

# Enseigner les sciences à la lumière des sciences cognitives

## Recommandation 2

**Recommandation 2** Respecter les contraintes pour un travail cognitif efficace.

## Stratégies pédagogiques

### Stratégie 2.1

Mémoire : aider les élèves à retenir et à retrouver leurs connaissances.

2.1.1 Faire pratiquer la récupération en mémoire avec des pratiques de récupération efficaces, telles que la récupération espacée et répétée, le respect de la difficulté désirable et la proposition de tests adaptés et de feedback.

2.1.2 Former les élèves à mieux connaître et à mieux gérer leur mémoire.

### Stratégie 2.2

Attention et contrôle exécutif : aider les élèves à focaliser, maintenir, retrouver leur attention.

2.2.1 Aider les élèves à focaliser et à refocaliser leur attention sur la bonne cible.

2.2.2 Prendre en compte et prévenir les effets des distracteurs.

2.2.3 Identifier les situations de double tâche et agir pour les prévenir ou les prendre en compte dans l'évaluation.

2.2.4 Former les élèves à mieux connaître leur attention.

### Stratégie 2.3

Mémoire de travail : aider les élèves à utiliser la mémoire de travail.

2.3.1 Adapter la difficulté de la tâche en agissant sur sa complexité et sa présentation, sur le niveau de guidage et d'aide offerts aux élèves et sur les connaissances et compétences à faire acquérir au préalable.

## 2. Respecter les contraintes d'un travail cognitif efficace

### 2.1 Mémoire : aider les élèves à retenir et à retrouver leurs connaissances.



#### Pourquoi se doter de stratégies pour la mémorisation ?

- Premièrement parce que mémoire et apprentissage sont entrelacés, voire peuvent être considérés comme les deux faces d'une même pièce. L'apprentissage a pour but de maximiser les chances de réussir dans des tâches non seulement présentes mais futures, à distance de temps, et dans des tâches et dans des situations nouvelles (transfert et généralisation). La mémoire est le système, ou mieux l'ensemble des systèmes, permettant de conserver des informations pour l'avenir. Tout ce qui est appris est mémorisé. La mémoire est donc le support là où l'apprentissage est le processus.
- Deuxièmement, la mémoire améliore la compréhension. En effet, chaque fois que nous nous attachons à comprendre une situation nouvelle, ou à lire un texte, nous mettons en relation les informations en entrée avec celles stockées dans notre mémoire et ceci permet de donner du sens à ce que nous observons ou lisons. Par exemple, si l'on s'attache à comprendre un texte scientifique, on s'aperçoit rapidement que le fait de posséder un vocabulaire scientifique ou des connaissances dans le domaine du texte nous aide à mieux comprendre le contenu. Posséder un socle de connaissances n'est bien évidemment que l'une des aides possibles pour la compréhension, mais une aide importante.

- Troisièmement, la recherche concernant les stratégies pour aider la rétention et la récupération en mémoire, notamment basée sur l'effet test, a produit beaucoup d'indications pratiques appuyées sur des preuves solides. Il est donc opportun d'exploiter ces connaissances pour améliorer les apprentissages et la compréhension des élèves.

## Que dit la recherche ?

- La recherche expérimentale montre que la pratique de la récupération en mémoire (par exemple par des tests et questionnements) favorise un apprentissage durable (rétention) et la capacité à récupérer des informations stockées en mémoire (récupération). Cette pratique repose sur une base empirique solide - les expériences qui en montrent l'efficacité ayant été répétées à plusieurs reprises et dans des situations d'apprentissage différentes, avec des apprenants de différents âges et pour différentes formes de contenu. La valeur ajoutée de la récupération en mémoire a été mise en évidence notamment par rapport à une autre forme de révision : la relecture ou réexposition à un contenu.
- L'effet positif des tests et questionnements a été démontré aussi lorsque ceux-ci sont proposés avant le cours et donc avant l'apprentissage. Ceci permet entre autres de focaliser l'attention de l'élève sur les contenus à apprendre.
- Bien que les pratiques de récupération en mémoire soient efficaces en elles-mêmes, le feedback en améliore encore l'efficacité et permet de limiter leurs risques. Un effet potentiellement négatif des QCM est en effet celui d'exposer les élèves à des réponses erronées et de cette manière favoriser l'apprentissage des mauvaises réponses ! La présence de feedback permet de réduire ce risque.

