
L'innovation pédagogique dont vous êtes le héros

(Saison n°7 – 2022)

Un e-book basé sur le cours de Bruno De Lièvre, Gaëtan Temperman et Karim Boumazguida
réalisé dans le cadre du MOOC « L'innovation pédagogique dont vous êtes le héros »
de l'Université de Mons

Par Didier Dorsaz
Novembre 2022



Table des matières

0. Évaluation des connaissances préalables.....	6
1. Que nous dit la méga-analyse de John Hattie ?.....	12
1.0. Introduction et objectifs.....	12
1.1. Que nous dit la méga-analyse de Hattie ?.....	12
1.1.1. <i>Buts de Hattie.....</i>	12
1.1.2. <i>Méta-analyse et méga-analyse.....</i>	13
1.1.3. <i>Les sources d'information en éducation.....</i>	13
1.1.4. <i>Chiffres-clés de la méga-analyse de Hattie.....</i>	14
1.1.5. <i>La taille d'effet.....</i>	14
1.1.6. <i>Les tailles d'effets de la méga-analyse de Hattie.....</i>	16
1.1.7. <i>Limites des méta et méga-analyses.....</i>	17
1.1.8. <i>Classer les effets mis en évidence par Hattie.....</i>	17
1.1.9. <i>Coût-bénéfice des différentes démarches.....</i>	18
1.2. Les pratiques qui abordées dans ce cours.....	18
1.2.1. <i>Les différentes pratiques.....</i>	18
1.2.2. <i>Les thématiques du MOOC.....</i>	19
1.3. Évaluations du module 1.....	19
1.3.1. <i>Évaluation formative du module 1.....</i>	19
2. Les principes pédagogiques pour des supports d'apprentissage efficaces.....	21
2.0. Introduction et objectifs.....	21
2.1. L'apprentissage multimédia et la charge cognitive.....	21
2.1.1. <i>Introduction.....</i>	21
2.1.2. <i>Le modèle de Mayer.....</i>	21
2.2. Les 10 principes de l'apprentissage multimédia.....	22
2.2.1. <i>La combinaison des médias (ou multimédia).....</i>	22
2.2.2. <i>Le principe de redondance.....</i>	23
2.2.3. <i>Le principe de modalité.....</i>	23
2.2.4. <i>La contiguïté spatiale.....</i>	23
2.2.5. <i>La contiguïté temporelle.....</i>	24
2.2.6. <i>Le principe de cohérence.....</i>	24
2.2.7. <i>L'interactivité.....</i>	24
2.2.8. <i>Le principe de signalisation.....</i>	24
2.2.9. <i>L'ancrage.....</i>	25
2.2.10. <i>La segmentation.....</i>	25
2.3. Conclusion.....	26
2.4. Évaluations.....	27
2.4.1. <i>Évaluation formative du module 2.....</i>	27
2.4.2. <i>Évaluation certificative du module 2.....</i>	28
3. Structurer l'activité d'apprentissage des élèves.....	32
3.0. Introduction et objectifs du module.....	32

3.1. L'alignement pédagogique.....	32
3.1.1. Présentation du concept.....	32
3.1.2. Mise en situation.....	33
3.1.3. Les trois piliers de l'alignement pédagogique.....	34
3.2. Le modèle taxonomique de Bloom.....	35
3.2.1. Généralités sur les modèles taxonomiques.....	35
3.2.2. Le modèle de Bloom.....	35
3.2.3. Croiser capacités et types de connaissances.....	36
3.2.4. L'importance des contextes.....	37
3.3. La taxonomie de Tirtiaux.....	38
3.3.1. La taxonomie de tirtiaux.....	38
3.3.2. Combiner Bloom et Tirtiaux.....	40
3.3.3. Quelques exemples d'application.....	41
3.4. D'autres pistes pour générer des tâches.....	41
3.4.1. Varier les modes de raisonnement.....	41
3.4.2. Proposer des exemples résolus.....	43
3.4.3. Favoriser le transfert.....	44
3.4.4. Utiliser la répétition espacée.....	44
3.5. Résumé succinct.....	45
3.6. Évaluations.....	45
3.6.1. Évaluation formative du module 3.....	45
3.6.2. Évaluation certificative du module 3.....	47
4. Développer un environnement d'apprentissage collaboratif efficace.....	52
4.0. Introduction et objectifs du module.....	52
4.1. Apprentissage collaboratif et individuel.....	52
4.1.1. L'uberisation de la société.....	52
4.1.2. Collaboration et intelligence collective.....	52
4.1.3. Critères de la qualité d'une équipe.....	53
4.2. Quelques modèles de travail collaboratif.....	54
4.2.1. Le modèle de Schellens et collègues.....	54
4.2.2. Modèle de Nonaka et Takeuchi.....	55
4.2.3. Le connectivisme.....	56
4.3. Exemples de produits du travail collaboratif.....	56
4.3.1. L'exemple de Wikipédia.....	56
4.3.2. D'autres exemples.....	57
4.4. Éléments essentiels de la collaboration.....	58
4.4.1. Distribution des rôles pour collaborer.....	58
4.4.2. Caractériser les tâches collaboratives.....	58
4.4.3. L'interdépendance sociale.....	59
4.4.4. La constitution des groupes.....	59
4.4.5. Les profils collaboratifs (Grasha, 2002).....	61
4.5. Les outils pour collaborer.....	63
4.5.1. Les outils : un moyen et non un but.....	63
4.5.2. Un set d'outils réparti sur deux axes.....	63
4.5.3. L'orchestration graph : un outil efficace pour mener des activités collaboratives.....	63
4.6. Évaluations.....	67
4.6.1. Évaluation formative du module 4.....	67
4.6.2. Évaluation certificative du module 4.....	69

5. Les pratiques d'évaluation au service de l'apprentissage.....	74
5.0. Introduction.....	74
5.0.1. Objectifs du module.....	74
5.0.2. L'évaluation : 3 éléments-clés.....	74
5.0.3. Principes importants de la démarche d'évaluation.....	75
5.1. Quand évaluer ?.....	75
5.1.1. L'évaluation avant l'apprentissage.....	76
5.1.2. Évaluation régulatrice.....	76
5.1.3. L'évaluation après l'apprentissage.....	77
5.1.4. L'évaluation ipsative.....	78
5.2. Qui évalue ?.....	78
5.2.1. L'auto-évaluation.....	79
5.2.2. L'évaluation entre pairs.....	79
5.3. Quel traitement ? Comment ?.....	80
5.3.1. L'évaluation normative.....	80
5.3.2. L'évaluation critériée.....	81
5.3.3. Les diagnostics découlant de l'évaluation.....	81
5.4. Quelle rétro-action ?.....	82
5.4.1. Le principe de rétro-action – 3 questions-clés.....	82
5.4.2. Les manière de visualiser les feed-back.....	83
5.4.3. L'efficacité des types de feed-back.....	84
5.4.4. Quel délai prévoir pour une rétro-action ?.....	84
5.5. Perspectives.....	85
5.6. Évaluations.....	85
5.6.1. Évaluation formative du module 5.....	85
5.6.2. Évaluation certificative du module 5.....	86
6. Conceptualiser : pourquoi et comment ?.....	90
6.0. Introduction et objectifs du module.....	90
6.1. La conceptualisation.....	90
6.1.1. Mise en situation.....	90
6.1.2. La conceptualisation dans la Taxonomie d'Hainaut.....	90
6.1.3. Biggs et l'importance de mettre en lien les concepts.....	91
6.1.4. En résumé.....	92
6.2. Les cartes conceptuelles et les mind maps.....	92
6.2.1. Historique.....	92
6.2.2. Points communs entre mind map et concept map.....	93
6.2.3. Différences entre mind map et concept map.....	93
6.2.4. Typologie des représentations graphiques.....	94
6.3. Pourquoi utiliser les cartes conceptuelles et les mind map.....	95
6.3.1. Fondements théoriques.....	95
6.3.2. Les typologies d'usage de ces cartes.....	97
6.3.3. Construire une carte – un processus en 5 étapes.....	97
6.3.4. Efficacité des cartes conceptuelles.....	98
6.3.5. Comment évaluer des cartes conceptuelles.....	99
6.3.6. Limites et critiques.....	100
6.4. Conclusion.....	101
6.5. Évaluations.....	101

6.5.1. Évaluation formative du module 6.....	101
6.5.2. Évaluation certificative du module 6.....	102

7. Évaluation finale.....106

8. Solutions aux évaluations du cours.....111

8.0. Solutions à l'évaluation initiale du cours.....	111
8.1. Solutions aux évaluations du module 1.....	117
8.1.1. Solution à l'évaluation formative du module 1.....	117
8.2. Solutions aux évaluations du module 2.....	118
8.2.1. Solution à l'évaluation formative du module 2.....	118
8.2.2. Solution à l'évaluation certificative du module 2.....	119
8.3. Solutions aux évaluations du module 3.....	123
8.3.1. Solution à l'évaluation formative du module 3.....	123
8.3.2. Solution à l'évaluation certificative du module 3.....	124
8.4. Solutions aux évaluations du module 4.....	129
8.4.1. Solution à l'évaluation formative du module 4.....	129
8.4.2. Solution à l'évaluation certificative du module 4.....	131
8.5. Solutions aux évaluations du module 5.....	135
8.5.1. Solution à l'évaluation formative du module 5.....	135
8.5.2. Solution à l'évaluation certificative du module 5.....	136
8.6. Solutions aux évaluations du module 6.....	140
8.6.1. Solution à l'évaluation formative du module 6.....	140
8.6.2. Solution à l'évaluation certificative du module 6.....	141
8.7. Solution de l'évaluation finale du cours.....	145

0. Évaluation des connaissances préalables

Les solutions de cette évaluation sont disponibles à [ce chapitre](#)

Cette évaluation des connaissances a pour objectif de vérifier ce que vous connaissez déjà par rapport à ce que vous allez découvrir dans le cours. Il est complètement formatif c'est-à-dire qu'il ne vaut pas pour des points. Si pour une ou plusieurs questions, vous avez des difficultés, ce n'est absolument pas grave. Vous aurez ces réponses à la fin du cours 😊

1. A partir de ce graphique, laquelle de ces propositions est correcte ?



- Réduire le nombre d'élèves par classe est plus efficace que de donner des devoirs.
- Le redoublement est efficace.
- Le feed-back est très efficace.
- La pratique « Longues vacances d'été » se révèle productive.

2. Dans quelle situation un chercheur a-t-il intérêt à procéder par méta-analyse ?

- Le chercheur doit scrupuleusement comparer deux analyses différentes.
- Le chercheur dispose de peu de temps pour mettre en place son analyse et en traiter les résultats.
- Le chercheur doit récolter avec précision toutes les informations liées à l'analyse.
- Le chercheur souhaite prendre du recul sur une pratique pédagogique à partir de plusieurs études expérimentales relevées dans la littérature.

3. Lorsque Hattie dit : "le plus grand effet sur l'apprentissage des étudiants apparaît lorsque les enseignants apprennent de leur manière d'enseigner et que les élèves deviennent leur propre professeur", que veut-il mettre en avant à la suite de sa méta-analyse ?

- a) L'objectif n'est pas de pointer la meilleure façon de procéder, mais bien que les enseignants prennent du recul par rapport à leur pratique et améliorent ainsi leur pratique pédagogique.
- b) Les enseignants doivent retenir de cette étude que toutes les démarches ayant un coefficient positif élevé sont à mettre en oeuvre dans les écoles.
- c) Cette enquête présente une nouvelle façon d'enseigner via les méthodes qui ont un coefficient positif élevé.
- d) Il faut laisser plus d'autonomie aux élèves parce que les méthodes traditionnelles d'enseignement n'ont pas un apport suffisamment élevé pour qu'on les considère comme efficaces.

4. Pour présenter le contenu de son cours, l'enseignant illustre ce dernier à l'aide de diaporamas dans lesquels il intègre des éléments visuels, des graphiques, des animations. A quel principe de Mayer cela fait référence ?

- a) La contiguïté temporelle
- b) La segmentation
- c) La signalisation
- d) Le multimédia

5. En se basant sur la notion d'empan mnésique, laquelle de ces propositions sera la plus facile à retenir ?

- a) 003271772336
- b) 0032.71.772.336
- c) 00.32.71.77.23.36

6. Selon le modèle de Mayer, qu'est-ce que l'empan mnésique ?

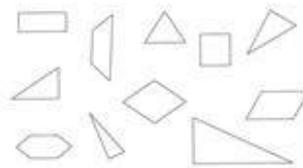
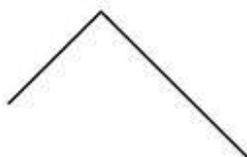
- a) Il s'agit du fait que la mémoire de travail ne peut traiter qu'une petite quantité d'informations à la fois dans chaque canal.
- b) C'est le fait que le traitement a plus de chance de laisser une trace dans la mémoire à long terme quand les apprenants peuvent s'impliquer cognitivement.
- c) Il s'agit de la manière dont un message multimédia est appréhendé par les apprenants.
- d) C'est le fait que les mots présentés visuellement peuvent être convertis et placés dans le canal auditif de la mémoire de travail.

7. Laquelle de ces 4 situations est correctement placée dans ce tableau?

	Reconnaître	Ajuster	Achever	Produire
Connaître		1 Un enseignant propose une addition en vidéo et demande à ses élèves de la soustraire.		
Comprendre			2 Un enseignant propose à ses étudiants d'approfondir une carte conceptuelle déjà construite.	
Appliquer				4 Un enseignant propose à ses étudiants une démonstration. Ceux-ci doivent rédiger la solution et argumenter leurs choix.
Analyser				
Évaluer	3 Un enseignant propose une question à choix multiples à ses étudiants. La démarche à suivre pour parvenir à la réponse est donnée.			
Créer / Synthétiser				

- a) 4
- b) 1
- c) 2
- d) 3

8. Dans quel cas le niveau taxonomique “exécuter “ est-il travaillé parmi les situations suivantes?

<p>a) Complète ces soustractions. Il faut que tu complètes toutes les opérations avant de valider, sinon tu perdras des points.</p> 	<p>b) Entoure chaque triangle.</p> 
<p>c) Margot a commencé à tracer un rectangle. Finis-le.</p> 	<p>d) Parmi les calculs suivants, corrige les erreurs de produits remarquables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(2+b)^2 = 4 + b^2$ • $(2a+3b)^2 = 2a^2 + 9b^2 + 6ab$

- a) Dans le cas d)
- b) Dans le cas b)
- c) Dans le cas a)
- d) Dans le cas c)

9. Quel est le niveau taxonomique qui développe la pensée divergente tout en limitant au maximum l'initiative des apprenants ?

- a) Reproduire
- b) Inventer
- c) Appliquer
- d) Ajuster

10. Bastien arrive dans sa nouvelle classe ce lundi 12 novembre. Il vient d'une autre ville et a dû changer d'école après avoir déménagé. Il est en troisième secondaire. Lors du cours de mathématique, le professeur souhaite connaître ses compétences. Afin de pouvoir avancer dans la matière et commencer une nouvelle leçon sans que Bastien ne montre des difficultés, il lui demande de réaliser une évaluation. Ainsi, il pourra remédier aux éventuelles lacunes. Laquelle privilégie-t-il ?

- a) L'évaluation certificative.
- b) L'évaluation sommative.
- c) L'évaluation diagnostique.
- d) L'évaluation régulatrice.

11. Dans quel cas pratique-t-on une évaluation formative ?

- a) Au terme du chapitre de mathématiques concernant les opérations écrites, un instituteur du degré supérieur effectue un bilan coté comprenant les quatre opérations étudiées.
- b) Durant une leçon de mathématiques concernant les opérations écrites, un instituteur du degré supérieur évalue ses élèves afin de définir les besoins individuels de remédiation de chacun.
- c) Après délibérations, l'équipe éducative décide de délivrer son diplôme à Benjamin, étudiant en dernière année de bachelier sciences mathématiques, pour les efforts fournis et les compétences acquises.
- d) En primaire, un instituteur du degré supérieur évalue ses élèves sur différents procédés en mathématiques afin de constituer différents groupes d'élèves pour mener un travail de résolution de problèmes.

12. Afin de constituer une réserve de recrutement, le directeur des ressources humaines établit une liste des employés qui ont été retenus, suite à l'entretien et après avoir réalisé un examen pratique. Quelle affirmation résume correctement cette situation ?

- a) Il s'agit d'une évaluation formative prévue pour lister les employés selon leurs compétences.
- b) Il s'agit d'une évaluation sommative prévue pour remédier aux lacunes des employés.
- c) Il ne s'agit ni d'une évaluation sommative ni d'une évaluation formative.
- d) Il s'agit d'une évaluation sommative prévue pour hiérarchiser les employés selon leurs acquis.

13. Dans le but de créer une formation destinée aux instituteurs, un groupe de quatre conseillers pédagogiques coopèrent depuis un trimestre. Cette formation aura pour but de fournir des pistes aux instituteurs concernant le travail de groupe. Afin de se répartir les différentes tâches, les conseillers pédagogiques les divisent selon leurs préférences et leurs compétences. Ils espèrent ainsi préparer de manière efficace le projet qu'ils présenteront au pouvoir organisateur de la Ville de Namur. Le premier, ancien graphiste, se charge de la présentation via ordinateur et du fascicule destiné aux instituteurs. Le second, psychopédagogue de formation, s'occupe du contenu avec l'aide de l'un de ses collègues qui exerce en Haute Ecole. Enfin, le quatrième possède une formation en langues romanes et s'occupe de la relecture du projet. Quel concept pédagogique est mis en oeuvre dans cette situation ?

- a) Le conflit sociocognitif.
- b) La collaboration.
- c) Le renforcement direct.
- d) La mémoire transactive.

14. Lors de la constitution d'un groupe, le professeur désire réaliser des groupes qui soient les plus performants possible lors des travaux de groupe en classe. Pour cela, il doit procéder par la modalité...

- a) Aléatoire.
- b) Pragmatique.
- c) Autonome.
- d) Raisonnée.

15. Dans le modèle de Nonaka et Takeuchi, qui décrit en quatre temps le processus de création de connaissances comme un processus comprenant des allers-retours successifs et répétitifs entre connaissances tacites et explicites, que signifie l'externalisation ?

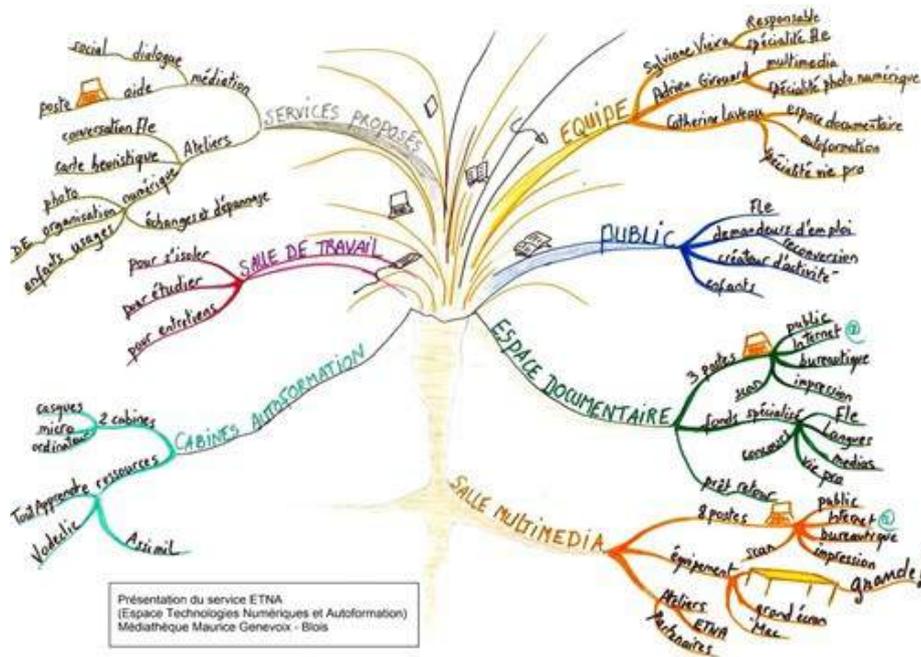
- a) Il s'agit de la transformation d'une connaissance tacite en connaissance explicite.
- b) Il s'agit d'une connaissance explicite, mais sous une autre forme.
- c) Il s'agit du partage d'expériences individuelles qui permet de passer d'une connaissance tacite vers une connaissance tacite.
- d) Il s'agit de l'approbation individuelle et personnelle d'une connaissance explicite.

16. Voici la forme de la carte conceptuelle obtenue par une classe de sixième primaire :

- a) D'ordonner.
- b) De définir.
- c) D'analyser.
- d) D'associer.



17. Cette représentation correspond à...



- a) Une carte mentale.
- b) Une carte conceptuelle.

18. Un enseignant souhaite que ses élèves réalisent, puis utilisent une carte conceptuelle dans le cadre de son cours. Afin de maximiser l'impact des cartes conceptuelles sur l'apprentissage de ses élèves, il préférera :

- a) Une conception individuelle, suivie d'une utilisation individuelle.
- b) Une conception collaborative, suivie d'une utilisation collective.
- c) Une conception collaborative, suivie d'une utilisation individuelle.
- d) Une conception individuelle, suivie d'une utilisation collective.

(voir les solutions de cette évaluation à [ce chapitre](#))

1. Que nous dit la méga-analyse de John Hattie ?

Lien vers la playlist du MOOC : <https://www.youtube.com/watch?v=kspHbsFPxSA&list=PLuDbgjDwhs3Jf6gTBgQOdy91u4wr-fSQU>

1.0. Introduction et objectifs

Lors de ce module, vous allez découvrir le concept de Méga-Analyse et plus particulièrement celle qu'a réalisées John Hattie pour mettre en évidence les principes pédagogiques qui fonctionnent d'après les recherches qu'il a pris en compte. Ce sont ces principes qui nous guideront dans le déroulement de ce MOOC.

Objectifs du module :

- Décrire les caractéristiques et les procédures d'une méta-analyse ;
- Mettre en évidence les avantages et les limites d'une méta-analyse.

1.1. Que nous dit la méga-analyse de Hattie ?

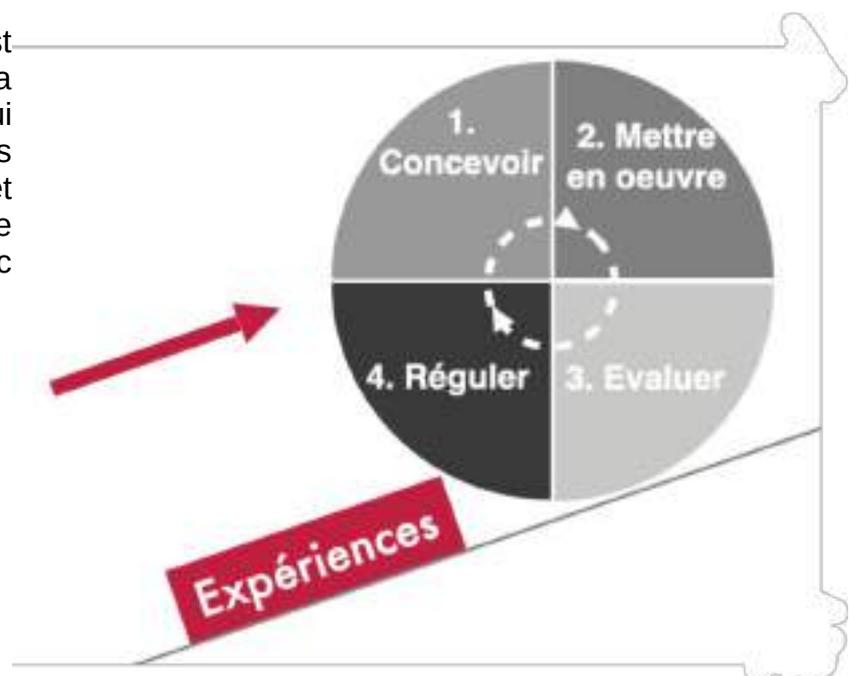
1.1.1. Buts de Hattie

Question globale de Hattie : quels facteurs influencent le plus le rendement des élèves. Sa méthode de prédilection est la méga-analyse.

Comme toutes les xp sont liées à des éléments spécifiques (branche, age, etc.), il faut faire des analyses plus globales (pex : méta-analyse).

Exemple : « Quelle démarche a le plus d'effet positif sur apprentissage des élèves » ?

Sa démarche de recherche est en lien avec le principe de la démarche « qualité » qui consiste à s'appuyer sur les connaissances antérieures et l'évaluation de celles-ci. Le feedback des élèves sera donc important.



1.1.2. Méta-analyse et méga-analyse

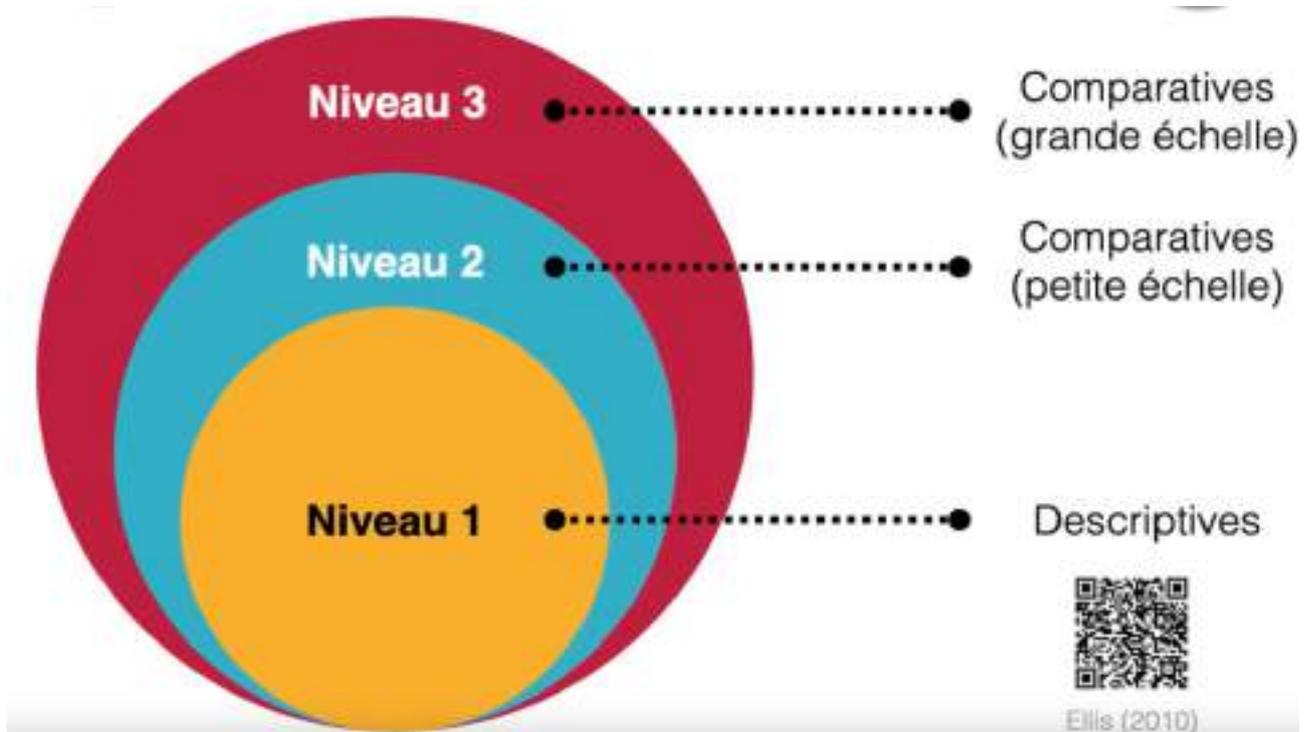
La méta-analyse

Le but d'une méta-analyse est de se baser sur les connaissances scientifiques disponibles pour relever les meilleures pratiques en classe.

Au niveau méthodologique, c'est l'utilisation de plusieurs études indépendantes pour en tirer un élément général.

La méga-analyse

La méga-analyse reprend plusieurs méta-analyse pour synthétiser des données. On peut relever trois niveaux d'étude (voir ci-dessous)



La méga-analyse reprend les analyses comparatives à grande et petite échelles. Il n'y aura donc pas de recherche-action ou d'étude de cas.

1.1.3. Les sources d'information en éducation

Il y a différentes sources d'information et d'observation dans la recherche en éducation :

- Perception : retour des acteurs en lien avec l'éducation
- Processus : ce qui est réalisé pendant l'apprentissage
- Produit : ce qui est réalisé au terme de l'apprentissage

Hattie se focalise principalement sur les produits. Il veut voir si les changements dans la pratique ont un impact bénéfique sur les résultats.

1.1.4. Chiffres-clés de la méga-analyse de Hattie

Il a pris **1200** méta-analyses ! Ce qui regroupe **50'000** études ! Et concerne donc plus de **250'000'000** d'apprenants ! Cette recherche lui a permis de mettre en évidence **195 facteurs**

Avec des tailles d'échantillon comme ceci, il peut éviter des faux négatifs (i.e. un effet est relevé alors qu'il n'y en a pas) et les faux positifs (i.e. l'étude relève un effet, alors qu'il n'y en a pas en réalité).

