluation des acquis du socle commun de connaissances, de compétences et de culture<sup>10</sup> propose d'associer des éléments signifiants du socle à des situations d'évaluation possibles.

### Quelles compétences évaluer en physique-chimie ?

Les compétences évaluées en physique-chimie peuvent être de différentes natures :

- **compétences caractérisant la démarche scientifique**, qui figurent explicitement dans les programmes de physique-chimie de lycée et de collège ;
- **compétences liées aux connaissances épistémiques**, c'est-à-dire associées à la nature et la construction du savoir.

Ces compétences sont plus particulièrement développées dans le cadre de la culture scientifique au collège, et en enseignement scientifique au lycée général et technologique.

#### Voir les ressources du GRIESP

- Évaluer des capacités relatives à la caractérisation de l'activité scientifique - un axe d'éducation à l'esprit critique en enseignement scientifique
- Activité collaborative « Histoire de l'âge de la Terre - évaluation de compétences liées à l'élaboration du savoir scientifique sur l'exemple de l'histoire de l'âge de la Terre.

- **compétences psychosociales ou comportementales.**

Les compétences psychosociales ou comportementales, appelées aussi soft skills ou compétences douces, dites « compétences du XXI<sup>e</sup> siècle » pour résoudre des problèmes complexes, regroupent :

- **la communication** : communiquer à l'écrit et à l'oral est une compétence intégrée aux compétences travaillées dans le cadre de la démarche scientifique. Dans les programmes, des exemples de capacités y sont associés : présenter une démarche de manière argumentée, synthétique et cohérente ; utiliser un vocabulaire adapté et choisir des modes de représentation appropriés ; échanger entre pairs.
- **la coopération/collaboration**<sup>11</sup>, selon que les élèves se répartissent les tâches ou bien dépendent les uns des autres au sein de pratiques d'entraide ou de tutorat.

<sup>9</sup> [Socle commun de connaissances, de compétences et de culture](#)

<sup>10</sup> [Document d'accompagnement pour l'évaluation des acquis du socle commun de connaissances, de compétences et de culture.](#)

<sup>11</sup> [Rapport de l'IGESR, Les pratiques collaboratives au service des apprentissages, décembre 2022/1.1](#) - Mieux apprendre ensemble : collaboration et coopération au sein du collectif



### Voir les ressources du GRIESP

Parmi les productions proposées par le GRIESP figure une grille d'évaluation collaborative/coopérative et des ressources où cette grille est exploitée.

- **la pensée critique** : d'après les principes directeurs sur l'apprentissage au XXI<sup>e</sup> siècle (UNESCO)<sup>12</sup>, « la pensée critique est un terme populaire, parfois galvaudé, qui en réalité décrit tout simplement des principes pour une pensée qui soit « de bonne qualité » ou « claire ». Une pensée « de bonne qualité » consiste en la capacité d'analyser des arguments avec perspicacité et de **ne pas être influencé par une idéologie, le fondamentalisme, l'endoctrinement, des préjugés et des croyances non corroborées**. La pensée critique permet aux élèves d'acquérir une indépendance intellectuelle : « Le penseur critique doit être autonome, c'est-à-dire libre d'agir et de juger indépendamment des contraintes externes, sur la base de sa propre évaluation raisonnée de la question examinée » (Siegel 1985, p. 70). »  
Selon Boisvert<sup>13</sup>, la pensée critique consiste à associer l'esprit critique (un ensemble d'attitudes, de savoir-être) à des capacités à évaluer des situations (savoir-faire).  
En physique-chimie, quelques exemples de capacités ou d'attitudes peuvent être associés à l'évaluation de la pensée critique : évaluer la crédibilité des sources d'information ; reconnaître des croyances/savoirs ; clarifier et analyser la signification de certains mots (leur polysémie et constater l'opposition entre le sens en physique-chimie et le sens usuel) ; distinguer réalité et modélisation ; distinguer expérience et simulation.
- **la créativité** : les chercheurs abordent de différentes manières la créativité ; les définitions peuvent inclure plusieurs dimensions de cette dernière : processus créatif (processus visant soit à transformer de manière originale ce qui existe déjà, soit à produire quelque chose d'inédit) ; personne créative (attitude) ; produit créatif.  
D'après les principes directeurs sur l'apprentissage du XXI<sup>e</sup> siècle, « Nous vivons dans un monde qui nécessite d'avoir une pensée créatrice pour résoudre des problèmes dont la complexité va croissant. La créativité est une aptitude et une approche de la vie qui n'est pas spécifique aux arts ; elle doit être encouragée dans toutes les matières [...] Les comportements mentaux suggèrent que la pensée créatrice est mobilisée quand on utilise des consignes telles que : ajouter, adapter, changer, compléter, analyser, combiner, créer, concevoir, émettre des hypothèses, faire une analogie, générer des idées, inverser, modifier, réarranger, réécrire, substituer. Il est également utile de se rappeler que la résolution de problèmes est un élément important de la créativité qui inclut les processus suivants : poser une question, remarquer, identifier un besoin ou une occasion, trouver des alternatives, sélectionner parmi des options, rassembler des données, tester des options, vérifier des solutions, appliquer des idées, évaluer des résultats (processus). »

<sup>12</sup> Principes directeurs sur l'apprentissage au XXI<sup>e</sup> siècle accessible sur Calaméo : <https://www.calameo.com/read/006099331bbc840b27dd4>

<sup>13</sup> Boisvert, J. (1999 a). *Dix conditions d'une pédagogie de la pensée critique*. In L. Guilbert, J. Boisvert et N. Ferguson (dir.), *Enseigner et comprendre. Le développement d'une pensée critique* (p. 99-113). Sainte-Foy : Les Presses de l'Université Laval.

## Comment évaluer des compétences en physique-chimie ?

« L'enjeu est double lorsqu'on veut inférer une compétence : il faut d'une part concevoir des situations et, d'autre part, élaborer des outils de jugement » (Scallon, 2007).

**On évalue des compétences de préférence en situation.**

« La conception de situations d'évaluation, de situations-problèmes ou de tâches complexes est au cœur de la méthodologie de l'évaluation des compétences. Pour être dit compétent ou incompétent, un individu doit avoir fait quelque chose de tangible : avoir emprunté une démarche, suivi un processus ou réalisé une production. » (Scallon, 2007)

Dans la fiche, *L'évaluation en physique-chimie au collège*<sup>14</sup>, il est précisé :

« On peut distinguer deux types de situations d'évaluation :

- une évaluation par tâches simples : il s'agit de vérifier que des connaissances, des capacités ou des gestes techniques sont bien acquis par les élèves ;
- une évaluation par tâches complexes : il s'agit de vérifier que l'élève est capable de mobiliser et articuler ses connaissances et ses compétences pour réaliser une tâche, si possible nouvelle. Cela ne peut se faire que lorsque les connaissances et compétences concernées ont été auparavant travaillées. »

## Quels outils pour apprécier les compétences ?

Comme le précise Catherine Loisy<sup>15</sup>, l'objectivité est difficile à tenir pour diverses raisons :

- la première difficulté réside dans le fait que l'évaluation s'appuie sur une interprétation de ce qui devrait être acquis et que cette interprétation est subjective ;
- il s'agit ensuite d'apparier cette interprétation des attendus avec des données factuelles qui témoignent des acquis. Pour cela, il faut construire des **critères** et des **indicateurs**, pour soutenir la recherche d'objectivité dans la mesure de ces acquis.

### Apport de la recherche : critères et indicateurs, Lucie Mottier Lopez, 2015, p.65, 66

« La trace de l'élève est interprétée au regard d'objectifs et/ou de critères définis. Le critère est un énoncé qui communique les dimensions ou qualités de l'objet qui servent à apprécier sa valeur (Figari & Remaud, 2014).