## Que fait l'enseignant ?

**2.1.1 Faire pratiquer la récupération en mémoire avec des pratiques de récupération efficaces, telles que la récupération espacée et répétée, le respect de la difficulté désirable et la proposition de tests adaptés et de feedback. Former les élèves à l'utilisation de pratiques efficaces.**

*Par exemple, l'enseignant :*

- propose des activités pour la récupération en mémoire avant et après l'apprentissage (immédiatement après ou de façon différée), afin d'aider les élèves à remobiliser les connaissances préalables et à mémoriser les nouvelles ;
- utilise un mélange de différentes formes de récupération en mémoire : test à choix multiples + réponses courtes ou rappel libre (même utilisés seuls, les tests de type choix multiples sont efficaces ; cependant, les pratiques qui demandent plus d'effort, comme la production de réponses par l'élève, semblent encore plus efficaces) ;
- respecte le principe de difficulté désirable : l'évaluation doit demander un effort à l'élève, sans pour cela poser des difficultés inutiles (comme dans le cas de questions obscures ou ambiguës) ou créer une situation de souffrance (l'effort doit être conforme aux capacités de l'élève) ;

- dans le cas de la conception de tests à réponses multiples, un ensemble de principes sont à respecter, dont : clarté des énoncés, tests relativement courts (3-5 questions), sans ambiguïtés ou pièges (les réponses constituent des réelles alternatives) ;
- fournit un feedback informatif (clair, en relation avec la tâche et utile pour se corriger) après l'évaluation ;
- organise un calendrier de mémorisation qui distribue les récupérations de manière répétée dans le temps.

## 2.1.3 Former les élèves à mieux connaître et à mieux gérer leur mémoire.

*Par exemple, l'enseignant :*

- organise des moments de formation sur ce qu'est la mémoire et comment apprendre à la gérer ;
- explique clairement aux élèves quels sont les objectifs de ce genre d'évaluation : aider les élèves à renforcer la trace des connaissances et des compétences travaillées ;
- demande aux élèves d'adopter des pratiques efficaces de récupération en mémoire pendant leurs révisions ;
- propose aux élèves des actions à mettre en place selon les échecs et les réussites (par exemple : clarifier la compréhension pour faciliter la mémorisation, laisser de côté des éléments bien intégrés...) ;
- propose aux élèves un petit nombre d'outils de révision qui impliquent un effort de récupération en mémoire, et forme les élèves à les utiliser (questions fermées, questions ouvertes, textes à écrire, *flash cards*...) ;
- prend du temps en classe pour utiliser ces outils et stratégies.

### Que font les élèves ?

*Les élèves :*

- remobilisent leurs apprentissages en répondant à des questions posées par l'enseignant (via des quiz ou autre forme de questionnement) ;
- à la maison, révisent leurs cours en s'appuyant sur des supports pour la récupération en mémoire, par exemple : fiches mémo basées sur des couples question-réponse (*flash cards* ou autre typologie), questions ouvertes, quiz comportant un feedback ;
- en raison du feedback qu'ils reçoivent ou produisent en s'autoévaluant, suivent leur réussites et leur échecs et modifient la fréquence à laquelle ils se posent les questions : augmenter le fréquence pour les questions échouées et diminuer la fréquence pour les questions réussies.