1.1.5. La taille d'effet

Calcul de la taille d'effet

Les méta et méga-analyses utilisent la taille de l'effet. Il permet de comparer des résultats issus de différentes études.

Souvent on utilise le d de Cohen : $d = \frac{Moy_A - Moy_B}{\frac{SD_A + SD_B}{2}}$ ce qui correspond à la différence

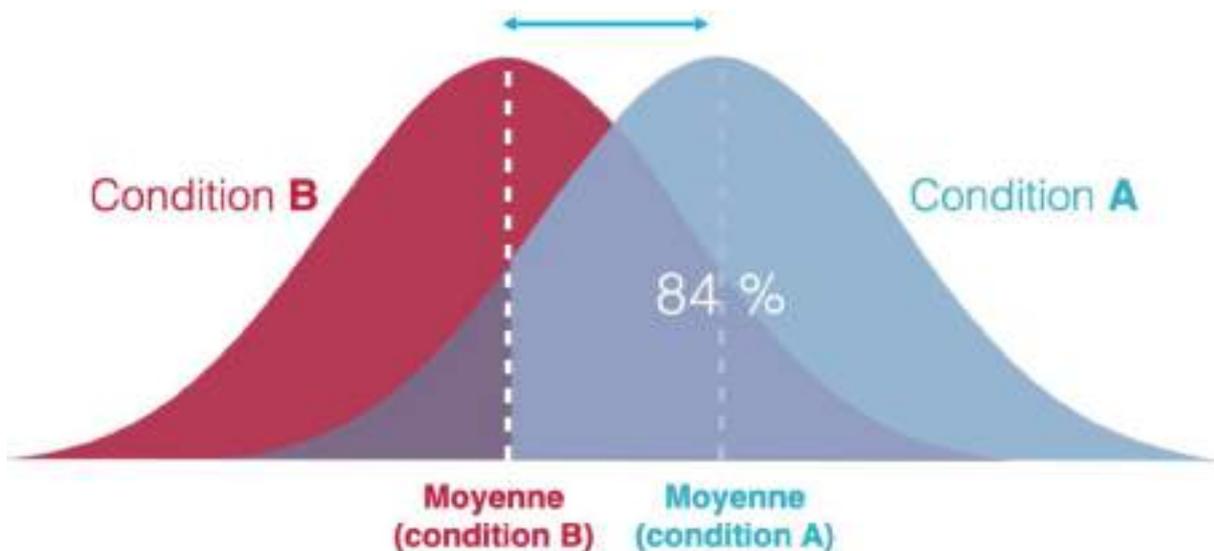
entre les moyennes standardisées sur la moyenne de leurs écarts-types.

Pex : on compare deux méthodes pédagogiques.

Méthode A : $Moy_A = 3 \parallel SD_A = 1$

Méthode B : $Moy_B = 2 \parallel SD_B = 1$

Taille d'effet : $d = \frac{3-2}{\frac{1+1}{2}} = 1$



Géométriquement, cela signifie que 84 % de la classe A ont un score supérieur à la moyenne de la classe B.

Plus les courbes sont superposées, moins la taille d'effet est élevée. Avec un effet de $d = 0.5$, alors c'est 69 % de la classe A qui sera supérieur à la moyenne de la classe B.

Dans le cadre de la méga-analyse de Hattie

Les différents bénéfices traduits par les tailles d'effet sont résumés dans ce tableau :

Taille de l'effet	%
-0,2	42
-0,17	43
0	50
0.2	58
0.5	69
1.0	84
1.5	93
2.0	97

Ces chiffres sont extraits de la méga-analyse de Hattie. On y observe que certaines pratiques ont des effets délétères sur la performance, comme le redoublement (-0.17).

Dans le cadre de la classe

Le plus souvent, on utilise la taille d'effet pour comparer de grands échantillons ayant des conditions différentes, mais il est aussi possible de l'utiliser sur un échantillon plus restreint. Par exemple, dans une classe, on peut évaluer l'effet d'enseignement en comparant la performance avant, puis après l'enseignement

C ?

Elèves	Avant	Après
Tom	5	8
Elsa	3	7
Pierre	4	6
Omar	3	7
Luce	7	7
Sophie	6	7
Pieter	6	8
Baptiste	4	5
Marc	2	4
Yasemine	8	10

$Moy_{Av} = 4.8$
 $ET_{Av} = 1.8$
 $Moy_{Ap} = 6.9$
 $ET_{Ap} = 1.6$

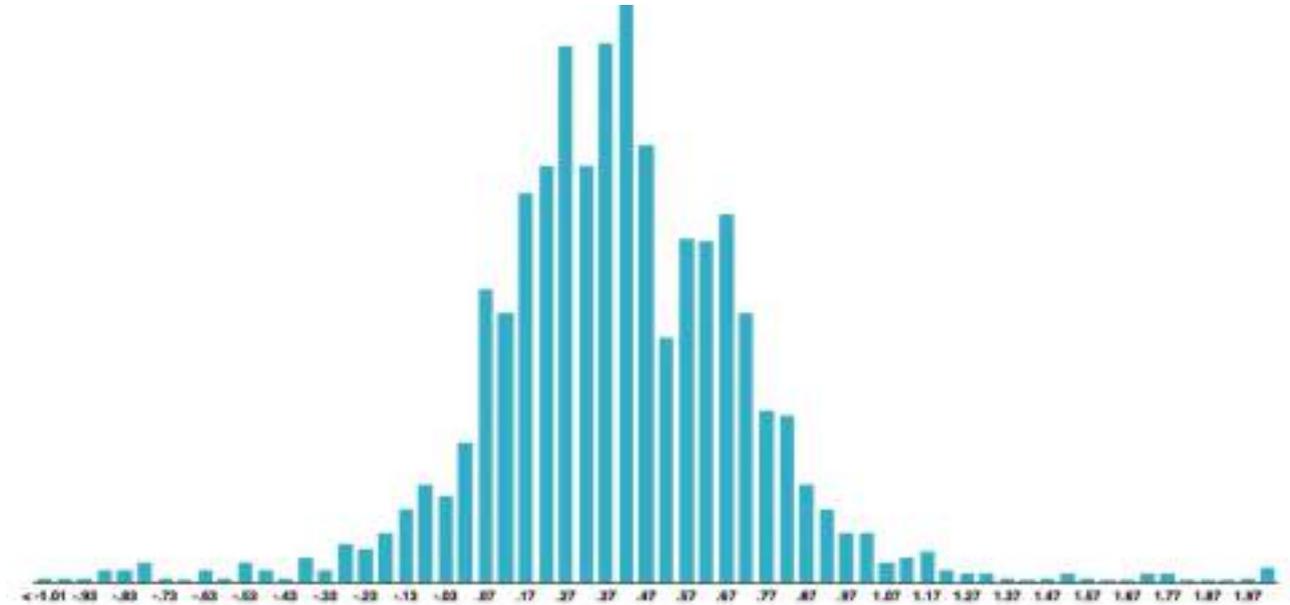
$$\text{Taille de l'effet (d)} = \frac{6.9_{Ap} - 4.8_{Av}}{\frac{1.8_{Av} + 1.6_{Ap}}{2}} = 1.2$$

Dans cet exemple, on peut voir une taille d'effet de $d = 1.2$.

1.1.6. Les tailles d'effets de la méga-analyse de Hattie

Résultats généraux

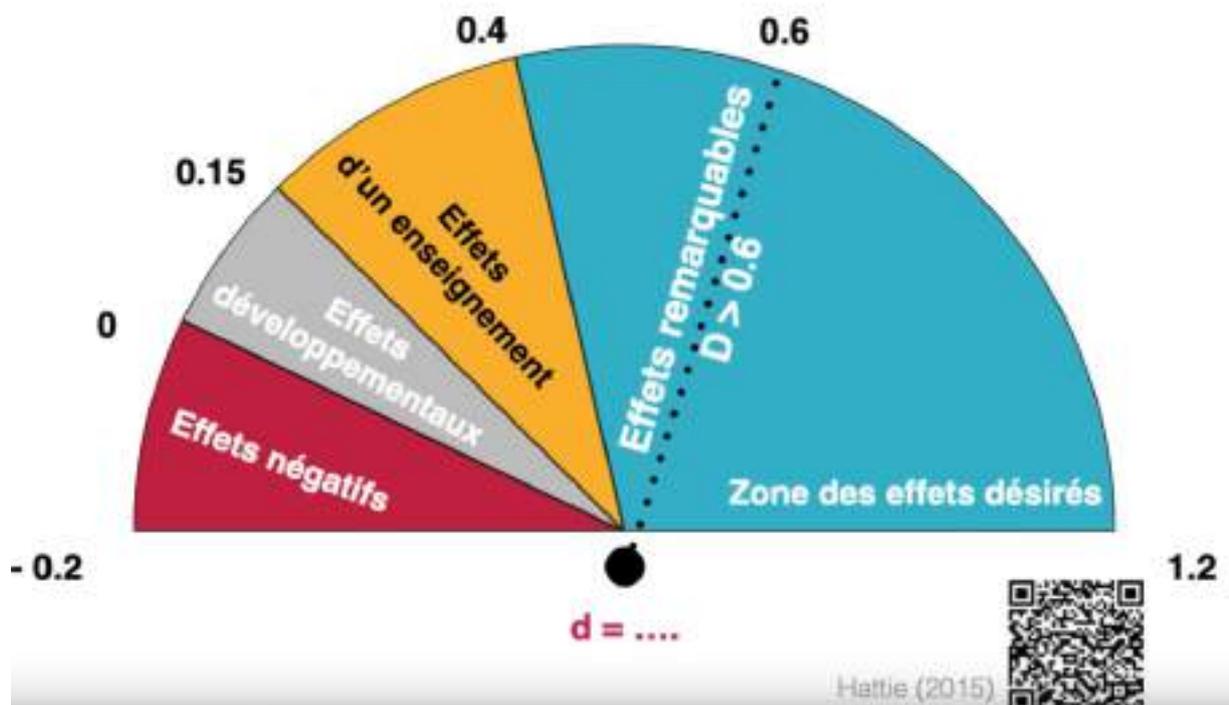
Les tailles d'effet mises en évidence par Hattie se répartissent autour d'une courbe de Gauss.



On voit qu'il y a très peu de démarches avec des effets délétères, et peu d'effets supérieurs à 1. La taille d'effet moyen est de $d = 0.40$

L'échelle des tailles d'effet

L'échelle des tailles d'effet de Hattie est consigné dans le schéma ci-dessous :



Entre **0.0 et 0.15**, on va parler d'**effets développementaux** liés à l'apprentissage naturel (sans lien avec l'école)

Entre **0.15 et 0.40**, on peut supposer que l'effet est lié à l'activité d'enseignement.

A **partir de 0.40**, on peut supposer que l'effet est intéressant.

Au **delà de .6**, on peut considérer les effets comme remarquable.

Cette mesure permet d'évaluer l'efficacité de certaines méthodes, et de prendre un peu de recul sur l'effet de certaines actions pédagogiques.

1.1.7. Limites des méta et méga-analyses

Les méga-analyses ont pour implication de perdre certaines informations : la synthèse des résultats implique la perte du contexte ou de certaines conditions des études qui composent la méta-analyse.

De plus, la comparaison porte parfois sur des objets différents. Aussi, on occulte les recherches qualitatives qui permettent d'avoir une compréhension des phénomènes de manière plus approfondie.

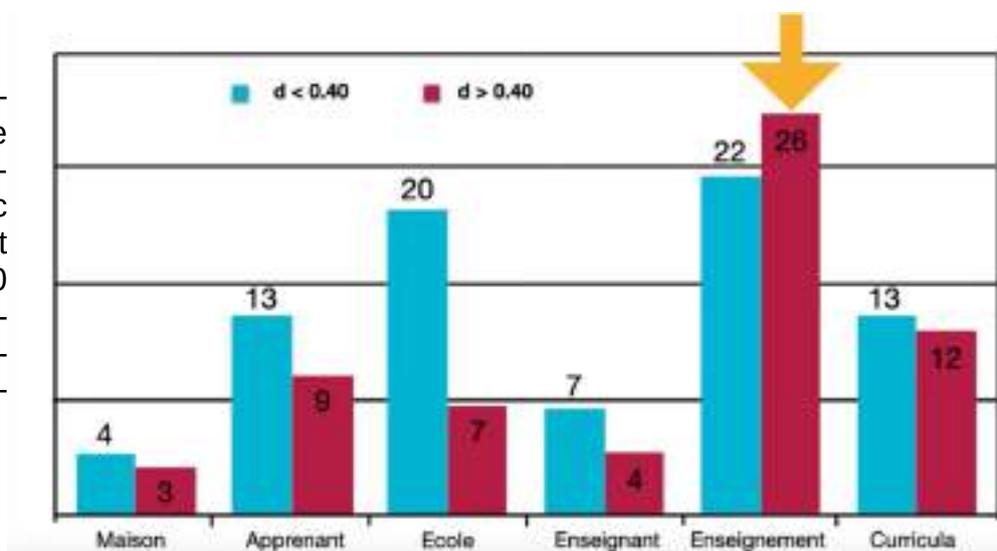
Finalement, c'est une démarche très chronophage, et le fait de se baser sur certaines études assez anciennes, voire obsolètes, peut un peu biaiser les résultats.

1.1.8. Classer les effets mis en évidence par Hattie

On peut dénombrer 6 catégories d'effets (voir le schéma ci-dessous) :

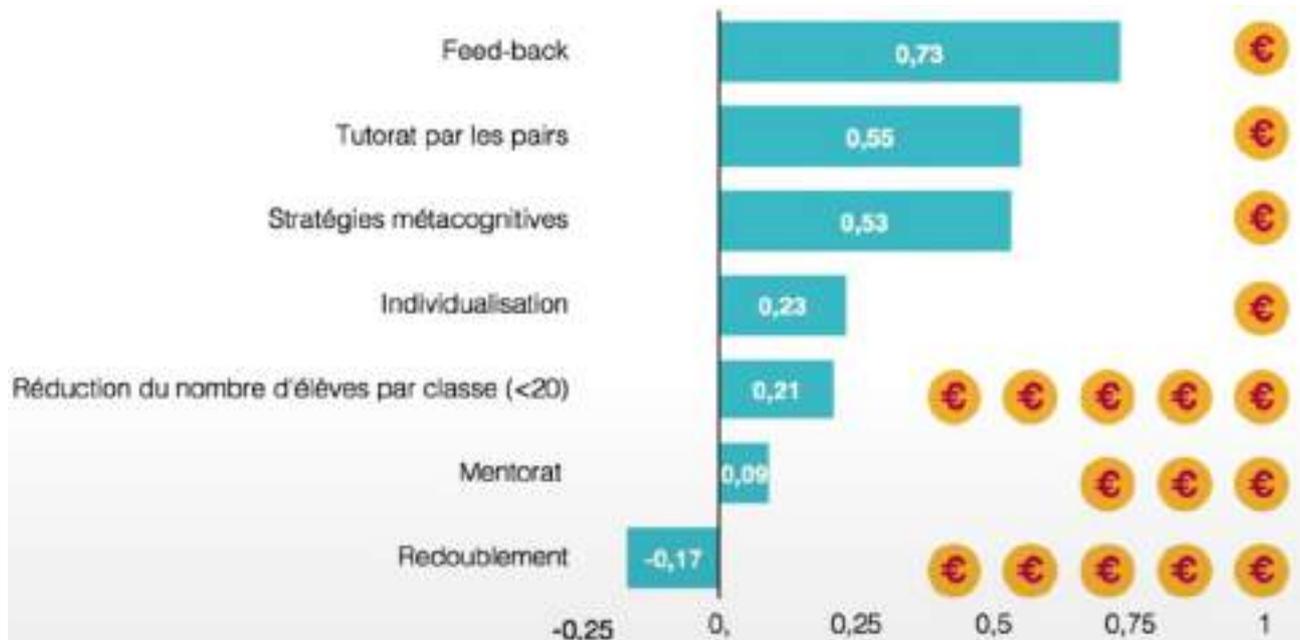
- L'activité à la maison,
- les stratégies d'apprentissage des élèves,
- les profils des écoles,
- les profils des enseignants,
- les stratégies d'enseignement,
- l'approche des différents curricula.

On voit que la catégorie avec le plus de méta-analyses avec une taille d'effet supérieure à .40 est celle impliquant les stratégies d'enseignement.



1.1.9. Coût-bénéfice des différentes démarches

The economist a mis en évidence 3 pratiques avec le meilleur coût-bénéfice (voir le schéma ci-dessous)

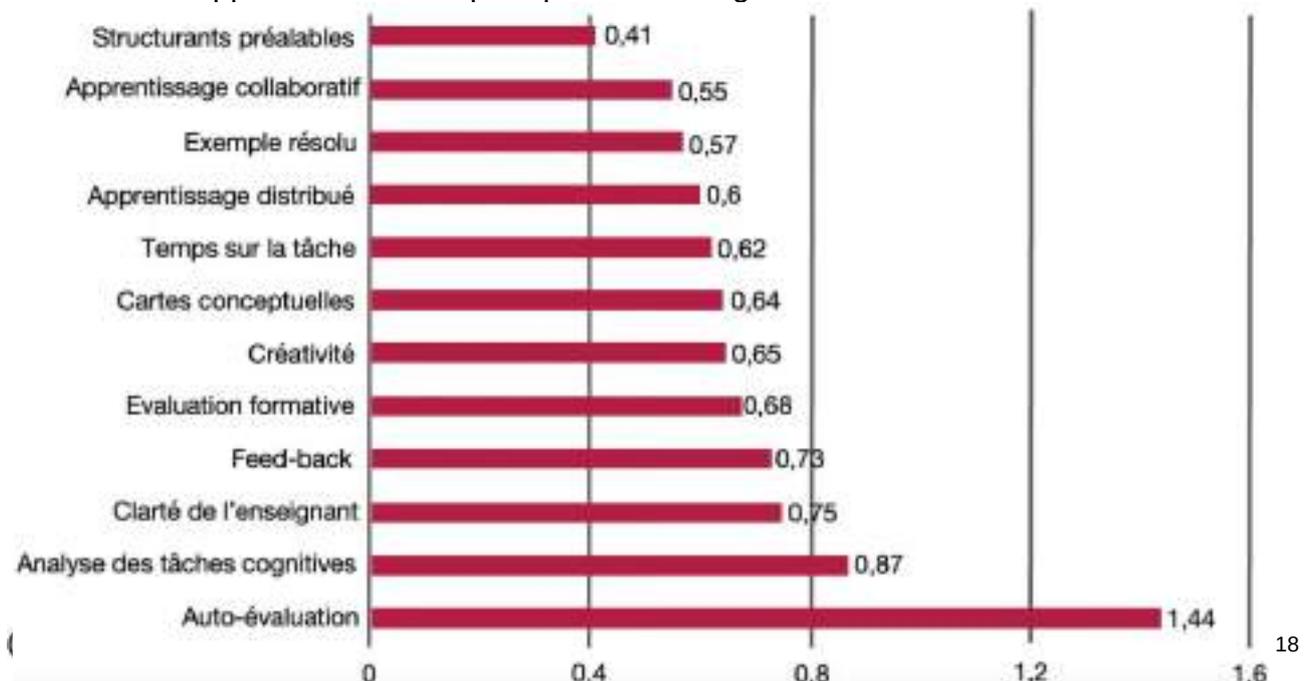


Le feed-back, le tutorat par les pairs (et plus généralement, l'apprentissage collaboratif) ainsi que les stratégies métacognitives) sont les mesures les plus efficaces avec un cout relativement réduit. Le redoublement est coûteux, et a des résultats négatifs pour les structures.

1.2. Les pratiques qui abordées dans ce cours

1.2.1. Les différentes pratiques

Les démarches ci-dessous vont être présentées. Elles ont été choisies en particulier pour leur facilité d'application dans la pratique des enseignant-e-s.



On voit que c'est l'auto-évaluation qui a la plus grande taille d'effet (avec $d = 1.44$). Ce qui signifie que plus de 90 % des élèves avec cette démarche ont une performance supérieure à l'élève moyen.

1.2.2. Les thématiques du MOOC

Le MOOC va traiter de différents thèmes :

1. **Informé** : il fait référence à la clarté de l'enseignant ($d = .75$)
2. **Structurer** : il sera en lien avec la conception des tâches que l'enseignant peut proposer aux élèves dans une perspective de progression dans l'apprentissage. Il est réparti en 5 éléments :
 1. Exemples résolus ($d = .57$)
 2. Apprentissage distribué ($d = .60$)
 3. Temps sur la tâche ($d = .62$)
 4. Développement de la créativité ($d = .65$)
 5. Analyses des tâches cognitives ($d = .87$)
3. **Collaborer** : il sera traité des variables les plus efficaces dans un contexte d'apprentissage collaboratif ($d = .55$)
4. **Évaluer** : L'évaluation explore les différentes stratégies à disposition de l'enseignant pour réguler les apprentissages. Il est réparti en 3 éléments :
 1. Évaluation formative ($d = .68$)
 2. Feed-back ($d = .73$)
 3. Auto-évaluation ($d = 1.44$)
5. **Conceptualiser** : l'accent sera mis sur la création de cartes conceptuelles au service du développement des compétences des élèves. Il sera lié à deux concepts :
 1. Les structurants préalables ($d = .41$)
 2. Les cartes conceptuelles ($d = .64$)

l'idée générale est d'amener les enseignants à questionner leur pratique dans leur travail quotidien. Le but n'est donc pas de se focaliser sur un unique courant d'apprentissage, mais de relever l'intérêt de chacun.

1.3. Évaluations du module 1

1.3.1. Évaluation formative du module 1

1. Un instituteur souhaite tester une nouvelle approche d'apprentissage de la lecture. Il décide d'utiliser la démarche du calcul de la taille de l'effet pour apprécier l'effet d'apprentissage. Pour y parvenir, il réalise un pré-test et un post-test. Après analyse, il obtient une taille d'effet de 0,3. Il peut en conclure qu'il s'agit d'effets développementaux liés à l'apprentissage naturel de ses élèves et non à sa nouvelle méthode.

- a) Vrai
- b) Faux

2. L'intérêt de Hattie porte plutôt sur les processus.

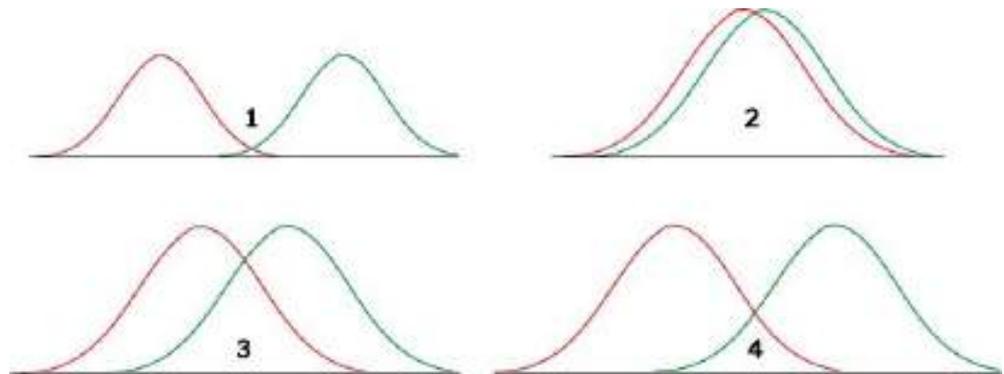
- a) Vrai
- b) Faux

3. Dans les travaux de John Hattie, les méta-analyses sont les résultats partiels d'expériences de terrain, rassemblés pour former des analyses.

- a) Vrai
- b) Faux

4. Voici 4 superpositions de distributions d'écart-type égal à 1. Choisis le classement qui les ordonne de celle qui a la plus petite à celle qui a la plus grande taille d'effet.

- a) 2 - 3 - 4 - 1
- b) 1 - 4 - 3 - 2
- c) 4 - 1 - 3 - 2
- d) 2 - 3 - 1 - 4

**5. D'après le journal « The economist ». Quelle est, parmi ces méthodes, celle qui se révèle la moins efficiente (qui a le moins bon rapport coût / bénéfice) ?**

- a) Le feed-back.
- b) La réduction du nombre d'élèves par classe.
- c) L'apprentissage collaboratif.
- d) Les stratégies métacognitives.

6. Prenons l'exemple d'une expérience qui compare deux méthodes d'apprentissage différentes. Parmi ces affirmations, quelle est celle qui est correcte dans le cas où les deux méthodes ont un même écart-type ?

- a) La taille d'effet sera d'autant plus petite que l'écart entre les moyennes sera grand.
- b) Plus les courbes seront proches, plus la taille d'effet augmentera.
- c) Si les deux moyennes étaient identiques, la taille d'effet serait différente de 0.
- d) Si la différence standardisée des deux moyennes était négative, on obtiendrait une taille d'effet négative.

(voir la [solution de l'évaluation formative du module 1](#))

2. Les principes pédagogiques pour des supports d'apprentissage efficaces

2.0. Introduction et objectifs

Cette thématique sera l'occasion de mettre en avant le modèle de traitement de l'information en mémoire et les différents principes de Mayer qui donnent la possibilité à l'enseignant de mieux gérer la charge cognitive lors d'une séquence d'apprentissage.

Objectifs du module :

- Décrire les principes pédagogiques efficaces de conception des supports didactiques ;
- Identifier des situations qui intègrent des principes efficaces de conception des supports didactiques.

2.1. L'apprentissage multimédia et la charge cognitive

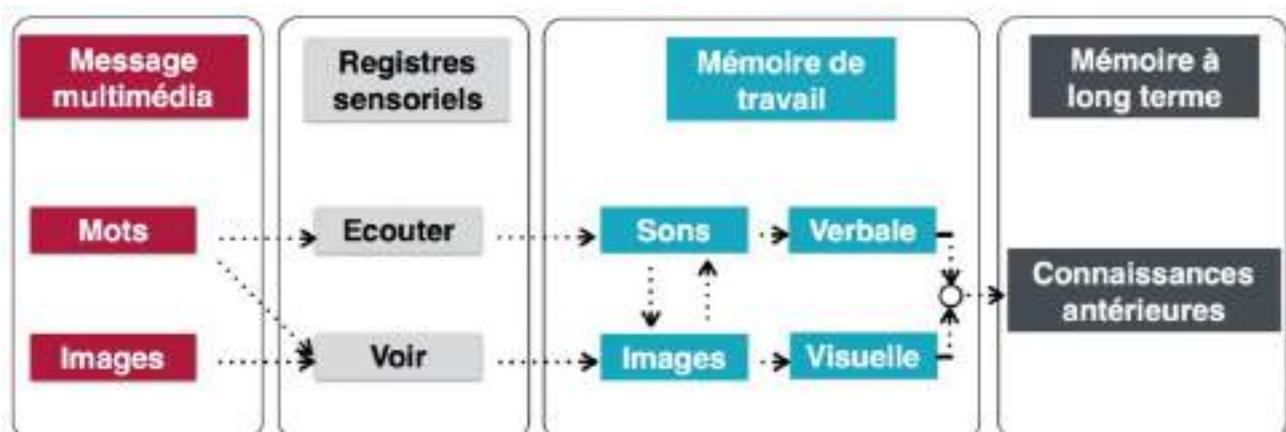
2.1.1. Introduction

Peu importe le type de cours, il faut préparer un support visuel efficace, il faudra sûrement utiliser des commentaires, des schémas, des animations, des séquences audio, des vidéos, etc.

Cette démarche de conception peut être mise en lien avec le **principe de clarté** ($d = .75$) mis en évidence par Hattie.

2.1.2. Le modèle de Mayer

Mayer regarde dans quel mesure un message multimédia est appréhendé par les apprenant·e·s. Il s'appuie sur le modèle des **trois mémoires** (mémoire sensorielle, mémoire de travail, et mémoire à long terme).



Il articule son modèle autour de 3 grandes idées :

1. le cerveau utilise **deux canaux distincts** pour traiter l'information verbale et visuelle. Les images sont traitées par le canal sensoriel visuel, et les sons dans le canal auditif. Cette rétention est très courte (env 1/4 secondes).
Lorsque l'apprenant porte son attention sur un élément visuel (ou auditif), alors certaines infos sont transférées dans la mémoire de travail pour être traitées par la suite => il y a une sélection
2. La mémoire de travail ne peut traiter qu'une petite quantité d'information à la fois dans chaque canal et pour une durée limitée. C'est ce qu'on appelle l'**empan mnésique**. La mémoire de travail peut traiter entre 5 et 9 éléments simultanément pendant une 20aine de secondes.
La charge cognitive de la mémoire de travail s'articule autour de deux composantes :
La charge intrinsèque, liée à la difficulté du contenu à traiter, et la charge extrinsèque, liée au format de présentation.
L'empan mnésique varie entre les individus.
3. Il y a plus de chances que le concept soit inscrit dans la mémoire à long terme lorsque les apprenants peuvent s'impliquer cognitivement lorsqu'ils sont confrontés à différents médias.
Il doit donc y avoir un traitement actif de la part des apprenants, qu'ils doivent identifier les informations utiles et doivent faire des liens avec ce qui est déjà stocké dans la mémoire à long terme. Pour faire référence à ce type de traitement, Mayer parle de **charge générative**. Cette charge est utile à l'apprentissage si elle inhibe l'accessoire et si elle porte sur les éléments essentiels à développer les compétences visées.