Les **critères d'évaluation** peuvent porter sur le produit (exactitude, précision...), la démarche (pertinence des méthodes utilisées...), le processus (manières d'aborder une situation, intentions...) (Bonniol & Genthon, 1989, cités par Figari & Remaud). Veslin et Veslin (2001) distinguent les critères de réalisation (que dois-je faire pour réussir la tâche ?) des **critères de réussite** (comment saura-t-on que le produit est bon ?). Les actions doivent par exemple être exactes, complètes, pertinentes, parfois originales, parfois en quantité suffisante (p. 92-94).

Outils de communication avec les élèves qui peuvent se les approprier et les utiliser pour s'autoévaluer et s'autoréguler, formulés de façon abstraite, les critères peuvent concerner un ensemble de tâches (une famille de tâches) ou être plus spécifiques.

<sup>14</sup> [L'évaluation en physique-chimie au collège](#), ressource éducol

<sup>15</sup> [Autour de la notion de compétence : L'évaluation des compétences](#), vidéo de Catherine LOISY, maîtresse de conférences de Psychologie, IFE-ENS Lyon

Avec l'émergence des approches par compétences, les méthodologies insistent aussi sur la notion d'**indicateur**. Cette notion est parfois confondue avec celle de critère, comme l'observent Figari et Remaud (2014). Malgré les différentes définitions disponibles dans la littérature, on peut considérer que l'indicateur tend à désigner les aspects concrets dans la production de l'élève, observable, explicitement liés aux critères d'évaluation définis. »

Comme l'évoque Lucie Mottier Lopez (2015, p. 56) : « En fonction de la nature des productions de l'élève, des outils d'appréciation sont souvent nécessaires. Les productions libres, par exemple – *ou les questions ouvertes* – qui débouchent sur une diversité de réponses acceptables dans des tâches complexes, peuvent difficilement être appréciées en des termes dichotomiques juste/faux ».

**La grille d'évaluation** est un outil d'appréciation très utilisé pour évaluer des productions scolaires. Cet instrument conçu pour apprécier un travail comporte des critères d'évaluation, chacun pouvant être accompagné d'une **échelle d'appréciation** correspondant aux niveaux de maîtrise. Différents types d'échelle sont proposés dans la littérature.

Par exemple, une échelle uniforme qui associe des adjectifs aux différents échelons (comme insatisfaisant/fragile/satisfaisant/très satisfaisant) est une échelle qui peut convenir à plusieurs critères. La limite de ce type d'échelle est la faible précision de l'information.

Au lieu d'attribuer des adjectifs aux échelons associés aux différents critères, on peut associer des descripteurs. On parle alors d'échelle descriptive.

**La liste de vérification** est un autre instrument d'appréciation, beaucoup plus près de l'observation factuelle. Elle contient une énumération d'éléments observables que l'on doit cocher pour indiquer s'ils sont présents.

Si la liste de vérification peut permettre d'évaluer un produit fini ou un processus, elle n'est pas adaptée pour évaluer une tâche complexe, la stratégie de résolution pouvant dans ce cas être différente d'un élève à l'autre.

### 3- Quels retours de l'évaluation à l'élève et quelles remédiations ?

#### Quels types de difficultés peuvent rencontrer les élèves en physique-chimie et comment y remédier ?

Les tableaux qui suivent résultent d'échanges au sein du GRIESP sur les types de difficultés rencontrées par les élèves en physique-chimie et sur les modalités de remédiation.

- Quels types de difficultés sont rencontrés par les élèves en physique-chimie ?

Nature des difficultés	Objet des difficultés rencontrées
Difficultés liées à la maîtrise de la langue française	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocabulaire spécifique</li> <li>• Polysémie</li> <li>• Argumentation, structuration des idées</li> <li>• Expression orale</li> </ul>

Difficultés propres à la physique-chimie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modélisation (monde des modèles/monde réel) ; modèles variés (suivant les domaines de la physique ou de la chimie)</li> <li>• Confusion simulation et expérimentation</li> <li>• Formalisme mathématique. Mise en équation</li> <li>• Acquisition des concepts. Diversité des concepts</li> <li>• Facteurs d'échelle (ordre de grandeur)</li> <li>• Compréhension de la démarche. Structuration de la démarche</li> <li>• Différence entre observation et explication</li> <li>• Lien entre aspect expérimental et connaissances</li> <li>• Expériences : motricité, rigueur expérimentale, sécurité (en chimie ou électricité notamment)</li> <li>• Unités/grandeurs physiques</li> <li>• Contextualisation/décontextualisation</li> </ul>
Difficultés transdisciplinaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacité de concentration et d'attention</li> <li>• Compréhension des consignes</li> <li>• Culture scientifique</li> <li>• Conception erronée ; déconstruction des préconcepts</li> <li>• Gout de l'effort/curiosité</li> <li>• Autonomie/initiative</li> <li>• Multiplicité des disciplines <math>\Rightarrow</math> adaptation aux différentes exigences</li> <li>• Peur de l'erreur</li> <li>• Imagination</li> </ul>

- Comment remédier aux difficultés des élèves ?

<i>Quand ?</i>	<i>Comment ?</i>
Avant l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retour sur les prérequis</li> <li>• Émergence des préconceptions et appui par l'enseignant sur les préconceptions</li> <li>• Contextualisation : limiter les distracteurs <math>\Rightarrow</math> changer et simplifier le contexte lorsque cela s'y prête.</li> </ul>
En cours d'apprentissage ou en cours d'évaluation formative	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reformulation des consignes/les raccourcir</li> <li>• Différenciation : <ul style="list-style-type: none"> <li>- aides (jokers, coups de pouce) ;</li> <li>- variété des supports (graphique...) et des formats (numérique...);</li> <li>- variété des productions : communication écrite/orale ;</li> <li>- parcours d'exercices avec difficultés différentes ;</li> <li>- activité ou évaluation par niveau : expert, avancé, débutant ;</li> <li>- activités différentes suivant les élèves pour travailler des compétences différentes.</li> </ul> </li> <li>• Tutorat entre pairs</li> <li>• Feedback immédiat</li> <li>• Notions complexes vues de façon spiralée</li> <li>• Évaluation choisie ou non choisie</li> <li>• Co-animation ponctuelle (par exemple avec l'enseignant de mathématiques sur le formalisme mathématique)</li> </ul>

Suite à une évaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reformulation de la consigne</li> <li>• Activités ciblées par capacités</li> <li>• Correction en groupe</li> <li>• Tutorat</li> <li>• Apport de méthodologie</li> <li>• Identification par l'élève lui-même de ses erreurs</li> <li>• Correction individuelle par l'élève avec aides</li> <li>• Repasser une évaluation mobilisant les mêmes capacités.</li> </ul>
------------------------	---

- Quelles modalités de remédiation... ?