## 2.2 Attention et contrôle exécutif : aider les élèves à focaliser, maintenir, retrouver leur attention.



### Pourquoi se doter de stratégies pour aider les élèves à gérer leur attention ?

- Premièrement parce que l'attention est cruciale pour apprendre : l'enfant qui manipule, observe et expérimente, l'élève qui écoute ou lit une explication scientifique, se trouve confronté à une grande quantité d'informations, comme devant une scène encombrée. L'attention est le mécanisme qui permet de sélectionner une information et d'en moduler le traitement dans le cerveau, grâce à des processus de vigilance, de sélection et de contrôle exécutif. L'attention est comme un projecteur qui permet de donner la priorité à certaines informations. Il est donc important de focaliser sur les informations importantes et pertinentes à élaborer et à retenir.
- Deuxièmement, car l'attention est mobile : elle peut se poser sur des pensées, des émotions, des sons, des images... Les mouvements de notre attention dépendent de forces plus ou moins maîtrisables. Il existe, dans notre cerveau, des systèmes qui attirent et réorientent l'attention vers des signaux qui sont saillants physiquement dans notre environnement (un bruit strident, une couleur vive, un mouvement soudain, ...) ou vers des stimuli qui procurent une sensation de récompense. Ce qui contrebalance ces deux systèmes distractifs, c'est ce que nous avons choisi de faire, c'est notre intention claire de faire ce que nous avons à faire.
- Troisièmement, parce que l'attention ne peut pas être mobilisée simultanément sur plusieurs objets. Par conséquent, lorsque l'attention n'est pas dirigée sur le bon objet
- l'apprentissage est mis en danger. Il existe des stratégies que l'on peut adopter pour aider les élèves à mieux gérer leur attention en classe, et donc à apprendre.

## Que dit la recherche ?

- De nombreuses recherches prouvent que l'attention est limitée, et que nos impressions nous trompent en ce qui concerne nos capacités attentionnelles. En particulier, nous avons souvent l'impression de pouvoir porter notre attention sur plusieurs choses en même temps, ce qui de fait est impossible ; en réalité, nous passons rapidement de l'une à l'autre. Lorsque nous cherchons à mener simultanément deux tâches exigeantes qui nécessitent notre attention, le changement de focus attentionnel a un coût : nous avons plus de chances de nous tromper, nous devenons moins rapides. Les situations de « double tâche attentionnelle » représentent donc un risque pour nos performances.
- La recherche sur les mécanismes fondamentaux de l'attention met en outre en évidence qu'il n'est ni nécessaire ni possible que les élèves soient attentifs tout le temps. De fait, les élèves doivent être capables de porter leur attention sur les bonnes cibles, le temps nécessaire pour réaliser les tâches associées et, si distraits, de revenir sur la tâche. Pour cela, ils ont besoin d'exercer un contrôle exécutif sur l'attention.
- Le contrôle exécutif fait partie d'un plus vaste groupe de fonctions appelé « système exécutif ». Le système exécutif regroupe des fonctions cérébrales nécessaires pour l'accomplissement des tâches complexes, nouvelles ou non routinières. Il permet de se fixer un objectif, d'établir des priorités et de les planifier, de résister aux impulsions, de filtrer les distractions, de focaliser l'attention sur l'activité à accomplir en élaborant des stratégies nouvelles de façon flexible et en s'adaptant à des situations inhabituelles. Il coordonne et module des stratégies pour atteindre le but fixé, comme un chef d'orchestre coordonne et module le jeu de ses musiciens pour obtenir l'interprétation qu'il souhaite.
- Les fonctions qui forment le système exécutif se développent progressivement de la naissance au début de l'âge adulte, avec des variations interindividuelles de vitesse et de degré de développement. Il n'y a pas une solution unique pouvant favoriser le développement du contrôle exécutif, mais il est possible d'ajuster les situations éducatives en vue de cet objectif. Des programmes d'intervention, spécifiquement axés sur les fonctions exécutives, peuvent être intégrés dans des activités de la classe, plus particulièrement en maternelle : ils incluent apprentissages en petits groupes, jeux avec des règles à respecter... Des recherches sont en cours concernant l'efficacité d'interventions qui visent spécifiquement le contrôle de l'attention et l'apprentissage de sa bonne gestion en classe. Il semble cependant nécessaire, pour l'enseignant comme pour l'apprenant, de se poser la question de la mise en place de stratégies simples pour la "protection de l'attention", telles que la mise de côté de certains distracteurs (comme les téléphones), lors de tâches exigeantes d'apprentissage