2.2. Les 10 principes de l'apprentissage multimédia

Pour faciliter l'encodage et le stockage, Mayer a mis en forme divers principes à prendre en compte lors de la création de supports d'apprentissage. Le but est de gérer au mieux les charges intrinsèque, extrinsèque et générative.

2.2.1. La combinaison des médias (ou multimédia)



Il faut intégrer des éléments visuels dans les diaporamas, syllabus, etc. L'apprentissage est approfondi si ces éléments sont combinés avec des images, des graphiques, etc. Par exemple, les histogrammes permettent de rendre plus visuels des données présentées dans les tableaux. Les animations peuvent être un bon élément lorsqu'il faut comprendre et illustrer des processus, ou lors de la mise en évidence d'une chronologie.

2.2.2. Le principe de redondance



Attention, présenter simultanément des informations identiques dans deux modalités différentes implique une perturbation de l'apprentissage. Par exemple, présenter sous forme de texte un contenu présenté oralement augmente la charge cognitive de l'élève (c'est aussi pourquoi on va éviter de lire ce qui est écrit sur une présentation).

2.2.3. Le principe de modalité



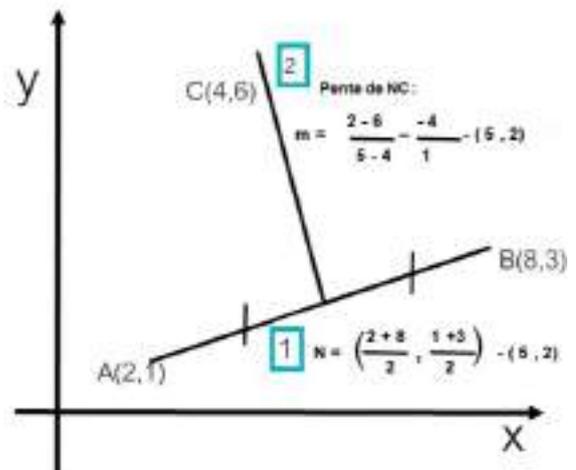
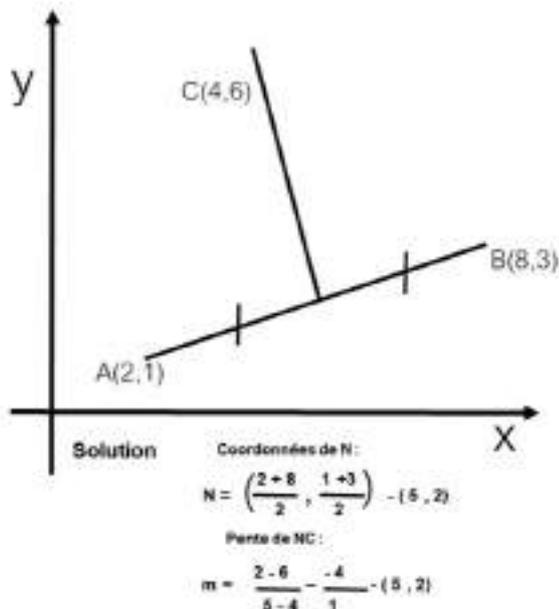
Il est proche du principe de redondance : il est plus bénéfique de commenter que de présenter une information écrite. Ceci évite une saturation de la mémoire visuelle de l'apprenant (et donc la surcharge cognitive).

L'apprentissage est plus approfondi lorsque les images sont accompagnées de commentaires audio que lorsqu'elles sont accompagnées de texte.

2.2.4. La contiguïté spatiale



L'apprentissage est facilité lorsque les informations visuelles sont proches les unes des autres. Par exemple, le schéma 2 est meilleur que le 1 pour des raisons de contiguïté spatiale.



Il est aussi important d'établir des liens entre les informations est essentiel et réduit la charge cognitive.

2.2.5. La contiguïté temporelle



Au même titre que pour la contiguïté spatiale, il est important que les éléments en liens soient présentés de manière rapprochée dans le temps. Les performances sont meilleures lorsque les éléments verbaux et visuels sont présentés simultanément.

2.2.6. Le principe de cohérence



La cohérence consiste en la suppression d'informations inutiles aux apprentissages (pour éviter une charge extrinsèque élevée). Il est essentiel de rester centré sur le sujet pour éviter la problématique de l'attention partagée.

2.2.7. L'interactivité



L'apprenant apprend mieux lorsqu'il est impliqué dans le déroulement de l'apprentissage. Il est plus efficace de produire des séquences d'interaction avec les élèves plutôt qu'une présentation linéaire plus passive.

Lors de la présentation d'une séquence vidéo, il est pertinent de faire des pauses et/ou revenir en arrière ; cela permet aux apprenants de mieux traiter les informations présentées lors de la séance. Dans le cadre de présentation vidéo, il est donc préférable de privilégier un travail individualisé et en autonomie, plutôt qu'en plénière avec un grand groupe (étant donné que les niveaux de compréhension peuvent varier). Il est aussi envisageable de passer par le questionnement des élèves au cours de la vidéo.

2.2.8. Le principe de signalisation



Ce principe repose sur l'idée que les informations mises en évidence sont mieux retenues que les autres. Cette démarche permet de mieux focaliser son attention sur les éléments essentiels de la séquence. Il est possible de mettre en évidence sur la canal visuel ou auditif.

Il est par exemple, possible d'ajouter des éléments visuels sur des dia, ou alors de proposer une partie de diaporama incomplète. Dans un texte, la signalisation passe par l'utilisation du gras, de la structuration en titre et sous-titre, ou encore un sommaire pour guider la lecture des élèves.

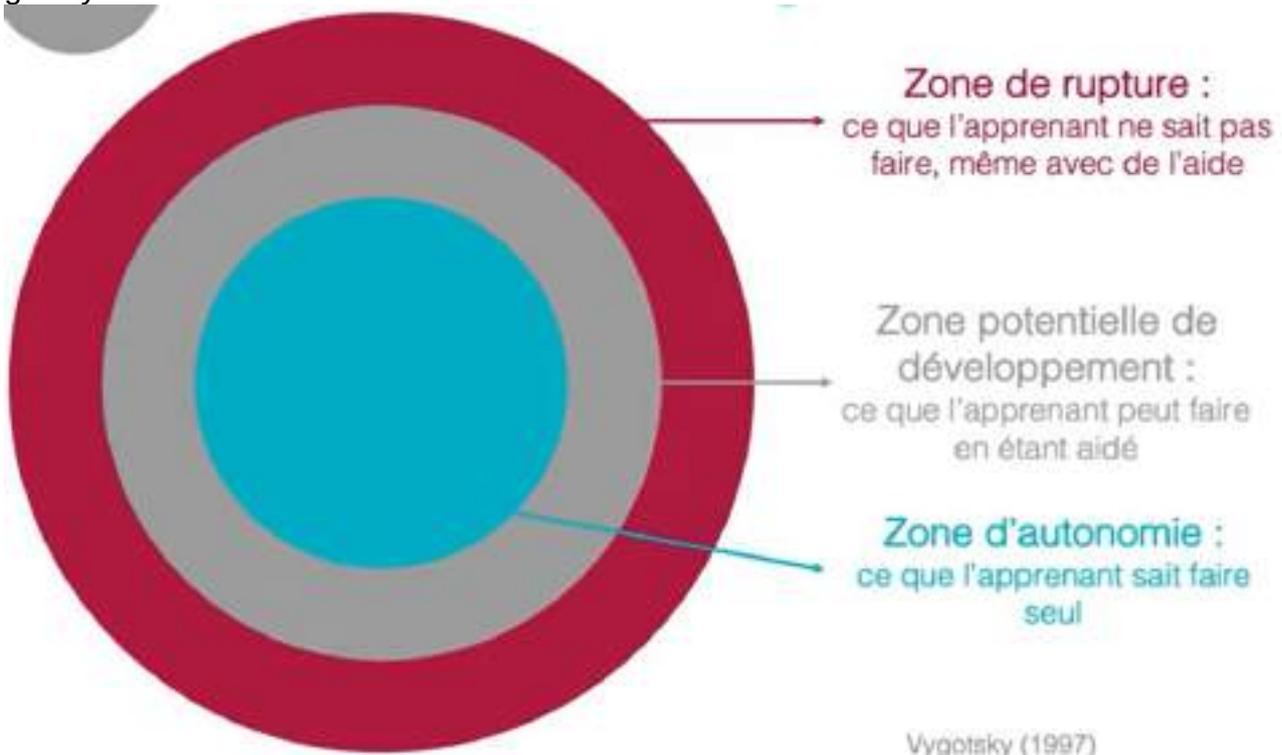
2.2.9. L'ancrage



Pré-requis

L'ancrage peut être associé au principe de pré-entraînement. Il vaut mieux communiquer aux apprenants des informations sur le contenu qui sera enseigné (pex une vidéo) avant la séquence d'apprentissage concernant le contenu.

Cette démarche est en lien avec le concept de zone proximale de développement de Vygotsky



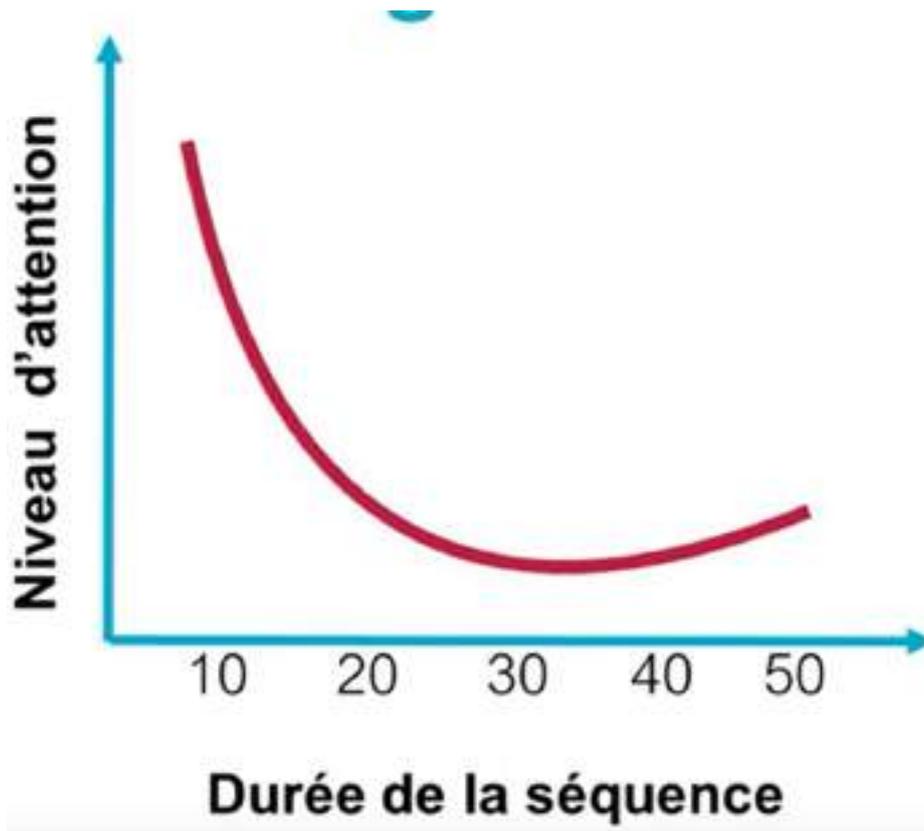
L'ancrage permet à l'apprenant d'aborder le contenu à sa manière, et la séquence de classe permettra d'aller dans des niveaux taxonomiques plus hauts (p. ex. : l'analyse ou la synthèse) plutôt que répéter des listes de mots.

2.2.10. La segmentation



Les apprenants apprennent mieux lorsque le contenu pédagogique est distribué dans le temps. Il vaut mieux découper en plusieurs parties complémentaires plutôt qu'une longue séquence.

Les recherches montrent que l'attention des élèves est réduite en moyenne au bout de 10 minutes (cf le graphique ci-dessous).



Il est donc important d'éviter les modes de présentation trop long, ainsi que varier au maximum les modes d'apprentissage en alternant des stratégies pédagogiques complémentaires (p. ex. : le questionnement, les discussions, etc.)

2.3. Conclusion

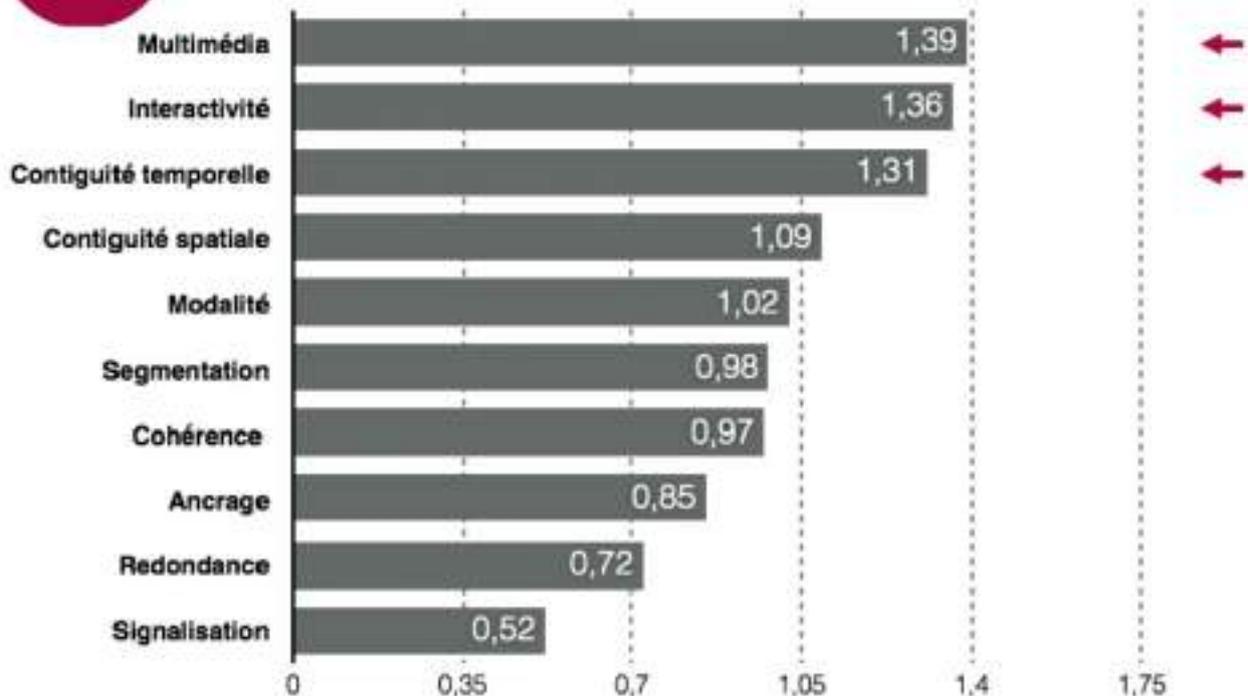
Ces différents principes permettent donc de clarifier la présentation du contenu enseigné. De manière générale, il ne faut pas forcément tous les utiliser en tout temps. Cela va dépendre de l'information à présenter et du contexte dans lequel elles seront présentées.

On voit dans le graphique ci-dessous, que tous les principes ont des effets plutôt efficaces sur la performance des apprenants.



Mayer (2014)

Puissance des effets



Par exemple, l'ancrage a une taille d'effet $d = .85$, ce qui signifie que 79 % des élèves ayant bénéficié de ce principe auront une moyenne supérieure aux élèves n'ayant pas disposé de ce principe.

En observant le graphique de plus près, on peut voir que c'est la complémentarité des médias, le partage du contrôle du contenu enseigné et la proximité temporelle qui ont le plus d'impact.

2.4. Évaluations

2.4.1. Évaluation formative du module 2

1. Un enseignant reprend un PowerPoint créé par un collègue dans le cadre d'un cours. Cependant, avant de le présenter à ses étudiants, il décide d'alléger ce dernier via l'utilisation de mots-clés. En agissant de la sorte, cet enseignant applique les principes de redondance et de signalisation de Mayer.

- a) Vrai
- b) Faux

2. Le principe de modalité rejoint le principe de redondance dans le sens où ces deux principes proposent à l'enseignant d'associer simultanément l'oral et l'écrit lors de la présentation de son cours.

- a) Vrai
- b) Faux

3. Il est préférable de présenter une vidéo de 20 minutes plutôt que 4 vidéos de 5 minutes.

- a) Vrai
- b) Faux

5. Parmi les propositions suivantes, laquelle fait référence au principe d'ancrage de Mayer ?

- a) Mettre en gras les données utiles à la résolution d'un problème mathématique
- b) Sélectionner les règles spécifiques à présenter dans le cadre de l'analyse d'un texte en français
- c) Proposer des légendes pour accompagner des schémas scientifiques
- d) Présenter les objectifs du nouveau chapitre sur l'Histoire de Rome en début de cours sous la forme d'un sommaire

6. Un professeur d'art qui illustre un courant artistique qu'il présente oralement lors du cours par une photographie d'oeuvre s'y rapportant applique le principe de...

- a) Contiguïté spatiale
- b) Signalisation
- c) Contiguïté temporelle
- d) Cohérence

(accéder aux [solutions de l'évaluation formative du module 2](#))

2.4.2. Évaluation certificative du module 2

1. Lors de sa présentation, un orateur néglige le fait de synchroniser parfaitement l'apparition de ses diapositives avec son discours. Quel principe de Mayer l'orateur oublie-t-il de respecter ?

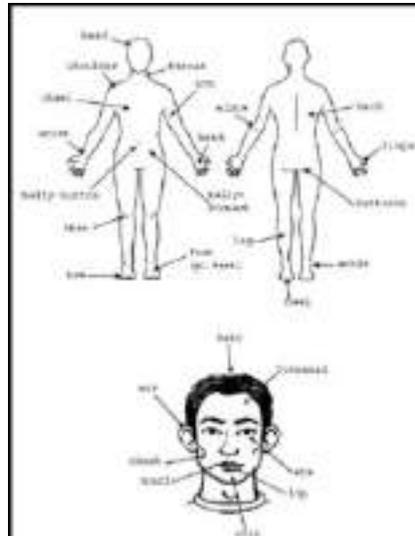
- a) Le principe de contiguïté temporelle
- b) Le principe de cohérence
- c) Le principe de signalisation
- d) Le principe de segmentation

2. Selon Mayer, à quoi fait référence le principe d'ancrage ?

- a) Au fait de dispenser aux apprenants des informations clés sur le contenu avant de débiter la séquence d'apprentissage principale.
- b) Au fait de combiner les mots et les images dans les supports pédagogiques afin de faciliter l'acquisition des connaissances.
- c) Au fait de pratiquer régulièrement des exercices de drill.
- d) Au fait que la mémoire de travail ne puisse gérer simultanément qu'une petite quantité d'informations dans chaque canal.

- 3. Voici le lien d'un [tutoriel expliquant comment créer un code QR](#). Quel principe de Mayer, le créateur de cette vidéo, a-t-il mis en œuvre lorsqu'il accompagne l'image d'explications orales ?**
- a) L'ancrage
 - b) La cohérence
 - c) La modalité
 - d) La signalisation
- 4. Dans le cadre d'une formation en ligne, des apprenants doivent élaborer une infographie sur un thème demandé. Ainsi, ils veilleront à combiner des mots et des éléments visuels pour transmettre l'information souhaitée. Cette situation est un exemple du principe d'interactivité.**
- a) Oui
 - b) Non
- 5. A quel principe de Mayer l'affirmation proposée ci-après correspond-elle ? « Les informations mises en évidence sont mieux retenues que les autres. »**
- a) L'ancrage
 - b) La modalité
 - c) La signalisation
 - d) La contiguïté temporelle
- 6. Lors de la conception d'un support multimédia, il est important de prendre en considération l'empan mnésique et donc de privilégier les schémas ainsi que les images.**
- a) Vrai
 - b) Faux
- 7. Le principe de la classe inversée demande aux élèves de s'appropriier le savoir avant de le traiter en classe.**
- a) Vrai
 - b) Faux
- 8. Lors de sa présentation, un enseignant lit à voix haute ce qu'il est écrit sur son diaporama. Quel principe de Mayer l'enseignant néglige-t-il ?**
- a) Le principe de redondance
 - b) Le principe de contiguïté spatiale
 - c) Le principe de modalité
 - d) Le principe de combinaison des médias

9. Un professeur d'anglais aborde le thème « Aller chez le médecin » avec ses élèves. Un des éléments linguistiques de ce thème est le vocabulaire du corps humain qui servira à l'élève, notamment, pour signaler l'endroit où il a mal. Pour faciliter l'apprentissage du nouveau vocabulaire, l'enseignant propose ce schéma :



A quel principe de Mayer ce schéma fait-il appel ?

- a) La segmentation
- b) La cohérence
- c) La signalisation
- d) La contiguïté spatiale

10. Une expérience est proposée à 30 sujets répartis en 3 groupes. Pour le premier groupe, on projette une série de 25 images sur un écran blanc. Le deuxième groupe écoute les 25 mots (qui correspondent aux 25 images du premier groupe). On projette également au troisième groupe les 25 images mais cette fois accompagnées de la lecture du mot par l'un des expérimentateurs. On demande ensuite à chaque groupe de citer un maximum de mots retenus.

Voici un tableau reprenant les résultats de cette expérience :

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Rappel en moyenne (en %)	61	60	76

Cette expérience illustre bien la notion de double encodage.

- a) Vrai
- b) Faux

11. Dans le cadre d'une formation, un formateur crée un diaporama où chaque diapositive ne reprend que les éléments essentiels à l'apprentissage. Par cela, il veille à respecter le principe de cohérence.

- a) Vrai
- b) Faux

12. Après avoir été sélectionnées par les registres sensoriels et traitées dans la mémoire de travail, certaines informations arrivent dans la mémoire à long terme et y sont stockées durablement. Cette étape s'appelle la "conceptualisation".

- a) Vrai
- b) Faux

13. Lors d'une activité, un enseignant s'aperçoit que la charge extrinsèque est trop importante. Que va-t-il mettre en place pour que l'apprentissage soit plus aisé ?

- a) Ajouter un graphique pour clarifier le contenu
- b) Apporter des explications orales supplémentaires
- c) Modifier la présentation du support
- d) Simplifier le contenu-matière

14. Un enseignant souhaite améliorer ses supports pédagogiques. Il décide de prêter une attention particulière au principe de redondance. Quelle action peut-il entreprendre pour aller dans ce sens ?

- a) Mettre en gras les éléments importants
- b) Ne plus lire, lors de la présentation orale, ses supports pédagogiques écrits
- c) Enlever certains éléments qu'il ne considère pas comme essentiels
- d) Rapprocher certains mots-clés des éléments visuels qui leur sont associés

15. Quel principe de Mayer permet d'amener l'apprenant à s'impliquer et à favoriser la charge générative ?

- a) La contiguïté temporelle
- b) L'interactivité
- c) La signalisation
- d) La cohérence

(accéder aux [solutions de l'évaluation certificative du module 2](#))

3. Structurer l'activité d'apprentissage des élèves

3.0. Introduction et objectifs du module

Lors de ce module 3, vous allez découvrir des principes importants qui favorisent l'apprentissage grâce à la structure que l'enseignant apporte aux tâches qu'il propose. Les taxonomies, les modes de raisonnement favorisés et bien d'autres en font partie.

Objectifs du module :

- Caractériser une tâche d'apprentissage à partir de différents modèles taxonomiques
- Concevoir une tâche d'apprentissage à partir de différents modèles taxonomiques.

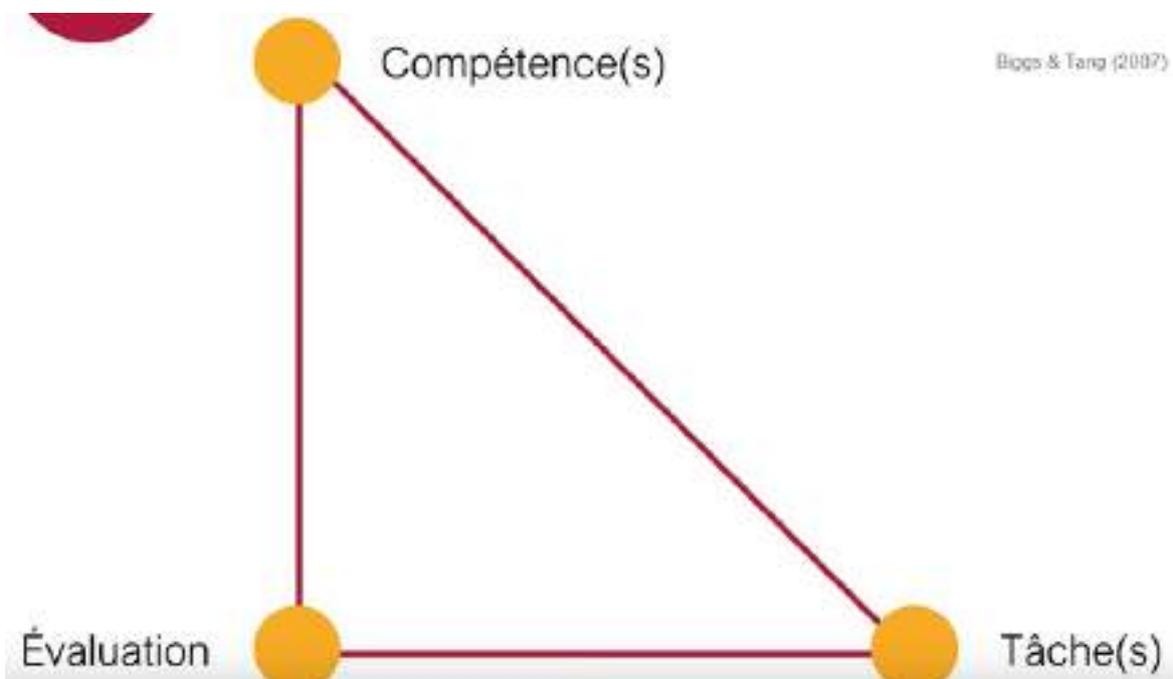
3.1. L'alignement pédagogique

3.1.1. Présentation du concept

C'est un concept développé par Biggs & Tang (2007)

Il met en lien :

- les **compétences** à développer
- les **tâches** proposées aux apprenant·e·s
- la façon dont les apprentissages sont **évalués**.



Ce concept vise à rendre les apprenant·e·s actifs dans l'apprentissage. Cela implique d'y réfléchir dès le départ et de clarifier son activité. L'importance de la tâche est en lien avec l'idée que le résultat est toujours une construction de l'apprenant.

3.1.2. Mise en situation

Comment évaluer cette situation

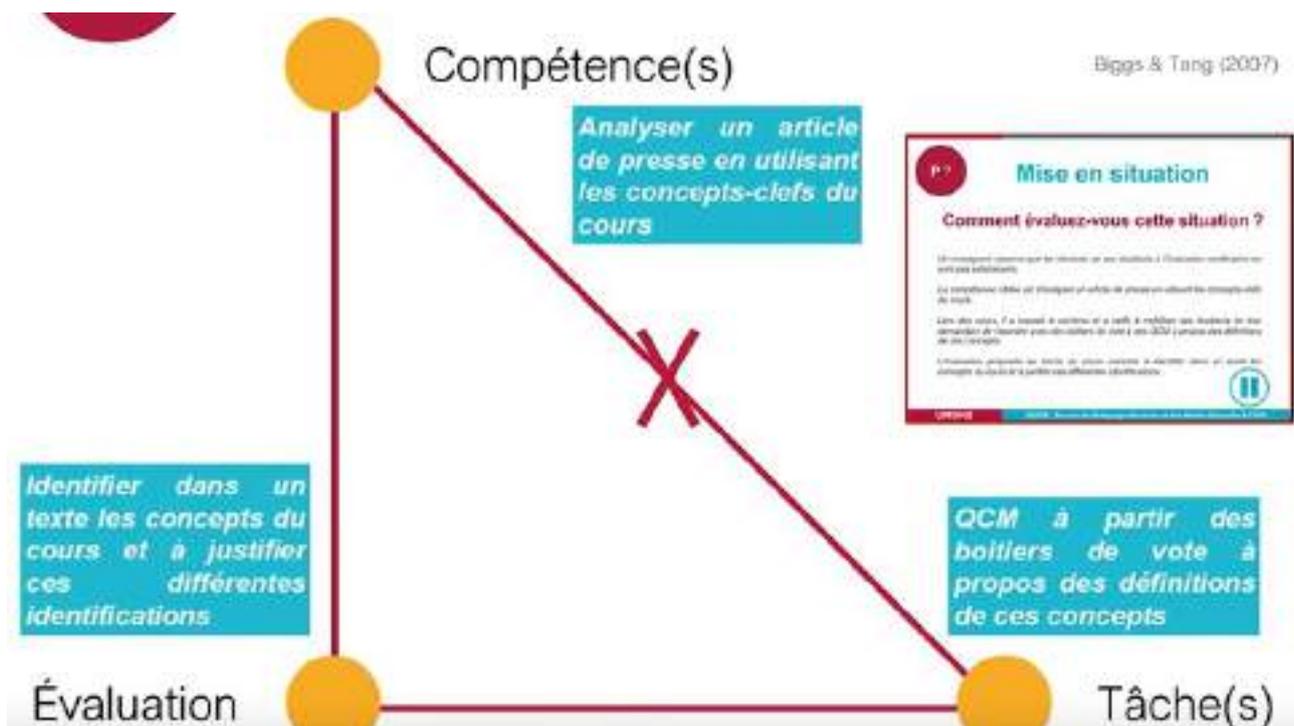
Un enseignant observe que les résultats de ses étudiants à l'évaluation certificative ne sont pas satisfaisants.