Modalités	Exemples
Modalités temporelles ou spatiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En classe ou hors la classe (synchrone/asynchrone)</li> <li>• En classe, par exemple, regrouper les élèves en difficultés autour du professeur sur une notion à revoir ou une compétence à développer, les autres élèves étant en autonomie ; hors la classe, favoriser le travail collaboratif en utilisant les outils numériques par exemple</li> <li>• Individualisé/en groupe</li> <li>• Temporalité : à la suite d'une évaluation diagnostique, avant l'évaluation sommative, pendant l'évaluation (coup de pouce)</li> <li>• Heure blanche « SOS » (une heure une semaine sur deux, par exemple)/Dispositif « je réussis au lycée » (soutien)/accompagnement personnalisé</li> <li>• Dissociation dans le temps, de l'évaluation, l'objectif étant que les élèves ne soient pas en échec sur des « objets bloquants » : « contrôle technique » (contrôle des automatismes) dans un premier temps, ce qui permet aux élèves de faire le point et de poser des questions, avant une évaluation sommative.</li> </ul>
Remédiation par qui ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remédiation par les pairs (expert : personne-ressource ; valorisation par badge ?)</li> <li>• Remédiation par des professeurs en parallèle (si les créneaux à l'emploi du temps sont mis en barrette)</li> <li>• Accompagnement par un enseignant pour les élèves en grande difficulté et en perte de sens de l'École</li> <li>• Mobilisation d'autres intervenants dans le cadre de dispositifs spécifiques (devoirs faits, je réussis au lycée...)</li> </ul>
Nature ou mode de la remédiation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refaire la correction d'une évaluation par type d'erreur (8 types d'erreurs selon Astolfi<sup>16</sup>)</li> <li>• Remédiation sur les connaissances, remédiation méthodologique sur une démarche (par exemple, en préparant une évaluation et/ou en corrigeant les copies, proposition par l'enseignant, pour chaque typologie d'erreur, d'un exercice de remédiation, accessible par un QR code)</li> <li>• « Contrat de travail », plan de travail</li> <li>• Vidéo interactive</li> <li>• Supports à l'issue de la remédiation (traçabilité) : fiche, cahier, support commun.</li> </ul>

<sup>16</sup> [Typologie des erreurs des élèves selon Astolfi](#)

## Quelles implications possibles de l'élève dans l'évaluation et la remédiation ?

### Comment impliquer l'élève dans la correction d'une évaluation ?

Lorsqu'un enseignant corrige des exercices en classe, il peut se retrouver face à différentes situations :

- des élèves qui ont tout juste sans avoir besoin de l'aide de l'enseignant ;
- des élèves nécessitant une aide différenciée en fonction des difficultés qu'ils rencontrent et qui leur sont propres ;
- des élèves qui n'accordent aucune attention aux propos du professeur ;
- des élèves qui copient la correction sans s'être questionnés et pour qui l'activité perd son sens.

Ainsi, les pratiques « classiques » d'enseignement/évaluation/correction n'ont pas toujours une grande plus-value pour l'élève et l'enseignant. Elles n'intègrent pas la participation de l'élève à l'évaluation et le feedback à l'élève est très limité ou peu explicite.

Quelques exemples de modalités peuvent attirer davantage l'attention des élèves et les aider à comprendre les erreurs (commises collectivement par les élèves de la classe et pas forcément leurs propres erreurs) : liste d'erreurs systématiques ou de confusions partagés par le professeur avec la classe ; relevé d'extraits de travaux d'élèves et échanges avec la classe, éventuellement par petits groupes ; correction croisée (échanges de copies entre élèves).

Pour les impliquer encore davantage et leur faire porter un regard sur leurs propres erreurs, afin de mieux les corriger, on peut les faire travailler sur une recherche de la nature de l'erreur (codage, questions posées...).

### Exemples de pratiques de classe impliquant les élèves dans la correction d'une évaluation

Exemple 1 :

La note n'est pas portée sur la copie, mais des points rouges et verts pour identifier les points de blocage ou erreurs sont mis par l'enseignant, sans explicitation.

Les élèves disposent d'une semaine pour analyser et comprendre leurs erreurs. Ils peuvent poser des questions hors la classe aux autres élèves ou à l'enseignant sur le mur collaboratif (numérique) d'aide.

#### Voir la ressource du GRIESP

3,2,1, prêt ? Se préparer à l'évaluation comme un sportif.

Exemple 2 :

Un corrigé étant donné, les élèves cochent sur leurs copies des cases en vert ou rouge, selon leurs réussites. Les élèves choisissent un point rouge (point de non-réussite) sur lequel ils vont apporter une correction. Le travail d'autoévaluation peut être valorisé (par exemple : bonus d'un point).

Exemple 3 :

L'enseignant corrige en mettant des mots clés sur la copie (par exemple : Pourquoi ? Unité ?). L'élève corrige d'une autre couleur et rend sa copie à l'enseignant qui recorrige la copie.

## Focus sur un exemple de remédiation

Cet exemple transposé à des lycéens est adapté d'un article du BUP 957 (octobre 2013, Ludivine Héliot et Christine Foures) : [un exemple de remédiation en classes préparatoires aux grandes écoles : travail de correction à l'issue des devoirs surveillés](#).

### Objectifs

Ce travail permet tout d'abord à l'élève d'apprendre à s'autoévaluer et à analyser ses erreurs. L'élève repère par lui-même quelle(s) étape(s) d'un raisonnement donné il n'a pas su mettre en œuvre, quelle est la source de son erreur. De plus, l'élève construit, lors de ce travail de correction, une stratégie pour répondre à l'objectif demandé. Grâce à cette activité, l'élève porte un regard positif sur son apprentissage. Cela permet de valoriser ses progrès et ses acquis, et de convertir ses erreurs en processus d'apprentissage. Ce travail permet de développer l'autonomie et la confiance des élèves et de donner un sens positif à l'évaluation.

### Déroulement en classe

- Le travail de correction proposé aux élèves a lieu après le devoir surveillé.
- Le créneau accordé au devoir surveillé est divisé en deux temps. Exemple : épreuve écrite (1 h 30) et travail sur la correction (30 min).
- Les copies sont laissées aux élèves après l'heure et demie de composition et le corrigé détaillé du devoir, ainsi qu'une grille de barème, leur sont fournis. Les élèves ne gardent qu'un crayon à papier sur leur bureau.
- Les élèves doivent remplir la grille de barème fournie en proposant une note pour chaque question. La grille de barème indique le nombre de points attribué à chaque étape de raisonnement (en général,  $\frac{1}{2}$  point est attribué par élément de réponse). Cela permet aux élèves de comprendre pourquoi une réponse pourtant juste n'est pas gratifiée du nombre de points maximum, ce qui les déroute parfois.
- Une fiche d'aide à la correction étant fournie, les élèves doivent comparer les réponses qu'ils ont données dans leur copie à la réponse proposée par l'enseignant dans le corrigé. Pour cela, ils expriment avec leurs mots, sur une copie annexe et au crayon à papier, quelle partie de leur raisonnement leur paraît défailante et essaient d'identifier la cause de l'erreur.

**L'annexe 2** présente la fiche d'aide à la correction et les consignes pouvant être fournies aux élèves.

## Autoévaluation : quelles modalités et quels objectifs ?

Faire participer les élèves à l'évaluation de leurs apprentissages (autoévaluation) est un objectif de formation, une compétence à développer par l'élève. L'évaluation formative le permet.

Dès les années 1990, les chercheurs ont mis en évidence le rôle déterminant de l'autoévaluation dans la régulation des apprentissages.

Comme l'écrit Lucie Mottier Lopez (2015, p. 85), « la littérature souligne l'importance d'impliquer les élèves dans l'évaluation de ses propres démarches, compréhensions, résultats, etc. Le but est de permettre à l'élève de s'approprier les attentes qui le concernent, d'apprendre à porter un regard réflexif, métacognitif, critique sur son travail, d'apprendre à s'autoréguler. »

Chaque élève doit ainsi identifier ses propres difficultés, s'y confronter et les dépasser pour devenir compétent.

Parmi les modalités d'implication de l'élève dans les processus d'évaluation, on peut citer :

- l'autoévaluation au sens strict : l'élève évalue sa propre production ;
- l'évaluation mutuelle : deux ou plusieurs élèves évaluent leurs productions ;
- la co-évaluation : l'élève confronte son autoévaluation à l'évaluation de l'enseignant.