## Que fait l'enseignant ?

### **2.2.1 Aider les élèves à focaliser et à refocaliser leur attention sur la bonne cible.**

*Par exemple, l'enseignant :*

- par l'organisation du travail en classe, favorise une attention fonctionnelle, c'est-à-dire : aide les élèves à porter sur le bon objet au bon moment. Les élèves devant être capables de porter leur attention sur les bonnes cibles, le temps nécessaire pour réaliser les tâches associées et, si distraits, de revenir sur la tâche, les objectifs spécifiques de cette organisation sont de :
  - aider les élèves à reconnaître et différencier les cibles et les tâches qui demandent leur attention ;
  - limiter le temps de déconcentration ;
  - aider les élèves à se reconcentrer, donc à revenir facilement avec l'attention sur la tâche.
  
- Plus spécifiquement, en début de séance,
  - présente l'objectif d'apprentissage de façon explicite pour les élèves et le distingue clairement de la tâche à accomplir.
    - À noter que les élèves ont souvent des difficultés à distinguer ce qu'ils ont fait (les manipulations effectuées lors d'une expérience, voire la préparation de celle-ci, le matériel utilisé) et ce qu'ils sont censés avoir appris (les connaissances scientifiques visées pour l'apprentissage, les compétences liées à la démarche scientifique que l'enseignant souhaite faire travailler et ainsi développer). De fait, les consignes sont souvent centrées sur la tâche scolaire. L'objectif d'apprentissage peut alors être peu visible. En travaillant sur la distinction entre les deux, l'enseignant accompagne l'élève à poser son attention sur le bon objet, à savoir l'objectif d'apprentissage ;
  - vérifie que l'objectif est compris par les élèves et que tous font la différence entre l'objectif d'apprentissage et la tâche scolaire ;
  - peut proposer des quiz, tests, questionnements afin de rendre les contenus principaux à apprendre encore plus identifiables. L'enseignant identifie donc les essentiels de son cours et propose des questionnements portant sur les essentiels.
  
- En cours de séance,
  - rend disponible à tout moment l'objectif d'apprentissage (cela peut-être écrit au tableau, vidéo projeté, étiqueté sur les tables des élèves...) ;
  - propose des stratégies pédagogiques engageantes à des moments clés de la séance pour soutenir l'attention des élèves : quiz, discussion-interrogation, échange entre pairs... ;
  - met en évidence les besoins d'attention lors de différents moments de la vie de la classe : identifie les moments de la séance nécessitant un niveau d'attention élevée et ceux nécessitant un niveau d'attention plus bas ;
  - explicite aux élèves le niveau d'attention requis aux différents moments de la séance par un codage direct (par exemple des A rouge, orange ou vert) ou par un codage indirect ;
  - prévoit des moments de pause attentionnelle.
  
- À la fin de la séance,
  - synthétise avec les élèves les contenus à retenir, les formule et les fait formuler ;
  - propose des questionnements pour permettre aux élèves de focaliser l'attention sur ce qu'il était important de retenir.

## 2.2.2 Prendre en compte et prévenir les effets des distracteurs.

*Par exemple, l'enseignant :*

- lorsqu'il le considère nécessaire pour protéger l'attention des élèves, l'enseignant cherche, par l'organisation de la classe et du travail, à limiter les situations où l'attention des élèves est mise en danger par des distractions inutiles, ou du moins les signale aux élèves pour qu'ils soient préparés à les contrôler activement et à résister à leur appel.