La compétence ciblée est d'analyser un article de presse en utilisant les concepts-clefs du cours.

Lors des cours, il a exposé le contenu et a veillé à mobiliser ses étudiants en leur demandant de répondre avec des boîtiers de vote à des QCM à propos des définitions de ces concepts.

L'évaluation proposée au terme du cours consiste à identifier dans un texte les concepts du cours et à justifier ces différentes identifications.

On peut noter qu'il y a ici un problème d'alignement et de cohérence.



Les **compétences** visées (analyse de l'article) ne correspondent pas aux **tâches** proposées en cours d'apprentissage (évaluer des définitions à l'aide de QCM).

Il vaudrait mieux proposer des tâches d'analyse plutôt que des tâches liées directement à la maîtrise des définitions.

3.1.3. Les trois piliers de l'alignement pédagogique

Pour Hattie il est important de clarifier les intentions pédagogiques. L'alignement pédagogique repose sur trois éléments principaux. Ces éléments touchent les questionnements de l'enseignant et les informations à transmettre aux apprenant·e·s.

	1. Identifier la compétence à développer	2. Modalités d'évaluation	3. Tâches d'apprentissage
Questionnement de l'enseignant	Quelle est la compétence à développer ?	Quelles tâches permettent d'observer si la compétence est maîtrisée ?	Que doivent réaliser les apprenants au cours de l'apprentissage ?
L'enseignant informe les élèves...	... de la compétence à maîtriser au terme de l'apprentissage.	... des modalités d'évaluation.	... de l'utilité des tâches proposées.

Les questions de l'enseignant·e traitent donc de :

- la définition de la compétence à développer
- de quelle manière il/elle saura que la compétence est maîtrisée
- et ce que les apprenant·e·s doivent réaliser (les tâches pour atteindre l'objectif).

Par ailleurs les enseignant·e·s doivent transmettre ces informations aux élèves au début de l'activité d'apprentissage. Cela leur permet de ne plus deviner où les efforts de l'apprentissage doivent être investis.

On voit donc que pour Hattie, il importe de clarifier les intentions pédagogiques (que ce soit les élèves, mais aussi les enseignants). Ses travaux montre une amélioration des performances des élèves qui bénéficient de cette méthode, et une réduction de la dispersion entre les élèves (i.e. les écarts des résultats entre élèves sont moins grands).

Les tâches sont liées à l'activité d'apprentissage des élèves. Ce processus consiste en :

- la sélection des informations pertinentes
- l'organisation de ces dernières en une représentation cohérentes
- l'intégration de ces représentations aux connaissances déjà acquises

La méga-analyse de Hattie montre que le temps passé sur la tâche d'apprentissage a un effet significatif ($d = .62$).

3.2. Le modèle taxonomique de Bloom

3.2.1. Généralités sur les modèles taxonomiques

Pour clarifier ce qui doit être mis en œuvre, les modèles taxonomiques sont très pratiques.

Ces modèles différencient les niveaux :

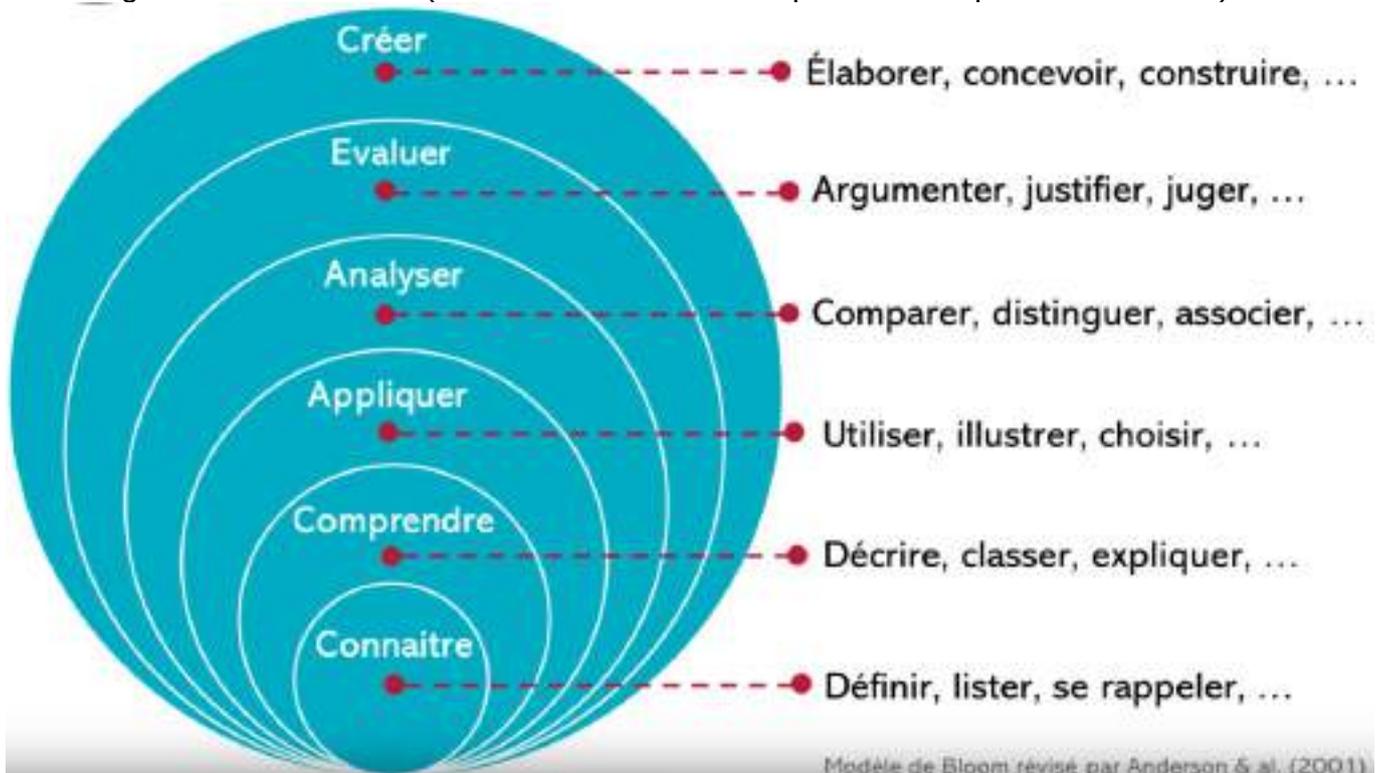
- d'appropriation du contenu
- de précision du contenu
- de complexité du contenu

Par exemple, répéter une méthode présentée par un enseignant-e est un niveau de complexité très différent d'une activité impliquant de choisir quelle est la meilleure méthode.

Les taxonomies permettent de situer le niveau d'acquisition du contenu attendu chez l'élève, mais en plus elles constituent des outils pour produire des tâches cohérentes par rapport au dit contenu.

3.2.2. Le modèle de Bloom

Il s'organise sur 6 niveaux (de la restitution à la manipulation complexe du contenu)



Les différents niveaux sont :

1. **Connaître** : cela fait référence à la restitution directe d'une connaissance (p. ex : définir ce qu'est une fraction).
2. **Comprendre** : c'est en lien avec la capacité à formuler le concept d'une autre manière. Ceci traduit un niveau de compréhension plus élevé que la connaissance (p. ex : je redis avec mes mots ce qu'est une fraction)
3. **Appliquer** : c'est en lien avec l'application d'une connaissance. Cela peut passer par la résolution d'une situation simple, ou la formulation d'un exemple relatif au contenu découvert (p. ex : partager équitablement une pizza entre trois personnes).
4. **Analyser** : elle emmène les apprenant·e·s plus loin : ils/elles doivent traiter une situation plus large (comme une étude de cas qui implique de comparer, distinguer ou établir des liens à partir des connaissances découvertes). L'apprenant identifie dans un cas complexe les différentes données pour utiliser le principe (p. ex : si tu dois découper un terrain entre 5 personnes, mais que ce dernier est difficile à diviser par 5 simplement, comment procéder).
5. **Evaluer** : ce niveau demande à l'apprenant de prendre position et d'argumenter les réponses qu'il fournit. L'apprenant doit donc justifier pourquoi il utilise le principe (ou non) dans la situation (p. ex : il y a 3 fractions possibles pour résoudre ce problème. Choisis la fraction la plus pertinente, et explique pourquoi tu la juge pertinente).
6. **Créer** : c'est en lien avec le principe de synthèse. Cela consiste en l'élaboration d'un nouveau contenu à partir de la connaissance découverte (par exemple en demandant à l'élève de proposer une situation dans laquelle le principe étudié peut être utilisé de manière pertinente).

Les niveaux supérieurs reposent sur les niveaux inférieurs. Il est important de pouvoir amener les apprenant·e·s aux niveaux les plus haut en leur laissant la possibilité de se reposer sur les niveaux inférieurs.

3.2.3. Croiser capacités et types de connaissances

!! le développement de compétences ne passe pas que par l'acquisition des faits.

En effet, on peut noter 4 éléments (voir le tableau ci-dessous) importants pour l'apprentissage :

- Les faits
- les structures,
- les savoirs faire,
- les connaissances métacognitives (i.e. les stratégies qui nous aident à apprendre, ou qui rendent l'apprentissage plus difficile). Hattie relève que les stratégies métacognitives ont une importance capitale sur l'apprentissage ($d = .53$)

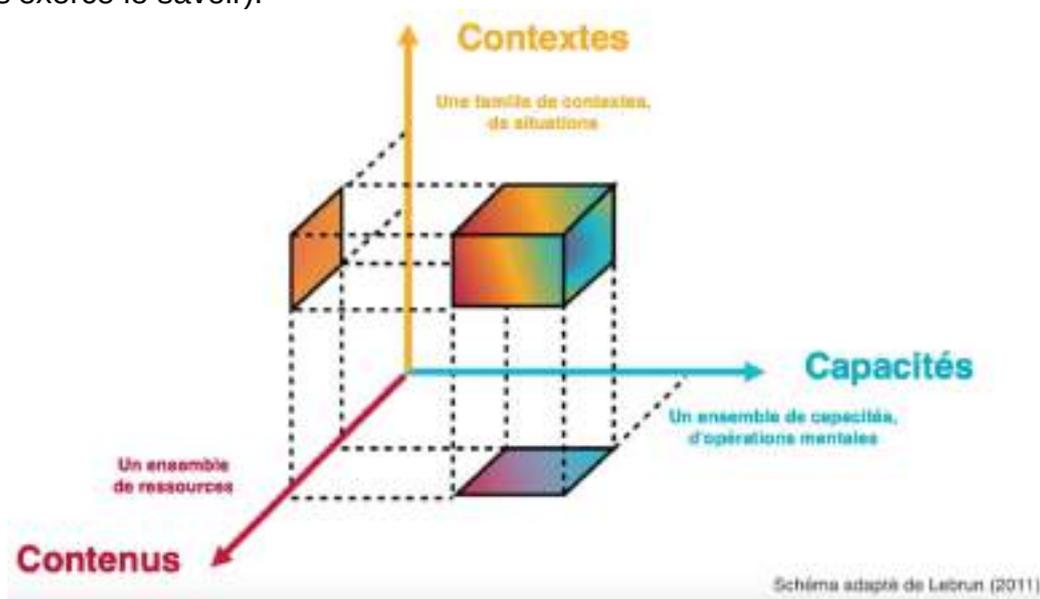
Il est donc important de **croiser les capacités et les types de connaissances**

En croisant les types de connaissance (colonnes du tableau ci-dessous) et la taxonomie de Bloom (lignes du tableau), on peut mettre en évidence que la capacité se développe toujours en relation avec un savoir particulier, et pas dans l'absolu.

	Faits (Savoirs)	Concepts (Structure)	Procédures (Savoir-faire)	Métacognitives (Prise de recul)
Connaître (Restituer)	Enoncer les coutures primaires et secondaires			
Comprendre (Reformuler)				
Appliquer (Utiliser le savoir)			Utiliser la compensation dans l'addition	
Analyser (Décomposer le problème)		Comparer deux principes pédagogiques		
Evaluer (Argumenter un choix)				Juger ses stratégies de prises de note
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				Créer un portfolio de ses apprentissages

3.2.4. L'importance des contextes

Pour Lebrun, les contextes sont aussi un point essentiel de la compétence. Pour lui, être compétent, c'est **être capable d'exercer la capacité en articulant différents types de savoir dans des contextes variés** (qui correspondent aux situations réelles dans lesquelles s'exerce le savoir).



Chez lebrun, on voit que la compétence s'articule autour :

- des capacités (opérations mentales)
- des contenus
- des contextes

En multipliant les contextes, l'enseignant·e facilite les transferts. Il/elle donne l'occasion à l'élève de savoir quand et pourquoi utiliser les concepts acquis.

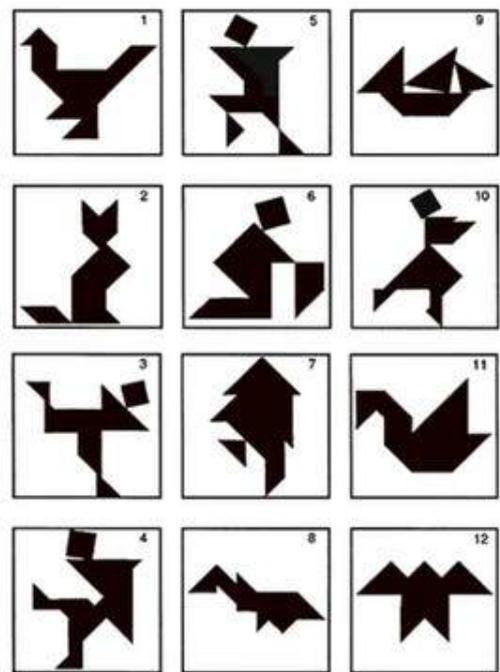
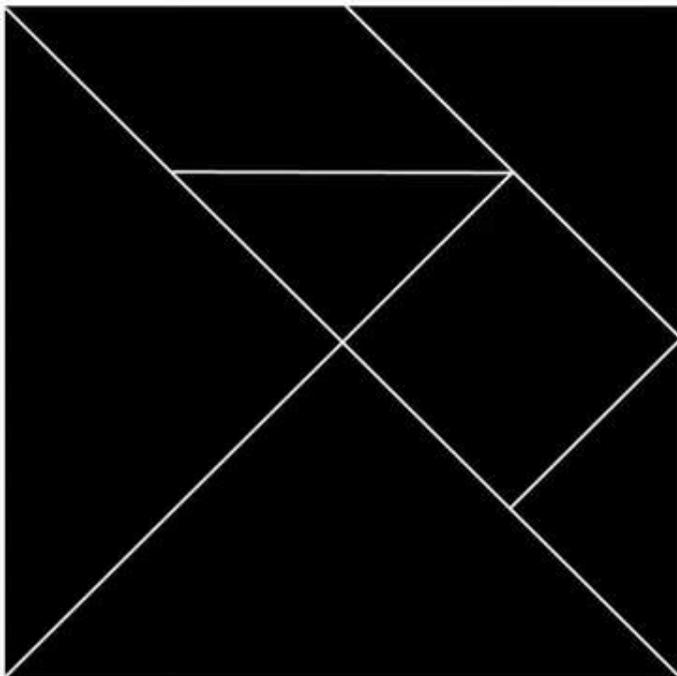
Par exemple, pour travailler les constructions géométriques simples, il est possible d'envisager plusieurs types de tâches : par exemple, dans des situations de pliages avec des origamis, des tangrams, du papier-crayon, mais aussi des logiciels dédiés.

3.3. La taxonomie de Tirtiaux

3.3.1. La taxonomie de tirtiaux

L'élaboration de tâches en lien avec la créativité a montré de très bons résultats sur la performance des élèves (en particulier en maths et en sciences).

Avec un tangram, on utilise 7 formes simples pour produire différentes figures complexes.



On peut moduler le niveau d'initiative (et donc de créativité) des élèves

Pour cela, on peut utiliser une autre taxonomie : la taxonomie de Tirtiaux. Elle réside en 7 éléments :

- | | |
|----------------|-------------------------|
| 1. Reproduire | 5. Achever l'initiative |
| 2. Reconnaître | 6. Imiter |
| 3. Ajuster | 7. Inventer |
| 4. Exécuter | |

Ci-dessous, il y a le détail de la taxonomie de Tirtiaux (en bleu) et des activités (en jaune).

Q ?

1	E
2	G
3	B
4	C
5	D
6	F
7	A

1. Reproduire : activité où l'élève est appelé à résoudre les cas traités dans les situations d'apprentissage en classe.

2. Reconnaître : activité par laquelle l'élève est appelé à identifier dans une série d'exemples ou d'exercices seul pour la première fois, ceux dont la structure est analogue à la structure d'apprentissage et ceux dont la structure est différente.

3. Ajuster : activité de discrimination comme la précédente avec la consigne supplémentaire de rendre conforme la structure envisagée au départ les exemples qui ne le sont pas.

4. Exécuter : activité où l'élève après pris connaissance de la notion, l'utilise dans des applications et doit réécouter les situations en faisant appel à son réseau savoir.

5. Achever d'initiative : activité dans laquelle l'enseignant amorce l'énoncé d'une situation où intervient la structure, la règle, la notion. La tâche de l'élève est de conduire l'énoncé à son terme, de telle sorte que la structure, la règle, soit d'application.

6. Imiter : activité où l'élève doit imaginer des situations possibles qui mettent en jeu la loi, la règle, la structure qui est à l'étude.

7. Inventer : activité dans laquelle l'élève n'est plus soumis qu'à une consigne de savoir mettre en oeuvre de choix de la situation la est réservé).

A. L'élève crée une ombre avec les 7 pièces du Tangram.

B. Plusieurs ombres sont proposées (avec séparation) : certaines sont composées de 5 ou 6 pièces, d'autres de 8 ou 9 pièces. L'élève doit repérer celles qui utilisent un nombre exact de pièces et les corriger (dessiner les pièces manquantes ou barrer celles qui sont en trop).

C. On propose différentes ombres (sans séparation), que l'élève doit reformer avec les 7 pièces du puzzle. Soit les ombres sont données en grandeur nature (on peut construire la figure en posant les pièces sur le modèle), soit elles sont données en dimensions plus réduites : il faut alors construire la figure du modèle.

D. On donne le nom d'une ombre (ex : lapin) et son début. L'élève doit la terminer pour qu'elle corresponde à ce qui était annoncé.

E. L'élève recompose le modèle travaillé collectivement en classe.

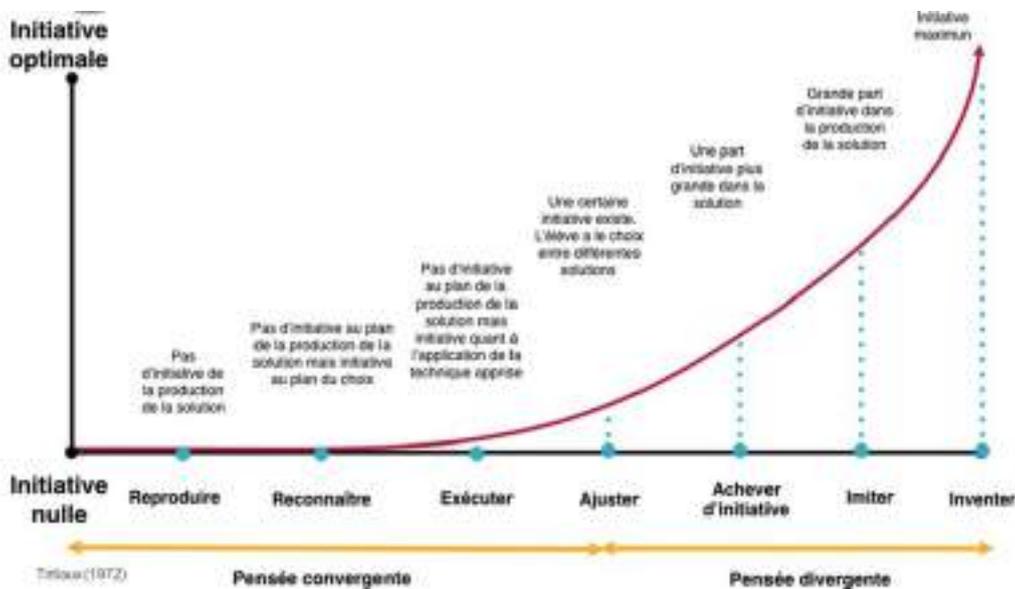
F. On donne un nom d'animal ou d'objet et l'élève essaie d'en réaliser l'ombre avec les pièces du puzzle (en essayant que ça y ressemble).

G. Plusieurs ombres sont proposées à l'élève : certaines utilisent les 7 pièces du Tangram. Certaines en utilisent moins, d'autres en utilisent plus. La tâche de l'élève est de distinguer les premières des autres.

Moulin & Wehriz (2002)

(à droite, il y a la correspondance correcte entre l'énonciation des éléments de la taxonomie de Tirtiaux et les activités)

Pour développer une même compétence, on voit donc qu'on peut proposer des tâches très différentes aux élèves, en passant d'une situation très fermée (reproduire) à une situation ouverte (inventer).



Ce modèle permet de passer d'une pensée convergente à divergente. On peut découper les 7 niveaux de la taxonomie en 2 : la pensée convergente (constituée des éléments 1 à 4) propose des problèmes fermés ; la pensée divergente concerne les éléments 5 à 7 et traite de problèmes ouverts.

En réalité ces deux modes de pensée se complètent : on passe par la pensée divergente pour avoir une solution convergente.

3.3.2. Combiner Bloom et Tirtiaux

Il est possible de combiner les taxonomies de Bloom et Tirtiaux en un seul élément. On conservera les éléments « Reconnaître », « Ajuster », « Achever » et « Produire » qu'on combinerà à la taxonomie de Bloom.

	Reconnaître (Choisir la bonne solution)	Ajuster (Adaptier/coriger la solution proposée)	Achever (Poursuivre l'élaboration d'une solution initiée)	Produire (Élaborer complètement la solution)
Connaître (Restituer)				
Comprendre (Reformuler)				
Appliquer (Utiliser le savoir)				
Analyser (Décomposer le problème)				
Evaluer (Argumenter un choix)				
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				

Cette combinaison permet de constituer un générateur de tâches qui permet de varier les modalités de questionnement que l'enseignant.e peut utiliser pour amener les élèves à mieux s'approprier un contenu. Chaque case du tableau correspond à un type de tâche. D'un point de vue pratique, il n'est pas obligé de tout utiliser. Mais il faut être attentif à proposer des tâches qui ne soient pas uniquement divergentes ou convergentes.

	Reconnaître (Choisir la bonne solution)	Ajuster (Adaptier/coriger la solution proposée)	Achever (Poursuivre l'élaboration d'une solution initiée)	Produire (Élaborer complètement la solution)
Connaître (Restituer)	<div style="color: blue; font-size: 2em; font-weight: bold;">Convergence</div> <div style="color: red; font-size: 2em; font-weight: bold; position: absolute; bottom: 10px; right: 10px;">Divergence</div>			
Comprendre (Reformuler)				
Appliquer (Utiliser le savoir)				
Analyser (Décomposer le problème)				
Evaluer (Argumenter un choix)				
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				

Ce tableau permet de stimuler la créativité des enseignant.e-s et de les pousser à trouver des situations d'enseignement qui ne seraient pas proposées spontanément.

3.3.3. Quelques exemples d'application

Combinaison de **Appliquer & Reconnaître** : Un bateau à moteur tire un barque sur une distance de 1.5km avec une force de 3000N. On suppose que la direction de la force est parallèle au plan de l'eau lui-même parfaitement horizontal. Quel est le travail exercé par la force ?

- A. 2000 J
- B. 4500 J
- C. 0.5 J
- D. 4500000 J

=> c'est une tâche déductive où l'élève doit sélectionner la bonne solution. Par ailleurs, le savoir est lié ici à de l'application (la formule physique). La tâche est de l'ordre de la reconnaissance (choisir parmi des propositions)

Combinaison de **Connaître & Ajuster** : Corrige la définition de la méta-analyse proposée (une méta-analyse est une démarche statistique combinant.....)

=> l'apprenant va devoir modifier la définition proposée pour qu'elle soit correcte.

Combinaison de **Application & Achèvement** : termine la soustraction en colonne ci-dessous (en proposant une soustraction en colonne incomplète du type $7 \cdot 2 - \cdot 7 \cdot = \cdot \cdot 3$)

=> l'élève doit terminer la solution de résolution initiée par l'enseignant. Ici, la situation est ouverte (puisqu'il y a plusieurs réponses possibles à cette soustraction).

Combinaison de **Évaluation & Production** : Donne ton avis par rapport à l'affirmation suivante : l'utilisation de plusieurs tests de connaissance de soi permet d'obtenir des résultats complémentaires et par la même occasion d'aboutir à une analyse plus fine de la personnalité.

=> cela pousse l'apprenant à prendre position et de produire complètement l'argumentation. Le degré de liberté est très important.

3.4. D'autres pistes pour générer des tâches

L'enseignant peut susciter une variété de modes de raisonnement pour favoriser l'apprentissage.

3.4.1. Varier les modes de raisonnement

Favoriser le raisonnement inductif

Le raisonnement inductif peut être résumé par : partir du spécifique pour aller vers le général. C'est la démarche utilisée en science empirique.

Pour générer du raisonnement inductif, il est possible de travailler avec une activité de raisonnement par analogies par exemple (ci-dessous, l'essorage et le vélo pour comprendre le principe d'engrenage)

Expérience 1

1. Enlève la couverture de l'assiette.

2. Effectue à présent un tour complet de la roue à l'intérieur du couvercle et compte le nombre de tours effectués sur la poignée.

3. Effectue un tour complet avec la poignée et compte le nombre de tours effectués sur la roue sous le couvercle.

Quel est le tour qui a demandé le plus d'effort ? Pourquoi ? Explique-le.

Expérience 2

1. Sur le cours de récréation, place la chaîne sur le petit pignon (= le plus petit mais distant sur la roue arrière).

2. Trace un trait au sol et place la roue avant sur ce trait.

3. Effectue ensuite dix tours complets de pédaler.

4. Marque l'endroit où la roue avant est arrivée.

5. Mesure la distance entre les deux traits avec ton mètre.

6. Change de vitesse et utilise le plus grand pignon. Attention, ne change pas le plateau (= tu es en 2^e vitesse).

avec quel pignon as-tu effectué la plus grande distance ? Quand l'effort a-t-il été le plus important ? Explique.

Complète les phrases suivantes.
 À l'aide de ces deux expériences, tu as découvert qu'il est possible avec des roues de taille différente de faire fonctionner une machine...

↳ ... plus vite et ton effort est alors important.

↳ ... plus lente et ton effort est alors important.

Tempelman (2010)

L'intérêt est de permettre à l'élève de mettre en évidence la structure commune à ces deux situations. Cette méthode permet à l'élève de mettre en place un raisonnement inductif (l'élève élabore des conclusions plus générales que l'objet de départ). La taille de l'effet de l'induction est relativement grande ($d = .33$).