Pour s'autoévaluer, il est important que l'élève dispose d'outils :

- les critères de réussite, ou plus précisément des indicateurs qui lui permettront de comparer sa production avec ce qui est attendu.  
*Notons que dans le cadre d'une tâche ou situation complexe, il est préférable de donner aux élèves les critères de réussite associés à une compétence, à l'issue de l'activité, au risque que les élèves suivent les étapes pour résoudre un problème par exemple, ce qui reviendrait à une activité guidée ;*
- une liste de vérification fournie par l'enseignant : cette liste contient une énumération des éléments observables que l'élève peut cocher pour indiquer s'ils sont présents.

Impliquer les élèves dans une autoévaluation et leur permettre de réfléchir à leur propre apprentissage (métacognition) peut aussi consister à poser des questions aux élèves sur les réussites et les difficultés à accomplir une tâche ou réaliser un travail : qu'avez-vous réussi le plus facilement ? Sur quelle thématique ou quelle notion avez-vous le plus besoin d'aide ? Que feriez-vous différemment la prochaine fois ? Sur quoi devez-vous travailler davantage ?

### Quelles formes de rétroaction ou feedback ?

Par feedback ou rétroaction, on entend ici l'information en retour directement adressée à l'élève.

**Apport de la recherche : Quel feedback des enseignants peut-il être utile et motivant pour les apprentissages ? (Joëlle Proust, *La métacognition. Les enjeux pédagogiques de la recherche*, Joëlle Proust, CSEN, octobre 2019, p.41) :**

« On appelle "feedback" toute information donnée à un apprenant sur sa compréhension, son progrès dans l'apprentissage ou sa performance. Le feedback vise à réduire la distance entre les objectifs que l'élève souhaite atteindre (là où il veut aller) et ce qu'il parvient à faire (là où il se trouve). La sensibilité au feedback n'est donc présente que lorsque l'élève s'est lui-même fixé un objectif. »

Le *feedback interne* correspond aux « sentiments métacognitifs que l'élève apprend à bien calibrer sur la réalité de son activité s'il n'est pas victime de biais métacognitifs ou sociocognitifs. Ce feedback – celui qui provient de l'apprenant lui-même – est le plus efficace pour l'enseignant. Il le renseigne sur ce qu'il a ou n'a pas réussi à faire comprendre à ses élèves, et sur les obstacles qu'ils rencontrent. Il faut donc inviter les élèves à exprimer leur ressenti métacognitif pour ajuster son enseignement.

Le *feedback externe* inclut les retours donnés par l'enseignant, par un pair, ou par un logiciel numérique de détection d'erreur. Quand ce feedback est-il utile à l'élève ? Quand il est bien présenté, entendu et accepté ; les statistiques lui attribuent une haute efficacité, soit le double de l'effet moyen de tous les autres gestes éducatifs.<sup>17</sup> Mais la recherche montre aussi

<sup>17</sup> Hattie & Timperley (2007)



que les effets du feedback sont très variables.<sup>18</sup> L'efficacité supérieure revient au feedback des pairs et à celui des logiciels. Cependant, le feedback accepté par l'élève n'est pas toujours véridique (les pairs l'influencent profondément, mais ils se trompent souvent). Réciproquement, le feedback véridique peut être délétère si ses effets sociocognitifs le rendent insupportable, voire stigmatisant. Un bon feedback est un feedback fiable, qui motive et qui oriente.

Un bon feedback suppose aussi que les *mêmes normes* d'évaluation soient sinon déjà partagées par l'élève et l'enseignant, du moins qu'elles soient amenées à le devenir. C'est par les retours sur son activité que l'élève comprend ce qui est attendu dans la tâche. Pour optimiser l'efficacité des feedbacks, il est impératif que les mêmes termes soient utilisés dans l'exposé des consignes et dans les commentaires proposés par la suite. Il faut aussi que l'enseignant soit conscient de la manière dont l'élève se représente l'apprentissage, et soit également conscient de l'effet de ses interventions sur la motivation de l'élève. »

### Quelques exemples de situations de rétroaction

#### Exemple 1

Le retour à l'élève par l'enseignant peut se faire de différentes manières, par exemple en portant des **commentaires (annotations) sur les copies**, à condition de tenir compte de quelques points de vigilance :

- il est souhaitable que la rétroaction porte sur la tâche (par exemple « Tes réponses peuvent être améliorées en apportant davantage de précisions... » et non sur la personne (« Tu n'es pas assez précis » ou dans un autre registre « Tu n'as pas compris. ») ;
- pour que des commentaires sur une copie soient utiles à l'élève et les aident à s'améliorer, ils doivent contenir des éléments positifs, et être précis dans les conseils. Ces commentaires peuvent commencer par un point positif, puis un point à améliorer et une piste sur la manière d'y arriver. Par exemple « Les étapes de la dilution sont bien présentes. Tu peux améliorer la proposition de protocole expérimental, en précisant le matériel utilisé. »

Comme évoqué précédemment, pour impliquer davantage l'élève à réfléchir et à corriger des erreurs commises, **des questions de réflexion en réponse aux erreurs**, peuvent être posées sur les copies : Peux-tu en être sûr ? Comment le sais-tu ? Existe-t-il une autre façon de faire ? L'objectif est d'amener l'élève à donner une meilleure réponse, en corrigeant l'erreur.

#### Exemple 2

Les **compétences orales** d'un élève peuvent être **évaluées par les pairs**, qui effectuent ensuite une rétroaction à l'élève.

Dans la vidéo, [Un travail collaboratif pour progresser à l'oral en physique-chimie](#), on peut visionner, à 5 min 43, le feedback effectué par un jury de 3 élèves à l'élève qui a réalisé la prestation orale.

#### Voir les ressources du GRIESP :

- Préparation du Grand oral : et une, et deux, et trois évaluations !
- Comment présenter une activité expérimentale en sciences au collège ?

<sup>18</sup> Hattie (2012), empl. 2745.

### Exemple 3

L'outil numérique peut être un levier pour que le feedback reste privé. Par exemple, certaines applications permettent aux élèves de s'enregistrer et de mettre à disposition des capsules à destination exclusive de l'enseignant (par exemple, dans le cadre de la préparation à l'épreuve pratique, demander aux lycéens d'exposer à l'oral la stratégie pour répondre à une problématique). Pour sécuriser l'élève, cela peut être une première étape avant qu'il n'intervienne à l'oral devant la classe.

#### Voir les ressources du GRIESP :

- Le numérique au service de l'évaluation différenciée ! ;
- Des exercices progressifs en évaluation formative pour préparer et réussir l'évaluation sommative
- PIX Énergie. Gagner en compétences au lycée.

### Pour aller plus loin - Apport de la recherche : formes et niveaux de rétroaction

Formes de feedback classées par complexité croissante (Shute, 2008).