À noter que de nombreux distracteurs peuvent venir perturber l'élève, l'éloigner de la tâche ou lui demander un effort (non utile pour la tâche) de contrôle attentionnel. Ces distracteurs peuvent être :

- internes. Des sensations, comme la faim, ou des pensées, comme la pensée qui va vers son téléphone posé à côté et aux messages qu'il peut contenir ou des préoccupations, voire la peur de ne pas réussir dans la tâche, de ne pas être à la hauteur d'un contenu scientifique considéré comme « difficile » ;
- externes. Le bruit de la classe et d'autres stimuli externes qui ont un caractère d'urgence, mais aussi : le caractère engageant d'une manipulation, les appels visuels et sonores d'une vidéo à contenu scientifique, les textes qui contiennent des liens hypertexte ou des images qui ne sont pas en lien direct avec le texte, etc. Parfois, ce qui rend plus joli un texte crée en même temps des distractions non nécessaires. Une vidéo contient beaucoup d'informations concentrées dans un format souvent distrayant. L'élève peut alors avoir du mal à se concentrer sur les contenus pertinents.

*Par conséquent, l'enseignant :*

- propose des textes et supports avec peu de distracteurs, ou les signale ;
- aménage l'espace et la décoration de la classe de manière à limiter les distractions visuelles : limite les affichages dans la classe et les organise à des points stratégiques (pas autour du tableau) ;
- aménage le temps de manière à garantir que les élèves ne sont pas perturbés par des bruits particuliers, des interruptions...

## 2.2.3 Identifier les situations de double tâche et agir pour les prévenir ou les prendre en compte dans l'évaluation.

Outre la présence de distracteurs, souvent nous ne nous apercevons pas que nous mettons quelqu'un dans une situation de double tâche. Ceci parce que notre maîtrise nous empêche de réaliser que ce qui est automatisé pour nous, ne l'est pas pour d'autres. En effet, lorsqu'une tâche est bien maîtrisée nous n'avons plus besoin de mobiliser toute notre attention pour la réaliser : elle devient automatique. Ceci permet de libérer notre attention pour mener d'autres tâches à bien, en même temps. Cependant, le niveau de maîtrise au sein d'une classe peut varier significativement, et ceci est d'autant plus évident entre enseignant et élèves. Une situation particulièrement exemplaire est celle des enfants en difficulté, par exemple à cause de troubles de l'apprentissage. Ces derniers doivent porter leur attention sur des tâches que les autres élèves ont déjà automatisées : pour les élèves dyslexiques, par exemple, le décryptage peut rester longtemps une tâche supplémentaire qui entrave la compréhension car elle demande à l'élève beaucoup d'attention. Un élève dyspraxique, n'ayant pas automatisé les gestes manuels, peut se trouver en double tâche au moment d'écouter une consigne si celle-ci est donnée pendant... qu'il exécute le geste de boutonner son manteau.

Il est donc nécessaire pour l'enseignant de prendre en compte le niveau de maîtrise des tâches élémentaires qui composent des tâches complexes ou peuvent venir s'ajouter à des tâches préalables.

*Par exemple, l'enseignant :*

- favorise l'automatisation des compétences qui peuvent être automatisées et l'acquisition de connaissances, afin de libérer les ressources attentionnelles nécessaires à mener des tâches plus complexes ;
- prend en compte l'impact des situations de double tâche sur le rendement des élèves.
- propose des adaptations pour les enfants présentant des troubles de l'apprentissage et donc n'ayant pas automatisé certaines compétences ou pour lesquels il est difficile de gérer certaines tâches secondaires qui s'ajoutent à la tâche principale.

## **2.2.4 Former les élèves à mieux connaître et à mieux gérer leur attention.**

*Par exemple, l'enseignant :*

- aide les élèves à mieux comprendre le fonctionnement de l'attention, et ses limites, pour les motiver à mieux la gérer ;
- organise des moments de formation à ce qu'est l'attention et comment apprendre à la gérer ;
- donne des explications sur l'attention en tant que fonction cognitive, son rôle dans l'apprentissage (et dans l'interaction avec les autres) et ses limites ;
- fait travailler les élèves sur les distracteurs auxquels ils sont sensibles ;
- les aide à identifier des stratégies pour supprimer les distracteurs (ex. téléphone) ou surmonter les distractions ;
- explicite les stratégies pédagogiques qui ont pour objectif de soutenir l'attention des élèves et de permettre de se reconcentrer.