Favoriser la transposition

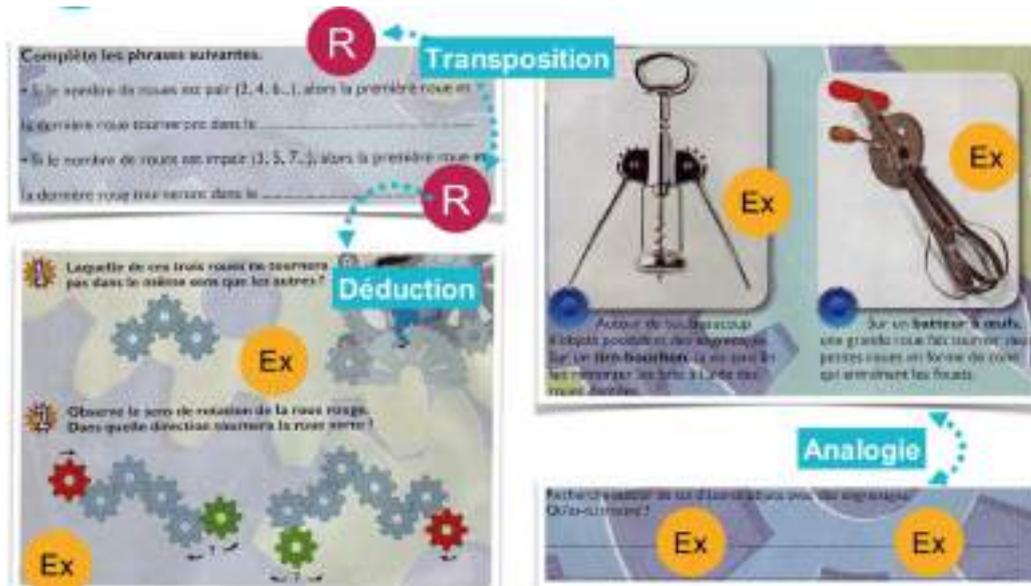
La transposition consiste en aller du général vers le général. Pour stimuler les élèves, on peut leur demander de passer par des analogies

Favoriser la déduction

Cela consiste en aller du général vers le particulier. C'est donc appliquer la règle. C'est le mode de raisonnement le plus utilisé en formation.

Mélanger les styles de raisonnement

Au cours d'une même séquence, il est possible de passer par plusieurs types des raisonnements présentés.



Cela permet de stimuler les apprenant.e.s à articuler des savoirs, savoir-faire, et des savoirs conditionnels (i.e. quand et pourquoi utiliser les savoirs).

3.4.2. Proposer des exemples résolus

Il peut être très bénéfique de proposer des exemples résolus. En effet, les élèves utilisent plus leur mémoire de travail lorsqu'ils cherchent à comprendre le processus de résolution (pex en mettant en évidence les étapes de la démarche) que lorsqu'ils doivent résoudre des problèmes par eux-même.

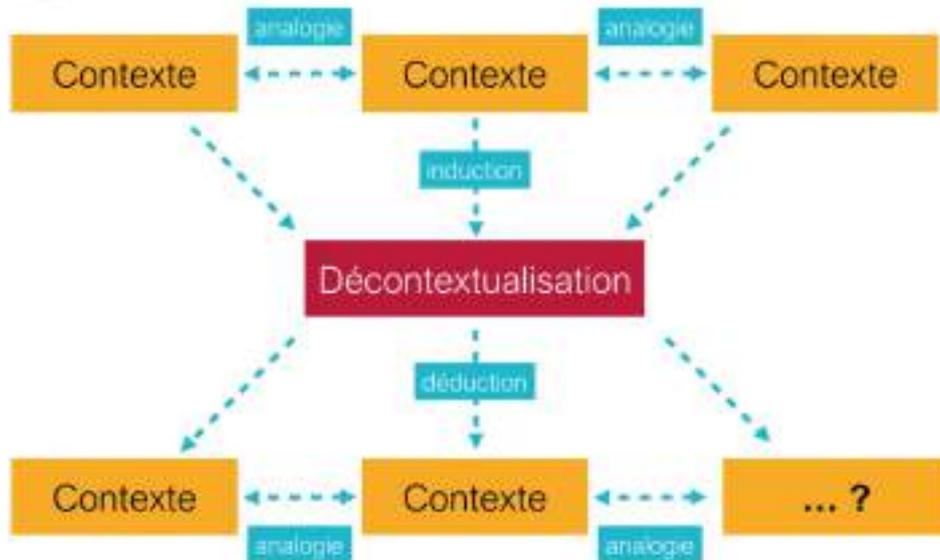
Le mieux est de proposer un problème résolu, puis un problème à compléter par analogie. Les problèmes résolus sont plus efficaces lorsqu'on ajoute des questions qui poussent l'élève à la réflexion sur la manière de résoudre (voir l'exemple). Cela incite à faire un lien avec la règle découverte.

La méga-analyse de Hattie montre que la taille d'effet des problèmes résolus de $d = .57$

3.4.3. Favoriser le transfert

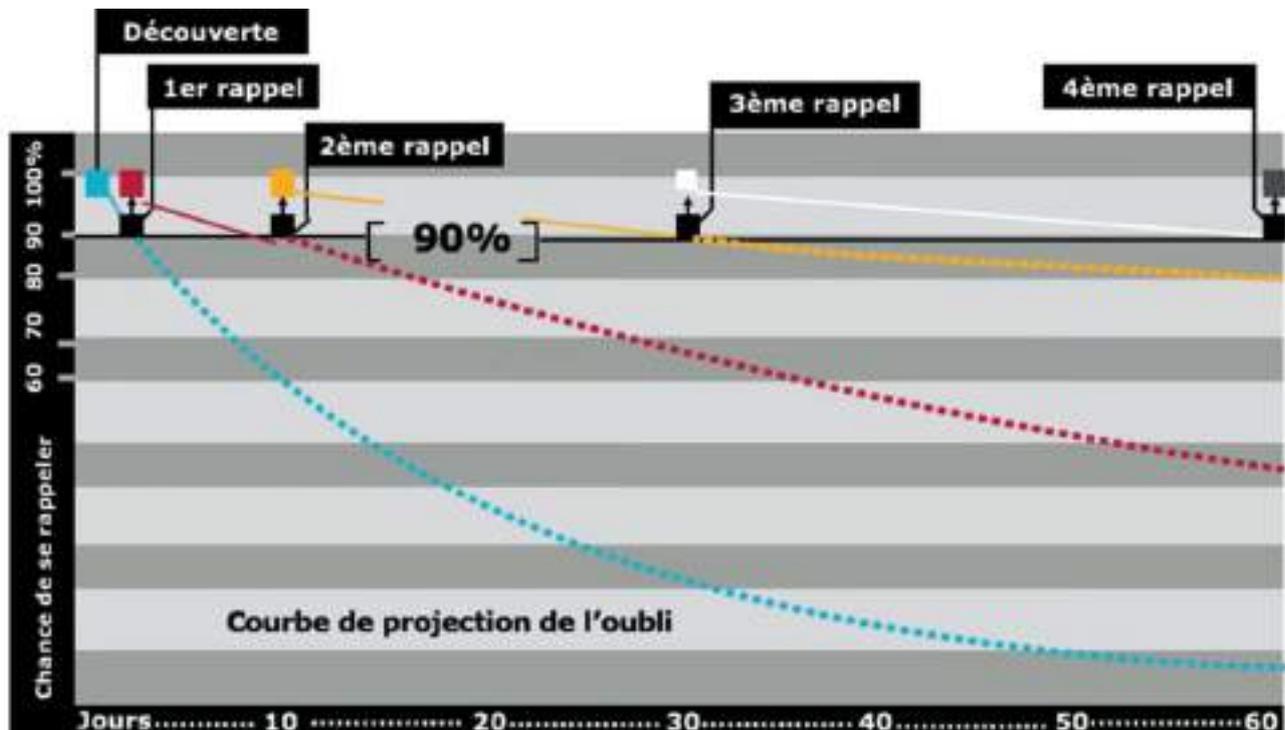
Pour éviter un traitement de surface, la découverte et la comparaison de différentes situations doivent être dépassées pour dégager la structure commune à celle-ci. La phase de généralisation (décontextualisation) est cruciale, elle permet à l'élève de décontextualiser ses connaissances de manière explicite.

Ensuite, l'élève améliorera sa compétence en utilisant la règle dans des contextes spécifiques, mais aussi par l'identification d'autres contextes qui nécessitent la règle.



3.4.4. Utiliser la répétition espacée

Il est très important d'utiliser la répétition espacée.



Ce graphique montre que l'oubli est très rapide si l'information n'est pas travaillée. Les rappels sont plus efficaces avec une répétition progressive dans le temps.

On voit donc que la perte d'information est continue et que les répétitions doivent être de plus en plus espacées pour être efficaces. La phase de découverte peut être dans un laps de temps très court, mais il faut ensuite espacer les rappels.

Hattie relève que la répétition espacée a un fort impact ($d = .60$). Il souligne que l'apprentissage distribué est bien plus efficace que l'apprentissage de masse. Les recherches sur ce domaine montrent que les apprenant·e·s ont un meilleur niveau de maîtrise avec les répétitions espacées.

3.5. Résumé succinct

On voit que par rapport à l'alignement pédagogique, plusieurs décisions des enseignant·e·s ont un impact sur les performances des apprenant·e·s.

La clarification des compétences à atteindre, la réflexion approfondie autour des activités et la gestion du temps sont des facteurs qui ont un impact significatif sur l'apprentissage des élèves.

3.6. Évaluations

3.6.1. Évaluation formative du module 3

1. La situation suivante illustre le niveau taxonomique "créer" de Bloom : "Dans une classe de sixième primaire, les élèves ont lu les premiers chapitres du livre « Charlie et la chocolaterie » de Roald Dahl. Suite à cette lecture, l'instituteur leur propose de rédiger la suite de l'histoire."

- a) Vrai
- b) Faux

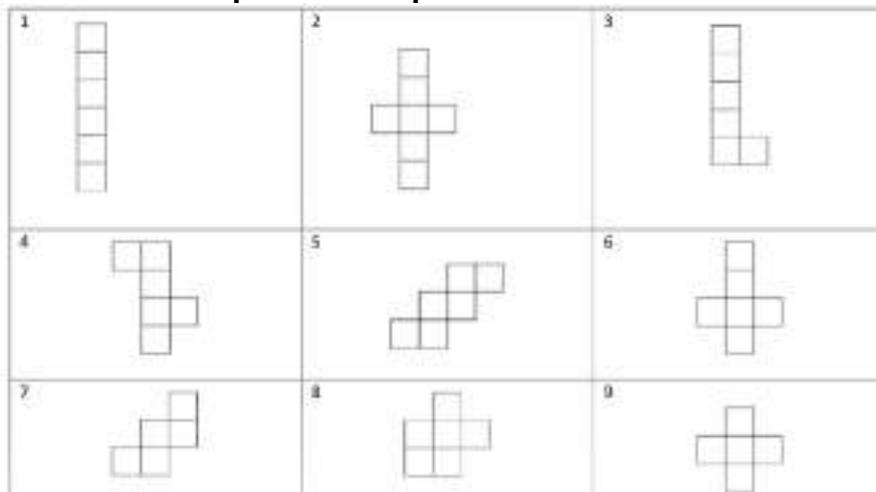
2. Suite à un cours sur les avancées technologiques, un enseignant propose à ses élèves une tâche dont l'énoncé est le suivant : "Parmi les objets dont les images te sont proposées, entoure ceux qui ont été mis au point au XX^{ème} siècle." On peut qualifier celle-ci comme étant une tâche d'exécution.

- a) Vrai
- b) Faux

3. Le raisonnement par transposition consiste, à partir de données qui sont considérées comme acquises, à en inférer d'autres qui en sont les conséquences.

- a) Vrai
- b) Faux

4. Voici un exercice donné à des enfants de l'enseignement primaire. Identifie le niveau taxonomique de Tirtiaux dont il est question. Consigne : Colorie en vert les développements qui correspondent à celui d'un cube. Corrige ensuite les développements erronés afin qu'ils correspondent à celui du cube.



- a) Inventer
- b) Reconnaître
- c) Ajuster
- d) Achever d'initiative
- e) Reproduire
- f) Appliquer
- g) Imiter

5. Un professeur met à disposition de ses élèves des pailles de différentes tailles. Parmi ces 4 situations, quelle est celle où l'on travaille le niveau taxonomique « imiter » de Tirtiaux ?

- a) L'élève crée une figure géométrique au moyen de pailles.
- b) Le professeur donne le nom d'une figure géométrique et l'élève essaie d'en réaliser la forme au moyen de pailles.
- c) L'élève recompose la forme travaillée collectivement en classe.
- d) Le professeur propose plusieurs figures géométriques erronées. L'élève doit repérer les erreurs et les corriger.

6. Quel est l'ordre adéquat des niveaux taxonomiques de Bloom (du plus bas niveau cognitif au plus haut niveau cognitif) ?

- a) Comprendre-Connaître-Appliquer-Analyser-Évaluer-Créer
- b) Connaître-Comprendre-Appliquer-Évaluer-Créer-Analyser
- c) Connaître-Comprendre-Appliquer-Analyser-Évaluer-Créer
- d) Connaître-Comprendre-Appliquer-Évaluer-Analyser-Créer

(aller à la [solution de l'évaluation formative du module 3](#))

3.6.2. Évaluation certificative du module 3

1. Pour découvrir la règle de trois, un enseignant distribue aux élèves un énoncé qu'il leur demande de résoudre. Cette méthode est inconnue pour les élèves. Ce choix pédagogique est plus bénéfique que de donner le même problème mais résolu.

- a) Vrai
- b) Faux

2. A quel concept correspond la définition suivante : « il s'agit de mettre en cohérence les compétences (ce qu'on vise), les moyens et les tâches (ce qu'on va mettre en place pour atteindre la compétence visée) et l'évaluation (comment se rendre compte que l'on a atteint la compétence) » ?

- a) La méta-analyse
- b) La démarche qualité
- c) L'alignement pédagogique
- d) La zone proximale de développement

3. Un enseignant découvre les droites parallèles avec sa classe. Il demande aux élèves de trouver des exemples de droites parallèles dans la vie de tous les jours. Un élève intervient en expliquant que les rails du train sont parallèles car ils ne se touchent jamais. Quel mode de raisonnement cet élève a-t-il appliqué ?

- a) Induction
- b) Déduction
- c) Transposition
- d) Analogie

4. Pour faire découvrir le théorème de Pythagore, un enseignant fait une brève mise en situation d'une dizaine de minutes afin de faire découvrir le concept en contexte à l'aide de la corde à 13 noeuds. Par la suite, pour développer cette démarche, l'enseignant y consacre plusieurs périodes. Le temps qu'il accorde à la découverte et au développement de cette compétence est judicieux.

- a) Vrai
- b) Faux

5. Voici le tableau présenté dans la capsule que vous avez visionnée. Dans la case où se trouve une croix, nous pourrions retrouver la tâche suivante : “Avec vos mots, expliquez comment identifier un verbe.”

Croiser les capacités & les types de connaissances

	Faits (Savoirs)	Concepts (Structures)	Procédures (Savoir-faire)	Métacognitives (Prise de recul)
Connaître (Rappeler)	Écrire un résumé			
Comprendre (Raisonnement)		X		
Appliquer (Utiliser le savoir)			Utiliser la formule dans l'exercice	
Analyser (Décomposer le problème)		Comprendre les principes de la mécanique		
Évaluer (Argumenter un choix)				Juger les stratégies de prise de note
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				Créer un portfolio de ses connaissances

- a) Vrai
- b) Faux (c'est une procédure)

6. Dans son modèle de classification des opérations mentales sollicitées chez les apprenants, Bloom affirme que :

- a) L'analyse va amener l'apprenant à comparer, distinguer et établir des liens.
- b) La compréhension est le tout premier niveau qui fait référence au rappel direct des connaissances.
- c) On peut associer le niveau “appliquer” aux termes “argumenter, justifier, juger”.
- d) La création demande à l'apprenant d'argumenter la réponse qu'il fournit.

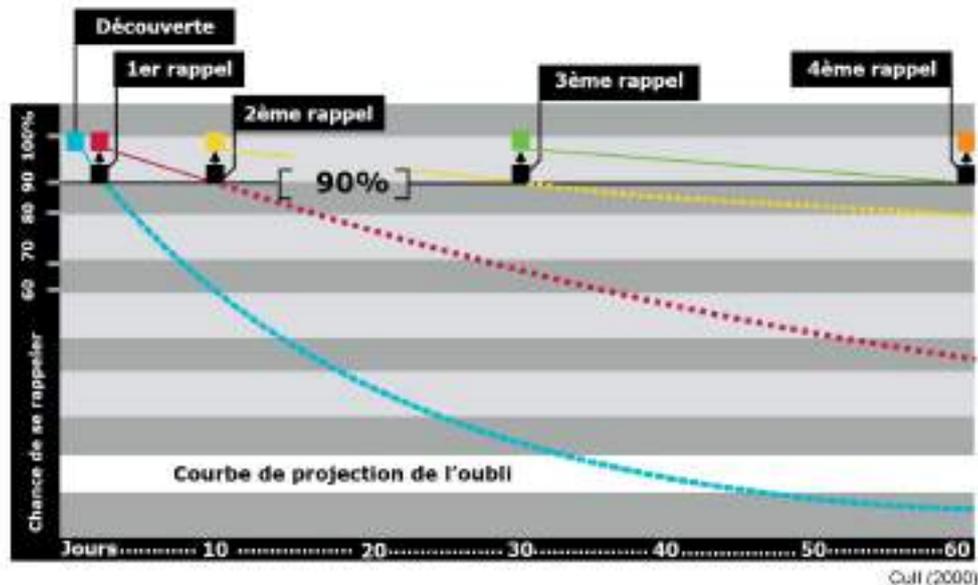
7. Quel type de raisonnement consiste à établir des conclusions plus générales que les données de départ ?

- a) La transposition
- b) La déduction
- c) L'analogie
- d) L'induction

8. En se référant à la taxonomie de Bloom, quelle situation ci-dessous peut être associée au niveau de l'analyse ?

- a) Écrire un résumé
- b) Réciter un poème
- c) Repérer différentes notions du cours dans une nouvelle étude de cas
- d) Utiliser la formule des produits remarquables

9. A partir de ce graphique, nous pouvons affirmer qu'il est important de faire des rappels (à propos d'une matière nouvellement découverte) à intervalles continus et réguliers.



- a) Vrai
- b) Faux

10. Un enseignant distribue des parallélogrammes prédécoupés à ses élèves. Il leur fournit également une paire de ciseaux ainsi qu'un tube de colle. Il leur demande d'imaginer une méthode originale qui leur permettrait de découvrir quelle est l'aire de ce type de figure. Les élèves connaissent la formule de l'aire du rectangle mais n'ont jamais découpé une forme géométrique pour déterminer son aire en effectuant des manipulations. Quel niveau taxonomique de Bloom est illustré par cette situation ?

- a) Créer
- b) Appliquer
- c) Connaître
- d) Analyser

11. Dans quelle case du tableau ci-dessous mettrais-tu cet exemple : "un boulanger explique de manière erronée à son apprenti ce qu'est un merveilleux. Ensuite, ce boulanger demande à l'apprenti de corriger ses propos." ?

Autre idée d'exemple : Un professeur d'éducation physique s'apprête à réaliser une roulade avant, devant ses élèves mais avant ça il leur demande : "Est-ce que ma roulade sera bien effectuée si je ne rentre pas mon menton vers mon sternum et que je roule sur le haut du crâne?". Il attend alors les corrections de ses élèves avant de réaliser sa démonstration.

Articuler les modèles taxonomiques

	Reconnaître (Choisir la bonne solution)	Ajuster (Adapter/corriger la solution proposée)	Achever (Poursuivre l'élaboration d'une solution initiale)	Produire (Elaborer complètement la solution)
Connaître (Restituer)				
Comprendre (Reformuler)				
Appliquer (Utiliser le savoir)				
Analyser (Décomposer le problème)				
Evaluer (Argumenter un choix)				
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				

- a) Ajuster et connaître
- b) Reconnaître et comprendre
- c) Ajuster et appliquer
- d) Produire et connaître

12. Un professeur propose l'énoncé suivant à ses étudiants : Rejoins-tu cette affirmation : « La pensée convergente et la pensée divergente sont deux modes de pensée qui ne s'opposent pas, mais qui se complètent. » ? Justifie. Dans quelle case du tableau proposé ci-dessous places-tu cet énoncé ?

Articuler les modèles taxonomiques

	1. Reconnaître (Choisir la bonne solution)	2. Ajuster (Adapter/corriger la solution proposée)	3. Achever (Poursuivre l'élaboration d'une solution initiale)	4. Produire (Elaborer complètement la solution)
A. Connaître (Restituer)	Convergence			
B. Comprendre (Reformuler)				
C. Appliquer (Utiliser le savoir)				
D. Analyser (Décomposer le problème)				
E. Evaluer (Argumenter un choix)				
F. Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				

- a) E4
- b) C3
- c) C1
- d) A2

13. La compétence s'articule autour d'un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être dans un seul contexte.

- a) Vrai
- b) Faux

14. Un professeur d'anglais propose l'exercice suivant à ses élèves après avoir abordé les pronoms relatifs :

"Dans quelle phrase, le pronom relatif est-il utilisé correctement ? Justifie."

- a) This is the dog who scared me.
- b) This is the dog which scared me.

À quel niveau de la taxonomie de Bloom cet exercice correspond-il ?

- a) Appliquer
- b) Comprendre
- c) Connaître
- d) Evaluer

15. Dans le cadre du cours de mathématiques, après avoir découvert le concept de "partages inégaux" et avoir résolu plusieurs problèmes de ce genre, un enseignant demande à ses élèves d'imaginer un exercice du même type. Pour cette tâche, l'opération mentale sollicitée chez les apprenants est l'application selon la taxonomie de Bloom.

- a) Vrai
- b) Faux

(aller à la [solution de l'évaluation certificative du module 3](#))

4. Développer un environnement d'apprentissage collaboratif efficace

4.0. Introduction et objectifs du module

Ce module, traite :

- des conditions d'efficacité d'un travail collaboratif
- des conditions propices au développement de l'intelligence collective
- des effets positifs et négatifs dans notre société

Objectifs du module :

- Identifier les conditions de mise en oeuvre de l'apprentissage collaboratif ;
- Concevoir un scénario intégrant une situation d'apprentissage collaboratif.

4.1. Apprentissage collaboratif et individuel

4.1.1. *L'uberisation de la société*

Actuellement on est passé d'un mode d'échange plutôt vertical à un mode horizontal. Ceci permet l'émergence de l'«intelligence collective».

Par ailleurs, la société a beaucoup changé en lien avec cette horizontalité. Plusieurs secteurs ont changés en lien avec l'«uberisation de la société». Beaucoup de réseaux ont été mis en place et on supplanté les réseaux existants. On peut parler de pratiques disruptives (i.e. qui rompent avec les pratiques habituelles et sont perturbatrices). Toutes les facettes de la société ont été impactées. C'est aussi le cas de l'éducation (avec Khan Academy, les MOOCs, etc.)

4.1.2. *Collaboration et intelligence collective*

C'est l'intelligence collective qui est à la base de nos sociétés, en particulier à notre époque avec le numérique qui en décuple les manifestations.

L'intelligence collective peut être définie comme : « Le projet d'une intelligence variée, partout distribuée, toujours valorisée et mise en synergie en temps réel ». L'intelligence collective repose essentiellement sur la variété (valeur de la différence), la distribution, la qualité, la valorisation des apports, et la possibilité d'opérer tous ces échanges rapidement.

On met souvent en lien l'intelligence collective et mémoire transactive. La particularité de la mémoire transactive est que les compétences sont :

- **distribuées et spécialisées** : chacun a des qualités différentes et ces dernières sont mises en valeur
- **identifiées et crédibles** : chacun a bien pris conscience des compétences des autres
- **utilisées et coordonnées** : elle fait appelle aux compétences de chacun selon les besoins de la collectivité.

2/3 des recherches estiment que le travail collectif améliore les apprentissages, et 1/3 des apprentissages collaboratifs ne semblent pas plus efficaces que l'apprentissage individuel. La problématique réside dans le fait qu'il y a plusieurs paramètres à prendre en compte pour des activités collaboratives. Il faut bien appréhender les conditions pour qu'elles soient efficaces.

Malgré les critiques, il existe plusieurs recherches qui montrent la suprématie de l'intelligence collective sur l'intelligence individuelle (Wooley et al., 2010). Cela dit, il est difficile de distinguer et d'évaluer les différents facteurs qui découlent de la construction collaborative.

4.1.3. Critères de la qualité d'une équipe

Une recherche du MIT montre que la qualité d'une équipe ne dépend pas de l'intelligence de chacun de ses membres, mais de la qualité de ces derniers à former une équipe (Guillaud, 2015). Cette recherche relève que le QI n'explique pas cette différence, de même que l'extraversion ou la motivation.

Il semble que la qualité d'une équipe est en lien avec 3 critères :

- La **contribution équilibrée** aux discussions (plutôt que de laisser 1-2 personnes dominer le groupe)
- Le **décryptage émotionnel**
- La **représentation féminine** (les équipes avec plus de femmes avaient produit de meilleurs résultats). C'est parce qu'en moyenne, elles avaient tendance à être meilleures pour lire l'esprit des autres.

Ces facteurs sont restés les éléments décisifs, que ce soit pour des tâches réalisées en ligne ou en présence.

On peut donc déduire que les éléments classiquement mis en avant (i.e. la cohésion, la motivation et la satisfaction) n'ont en réalité pas un grand rôle dans la qualité et l'efficacité d'un groupe. Le rôle de **l'intelligence sociale** et de **l'empathie** sont les plus importants.

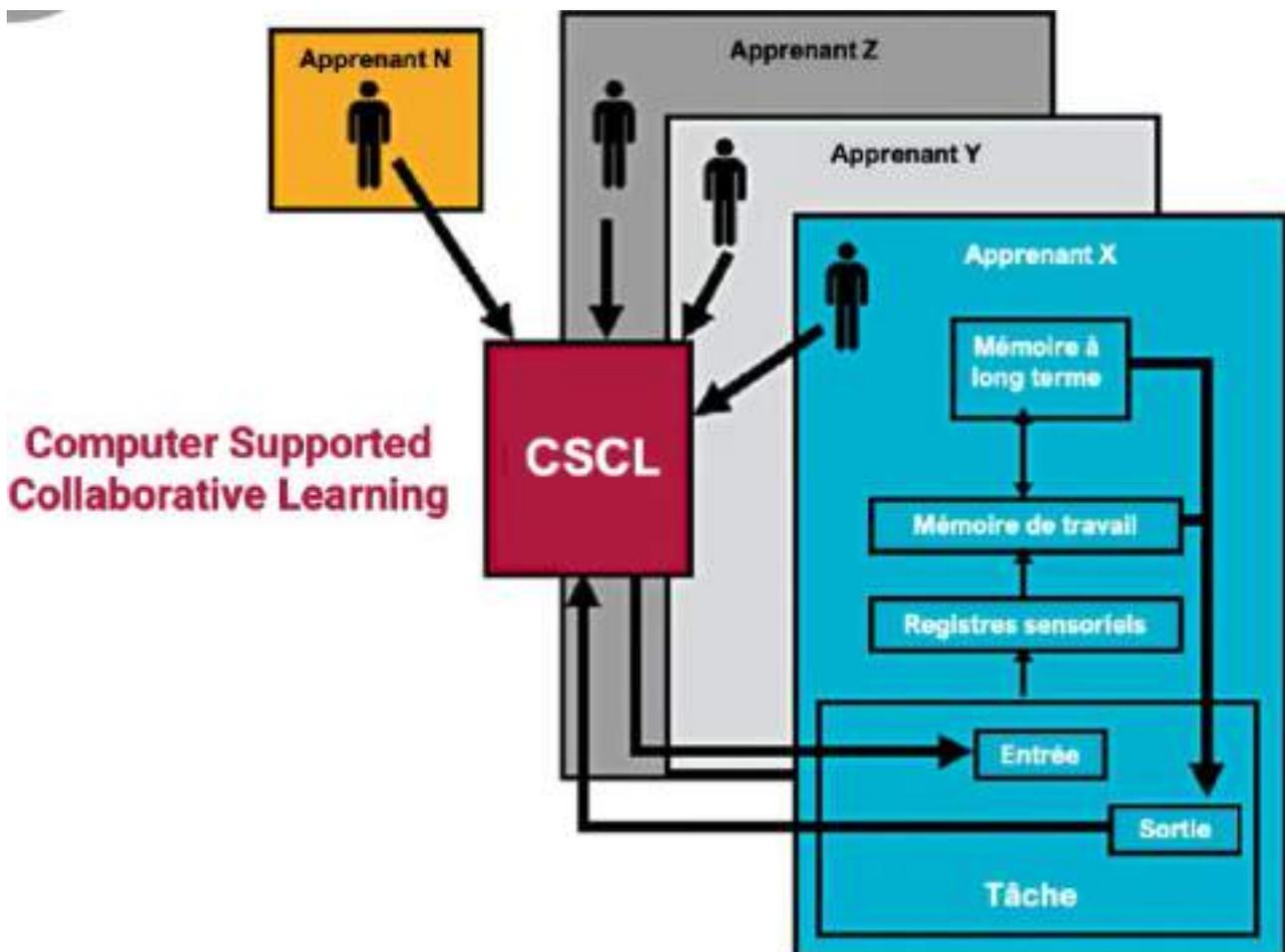
4.2. Quelques modèles de travail collaboratif

4.2.1. Le modèle de Schellens et collègues

C'est un modèle de processus de travail collaboratif médiatisé

Dans cette approche, il y a un double support en lien avec les tâches d'apprentissage :

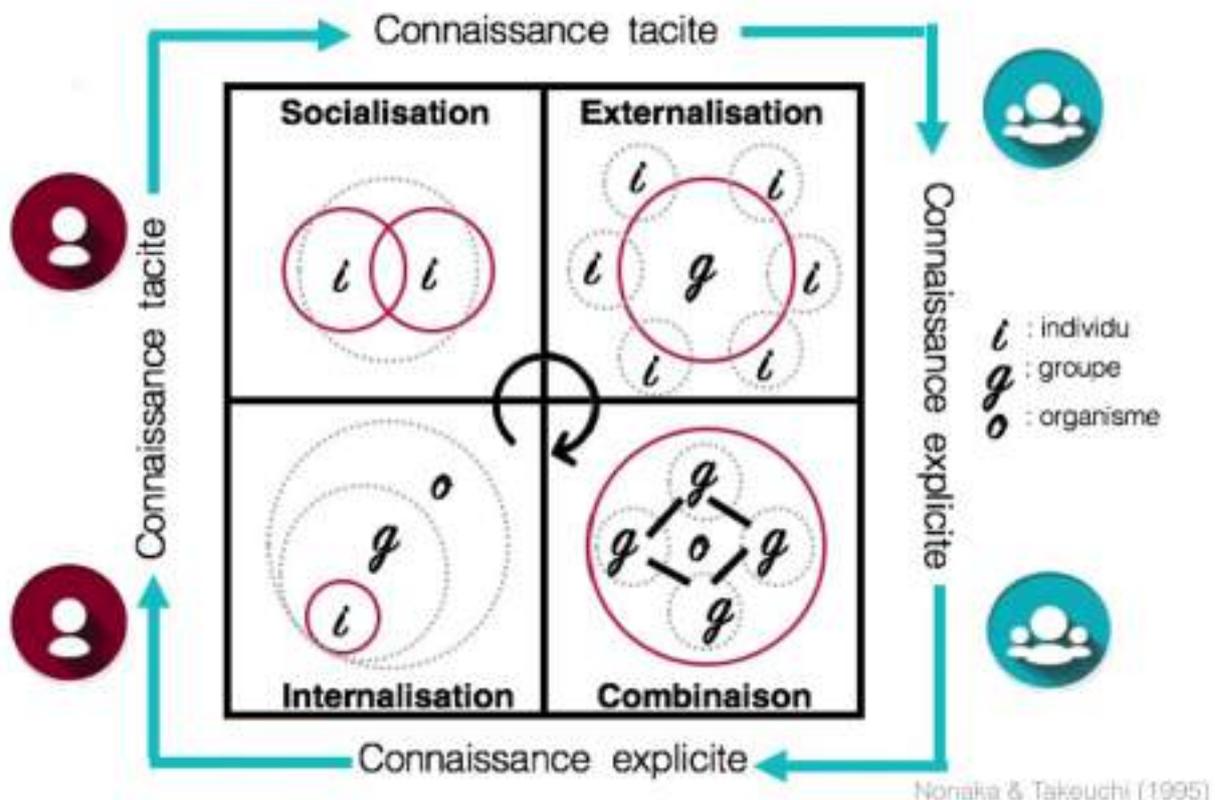
- celle fournie par les individus qui constituent le groupe (i.e. apprenant·e·s, enseignant·e·s, etc.)
- Les outils numériques utilisés pour structurer l'apprentissage



L'informatique (en particulier le fait d'enregistrer des traces) fait que les apprenant·e·s ont accès à une «mémoire externe» supplémentaire. Ce système partagé renforce celui de chaque partenaire. Tout ceci semble permettre de réduire la charge cognitive individuelle.