Forme de Feedback	Description
Aucun Feedback	Aucune indication sur l'exactitude de la réponse de l'apprenant n'est donnée.
Vérification	Également appelé « connaissance des résultats ». Informe l'apprenant sur l'exactitude de sa réponse (e.g., vrai- faux, ou un pourcentage global).
Réponse correcte	Également appelé "connaissance de la réponse correcte". Informe l'apprenant de la réponse correcte à un problème spécifique, sans information additionnelle.
Essayer encore	Également appelé le feedback « répéter tant que faux ». Informe l'apprenant d'une réponse incorrecte et lui permet un ou plusieurs essai(s) supplémentaire(s).
Mise en évidence des erreurs	Également appelé « surlignage des erreurs ». Les erreurs sont mises en évidence, sans donner la réponse correcte.
Élaboré	Terme générique qui signale qu'on a donné une explication sur la raison pour laquelle une réponse donnée était correcte ou non. Pourrait permettre à l'apprenant de revoir une partie de ce qui a été enseigné. Peut ou pas présenter la réponse correcte (voir plus bas les 6 autres types de feedback élaboré).
Élaboré avec attributs critiques	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant les caractéristiques les plus importantes du concept ou de l'habileté étudiée, pour une meilleure compréhension (attributs critiques).
Élaboré relatif au contenu étudié	Feedback élaboré qui présente à l'apprenant des informations relatives au contenu étudié (p. ex., de la réponse correcte). Peut impliquer la répétition de l'enseignement.
Élaboré relatif à la réponse	Feedback élaboré qui se focalise sur la réponse de l'apprenant. Peut décrire pourquoi la réponse incorrecte est fautive, ou la réponse correcte est juste. Ce feedback ne recourt pas à une analyse des erreurs.
Élaboré sous forme d'indications ou signaux	Feedback élaboré guidant l'apprenant dans la bonne direction (p. ex., indications sur la stratégie à utiliser ensuite, exemple résolu, démonstration). Évite explicitement de présenter la réponse correcte.
Élaboré, centré sur les erreurs ou compréhensions erronées	Feedback élaboré qui nécessite une analyse et un diagnostic des erreurs possibles. Il donne à l'apprenant des informations sur ses erreurs ou compréhensions erronées (p. ex., ce qui est faux, et pourquoi).
Informatif	Le feedback le plus élaboré (d'après [Narciss & Huth, 2004]), est un composite de feedback de vérification, indications et indications stratégiques sur la manière de procéder.

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, vol.78, No. 1, p.160.

## Différents niveaux de rétroaction (HATTIE, 2009)

### Niveau de la tâche et du produit

Le premier niveau de rétroaction sert à donner des renseignements sur la tâche. Elle est efficace si elle est plus axée sur l'information (par exemple, la réponse est exacte ou fausse), si elle favorise l'acquisition d'informations différentes et nombreuses et si elle permet de développer les connaissances de surface. C'est la forme de rétroaction la plus courante dans les classes, souvent appelée rétroaction correctrice. Son effet peut être percutant si l'apprenant est un débutant. La rétroaction sur la tâche est essentielle, car elle sert d'assise à la rétroaction concernant le processus (niveau 2) et l'autorégulation (niveau 3).

### Niveau du processus

Le deuxième niveau concerne la rétroaction relative au processus utilisé pour accomplir la tâche. Elle peut consister à proposer des processus de rechange, à réduire la charge cognitive, à aider à développer des stratégies d'apprentissage et à mieux détecter les erreurs, à inciter à faire une recherche d'informations plus efficace, à aider à prendre conscience des relations qui existent entre les idées et à favoriser l'emploi de stratégies fondées sur la tâche, à aider à établir des liens entre les idées. Ce niveau de rétroaction est plus efficace sur le plan des apprentissages en profondeur. Une interaction entre les deux premiers niveaux de rétroaction peut se révéler puissante pour la confiance de l'élève en sa capacité à accomplir la tâche et en son autoefficacité.

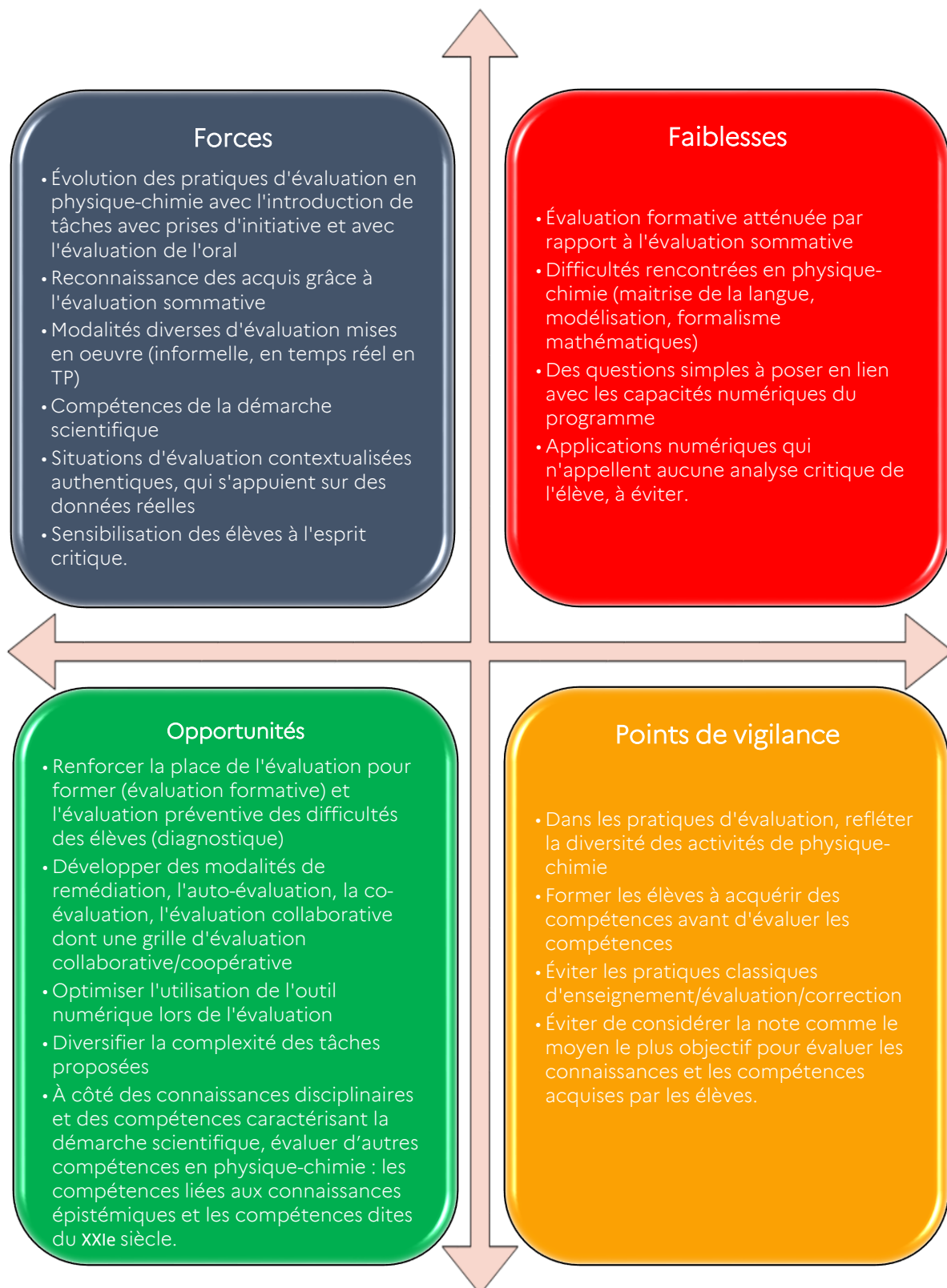
### Niveau de l'autorégulation ou des connaissances conditionnelles

Le troisième niveau est plus centré sur la régulation et le monitoring par l'élève de son apprentissage. La rétroaction peut aider les élèves à déterminer eux-mêmes le genre de rétroaction et la façon de s'évaluer, donner des occasions de s'adonner à la pratique délibérée, de prendre conscience de son importance et de l'effort qui y est corrélé, développer sa confiance en sa capacité de poursuivre son apprentissage. Ce genre de rétroaction, habituellement donné sous forme de questions réflexives ou de questions d'approfondissement, peut guider l'élève dans son utilisation des connaissances et des stratégies relatives à la tâche et au processus.

[L'apprentissage visible pour les enseignants - Connaître son impact pour maximiser le rendement des élèves, John Hattie, Presses de l'Université du Québec, collection Education-Intervention, 2017](#)

## Conclusion

Nous proposons, en guise de conclusion, une synthèse des éléments mis en avant dans ce dossier introductif à l'aide d'une matrice « SWOT ».