### **Que font les élèves ?**

*Les élèves :*

- s'approprient les objectifs d'apprentissage, par exemple en les reformulant ;
- expliquent la tâche scolaire qui va leur permettre d'atteindre l'objectif d'apprentissage ;
- comprennent que certains éléments du cours sont plus importants que d'autres, savent où porter leur regard pour retrouver l'objectif d'apprentissage de la séance et donc reporter leur attention sur la bonne cible ;
- réalisent les quiz, répondent aux questionnements proposés par l'enseignant, participent aux discussions ;
- apprennent à identifier les distracteurs potentiels dans la classe ou ailleurs ;
- prennent conscience des limites de l'attention, de son rôle dans l'apprentissage ;
- prennent conscience des distracteurs plus à même de déranger leur travail, des stratégies pour les maîtriser et pour se reconcentrer ;
- prennent conscience des niveaux d'attention requis en classe, à différents moments d'une séance. Adaptent leur attitude cognitive au niveau d'attention requis.

## 2.3 Mémoire de travail : Aider les élèves à utiliser la mémoire de travail.



### Pourquoi se doter de stratégies pour aider les élèves à gérer leur mémoire de travail ?

- Premièrement, parce que la mémoire de travail joue un rôle fondamental dans l'apprentissage aussi bien que dans la capacité à réaliser des tâches informationnelles, à résoudre de nouveaux problèmes, à construire notre pensée. Alors que la mémoire à long terme représente le stockage sur une durée théoriquement illimitée de toutes les connaissances et de tous les événements passés d'un être humain, la mémoire de travail est la structure cognitive en charge du stockage (ou maintien) à court terme et du traitement des informations dans notre cerveau. Ainsi, les informations provenant de notre environnement transitent par la mémoire de travail pour être stockées dans la mémoire à plus long terme. Ce rôle de passeur de la mémoire de travail est essentiel dans la mémorisation à long terme de nouvelles informations, donc pour l'apprentissage.
- Mais la mémoire de travail ne se limite pas à constituer un lieu de stockage de courte durée, car son fonctionnement est dynamique : c'est à son niveau que les informations qui arrivent de l'extérieur sont traitées, analysées, combinées avec des informations stockées dans la mémoire à long terme... Par exemple, dans la lecture, les sons correspondants aux signes écrits d'un mot, puis de plusieurs mots, sont maintenus dans la mémoire de travail pour que nous puissions les assembler ; le sens que nous donnons à ce mot est donné par le fait de rappeler en mémoire de travail des connaissances préalablement stockées en mémoire à long terme ; des souvenirs pouvant y être combinés de manière inédite, ceci donne lieu à une nouvelle pensée. La mémoire de travail est donc un espace pour penser.

- Troisièmement, parce que la mémoire de travail est limitée. Nous pouvons facilement le constater lorsqu'il s'agit de retenir plusieurs informations en même temps et que nous sommes en difficulté. Par exemple, nous sommes en difficulté si nous devons retenir, le temps de trouver un papier pour l'écrire, un long numéro de téléphone qui nous serait dicté. Même si la mémoire de travail ne peut pas être développée comme on pourrait le faire avec un muscle, il est possible d'en faire une utilisation plus efficace. Le fait d'avoir stocké des connaissances en mémoire à long terme peut permettre d'étendre les limites de la mémoire de travail de façon spectaculaire. Ainsi, le simple fait de « coller » les chiffres d'un numéro de téléphone deux à deux permet de s'en souvenir beaucoup plus facilement, du moins le temps de le transcrire ! L'enseignant peut donc proposer des stratégies à l'élève permettant d'optimiser l'utilisation de sa propre mémoire de travail. Il est également nécessaire pour l'enseignant de bien gérer les tâches assignées aux élèves afin de favoriser une utilisation efficace de la mémoire de travail, aussi bien dans des situations d'apprentissage que de résolution de problèmes.