4.2.2. Modèle de Nonaka et Takeuchi

Ce modèle réfléchit au passage des connaissances tacites (i.e. une connaissance intuitive et facilement transférable) aux connaissances explicites (qui se manifeste avec des traces écrites comme les schémas ou les illustrations). Il est très utilisé par les usines automobiles.



On peut voir que c'est un modèle en 4 temps complémentaires

1. La **socialisation** : elle est liée aux échanges informels de subjectivité, d'opinion, d'émotions, etc. Lors de cette étape, la connaissance tacite évolue vers un autre type de connaissance tacite : le partage d'expériences personnelles
2. L'**externalisation** : c'est la transition d'une connaissance tacite vers une connaissance explicite, de manière à ce qu'elle soit communicable. Les apprenant·e·s vont expliquer et justifier ce qui a été appris individuellement pour le partager.
3. La **combinaison** : les apports des apprenant·e·s sont combinés (via de la comparaison, de la réorganisation, de la généralisation). La connaissance est discutée, travaillée, repensée etc. La connaissance reste explicite mais change de forme ; elle est plus synthétique.
4. L'**internalisation** : c'est l'appropriation personnelle de la connaissance explicite, en facilitant la réflexion personnelle.

4.2.3. *Le connectivisme*

C'est un modèle qui a le vent en poupe depuis une dizaine d'années. Il y a une insistance sur la multiplication et la variété des connexions entre les individus (et les supports pour apprendre).

On lui attribue la plupart du temps 8 caractéristiques :

1. **Intégrer la diversité** : L'apprentissage et la connaissance résident dans la diversité des opinions
2. **Lier les informations** : L'apprentissage est un processus qui relie des nœuds spécialisés ou des sources d'information
3. **Utiliser une mémoire externe** : l'apprentissage peut résider dans des appareils non-humains
4. **En savoir plus** : la capacité d'en savoir plus a plus d'importance que d'identifier ce qu'on sait sur le moment
5. **Maintenir les connexions** : entretenir et maintenir les connexions est nécessaire pour l'apprentissage continu
6. **Faire des analogies** : la possibilité de voir les liens entre domaines, idées et concepts est une compétence de base (d'où l'importance de l'utilisation des cartes conceptuelles dans le connectivisme)
7. **Mise à jour des savoirs** : toutes les activités d'apprentissage tendent vers l'obtention et le maintien des savoirs
8. **Prendre des décisions** : être capable de prendre des décisions est un processus d'apprentissage en soi

4.3. Exemples de produits du travail collaboratif

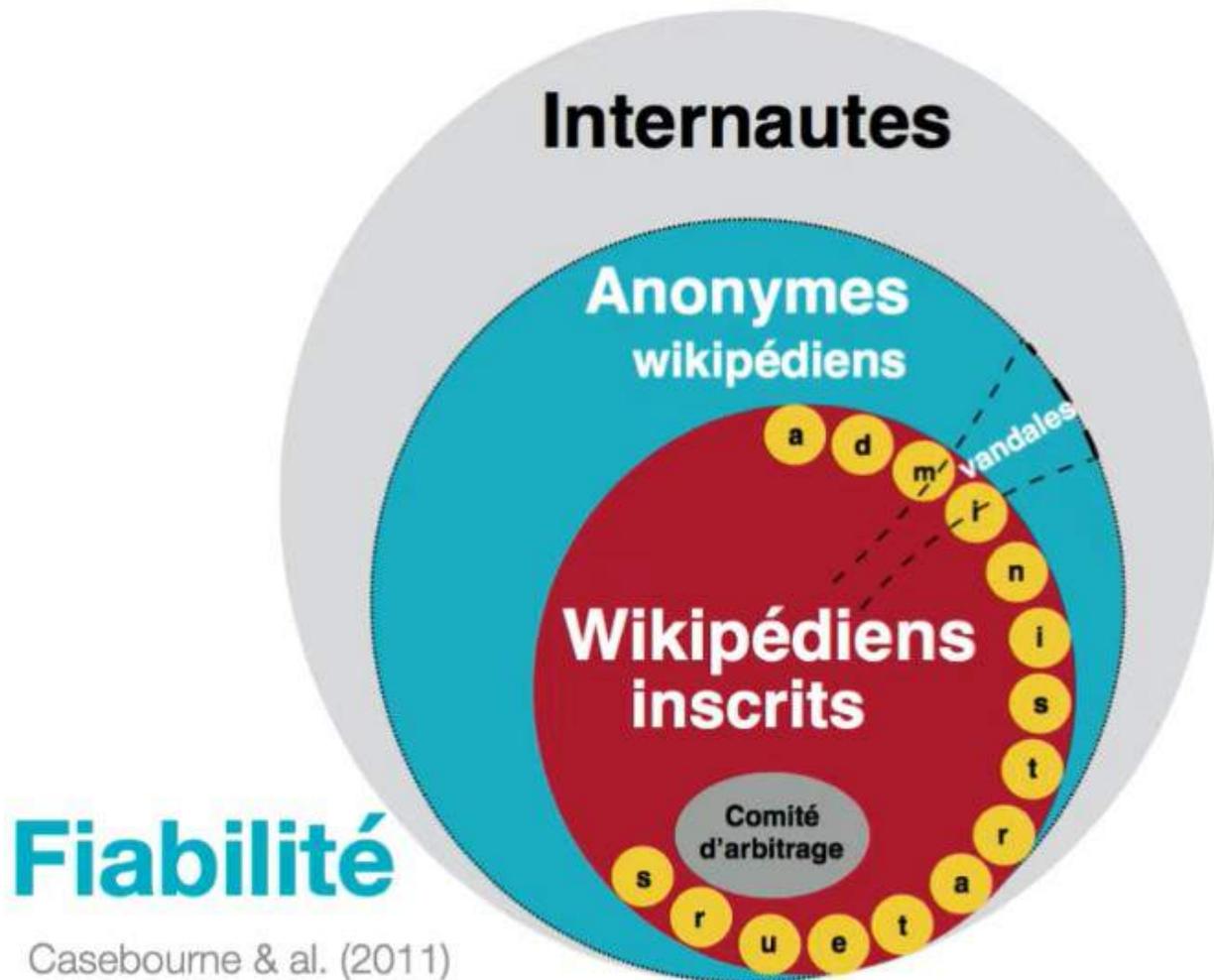
En dehors de ce qui a été vu plus haut en introduction avec «l'économie de partage», il y a wikipédia.

4.3.1. *L'exemple de Wikipédia*

C'est une encyclopédie ouverte et libre en 270 langues. Elle produit 25'000 articles par jour dans 270 langues et 10'000'000 modifications par mois. C'est un exemple de ce que le travail collaboratif arrive à produire et qui ne pourrait être fait par des individus seuls. Par ailleurs, il y a une volonté de produire gratuitement.

Son efficacité a été évaluée via plusieurs articles scientifique comme globalement équivalente à d'autres encyclopédies (comme Britannica). Contrairement à des encyclopédies non ouvertes, wikipédia offre la possibilité de corriger certaines erreurs très rapidement.

Il est important de noter que tout le monde ne fait pas «tout» dans wikipédia. Il y a des personnes qui occupent des fonctions particulières ; certaines ont un statut particulier puisqu'elles ont une expertise sur une thématique particulière (voir le schéma). Elles peuvent donc modérer une thématique.



Donc tout le monde peut participer, mais chacun le fait selon sa spécialité, le temps consacré, et d'autres facteurs.

On voit ainsi les logiques d'identification, de reconnaissance et d'activation des compétences de chacun et donc de l'intérêt de l'hétérogénéité et que tout le monde n'ait pas à gérer les mêmes tâches.

4.3.2. D'autres exemples

Dans la même veine, il y a OpenStreetMap qui produit des cartes personnalisées de manière libre et collaborative.

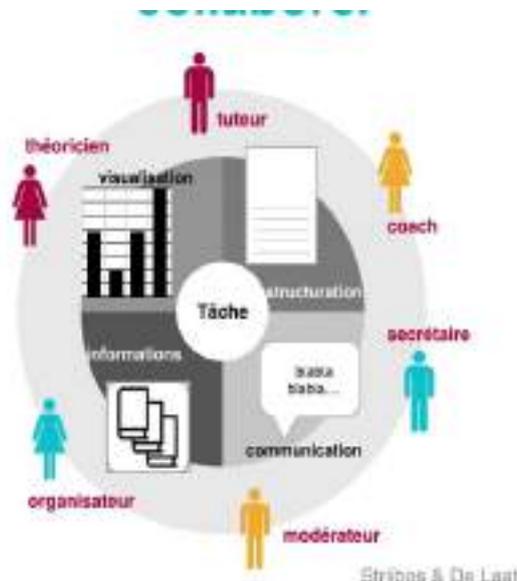
Il existe aussi des cas où des joueurs en ligne ont pu répondre à des problématiques scientifiques jusqu'alors non résolues. Par exemple, *Flod It* propose des questions à résoudre de manière ludique en ligne. Un groupe de joueurs a pu ainsi percer certains secrets du sida.

4.4. Éléments essentiels de la collaboration

4.4.1. Distribution des rôles pour collaborer

On peut voir les mêmes mécanismes que présentés précédemment dans les dispositifs de formation. Il y a une importance de la contribution de chacun et de la distribution des rôles dans le dispositif de formation où le groupe a une place. Ces places vont varier avec le dispositif (cf schéma).

Par exemple, il est envisageable que les enseignants aient le rôle d'organisateur pour gérer le temps et se préoccuper que tout tourne bien. Mais il est aussi possible que l'enseignant ait un rôle de référent théorique ou de secrétaire (pour synthétiser les acquis ou les questions des membres du groupe).



4.4.2. Caractériser les tâches collaboratives

Abrami distingue 4 types de tâches à proposer à un groupe en fonction de la façon avec laquelle les membres du groupe articulent leurs efforts.



1. **Disjonctives** : Il suffit qu'un seul membre du groupe trouve une solution au problème pour que le groupe réussisse la tâche. La production du groupe est donc liée aux productions de son membre le plus compétent (par exemple, pour un problème avec une seule solution possible).
2. **Conjonctives** : le sort de chaque membre dépend de celui des autres. La performance est liée au partenaire le moins compétent (par exemple, une course relais)
3. **Additives** : c'est un élément plus proche de la collaboration. Le résultat correspond à une addition des contributions de chacun. Plus le nombre de membres est élevé, plus le produit obtenu est conséquent (par exemple le tire à la corde)
4. **Elaboratives** : c'est une tâche qui nécessite que les membres organisent leurs contributions, choisissent les procédures et les types de résultats escomptés (par exemple, la rédaction d'une synthèse). Les effets positifs de l'apprentissage collaboratif sont surtout liés à ce type de situations

Dans les 2 premières tâches, le travail peut dépendre d'un seul membre du groupe. Dans les deux dernières, le travail reflète nécessairement celui de tous ses membres.

4.4.3. L'interdépendance sociale

C'est un bon élément pour mieux comprendre les dynamiques collaboratives. Selon ce modèle, l'interdépendance caractérise les liens entre les membres d'un groupe.

On peut déduire 3 types de cas d'interdépendance :

- **L'interdépendance négative** : les individus évoluent les uns contre les autres pour réaliser un objectif dans la seule perspective que les autres ne l'atteignent pas (p.ex. : dans une situation de **compétition**). Les individus cherchent donc des résultats d'abord bénéfiques pour eux, mais désavantageux pour tous les autres qui évoluent dans le même environnement.
- **L'indépendance** : elle se différencie de l'interdépendance. On peut penser au travail individuel (=> qui n'a pas d'impact sur et n'est pas impacté par le travail des autres). Au sein d'un groupe restreint, on va parler de **coopération/d'apprentissage coopératif** : le travail est divisé en sous-tâche entre les membres du groupe, chaque membre est amené à traiter une partie du travail qui sera ensuite mis en commun.
- **L'interdépendance positive** : c'est la situation dans laquelle les individus travaillent en vue d'un objectif commun. Les individus cherchent à ce que l'activité soit bénéfique pour tous les membres du groupe. Il y a une réelle collaboration

4.4.4. La constitution des groupes

Les modalités principales

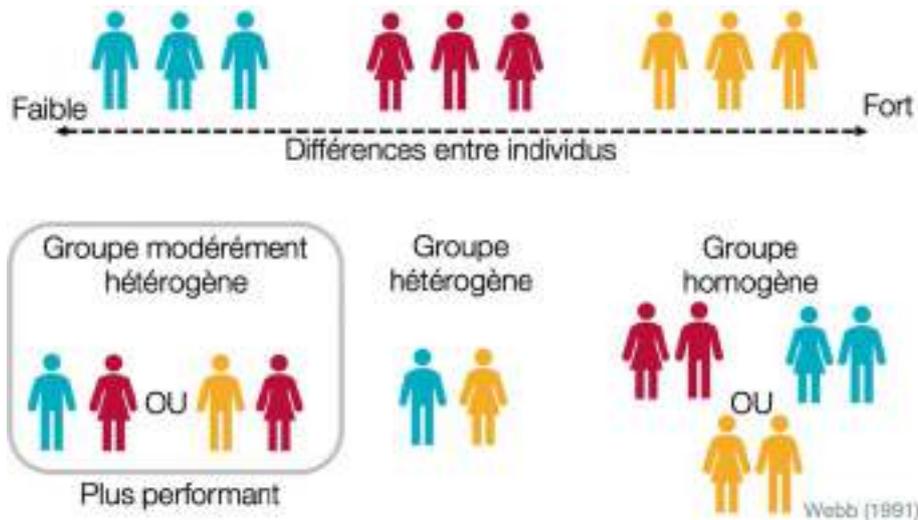
On peut relever 4 modalités principales pour la constitution de groupes :

1. La modalité **aléatoire** : le regroupement est lié au hasard
2. La modalité **pragmatique** : elle tient compte de critères de facilité (p.ex. : plusieurs apprenant-e-s sont proches géographiquement, ou relèvent du même fuseau horaire)
3. La modalité **raisonnée** : c'est la modalité basée sur des critères qui permettent une meilleure efficacité du travail de groupe. Ce choix peut être fait en prenant en compte différents critères pour constituer une dynamique favorable à l'apprentissage.
4. La modalité **autonome** : les apprenant-e-s choisissent eux-même de former les groupes

Détails sur la modalité raisonnée :

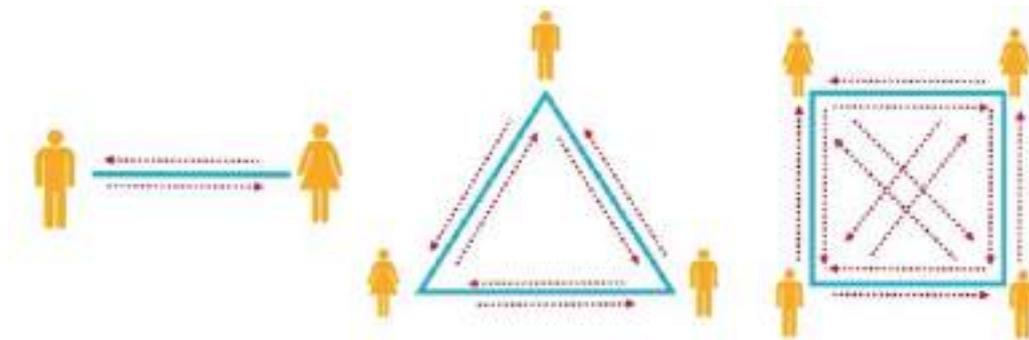
Vaut-il mieux regrouper des individus de même niveau en groupe ou des niveaux différents ?

Pour Webb, il faut générer des groupes dont la différence est modérément hétérogène (P.ex. : il vaut mieux mettre un sujet «moyen» avec un sujet «fort» ou «faible»). Il faut éviter les paires fortement hétérogènes (p.ex. : sujet «fort» avec sujet «faible») ou trop homogène (p.ex. : sujet «fort» avec sujet «fort»).



Les tailles de groupe

Il est difficile de déterminer un nombre idéal pour des tâches collaboratives. Il est important de noter que le nombre d'individus va avoir un grand impact sur le nombre de possibilités d'interactions entre membres.



Si un nombre de participants est trop réduit, on n'est pas sûr d'avoir assez de propositions divergentes. A l'inverse, si le nombre est trop élevé, il est difficile d'avoir une participation équilibrée et de traiter les informations partagées.

Nombre d'apprenants	Nombre de canaux de communication	Nombre de relations interindividuelles possibles
2	1	2
3	3	6
4	6	12
5	10	20
6	15	30

En tenant compte de la quantité d'informations et de la symétrie des échanges, il semble que l'efficacité et la facilité de collaboration passe par des groupes restreints dont la taille varie entre 3 et 5 individus.

4.4.5. Les profils collaboratifs (Grasha, 2002)

Les 3 axes de Grasha

Grasha suppose 3 dimensions bipolaires complémentaires pour former les profils d'apprenant·e·s.

Il y a donc 3 axes :

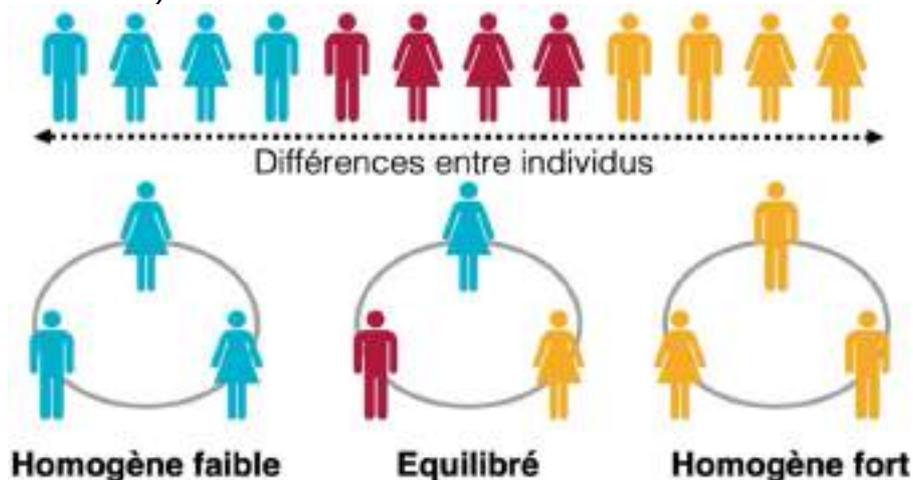
1. L'axe participant-fuyant :
 1. Le style **participant** est lié à l'envie de s'engager dans la tâche et de participer au cours.
 2. Le style **fuyant** témoigne d'un intérêt réduit pour apprendre. Il est donc lié à une faible participation lors des échanges.
2. L'axe collaborateur-compétitif :
 1. Le style **collaborateur** implique le plaisir d'interagir avec d'autres
 2. Le style **compétitif** se caractérise par une motivation extrinsèque importante
3. L'axe dépendant-indépendant :
 1. Le style **indépendant** se traduit par une pensée autonome, une bonne confiance en soi et une capacité de structurer son travail
 2. Le style **dépendant** considère l'enseignant comme une source d'information qui va structurer l'apprentissage

Le questionnaire de Grasha

Ces différents profils se constituent via l'utilisation d'un questionnaire composé de 60 affirmations sur lesquelles les apprenant·e·s doivent se positionner. Chaque item correspond à un des 6 profils présentés ci-dessus. Le score moyen est ensuite constitué pour chaque profil lorsque le questionnaire est complété.

L'efficacité de l'homogénéité des groupes (vs hétérogénéité)

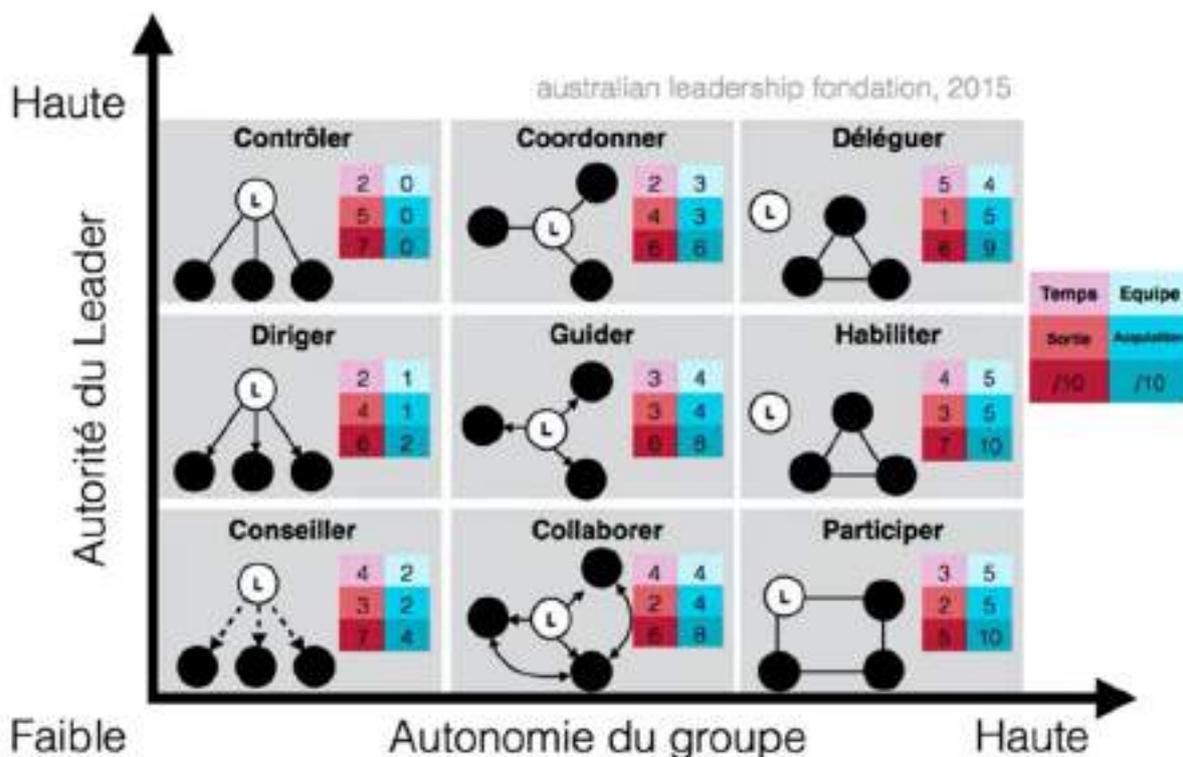
Decamps (2014) a créé différents groupes d'homogénéité différentes (sur la base du questionnaire de Grasha)



Les résultats montrent que les regroupement hétérogènes se révèlent aussi performants que les groupes homogène fort. Aussi, l'individu le plus faible des groupes hétérogènes est aussi performant de l'individu le plus fort.

Les types de leadership et l'apprentissage collaboratif

Il existe plusieurs types de leadership, et certains stimulent considérablement l'activité collaborative.



On voit que l'onglet «collaborer» est lié à une autorité peu élevée et une autonomie du groupe relativement grande.

La responsabilisation des membres du groupe crée un contexte de travail favorable positif et constructif dans lequel chacun est responsable. Ces éléments produisent des résultats de qualité élevée.

4.5. Les outils pour collaborer

4.5.1. Les outils : un moyen et non un but

Bien qu'il existe plusieurs outils pour collaborer (p.ex. : les google docs), ce n'est pas une garantie qu'il sera bien utilisé. L'outil ne fait pas la fonction : ce qui importe c'est l'usage qui est fait de l'outil, pas de l'outil lui-même. Les outils sont des moyens au profit d'un objectif pédagogique, pas un but en soi.

Il est donc essentiel de déterminer les tâches qui nécessitent de collaborer et des activités qui exigent la concertation, la prise de connaissances de l'avis de l'autre et la construction commune (comme en demandant à chaque apprenant de lire un texte/voir une vidéo, d'en tirer deux enseignements et de synthétiser en commun les avis de chacun).

4.5.2. Un set d'outils réparti sur deux axes

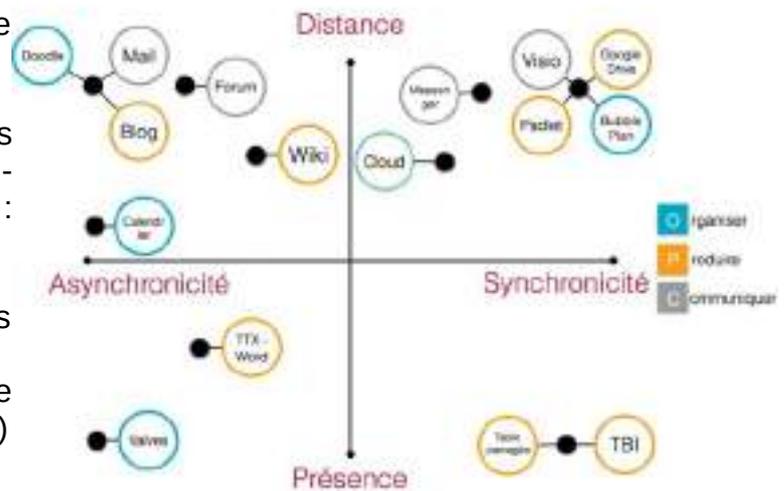
On peut répartir différents outils de collaboration sur deux axes.

L'axe **Présence-Distance** : un tableau interactif doit être rempli en présence, là où un wiki peut être complété à distance.

L'axe **Asynchrone-Synchrone** : les apprenant·e·s ne sont donc soit présent de manière simultanée (p.ex. : zoom) ou non (p.ex. : mail)

Par ailleurs, les outils ont été classés selon 3 fonctions :

- **Organisation** (p.ex. : doodle pour déterminer des réunions)
- **Production** (p.ex. : les blogs)
- **Communication** (p.ex. : whatsapp)



L'idée de ce modèle est de réfléchir aux contextes d'usage de ces outils pour qu'ils soient appropriés à la démarche pédagogique ciblée.