## Bibliographie - sitographie

### Documents de référence

- [Guide de l'évaluation des apprentissages et des acquis des élèves dans le cadre de la réforme du lycée général et technologique](#), IGESR, septembre 2021
- [Analyse d'une épreuve écrite de physique-chimie](#), GRIESP, juin 2015
- [Recommandations pour la conception de l'épreuve écrite de physique-chimie du baccalauréat S](#), GRIESP, IGEN, 2013
- [Acquis des élèves : comprendre les évaluations nationales PISA TIMMS](#), CNESCO, novembre 2016
- [L'évaluation des élèves par les enseignants dans la classe et les établissements : réglementation et pratiques](#), CNESCO, décembre 2014
- [Conférence nationale sur l'évaluation des élèves : rapport du jury](#), Etienne Klein, 2014, MEN-ESR
- [7<sup>e</sup> Conférence de consensus du CNESCO, L'évaluation en classe, au service de l'apprentissage des élèves](#), novembre 2022
- [Principes directeurs sur l'apprentissage au XXI<sup>e</sup> siècle](#), École Internationale de Genève/Bureau international d'éducation de l'UNESCO, 2014, accessible sur Calaméo : <https://www.calameo.com/read/006099331bbc840b27dd4>

### Livres

- BARLOW, Michel. *L'évaluation scolaire, mythes et réalités*, ESF Editeur, 2003
- SCALLON, Gérard. *L'évaluation des apprentissages dans une logique par compétences*. De Boeck, 2004
- SCALLON, Gérard. *L'évaluation formative*. De Boeck, 2000
- HATTIE, John, *Visible learning*, 2009
- MOTTIER LOPEZ, Lucie. *Evaluations formative et certificative des apprentissages*. Enjeux pour l'enseignement. De Boeck, 2015
- MEDIONI, Maria-Alice. *L'évaluation formative au cœur du processus d'apprentissage*. Des outils pour la classe et pour la formation. Chronique sociale, 2016
- TALBOT, Laurent. *L'évaluation formative. Comment évaluer pour remédier aux difficultés d'apprentissage ?* Armand Colin, 2017
- LAMRI, Jeremy. *Compétences du XXI<sup>e</sup> siècle*, Dunod, 2018

### Articles ou dossiers

- Rey Olivier, Feyfant Annie (2014). [Évaluer pour \(mieux\) former](#). Dossier de veille de l'IFÉ, n° 94, septembre. Lyon : ENS de Lyon
- [L'école française et les notes : je t'aime... moi non plus](#), Eduveille, avril 2021
- Merle, Pierre. [L'évaluation par les notes : quelle fiabilité et quelles réformes ?](#) CAIRN, regards croisés sur l'économie, 2012
- [Évaluer pour faire réussir les élèves](#). Dossier pédagogique de l'académie de Nantes, Graf, novembre 2014
- [La métacognition](#). Les enjeux pédagogiques de la recherche, Joëlle Proust, membre du conseil scientifique de l'éducation nationale, octobre 2019
- [Métacognition et confiance en soi. Qu'est-ce que le feedback ?](#) CSEN
- [Donner du feedback aux étudiants](#). Les mémos du CSE, UNIL, Université de Lausanne

- Shute, V. J. (2008). *Focus on formative feedback*. *Review of Educational Research*, vol.78, No. 1, p.160. [https://inspe-sciedu.gricad-pages.univ-grenoble-alpes.fr/qcm/retro\\_formes.html#cite-1-shute08](https://inspe-sciedu.gricad-pages.univ-grenoble-alpes.fr/qcm/retro_formes.html#cite-1-shute08)
- Heliot, L & Foures, C. *Un exemple de remédiation en classes préparatoires aux grandes écoles : travail de correction à l'issue des devoirs surveillés*, BUP 957, octobre 2013

## Présentation des ressources

Niveau de classe Cycle / voie	Titre de la ressource	Résumé
Collège Cycle 3 6 <sup>e</sup>	<p><a href="#">Comment présenter une activité expérimentale en sciences ?</a></p> <p><i>Se former à l'oral et via le numérique pour apprendre autrement en sciences au cycle 3</i></p>	<p>Une activité expérimentale en groupes permet de faire réfléchir et travailler les élèves, en cours de formation, sur la communication d'une démarche en sciences. Elle permet aussi de faire travailler les compétences orales de manière plus générale. L'activité présentée dans cette ressource a été testée en début de sixième.</p> <p>Dans un premier temps, l'accent est mis sur la forme de la communication en proposant un oral évalué par un groupe de pairs. Un élève de chaque groupe de travail présente la synthèse d'une démarche expérimentale à des élèves évaluateurs. Dans un second temps, le fond de la communication est étudié grâce à un questionnaire numérique dans lequel on cherche à donner du sens en co-construisant les différentes étapes de la démarche scientifique et une légitimité partagée. Ainsi, les élèves sont amenés à réfléchir et à s'approprier, en cours de l'apprentissage des notions, certains indicateurs de réussite liée à ces compétences importantes dans la structuration de leur démarche scientifique.</p> <p>On propose ici une démarche d'investigation par groupes avec des rôles identifiés, suivie d'une double évaluation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une évaluation formative sur l'oral, en jouant sur le fait qu'un oral entre pairs est plus facilement accessible que devant un adulte sans pour autant avoir une moindre valeur ;</li> <li>- une évaluation formative numérique sur les étapes d'une démarche d'investigation et sur la démarche scientifique, qui fait aussi office d'évaluation diagnostique pour l'enseignant.</li> </ul> <p>Cette évaluation diagnostique permet à l'enseignant d'appréhender la représentation initiale d'une démarche scientifique, chez les élèves, ainsi que les confusions et les méconnaissances du vocabulaire employé dans la démarche et de proposer des activités et exercices ciblant les difficultés identifiées.</p>
Collège Cycle 4	Le numérique au service de l'évaluation différenciée	<p>La ressource présente des parcours d'activités créés à l'aide du logiciel libre Twine<sup>19</sup>, dans lesquels « l'élève est le héros ! ». Les questions et les réponses s'adaptent en temps réel aux propositions des élèves, qui s'évaluent de manière formative et se voient progresser dans l'acquisition des compétences au travers de critères de réussite prédéfinis. Dans ce scénario, cette méthode de travail est illustrée sur la notion de masse volumique. Les compétences de la démarche scientifique sont également développées.</p> <p>La ressource aborde l'évaluation formative, sommative et la remédiation.</p>