## Que dit la recherche ?

- Les connaissances concernant la mémoire de travail et sur ses limites sont robustes, et ceci même si les chercheurs débattent encore du nombre exact d'informations que l'on peut retenir en mémoire de travail (4, 5, ou alors 7 ?).
- D'un point de vue opérationnel, les limites de la mémoire de travail (tout comme celles de l'attention d'ailleurs), sont prises en compte dans le cadre d'une théorie, dite « théorie de la charge cognitive », couramment utilisée en ingénierie pédagogique. La charge cognitive correspond à la quantité de ressources cognitives investies par un individu lors de la réalisation d'une tâche. Lorsque nous cherchons à maîtriser un trop grand nombre d'informations ou de tâches multiples / complexes, nous augmentons la charge cognitive, au détriment de notre efficacité et capacité d'apprendre. Selon la théorie de la charge cognitive, réduire la charge cognitive peut permettre de favoriser l'apprentissage des élèves les plus en difficulté.
- La théorie de la charge cognitive insiste en particulier sur la notion de tâche et sur le fait que, avec des capacités de traitement de l'information limitées, cumuler les tâches à mener ensemble a un effet négatif sur les performances. Il y a cumul des tâches, par exemple, lorsqu'on demande à des élèves d'imaginer un protocole expérimental et en même temps d'acquérir une nouvelle connaissance. Si les élèves ne maîtrisent pas au préalable la compétence qui consiste à mettre en place un protocole expérimental, le but d'apprentissage de la nouvelle connaissance peut être mis à mal. Les recherches sur la charge cognitive suggèrent ainsi de séparer les tâches d'apprentissage d'une nouvelle connaissance scientifique de celles de résolution de problèmes (par exemple : trouver le meilleur protocole expérimental pour tester une hypothèse donnée) et ceci jusqu'à ce que les élèves auront développé une maîtrise suffisante de la démarche expérimentale et ainsi libéré les ressources cognitives nécessaires pour se focaliser sur la connaissance.

## Que fait l'enseignant ?

### 2.3.1 Adapter la difficulté de la tâche en agissant sur sa complexité et sa présentation, sur le niveau de guidage et d'aide offerts aux élèves et sur les connaissances et compétences à faire acquérir au préalable.

*Par exemple, l'enseignant :*

- agit sur la structure de la tâche, en la rendant moins exigeante. En effet la difficulté de la tâche (présence de tâches multiples, de tâches difficiles ou peu claires) impose un coût sur la mémoire de travail qui peut être excessif pour des élèves en difficulté, ou qui sont totalement novices par rapport à la tâche présentée. Par difficulté de la tâche on entend ici le nombre d'éléments et de relations qu'elle contient. L'enseignant peut donc :
  - éliminer toutes les informations superflues ou décoratives (d'un texte, d'un diaporama) ;
  - présenter les informations que l'élève devra intégrer dans des modalités différentes (auditive et visuelle). De cette manière, les informations les plus importantes sont soulignées par une double présentation, qui doit être cependant cohérente ;
  - expliciter les liens entre les différents éléments ou parties d'une tâche ou d'un contenu ;
  - privilégier les formats statiques pour présenter des informations importantes, par rapport à ceux transitoires (par exemple textes vs. vidéo). Cela permet aux élèves de s'y référer si besoin ;
  - offrir des présentations concrètes des éléments que l'élève doit mettre en relation mentalement ;
  - attirer l'attention des élèves sur les parties pertinentes (par exemple d'une vidéo) ;
  - faire des pauses pendant l'apprentissage, donner plus de temps ;
  - varier les exemples mais avec parcimonie.