4.5.3. L'orchestration graph : un outil efficace pour mener des activités collaboratives

Ce outil permet de visualiser un scénario collaboratif en mettant en évidence :

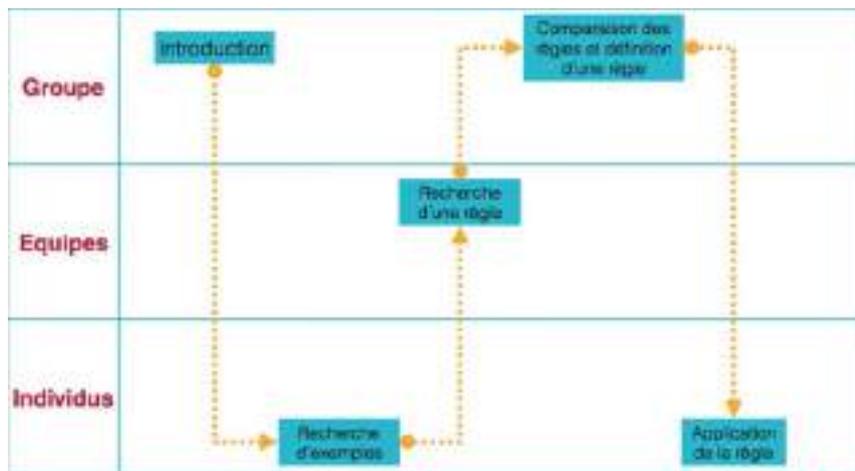
- les types d'activités (individuelle, collaborative, en plénière)
- les liens entre celles-ci

Exemple : le scénario de l'Arche (Dillenbourg, 2015)

il existe plusieurs types de scénarios différents qui découlent de ce schéma. Le plus classique est celui de **l'Arche** (il montre que l'enseignant·e peut solliciter plusieurs types de raisonnements au cours d'une séquence).

1. Après une **introduction**, en **plénière**
2. L'enseignant invite ensuite les élèves à **chercher des exemples individuellement** par rapport aux concepts traités
3. la **formalisation d'une règle** à partir des exemples partagés est mise en œuvre au sein de chaque **groupes** collaboratifs
4. En **plénière**, les différentes règles sont **comparées** les unes avec les autres.
5. Finalement, une **tâche déductive individuelle** pousse les élèves à appliquer la règle dans d'autres situations.

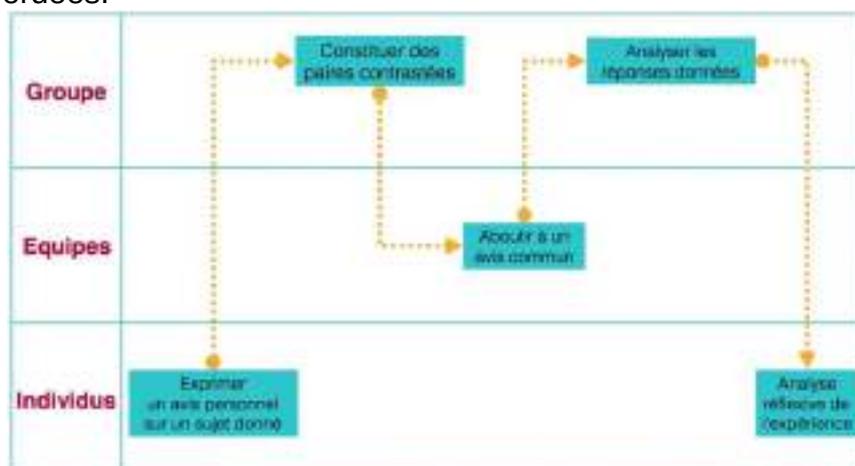
Voici cette scénarisation sous forme d'*orchestration graph*



Exemple : Le débat d'opinion (Temperman et al., 2009)

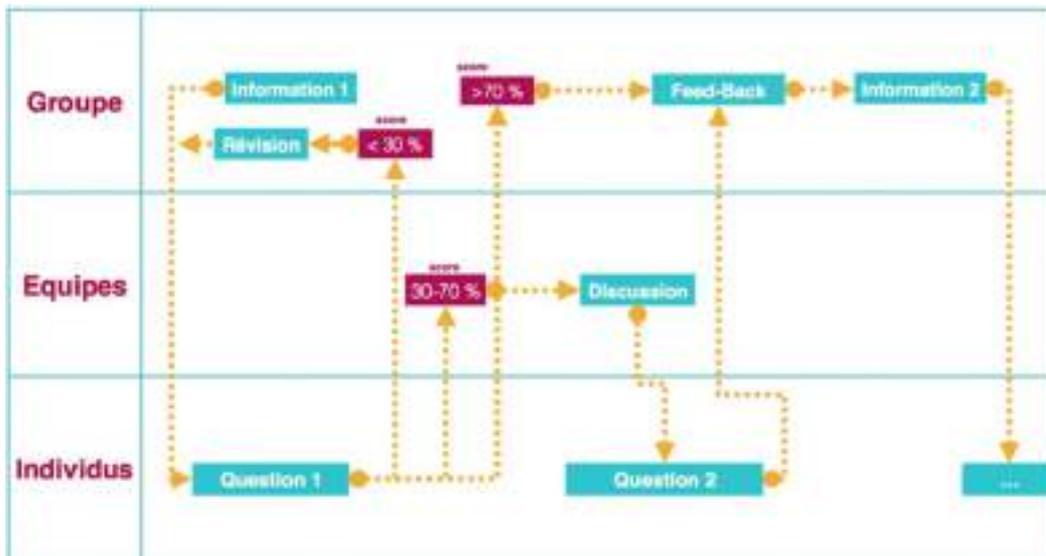
On peut aussi représenter le scénario du **débat d'opinion** de cette manière

1. Le scénario commence par un **questionnaire** à choix multiples élaboré par l'enseignant à remplir de manière **individuelle** (les questions n'ont pas de réponse correcte ou fausse, mais les réponses vont traduire une opinion des apprenant-e-s)
2. Des **paires** (formée de deux personnes avec des avis contrastés) sont ensuite formées en **plénière**
3. Les **paires** doivent ensuite **se mettre d'accord** sur une réponse unique pour chaque questions du questionnaire de la phase 1 avec des arguments
4. L'enseignant demande ensuite aux étudiants de **commenter leurs réponses** en **plénière**. Les arguments fournis contiennent globalement l'ensemble des concepts que l'enseignant aborderait dans son cours. Le rôle de l'enseignant est donc de mettre en relation ces différents concepts, et de leurs donner un appui théorique. Il doit donc introduire une certaine structure dans ce qui est fourni par les étudiants au cours de l'argumentation.
5. Chaque étudiant écrit **individuellement** une **synthèse** concernant une des questions abordées.



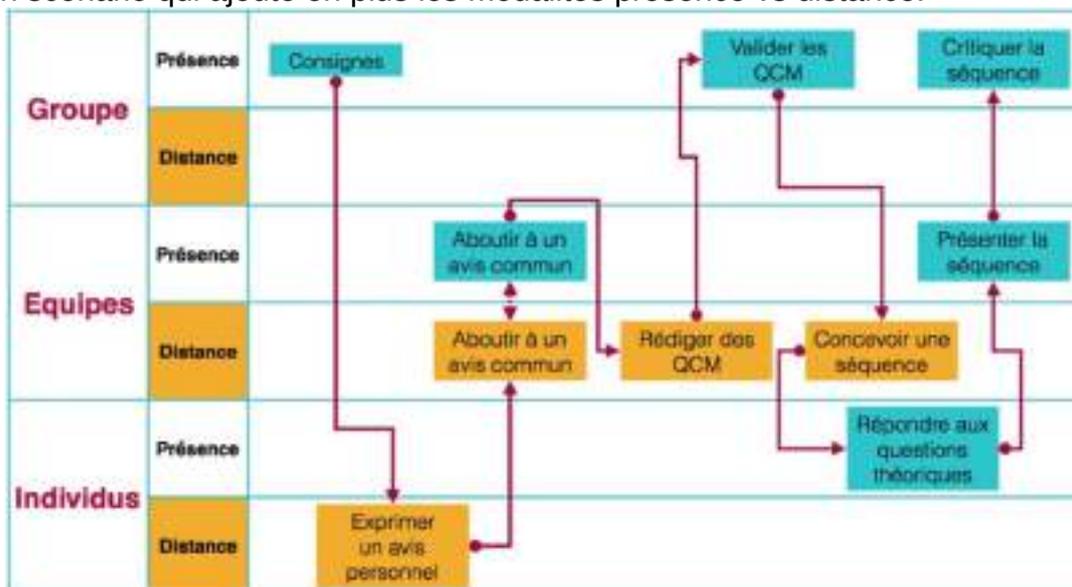
Exemple : le peer-instruction (Mazur, 2014)

1. En analysant des réponses fournies par des boitiers de vote, l'enseignant évalue si l'activité collaborative a du sens
2. Si le degré de maîtrise d'un concept est inférieur à **30 %**, alors il est important de fournir une explication du sujet
3. S'il est compris entre **30 et 70 %**, cela signifie que certains apprenant.e.s maîtrisent le sujets, et d'autres ont besoin d'aide. Il est donc intéressant de **confronter les avis** et pousser les élèves à se mettre d'accord sur une réponse.
4. Si le score est **supérieur à 70 %**, alors l'intérêt d'une explication ou d'un échange est réduit.



Exemple : La classe inversée (DeLièvre, Temperman & De Stercke, 2016)

C'est un scénario qui ajoute en plus les modalités présence vs distance.



4.6. Évaluations

4.6.1. Évaluation formative du module 4

1. Pour son cours, un enseignant demande à ses élèves de rédiger l'interprétation des résultats d'une expérimentation. La nature de cette tâche, selon Abrami (1996), serait élaborative.

- a) Vrai
- b) Faux

2. Dans le modèle de Takeuchi et Nonaka, la combinaison est le changement d'une connaissance tacite en une connaissance explicite afin qu'elle soit transmissible à un ensemble de personnes.

- a) Vrai
- b) Faux

3. Lors de la réalisation d'une tâche disjonctive, il suffit qu'un seul membre du groupe trouve la solution pour que le problème soit résolu.

- a) Vrai
- b) Faux

4. Un enseignant demande à ses élèves de créer des groupes de 4 afin de réaliser une affiche sur le tri des déchets. L'enseignant n'impose pas de contraintes à ses élèves pour la constitution des groupes. Nous dirons alors qu'il s'agit d'un regroupement...

- a) Aléatoire
- b) Autonome
- c) Pragmatique
- d) Raisonné

5. Parmi les scénarios suivants, lequel correspond à une démarche de l'Arche ?

- a) Lors d'une évaluation en arithmétique, le professeur autorise exceptionnellement les élèves à travailler par deux (paires hétérogènes : un "fort" avec un "faible"). L'une de leurs tâches, préalablement travaillée au cours, consiste à trouver un algorithme sur base de différentes suites numériques.
- b) Le professeur de chimie répartit sa classe en équipes et donne à chacune un ensemble d'énoncés stoechiométriques sur lesquels chaque membre devra travailler individuellement. Au départ munis uniquement de leur formulaire personnel et de leur tableau de Mendeleïev, les élèves gagneront progressivement le droit de poser des questions supplémentaires en fonction de leur avancée et de la justesse de leurs résultats. Une réexplication a lieu en équipe ou, ultime recours, avec le professeur, pour ceux qui rencontreraient des difficultés.
- c) Lors d'une séquence de géographie, l'instituteur présente des photos de couvert végétal à différents stades de son évolution dans une région donnée. Le but est de les ordonner de la plus antérieure à la plus récente. Ensuite, les élèves sont répartis en sous-groupes homogènes afin de rechercher dans leurs documents ou via Internet d'autres exemples de couvert végétal de cette région. Lors de la séance suivante, chaque groupe présente les exemples trouvés. Une synthèse collective est alors élaborée. Celle-ci servira d'outil pour d'autres exercices similaires réalisés individuellement.
- d) Dans une autre de ses classes, ce dernier professeur poursuit le même objectif, mais décide de varier son approche. Cette fois, il interroge individuellement plusieurs élèves d'entrée, tout en projetant ses photos, avant d'apparier les élèves de manière contrastée pour qu'ils travaillent en équipe à la chronologie des photos. Une mise en commun et des débats individuels concluront la séance, ainsi qu'une recherche individuelle d'autres exemples pour le prochain cours.

6. Parmi ces affirmations, laquelle est vraie ?

- a) Les tâches additives sont des tâches qui nécessitent davantage que les membres organisent leurs contributions, choisissent les procédures et le type de résultats escomptés.
- b) Les tâches conjonctives correspondent davantage à la coopération étant donné que le résultat correspond à une addition des réalisations de chaque individu.
- c) Dans une tâche disjonctive (par exemple : un problème où il faut choisir une seule solution), il suffit qu'un seul des membres du groupe puisse trouver la solution au problème pour que le groupe réussisse.
- d) Lors d'une tâche élaborative, le sort de chacun dépend de celui des autres.

(aller à la [solution de l'évaluation formative du module 4](#))

4.6.2. *Évaluation certificative du module 4*

1. Quelle phase peut se décrire comme étant celle qui transforme une connaissance tacite en une connaissance explicite pour la rendre communicable dans le modèle de Nonaka & Takeuchi ?

- a) L'externalisation
- b) La combinaison
- c) L'internalisation
- d) La socialisation

2. Quel type de connaissances s'apparente davantage à une connaissance explicite?

- a) Les connaissances déclaratives
- b) Les connaissances procédurales
- c) Aucune des trois propositions précédentes
- d) Les connaissances conditionnelles

3. Voici 3 groupes qui travaillent à l'élaboration d'un livre :

- **Groupe 1** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. La graphiste aime apporter quelques modifications au texte de l'auteur. Chacun est conscient des compétences de chacun et tous participent à l'élaboration du livre.
- **Groupe 2** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. Cet auteur ne souhaitait pas travailler avec cette graphiste, car elle n'est pas suffisamment reconnue. C'est tout de même cette graphiste qui travaille sur l'élaboration du livre. Chacun a donc une qualité spécifique et tous participent à l'élaboration du livre.
- **Groupe 3** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. Cet auteur ne souhaite pas publier cet essai. L'éditrice n'est donc pas mise à contribution pour cette tâche. Néanmoins, chacun a une qualité spécifique et leurs compétences sont reconnues par les autres membres du groupe.

Parmi ces groupes, lequel correspond au mieux au concept de "système de mémoire transactive" ?

- a) Groupe 1
- b) Groupe 2
- c) Groupe 3
- d) Aucun des 3

4. On demande à une classe de 16 étudiants en informatique de concevoir un site internet innovant et performant. Pour cela, ils doivent travailler par groupe de 4. Voici la composition des groupes et leurs caractéristiques.

- **Groupe 1 : Celui-ci est composé de 2 hommes et de 2 femmes. Parmi eux, une personne prend rapidement la réalisation de ce travail en main et devient en quelque sorte le “chef d'équipe”. Une personne, plus introvertie, se sent à l'écart mais personne ne le décèle. Toutefois, tout le monde est très motivé et présente d'excellentes capacités intellectuelles.**
- **Groupe 2 : Celui-ci est composé de 2 femmes et de 2 hommes. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. De plus, chacun est capable de décrypter facilement les états émotionnels des autres. Les membres sont motivés et ont d'excellentes capacités intellectuelles**
- **Groupe 3 : Celui-ci est composé de 3 femmes et d'un homme. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. Pour plus de facilité, ils se sont répartis le travail : chacun travaille sur une partie du site internet et ne se mêle pas du travail des autres. Tout le monde est très motivé mais ne se soucie pas des émotions des autres. Par ailleurs, l'un des membres du groupe a un QI très élevé.**
- **Groupe 4 : Celui-ci est composé de 3 femmes et d'un homme. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. De plus, chacun est capable de décrypter facilement les états émotionnels des autres. Les membres sont motivés et font en sorte que la tâche qu'ils vont réaliser réponde aux attentes de leur professeur.**

Parmi ces 4 groupes, lequel devrait réussir mieux que les autres à réaliser la tâche demandée ?

- a) Le groupe 1
- b) Le groupe 2
- c) Le groupe 3
- d) Le groupe 4

5. Thomas décide de se rendre en Espagne pour y passer ses vacances. Il décide de faire le trajet en voiture. Cependant, en réalisant le budget qu'il lui faudrait, il se renseigne sur les principes du fonctionnement de BlablaCar. Vu qu'il est conducteur, il peut proposer ses places libres. Les personnes désireuses de se rendre en Espagne via BlablaCar n'ont qu'à répondre à l'annonce de Thomas, le payer et se mettre d'accord sur les lieux de rendez-vous.

Thomas et ses futurs passagers font donc appel à BlablaCar, une “entreprise” qui fonctionne selon le principe de l'intelligence collective.

- a) Vrai
- b) Faux

6. Quel est l'intérêt du travail collaboratif médiatisé ?

- a) Les va-et-vient entre les connaissances tacites et explicites permettent la création de nouvelles connaissances collectives.
- b) Le produit est le résultat du travail du meilleur membre du groupe.
- c) Les outils informatiques ajoutent une plus-value à la collaboration en aidant au partage, au stockage et à la récupération des informations.
- d) Le produit est le résultat de l'addition du travail de chacun.

7. Après avoir expliqué une notion théorique à ses étudiants, un professeur de l'université teste leur compréhension grâce à l'application Plickers.

Les résultats obtenus à ce test formatif indiquent que le concept est maîtrisé par 45 % des étudiants.

Si ce professeur suit le modèle "Peer instruction" de Mazur (2014), il leur proposera une séance durant laquelle ils pourront confronter leurs avis.

- a) Vrai
- b) Faux

8. Selon le modèle de Grasha et l'étude de Sandrine Decamps, il est probable qu'un groupe composé d'apprenants ayant un très bon niveau obtienne de meilleurs résultats qu'un groupe composé d'apprenants de niveaux différents.

- a) Vrai
- b) Faux

9. Selon le modèle de Nonaka Takeuchi (1995), la connaissance tacite est intuitive et donc difficilement transférable par opposition à la connaissance explicite.

- a) Vrai
- b) Faux

10. Un professeur d'histoire se rendant sur le site de Wikipédia trouve une erreur au niveau de la date de l'indépendance de la Belgique. Il décide de la modifier. Il participe donc à une activité coopérative.

- a) Vrai
- b) Faux

11. En vous référant au modèle de Grasha (2002), appariez correctement les caractéristiques des membres d'une équipe avec le style qui le caractérise le plus.

1	Personne qui aime entrer en interaction avec les autres pour réaliser la tâche à accomplir.	a	Style indépendant
2	Personne qui a confiance en elle, qui structure facilement son travail et qui aime travailler de manière autonome.	b	Style compétitif
3	Personne qui a besoin de l'aide, du soutien d'une personne ressource pour structurer son travail et avancer dans la tâche à accomplir.	c	Style collaborateur
4	Personne qui aime les défis et qui aime recevoir une récompense si elle atteint l'objectif visé.	d	Style participant
5	Personne qui a envie d'apprendre et de s'engager dans la tâche.	e	Style dépendant

- a) 1/c 2/a 3/e 4/b 5/d
 b) 1/d 2/c 3/e 4/a 5/b
 c) 1/e 2/b 3/c 4/a 5/d
 d) 1/d 2/e 3/c 4/a 5/b

12. En ce qui concerne la valeur et l'efficacité de l'intelligence collective, une étude menée par Alex Pentland a démontré que certaines équipes réussissent mieux que d'autres quand :

- a) Les membres de l'équipe ont un niveau de compétence élevé et sont motivés.
 b) Les membres contribuent équitablement aux discussions de l'équipe, qu'ils peuvent décrypter les états émotionnels et sont composés de plus de femmes.
 c) Les membres comportent autant d'hommes que de femmes, extravertis et spécialistes des sujets à traiter.
 d) Les membres ont un ou deux leaders qui dominent le groupe et ne tiennent pas compte des états émotionnels des autres membres.

13. A quelle tâche collaborative correspond la situation suivante ?

"Un professeur décide de former des groupes de trois élèves. Il leur propose de participer à une compétition : la première équipe qui découvre comment obtenir le bon compte à l'aide de nombres inscrits au tableau remporte l'épreuve. Les élèves d'une même équipe ne doivent pas nécessairement se concerter avant qu'un de ses membres puisse lever la main pour proposer sa solution."

- a) Additive
 b) Elaborative
 c) Conjonctive
 d) Disjonctive

14. Wikipédia est une encyclopédie sur Internet. Celle-ci permet à tout un chacun d'apporter sa contribution pour créer / compléter / modifier un sujet. Les connaissances relèvent de ce fait de l'intelligence collective. De quel type de tâche s'agit-il ?

- a) C'est une tâche disjonctive
- b) C'est une tâche conjonctive
- c) C'est une tâche élaborative
- d) C'est une tâche additive

15. L'externalisation est l'appropriation personnelle et individuelle d'une connaissance explicite, entre autres en facilitant la réflexion personnelle.

- a) Vrai
- b) Faux

(Aller à la [solution à l'évaluation certificative du module 4](#))

5. Les pratiques d'évaluation au service de l'apprentissage

5.0. Introduction

5.0.1. Objectifs du module

Lors de ce module 5, vous allez être confrontés à différentes modalités d'évaluation et à analyser en quoi elles procurent une réelle plus-value en termes d'apprentissage. Ce seront aussi certaines techniques et différents procédés qui seront découverts, comme l'utilisation du gain relatif entre une évaluation a priori et une évaluation a posteriori, très pertinent pour analyser l'efficacité d'un dispositif d'apprentissage.

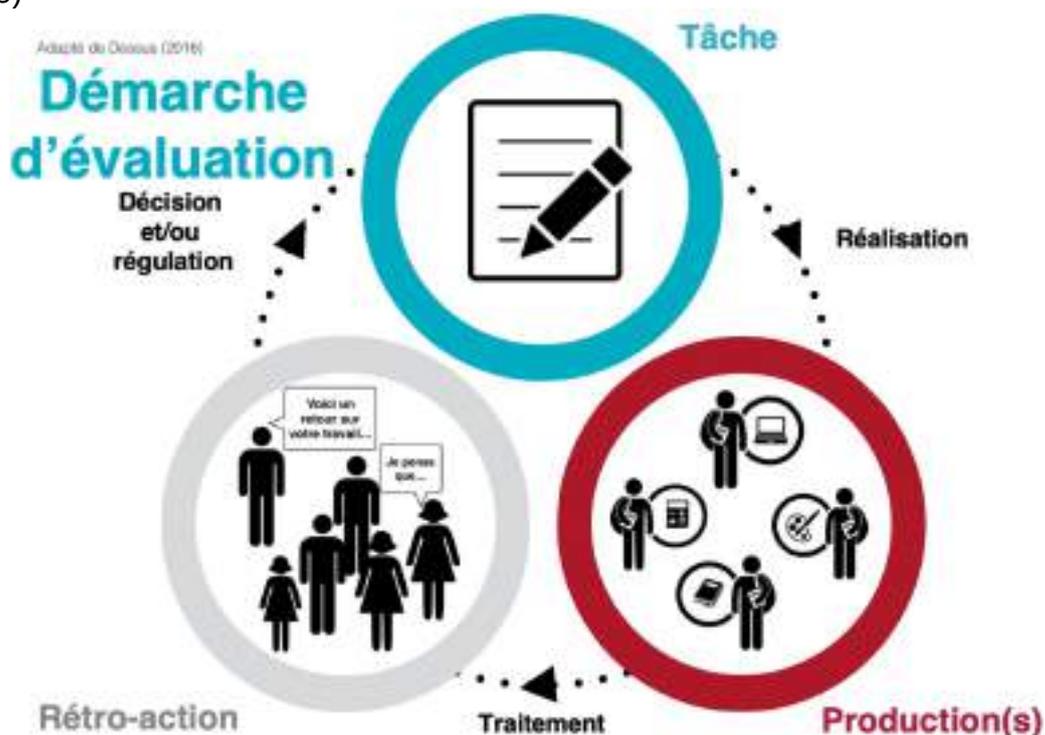
Objectifs du module :

- Catégoriser les pratiques d'évaluation selon différents critères pédagogiques;
- Identifier des pratiques d'évaluation bénéfiques au développement de compétences.

5.0.2. L'évaluation : 3 éléments-clés

Il y a toujours 3 éléments clés dans l'évaluation :

- une **tâche** (proposée aux apprenant-e-s)
- une **production** (à réaliser)
- des informations obtenues par observation qui permettent de proposer une **rétro-action** (qui permet de montrer à l'apprenant la différence entre l'attendu et le réalisé)



Dans le processus d'évaluation, tout se fait par un mécanisme de comparaison entre la production/démarche de l'élève et un objectif/critère/condition. La concordance entre production et référence permet d'avoir des informations utiles pour les enseignant·e·s et les apprenant·e·s et vont permettre de déterminer si la personne est proche de l'objectif visé.

5.0.3. Principes importants de la démarche d'évaluation

On peut dénombrer 4 principes mis en évidence par Hattie :

- L'évaluation formative
- Fréquence de l'évaluation
- Rétroaction
- Auto-évaluation

Pour bien caractériser ces différents principes, il est important de se poser une série de questions permettant de les décrire à l'aide de variables supplémentaires :

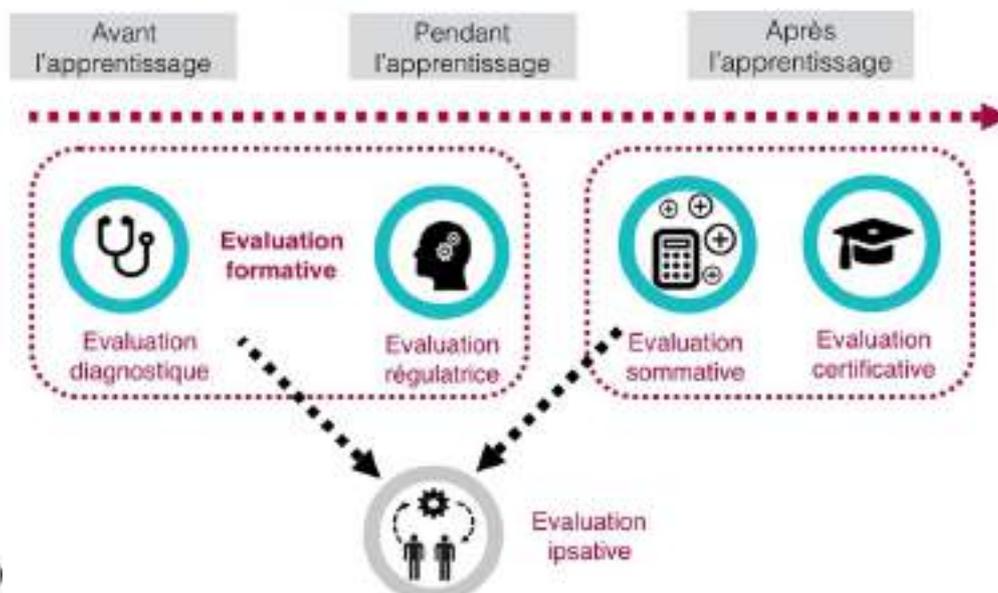
- qui observe (qui évalue) ?
- De quelle manière est réalisée le traitement des observations issues de la production ?
- A quel moment évalue-t-on ?
- Quelle forme peut prendre la rétro-action ?
- Pourquoi réalise-t-on l'évaluation ?
- Quel est son sens ?

Plusieurs évaluations sont interconnectées, comme celle concernant le moment de l'évaluation et celui du pourquoi.

5.1. Quand évaluer ?

L'évaluation peut intervenir avant, pendant, et après l'apprentissage.

Quand évaluer ?



5.1.1. L'évaluation avant l'apprentissage

On parle souvent d'« **évaluation diagnostique** ». Elle sert à percevoir ce qui est présent et les représentations initiales de l'apprenant.

On peut ainsi évaluer si les apprenant·e·s maîtrisent les pré-requis (i.e. ce qui est nécessaire à un apprentissage futur), les pré-acquis (les connaissances antérieures plus globalement) et si les représentations antérieures sont correctes.

Ce type d'évaluation va permettre aux enseignant·e·s d'organiser les apprentissages en fonction de cette évaluation (i.e. en prenant en compte ce que les apprenant·e·s possèdent déjà comme connaissances).

C'est un type d'évaluation dit « **évaluation formative** ». En effet, la rétro-action (i.e. feedback) va aider les élèves à atteindre les objectifs fixés par le dispositif de formation proposé ensuite.

Il est important d'évaluer avant l'apprentissage parce que l'apprenant ne vient jamais la «tête vide». C'est pourquoi il est important de savoir les conceptions préalables des apprenant·e·s. Ces conceptions, si elles sont erronées ou partielles, peuvent gêner l'apprentissage. Il est aussi intéressant de s'attarder sur les prérequis (les compétences minimales à maîtriser pour aborder le nouvel apprentissage).

Le plus grand intérêt de ces évaluations diagnostiques est de pouvoir proposer aux apprenant·e·s un contenu adapté à leur niveau. Il permet aussi aux apprenant·e·s de se situer par rapport aux compétences à développer et visualiser les niveaux intermédiaires à atteindre.