<sup>19</sup> <https://twinery.org/>



Collège Cycle 4	La ludification au service de l'évaluation des apprentissages <i>Activité ludique diagnostique pour démarrer l'année</i>	<p>Cette ressource propose une activité ludique pour mettre les élèves en activité en début d'année scolaire. L'évaluation diagnostique qu'elle comporte est utile au professeur pour avoir un aperçu des connaissances des élèves sur le thème de la matière. Le professeur peut ensuite adapter les contenus et les activités sur la matière tout au long de l'année pour remédier aux difficultés repérées. La ludification permet en outre de stimuler l'engagement des élèves dans l'activité.</p> <p>La ressource porte sur une évaluation diagnostique menée en groupe lors de la première séance de physique-chimie de l'année. Ce type d'évaluation permet de mettre en lumière les difficultés des élèves afin de mettre en œuvre une remédiation adaptée.</p>
Collège Cycle 4	Des exercices progressifs en évaluation formative pour préparer et réussir l'évaluation sommative <i>Proposer un accompagnement personnalisé et différencié lors de la formation des élèves afin d'œuvrer à la réussite de chacun</i>	<p>Cette ressource se propose d'explorer la mise en place, dans la classe, de moments dédiés à l'acquisition d'outils et de méthodes permettant à tous les élèves de se former et de s'évaluer à la structuration de la démarche de résolution d'une tâche scientifique telle que celles rencontrées au collège. Il faut d'abord être en situation de réussite afin d'être motivé et se donner les moyens de réussir les évaluations sommatives ou certificatives.</p> <p>Cette ressource porte sur deux temps d'évaluation. Le premier consiste en une évaluation formative. Élaborée comme une séance de différenciation dans le niveau de difficulté de résolution, cette évaluation formative correspond à un temps d'accompagnement personnalisé et d'échange du professeur avec chaque élève afin d'acquérir progressivement la démarche de résolution d'un problème scientifique. Cette évaluation formative permet d'explicitier une partie des compétences et connaissances testées, dans un second temps, lors de l'évaluation sommative.</p>
Lycée Voie professionnelle CAP	Évaluer différemment en CAP	<p>Lors des conseils de classe de CAP, souvent, les termes couramment utilisés par les professeurs pour dresser un profil de classe sont : « classe hétérogène », « classe dont les élèves manquent de confiance », « classe où les élèves sont en grande difficulté » (illettrisme, compréhension, problèmes psychologiques...). Il est donc légitime de se demander comment il est possible d'adapter les évaluations à la diversité des élèves de ces classes de CAP.</p> <p>Pour répondre à cette problématique, une évaluation différenciée par les compétences évaluées est proposée à des élèves d'une classe de CAP, au travers d'une situation professionnelle commune.</p> <p>Cette évaluation redonne à l'élève la maîtrise de son apprentissage : en augmentant sa motivation, en élevant son engagement dans la réalisation de la tâche, en diminuant son anxiété face à l'évaluation, en améliorant ainsi son estime de soi, tout en respectant son rythme.</p>

Lycée Voie professionnelle 1 <sup>re</sup> bac pro	Grille évolutive pour impliquer les élèves dans le processus d'évaluation	<p>Cette ressource propose un processus d'évaluation tout au long d'une séquence à l'aide d'une grille d'évaluation évolutive.</p> <p>Les objectifs visés par l'utilisation de cette ressource en classe sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utiliser les situations d'évaluations comme des points d'étape pour aider l'élève à organiser son travail ;</li> <li>- impliquer davantage l'élève dans ses stratégies d'apprentissages et lui permettre d'être acteur du processus d'évaluation ;</li> <li>- réduire le stress évaluatif en explicitant de façon claire les critères de réussite ;</li> <li>- proposer une grille pour une situation d'évaluation sommative par compétences aboutissant à une note ;</li> <li>- faire prendre conscience à l'élève qu'il peut y avoir plusieurs niveaux d'exigence pour une même tâche.</li> </ul> <p>Cette séquence porte sur le programme de la classe de première de la voie professionnelle, en l'occurrence sur le module, <i>thermique : Comment utiliser et contrôler les transferts thermiques</i>, commun aux six groupements de spécialités en physique-chimie.</p>
Lycée Voie technologique STL 1 <sup>re</sup> Physique-chimie et mathématiques	La bataille de cartes de mémorisation <i>Un outil pour stimuler les apprentissages</i>	<p>Cette ressource décrit comment la conception puis l'utilisation par l'élève de cartes de mémorisation, le rendent acteur de la construction de ses apprentissages.</p> <p>Une première étape, en classe, permet la conception individuelle de cartes. Les plus pertinentes sont sélectionnées par la « bataille », un jeu au cours duquel les élèves répartis en deux équipes se défient en répondant aux questions des cartes. Dans un second temps, les cartes choisies sont regroupées pour chaque thème du champ disciplinaire sur un espace numérique de partage pour permettre à chaque élève, hors la classe et à son rythme, de consolider les savoirs pour la poursuite d'études.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Co évaluation formative par les pairs.</li> <li>- Autoévaluation et rétroaction.</li> </ul>
Lycée Voie générale 1 <sup>re</sup> Enseignement scientifique	Évaluer des capacités relatives à la nature et à la construction des savoirs scientifiques <i>Un axe d'éducation à l'esprit critique en enseignement scientifique</i>	<p>Dans cette ressource, des modalités d'évaluation sont présentées en lien avec l'éducation à l'esprit critique tel que défini par le CSEN et avec les objectifs généraux du programme d'enseignement scientifique. Les connaissances et capacités suivantes peuvent être évaluées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaître et identifier des caractéristiques de la nature du savoir scientifique ;</li> <li>- connaître, identifier et mettre en œuvre des étapes de la construction d'un savoir scientifique ;</li> <li>- connaître, identifier et mettre en œuvre des caractéristiques de l'interaction entre sciences et société.</li> </ul> <p>La plupart du temps, les différentes caractéristiques évoquées ci-dessus sont véhiculées de manière implicite dans les enseignements des disciplines scientifiques. Il est proposé, ici, de les formuler explicitement en classe, puis d'évaluer les connaissances et capacités associées à ces caractéristiques pour en vérifier l'appropriation par les élèves.</p>

<p>Lycée Voie générale 1<sup>re</sup> Enseignement scientifique</p>	<p><a href="#">Activité collaborative</a> <a href="#">« Histoire de l'âge de la Terre »</a></p> <p><i>Évaluation de compétences liées à l'élaboration du savoir scientifique sur l'exemple de l'histoire de l'âge de la Terre.</i></p>	<p>Cette ressource propose une activité fondée sur plusieurs corpus qui visent à montrer comment a été déterminé l'âge de la Terre au fil des siècles. Trois objectifs sont visés dans cette activité.</p> <p>En premier lieu, l'objectif principal est lié aux connaissances épistémiques c'est-à-dire à la compréhension de l'élaboration du savoir scientifique en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– illustrant la pluralité des démarches scientifiques ;</li> <li>– mettant en évidence que la construction du savoir scientifique est une œuvre collective et progressive qui s'inscrit dans un contexte social.</li> </ul> <p>Le second objectif est d'apprendre à travailler en groupe par le biais d'une méthode d'apprentissage coopératif dite de la « classe puzzle ».</p> <p>Le troisième objectif est la réalisation d'un enregistrement audio et la création d'une frise qui permettent de travailler et d'évaluer des compétences d'analyse et orales.</p> <p>Durant l'activité, trois types de capacités/compétences sont évaluées :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– des capacités liées à l'exercice de l'esprit critique pour mettre en évidence des caractéristiques de la science ;</li> <li>– des compétences liées à la collaboration ;</li> <li>– des compétences orales.</li> </ul>
<p>Lycée Voie générale 1<sup>re</sup> Enseignement scientifique</p>	<p>PIX Énergie Gagner en compétence !</p>	<p>Certains contenus du programme d'enseignement scientifique sont de véritables points de dissension pédagogique, en ce sens qu'une capacité exigible du programme peut être pour un élève un véritable obstacle épistémologique alors que, pour un autre, cette capacité est déjà maîtrisée avant même la séance d'enseignement. Il s'agit là d'un problème de différenciation pédagogique. Mais alors, comment l'évaluation permet-elle de mettre en place ce terreau favorable aux apprentissages de tous les élèves ? Pour répondre à cette problématique, périlleuse par nature, nous nous sommes inspirés de l'évaluation des compétences numériques proposée par le service public PIX. Cette séance s'intitule donc « PIX Énergie – Gagnez en compétence ».</p> <p>L'évaluation formative possède un but bien défini et une définition claire, mais comme tout type d'évaluation elle est polymorphe. La modalité d'évaluation formative, retenue pour atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés pour cette activité, est une forme d'autoévaluation assistée par le numérique.</p> <p>Outre la nécessaire différenciation pédagogique qu'elle permet d'installer, l'autoévaluation numérique favorise le développement de l'autonomie de l'élève.</p>