Il faut cependant souligner que la simplification des tâches n'est pas bénéfique pour tous les élèves, et elle peut même rendre un apprentissage peu motivant pour des élèves plus avancés. L'adaptation de la difficulté de la tâche n'est donc pas une stratégie universelle, mais demande à être adaptée au niveau de l'élève. L'évaluation diagnostique permet de collecter de l'information afin d'adapter la difficulté des tâches proposées.

*Ou encore, l'enseignant :*

- agit sur l'accompagnement fourni à l'élève. En effet, la charge cognitive peut être augmentée ou diminuée en raison du niveau d'autonomie avec lequel l'élève doit gérer sa tâche. Ainsi, l'enseignant peut moduler le niveau de guidage et d'aide proposés aux élèves, et notamment :
  - signaler clairement ce qui est important de retenir ;
  - donner aux élèves des problèmes résolus, et leur fait étudier la solution ;
  - alterner les problèmes résolus et ceux à résoudre ;
  - donner des problèmes avec des solutions partielles, avant de laisser les élèves résoudre un problème en autonomie.

*Enfin, l'enseignant peut :*

- agir sur l'élève, et notamment à augmenter ses connaissances et compétences pour le mettre en état de résoudre des problèmes plus complexes. Automatiser certaines tâches, posséder des connaissances solides libère des capacités et permet de s'attaquer à la résolution d'un problème plus complexe. Automatiser, par exemple, des tâches de lecture (décodage graphèmes - phonèmes) est crucial pour pouvoir porter son attention sur des tâches plus complexes comme le décryptage du contenu. Ainsi l'enseignant peut :
  - faire automatiser les procédures et tâches de plus bas niveaux avant de proposer des tâches plus complexes. Ceci en proposant des exercices qui favorisent l'automatisation via la répétition et l'entraînement régulier et soutenu (nombreux entraînements). Les procédures automatisées deviennent "à bas coût" pour le système cognitif. Elles permettent de mener à bien une tâche de bas niveau (prérequis pour une tâche de plus haut niveau) avec un effort et dans un temps réduits ;
  - faire pratiquer des stratégies pour favoriser la rétention en mémoire à long terme et la récupération en mémoire des connaissances acquises. Il ne s'agit pas uniquement d'apprendre, mais aussi de savoir retrouver rapidement en mémoire. Pour cette raison, il est important d'entraîner les élèves à l'exercice de récupération en mémoire.

## **Que font les élèves ?**

*Les élèves :*

- portent leur attention sur les éléments signalés ;
- focalisent leur attention et leurs efforts sur les cibles présentées ;
- résolvent les tâches dans l'ordre présenté ;
- prennent connaissance des liens entre éléments et connaissances, visualisent les éléments du problème ;
- observent comment un certain type de problème peut être résolu et se préparent à utiliser la même solution ;
- progressivement, s'attaquent en autonomie aux problèmes qu'ils connaissent, mobilisent leurs connaissances, font des liens, émettent des hypothèses, font des inférences, etc. ;
- s'entraînent régulièrement et fréquemment sur des tâches de bas niveau, prérequis de tâches plus complexes ;
- pratiquent des stratégies pour la récupération en mémoire.

---

## Auteurs

Adeline ANDRÉ, Elena PASQUINELLI

## Date de publication

Décembre 2024

## Licence

Ce document a été publié par la Fondation *La main à la pâte* sous la licence Creative Commons suivante : Attribution + Pas d'Utilisation Commerciale + Partage dans les mêmes conditions.



*Le titulaire des droits autorise l'exploitation de l'œuvre originale à des fins non commerciales, ainsi que la création d'œuvres dérivées, à condition qu'elles soient distribuées sous une licence identique à celle qui régit l'œuvre originale.*

## Fondation *La main à la pâte*

43 rue de Rennes  
75 006 Paris  
01 85 08 71 79  
contact@fondation-lamap.org  
[www.fondation-lamap.org](http://www.fondation-lamap.org)