Lycée Voie générale 1 <sup>re</sup> Spécialité PC	3, 2, 1 Prêt ? Se préparer à l'évaluation comme un sportif. <i>Une démarche favorable à l'engagement des élèves de 1<sup>re</sup> générale</i>	Cette ressource décrit les étapes d'un parcours de préparation à une évaluation sommative de fin de trimestre. En imitant la démarche du sportif qui met en place un plan d'entraînement avec des exercices variés, les techniques utilisées dans cette ressource permettent de motiver l'élève pour qu'il s'engage de lui-même à consentir à des efforts pour apprendre, tout en renforçant son sentiment d'efficacité personnelle. Ce parcours propose : – des évaluations en mode collaboratif pour s'entraîner en équipe ; – des vérifications du niveau de maîtrise de tâches simples avec possibilité d'une évaluation de remédiation à la demande de l'élève. Cette ressource présente deux modes d'évaluation formative : une évaluation collaborative et une évaluation de remédiation.
Lycée Voie générale T <sup>le</sup> Spécialité PC	Préparation du Grand oral : et une, et deux, et trois évaluations ! <i>Évaluations du Grand oral avec montée en niveaux de compétence</i>	Cette ressource présente une séquence permettant d'organiser plusieurs passations d'un même Grand oral. Ces différentes passations sont évaluées par les pairs ainsi que par le professeur, afin de permettre une montée en niveau de compétences disciplinaires et transversales. Chaque élève présente trois fois le même Grand oral en présentiel. Afin de pouvoir s'améliorer au fil des séances, le jury est constitué dans un premier temps d'élèves puis devant son professeur. Les évaluations revêtent ainsi un caractère formatif.
Lycée Voie générale T <sup>le</sup> Spécialité PC	<a href="#">Conception d'une évaluation en mode collaboratif</a> <i>Comment faire d'une évaluation sommative un soutien à l'apprentissage ?</i>	Cette ressource présente la conception, par les élèves, d'une évaluation sommative par un travail collaboratif. Elle permet aux élèves de réfléchir ensemble sur les activités d'une séquence pour en identifier ou en rappeler les principaux objectifs. Les élèves conçoivent ainsi par groupe les quatre exercices qui constituent leur future évaluation. Ce type d'évaluation, réalisé en fin d'année, leur permet d'aborder différemment les dernières évaluations, tout en impliquant davantage.
Lycée Voie générale T <sup>le</sup> Spécialité PC	Goutte après goutte : formation des stalactites ou des stalagmites dans l'Aven d'Ornac <i>Construire progressivement une démarche de modélisation</i>	Cette ressource propose une stratégie d'évaluation fondée sur l'apprentissage progressif de la modélisation, colonne vertébrale des programmes de physique-chimie au lycée. La progressivité est mise en place en jouant sur le poids des différents groupes de « tâches modélisatrices » à l'échelle d'une séquence d'enseignement, d'un niveau ou même d'un cycle. Cette ressource est pensée dans le cadre d'une évaluation formative et peut être réalisée en groupes, ouvrant ainsi la possibilité de procéder à une évaluation collaborative.

## Annexes

## Annexe 1 - Objets de formation et situations d'évaluation en physique-chimie

Objets de formation/ d'évaluation	Savoirs	Capacités « théoriques »	Capacités expérimentales/ numériques	Compétences (théoriques ou expérimentales)
<b>Tâche de l'élève</b>	Mémoriser et restituer des connaissances apprises	Appliquer, utiliser de manière directe ses connaissances ⇒ Acquisition d'automatismes	Restituer des gestes pratiques appris ⇒ Acquisition d'habiletés physiques	Mobiliser plusieurs ressources (internes, externes) Prendre des initiatives/élaborer une stratégie
<b>Exemples</b>	Réciter une définition, une loi, une propriété...	Refaire un exercice de même type que ceux déjà réalisés	Refaire un geste expérimental ou une procédure (réaliser un montage, tracer une courbe d'étalonnage...)	Répondre à des questions ouvertes Mener une démarche d'investigation Résoudre un problème Mener un projet Participer à un débat Participer à un jeu coopératif
<b>Modalités d'évaluation</b>	Évaluation de connaissances, à l'aide de : - question fermée - système de questions, type QCM - système d'affirmations : vrai/faux - matching (association, appariement)	Évaluation de capacités « associées essentiellement à REA » (procédures)	Évaluation des capacités « associées principalement à REA » lors d'activités expérimentales	Évaluation de compétences disciplinaires et/ou transversales (par exemple au fil de l'eau en activité expérimentale ou lors d'une résolution de problème en classe entière) - Travail collaboratif ou individuel
<b>Situations d'évaluation (ou formes proposées ou attendues pour l'évaluation)</b>	- Interrogations sur table - Quiz en classe ou hors la classe - Oral introductif d'une séance	Exercices d'application en classe ou hors la classe/devoirs en temps libre ou devoirs surveillés	Activités expérimentales (voir la liste des capacités expérimentales à travailler et évaluer dans les programmes de première et terminale, ainsi que des capacités numériques)	- Compte-rendu écrit ou oral, en classe ou hors la classe (diaporama commenté ou non) - Affiche/Poster - Débat - Exercices/devoirs surveillés ou devoirs en temps libre

## Annexe 2 - Fiche d'aide à la correction et consignes pouvant être fournies aux élèves

*Extrait d'un article du BUP 957, octobre 2013, Ludivine Heliot et Christine Foures.  
Un exemple de remédiation en classes préparatoires aux grandes écoles : travail de correction à l'issue des devoirs surveillés.*

Afin de réaliser un travail de correction efficace pour progresser, il est important d'identifier vos erreurs et d'analyser les causes de ces erreurs. Le tableau suivant peut vous aider à faire une bonne analyse des causes de vos erreurs. Il regroupe des questions que vous pouvez vous poser pour comprendre pourquoi votre réponse est incomplète ou incorrecte. Attention à ne pas répondre uniquement « je ne sais pas » ou « je n'ai pas compris ce qu'il fallait faire à cette question », il faut « creuser » davantage.

Ensuite, proposer une notation aux différentes questions dans la colonne « votre notation » de la grille de barème.

### Mauvaise compréhension de la question

Quels mots ou quels éléments de la question ont été mal compris ? Pourquoi n'ont-ils pas été compris ? Certains mots vous étaient-ils inconnus ? Lesquels ?

### Manque de connaissance et/ou savoir-faire

#### • Manque de connaissance

Identifier les éléments de cours qui manquent, les confusions faites, les incompréhensions du cours (différence entre ce que vous aviez compris du cours et ce qu'il fallait comprendre)...

#### • Manque de savoir-faire

Identifier quel a été votre raisonnement et comparez-le à celui donné dans le corrigé. Posez-vous les questions suivantes : quelles différences y a-t-il entre le raisonnement que vous avez fait et celui du corrigé ? Y a-t-il des étapes manquantes ? Pourquoi d'après vous ce n'est pas correct ? Pensez-vous avoir déjà rencontré auparavant la situation proposée par l'énoncé ? Avez-vous essayé de rattacher cette situation à une méthode déjà utilisée en cours ou TD ? Les conditions d'application de cette méthode sont-elles identiques ?

### Difficultés avec l'outil mathématique et la présentation des résultats

Avez-vous écrit une expression littérale avant une expression numérique ?

Le résultat de l'application numérique comporte-t-il une unité ?

Est-il possible de vérifier le résultat en connaissant l'ordre de grandeur attendu ?  
Le signe du résultat ?

Le résultat comporte-t-il un nombre de chiffres significatifs cohérents avec les données de l'énoncé ?

Avez-vous rencontré des difficultés de calcul ? Avez-vous réalisé une erreur de calcul ? Est-ce une erreur d'inattention ou de mauvaise utilisation de la calculatrice ?