5.1.2. Évaluation régulatrice

Le but de cette évaluation est de réguler la progression des apprenant·e·s. Elle permet de les informer s'ils sont sur le voie de l'atteinte des objectifs.

Comme l'évaluation avant l'apprentissage, l'évaluation pendant ce dernier est aussi une « **évaluation formative** ». C'est une évaluation réalisée en cours d'apprentissage pour informer l'élève du chemin à parcourir pour atteindre l'objectif (et les moyens de palier aux éventuelles lacunes).

La méga-analyse de Hattie relève que l'évaluation formative en cours d'apprentissage a un effet positif très important. Elle est souvent considérée comme une des évaluations les plus utiles et les plus importantes à mettre en œuvre, car elle produisent de réels bénéfices d'apprentissage.

Une évaluation formative bien conçue permet aux apprenant·e·s et aux enseignant·e·s de prendre conscience des difficultés et des hésitations. Elle permet aussi de changer de «cap» et de fournir des remédiations nécessaires en cas de besoin.

Hattie met en avant que l'effet de l'évaluation formative est plus élevée si les données sont présentées de manière structurées pour l'enseignant. Un logiciel de structuration de données connu est [plickers](#). Elle permet de scanner les réponses des élèves à l'aide d'un smartphone et d'une carte 2d. Grâce à celles-ci, le système permet de générer immédiatement un tableau contenant les réponses fournies par les apprenant·e·s pour chaque élève. Grâce à ce tableau, l'enseignant et les élèves peuvent visualiser le niveau de connaissance de la classe immédiatement.

Hattie relève aussi que l'auto-questionnement (i.e. qui émane de l'élève et non de l'enseignant) a une grande taille d'effet ($d = .64$) et est donc intéressant à être déployé en cours d'apprentissage. Il peut être pertinent dans plusieurs scénarisations pédagogiques : par exemple, dans un setting de classe inversée, les apprenant·e·s prennent connaissance du contenu chez eux et préparent des questions avant la séance en classe avec les autres élèves. Un autre exemple : la technique «jeu-cadre Thiagi» propose une démarche où le cours s'arrête après 20 minutes de cours et amène les élèves à formuler en groupe une question qui peut être soumise aux autres dans la classe. Ce questionnement permet à l'enseignant de rendre compte du degré de compréhension des élèves par rapport au contenu. Cette démarche peut être stimulée par des systèmes (comme google slides).

5.1.3. L'évaluation après l'apprentissage

Le but des évaluations après apprentissage est de vérifier la maîtrise des compétences. L'évaluation sommative cherche à dresser un bilan des acquis

En revanche, l'évaluation certificative est un prolongement de l'évaluation sommative : elle valide ce bilan et donne une reconnaissance sociale. Elle peut passer par l'obtention d'un brevet/diplôme/permis, etc.

Un bon exemple d'évaluation certificative est le système mis au point initialement par Freinet. L'idée est de valider une compétence par un **brevet** et d'informer au sein d'une communauté qu'une personne dont on a certifié la connaissance est à présent en mesure de partager son savoir avec d'autres dans une perspective de collaboration. C'est une démarche qu'on retrouve actuellement dans les **badges** utilisés en formation à distance. On les utilise pour différentes conditions, comme l'atteinte d'un objectif de performance, le passage par une étape importante, etc. l'avantage des badges actuellement, est qu'ils peuvent être délivrés automatiquement par le système qui suit les apprenant·e·s. Un autre exemple est l'**arbre de compétence**. Il permet de structurer et imager le capital de savoir composé des brevets obtenus par les élèves et disponibles au sein d'une communauté à un moment donné. L'arbre permet de mettre en évidence «qui sait quoi», et permet de générer un climat d'entre-aide. Une dernier exemple : le **portfolio**. Ce dernier entre dans une démarche d'identification des compétences. Il reflète l'évolution des apprentissages des élèves au travers de différentes réalisations (qui sont commentées par les élèves, enseignant·e·s, personnes ressources, etc.). Il permet de proposer un parcours d'apprentissage de l'élève.

5.1.4. L'évaluation ipsative

On peut croiser les informations avant et après l'apprentissage. Ce lien permet de mieux objectiver les progrès des élèves.

Cette évaluation cherche à relever les progrès sur un plan individuel, et porte sur les modifications intra-personnelles. Elle permet à l'élève de comprendre son évolution par rapport à son niveau de départ. Elle «s'oppose» à l'évaluation normative, qui compare les élèves entre eux.

Elle est donc constituée d'un pré-test (en début d'apprentissage) et d'un post-test (en fin d'apprentissage). On peut ainsi déduire le **gain relatif** de l'apprenant et de mesurer l'effet d'apprentissage à la suite d'une activité pédagogique.

On en déduit l'équation :
$$Gain\ relatif = \frac{(Score_{post-test} - Score_{pré-test})}{(Score_{maximum} - Score_{pré-test})} \times 100$$

Par exemple, Samuel a eu 6/10 au pré-test (il lui manque donc 4 points pour atteindre son maximum). Si au post-test, il obtient 8/10, alors il fait un bond de deux points sur les 4 manquants. Il a donc une amélioration de 50 % dans la maîtrise de sa compétence.

En appliquant ceci à l'équation :
$$GR = \frac{(8-6)}{(10-6)} \times 100 = \frac{2}{4} \times 100 = 50\%$$

5.2. Qui évalue ?

Plusieurs acteur·trice·s peuvent évaluer les apprentissages.

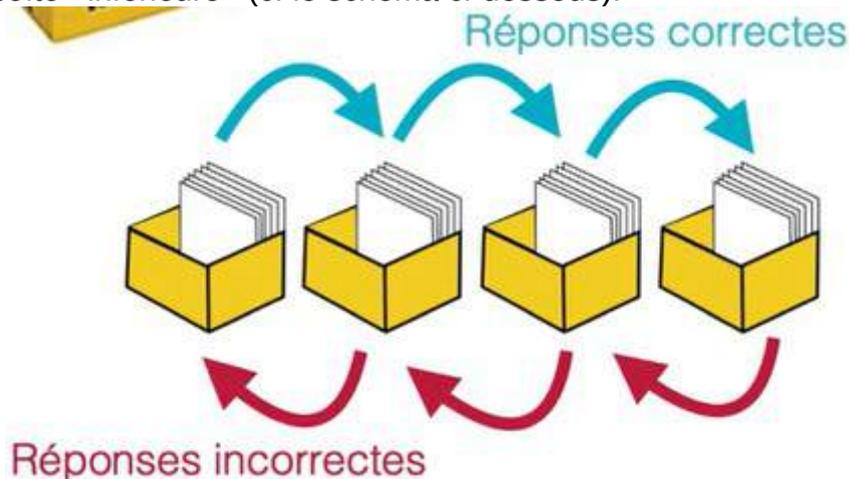


L'enseignant peut le faire, mais les élèves peuvent aussi s'évaluer eux-mêmes (on parlera d'auto-évaluation), mais aussi s'évaluer les uns les autres (i.e. l'évaluation par les pairs). Finalement, il est possible qu'un système externe à la classe évalue les apprentissages (comme avec des épreuves standardisées, ou avec des logiciels).

5.2.1. L'auto-évaluation

Hattie relève que l'auto-évaluation (i.e. l'élève prend en charge son évaluation) constitue une des pratiques avec le plus d'effet sur la qualité de l'apprentissage ($d = 1.3$). C'est un des effets les plus élevés.

On peut favoriser ce type d'approche de différentes manières. Par exemple via l'utilisation de flash-cards (i.e. des cartes question-réponse) permet d'appliquer ce principe : l'élève place les cartes à apprendre dans une première boîte. Si la réponse est correcte, alors la carte est déplacée dans une deuxième boîte. Si la réponse est incorrecte, elle est déplacée dans une boîte «inférieure» (cf le schéma ci-dessous).



Les cartes de la première boîte sont revues tous les jours, ceux de la deuxième tous les deux jours, la troisième, tous les 4 jours, etc.

5.2.2. L'évaluation entre pairs

Les étudiants sont poussés à regarder les travaux de leurs collègues et à fournir une appréciation sur leur travail. Les documents partagés facilitent cette approche : ils donnent la possibilité de pointer à l'aide de commentaires différentes zones de texte et de pratiquer l'évaluation par les pairs. Chaque personne peut apporter sa pierre à l'édifice. Cette démarche doit être accompagnée par l'enseignant qui joue le rôle de guide durant le processus de peer-review.

Une étude a relevé la perception des élèves de l'activité de peer-review était assez mitigée. En effet, ils avaient tendance à se méfier du feedback qu'ils reçoivent et s'interrogent sur la légitimité/pertinence/utilité de la remarque. Il semble donc important de fournir des critères d'évaluation univoques pour que les feedbacks soient les plus constructifs et précis possibles.

L'évaluation par les pairs ne doit pas être systématique. Elle doit être liée à une activité qui s'y prête, et les apprenant-e-s doivent être fortement outillés pour cette démarche.

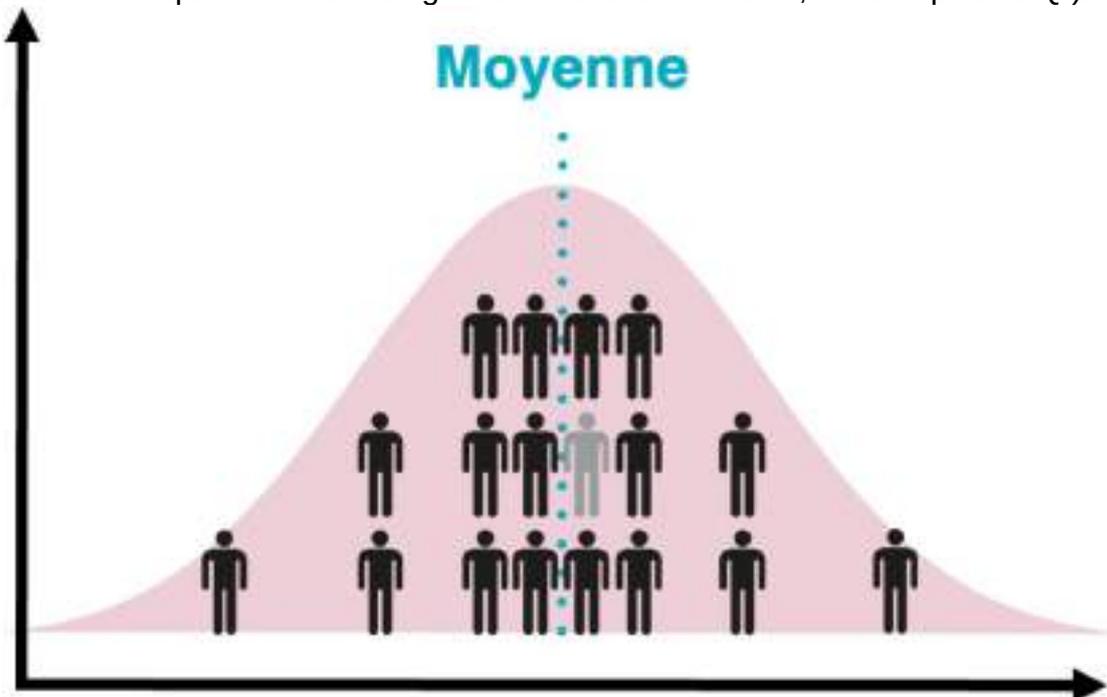
5.3. Quel traitement ? Comment ?

on peut distinguer 2 logiques du traitement de l'information à partir des productions de l'élève :

- **évaluation normative** : on peut juger la performance en la situant par rapport à celle d'autres personnes
- **évaluation critériée** : on peut la situer par rapport à des objectifs à atteindre

5.3.1. L'évaluation normative

La courbe de Gauss n'est pas forcément le meilleur outil pour observer un effet d'apprentissage. Elle permet plutôt de situer l'élève en comparaison avec un groupe donné ayant réalisé la même tâche (i.e. un groupe de référence). Le groupe de référence peut être réel (i.e. la performance réelle d'autres élèves de la classe par exemple), ou virtuel (une moyenne statistique basée sur un grand nombre de mesures, comme pour le QI).



Les enseignant·e·s utilisant cette approche ont tendance à ajuster le niveau de leur enseignement, et leurs appréciations des performances des élèves de façon à conserver la même distribution gaussienne de notes. Ceci pose quelques questions : dans une classe avec des personnes en difficultés, une personne «forte» aura donc tendance à être sur-évaluée. Elle sera considérée parmi les plus performants alors qu'elle est peut-être d'un niveau moyen. Si le niveau de la classe est élevé, alors un élève plus faible aura tendance à être sous-évalué.

Cette forme d'évaluation n'a donc pas beaucoup de sens en terme de formation. Elle traduit plutôt une forme de sélection et de compétition. Elle n'aide pas l'élève à progresser et entraîne souvent un mécanisme de comparaison sociale et peut être un frein à la collaboration entre élèves.

5.3.2. L'évaluation critériée

Elle est d'avantage au service des apprentissages. Elle cherche à situer l'apprenant par rapport à des objectifs ciblés.

Etapas	Critères	Elèves													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Estimation	estime le résultat par calcul mental, au départ des nombres arrondis (multiplicateur et/ou multiplicande)	non évaluable ici													
Pose des termes de la multiplication	écrit les chiffres lisiblement (pas de confusion liée à l'écriture des chiffres)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	retranscrit les termes de l'opération (ne se trompe pas dans les nombres à multiplier)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	aligne correctement le multiplicande et le multiplicateur	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Calcul des produits intermédiaires	ne commet pas d'erreur de calcul mental (tables de multiplication)	-	+	-	+	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-
	n'oublie pas les retenues et les place correctement (ici : dans « le couloir d'attente »)	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+
	intègre correctement les retenues dans le calcul du produit intermédiaire	-	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Addition des produits intermédiaires	aligne correctement les produits intermédiaires (décalé d'un rang)	-	-	+	-	-	+	-	+	+	-	-	+	+	-
	ne commet pas d'erreur dans l'addition écrite	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
Réponse	réponse exacte	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-

Cet exemple montre que l'enseignant peut traiter de manière qualitative des données. Une lecture verticale (i.e. colonne A, B, C, etc) donne le profil des élèves, et une lecture horizontale permet de mettre en avant les sous-objectifs à atteindre. Par exemple, ici, on voit que la pose des termes de la multiplication ne pose pas de problème, par contre, on voit plus de difficultés au niveau des tables de multiplication et l'alignement des produits intermédiaires lors de l'addition.

Cette analyse permet d'orienter le travail, de préparer des remédiations efficaces, et de se centrer sur les difficultés identifiées pour chaque individu.

5.3.3. Les diagnostics découlant de l'évaluation

Par ceci on entend, «quelle analyse de la production des élèves ?». En effet, l'analyse des productions des élèves peut fournir des informations intéressantes sur la manière dont les élèves gèrent la réalisation de la tâche.

Musial, Pradère et Tricot (2012) ont mis en place une liste des «diagnostics» principaux qui peuvent être inférés à partir du processus d'évaluation.

On peut mettre cette liste en relation avec des situations type

- l'élève peut ne pas avoir la connaissance nécessaire pour réaliser une tâche. Il ne sait pas «**comment faire**». L'identification de la connaissance nécessaire ne change rien. Il a besoin de développer cette compétence de manière spécifique.
- L'apprenant peut aussi ne pas savoir **quelle connaissance mobiliser** pour résoudre le problème proposé. Il est donc en difficulté pour transférer. Il lui manque probablement des exemples concrets pour savoir quand exercer la compétence.
- L'apprenant peut aussi mobiliser la bonne connaissance mais faire une **erreur de mise en œuvre**. Cette situation peut être induite par un problème d'automatisme ou par un problème d'attention.
- Finalement, l'élève peut **mobiliser une autre connaissance** à la place de celle attendue. Cette difficulté peut être liée à la compréhension de la consigne. Cela peut aussi découler d'un problème plus profond, qui témoigne souvent d'une maîtrise en surface de la compétence.

Cette analyse de la manière donc les connaissances sont mobilisées permet de dépasser le choix dichotomique «correct / incorrect».

5.4. Quelle rétro-action ?

5.4.1. Le principe de rétro-action – 3 questions-clés

Il est important de noter que la phrase «l'activité fait réussir» n'est pas une proposition pédagogique vraie. C'est l'activité dont les résultats sont connus qui fait la différence lors de l'apprentissage.

Globalement, le principe de rétroaction est le suivant : sur la base de l'observation et de l'analyse de la production, il est important d'informer les élèves sur cette dernière. Il faut donc leur indiquer si ce qui est produit est adéquat ou non par rapport à l'attendu. L'objectif de la rétroaction est de réduire les écarts entre ce qui est attendu et ce qui est observé. Elle doit toujours porter sur les productions et non les personnes.

Hattie relève clairement dans la méga-analyse que le feedback est un facteur de réussite. Pour Hattie et Timperley (2007), le feed-back passe par des réponses à 3 questions-clés :

- **Où vais-je ?** Les objectifs par rapport à la tâche doivent être clarifiés et reformulés. Il s'agit d'un retour qui porte sur la progression de l'apprentissage.
- **Comment y vais-je ?** Il faut mettre en avant les objectifs atteints pour les confirmer et les objectifs qui posent problème en analysant les erreurs commises au cours de l'apprentissage. L'observation en cours d'apprentissage n'est pas toujours facile. [Thinglink](#) permet d'annoter des feedback multimédia sur une production d'élève.
- **Que faire ensuite ?** Ce retour vise à fournir une relance significative dans la réalisation de la tâche

Ces trois sources ont un effet positif sur la qualité de l'apprentissage. Hattie relève que la taille d'effet du feedback est de $d = .73$.

Le logiciel Antidote fournit des feedback précis à l'utilisateur. Elle combine une identification des erreurs et sur le pourquoi de l'erreur. Il donne donc une information de «comment faire», mais aussi de «que faire ensuite». Les études montrent que ce type d'outils améliorent les performances rédactionnelles dans la mesure où ils développent un processus d'auto-régulation.

5.4.2. Les manière de visualiser les feed-back

Le feedback doit aussi situer l'élève sur le chemin de la connaissance. Ci-dessous, on a un exemple de «ceintures de compétence» inspiré des brevets de Freinet.

The diagram shows a progression of four belt levels: **Ceinture blanche** (white), **Ceinture orange** (orange), **Ceinture bleue** (blue), and **Ceinture noire** (black). Below this are two detailed boxes for the 'orange' and 'green' levels, each with a list of tasks and a progress table.

Ceinture orange tasks:

- Reconnaitre le sujet et le verbe dans une phrase (**réviser**)
- Reconnaitre un déterminant, un nom commun et un nom propre dans un texte (**réviser**)
- Identifier le singulier et le pluriel
- Identifier le féminin et le masculin
- Avec diapos 2 copier sur une note de grammaire avec un tuteur (**validation par le conseil**)

Ceinture verte tasks:

- Reconnaitre le sujet et le verbe dans une phrase dans une phrase affirmative et négative
- Accorder le verbe avec son sujet
- Retrouver tous les adjectifs, noms, adjectifs, et pronoms personnels d'un texte
- Reconnaitre le COO et le C3 dans une phrase
- Mettre un groupe nominal au pluriel irrégulier
- Donner un exemple de phrase pour l'aider à réaliser l'exercice de grammaire (**validation par le conseil**)

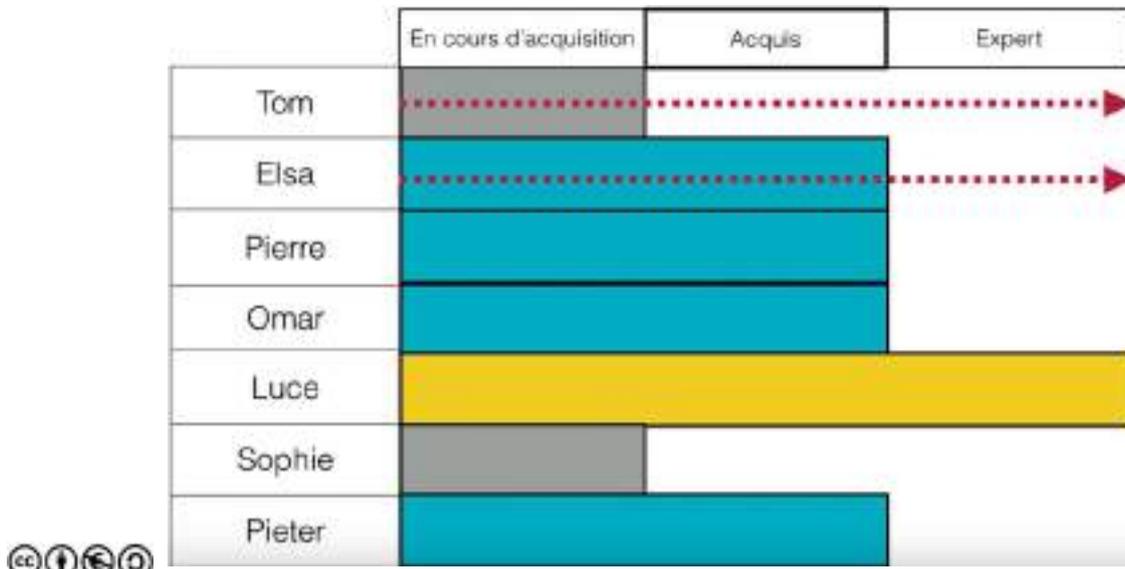
Progress table (columns: Ma note, empty cells):

	Ma note		

Source: Lamouroux (2015)

Il met en évidence la progression de l'élève en valorisant les réussites et ce qui reste à réaliser dans le développement de la compétence. Chaque couleur correspond à un niveau de maîtrise décliné sous la forme d'indicateurs. Ce système met aussi en avant (cf flèches oranges) un système d'entre-aide entre élèves. L'élève va pouvoir prendre le rôle de tuteur dans le domaine de compétence relevé.

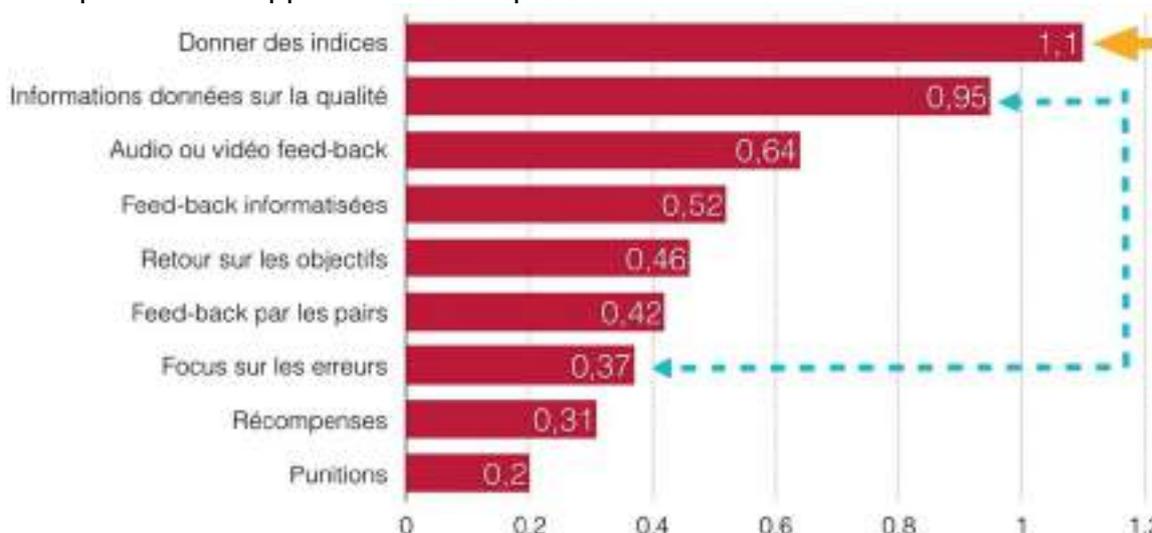
Il est aussi intéressant de visualiser l'acquisition de compétence sous forme de tableaux identifiant les différents niveaux de maîtrise. Elle aide les apprenant-e-s à mieux se situer et à cibler les efforts nécessaires.



Cette démarche a particulièrement du sens dans une approche par compétences où l'apprenant mobilise des savoirs/savoir-faire/savoir/conditionnel dans différentes situations. Ils développent particulièrement la compétence dans différents contextes et différentes conditions.

5.4.3. L'efficacité des types de feed-back

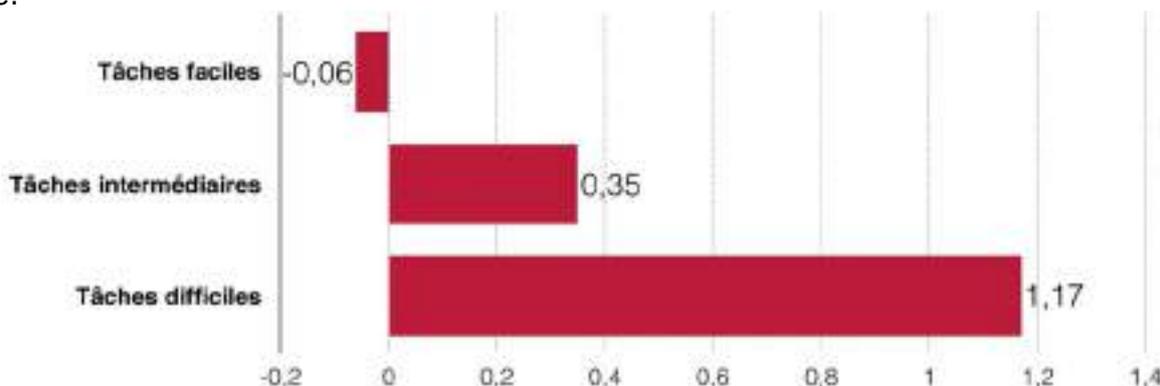
Hattie et Timberlay (2007) montrent que la rétro-action basée sur des informations sur ce qu'il faut faire ensuite (via des indices) a une taille d'effet important. Ce type d'aide peut par exemple être un rappel de la technique à utiliser.



Il est aussi intéressant de noter que la focalisation sur la réussite (ligne 2) lors d'une communication relative au «comment y vais-je» a un impact plus élevé sur l'apprentissage qu'une centration uniquement basée sur les erreurs (ligne 7). Le feed-back centré sur la qualité ($d = .95$) a une taille environ 3x supérieure à celui du feed-back centré sur les erreurs ($d = .37$). Par ailleurs, on peut noter que les feed-back informatisés et les retours sur les objectifs et les apports des paires sont des démarches bénéfiques pour les élèves lors d'une rétro-action.

5.4.4. Quel délai prévoir pour une rétro-action ?

Clariana, Wagner & Murphy (2000) montrent qu'un délai important est pénalisant pour les tâches de bas niveau cognitif (pex : le calcul mental, ou l'accord des noms féminins). Pour des tâches plus «compliquées» (comme une synthèse par exemple), le délai est bénéfique.



5.5. Perspectives

En jouant sur différents niveaux complémentaires (moment, acteurs, outils), on peut montrer que l'évaluation peut être constructive dans beaucoup de situations de formation. Comme le relève Hattie, l'important est probablement d'avoir conscience qu'il s'agit de la dimension pédagogique qui entraîne le plus d'effets pédagogiques sur l'apprentissage.

En renonçant à l'évaluation comme élément de sanction et de moyen de pression, l'enseignant qui s'appuie sur l'évaluation comme outil d'amélioration peut agir sur la motivation de l'élève. Il peut ainsi augmenter sa motivation à l'apprentissage et l'orienter vers des buts de maîtrise.

Une évaluation est au service de l'élève, mais aussi de l'enseignant qui se remet en question et propose d'autres démarches pour favoriser la réussite de l'élève dont il a la responsabilité.

5.6. Évaluations

5.6.1. Évaluation formative du module 5

1. L'évaluation diagnostique a une fonction formative.

- a) Vrai
- b) Faux

2. Un professeur désire mesurer l'efficacité d'un apprentissage. Pour cela, il décide de calculer le gain relatif à l'aide d'un pré-test et d'un post-test. L'enfant obtient la note de 10/30 à la première épreuve et de 20/30 à la deuxième. Il obtient un gain relatif de 10 %.

- a) Vrai
- b) Faux

3. Évaluer l'apprenant après l'apprentissage permet de réguler sa progression.

- a) Vrai
- b) Faux

4. Une formation d'aide-soignante est organisée en modules. Lors de ceux-ci, diverses questions sont posées aux étudiants afin qu'ils puissent vérifier leur compréhension de la matière. A la fin de chaque module, une évaluation est organisée et la réalisation d'une tâche globale est demandée pour clôturer la formation. La

réussite de ces évaluations et de cette tâche débouche sur l'obtention d'un diplôme.

A quel type d'évaluation pourraient être associées les évaluations de fin de module et la tâche globale ?

- a) Formative
- b) Normative
- c) Ipsative
- d) Certificative

5. Au terme de l'apprentissage, un élève obtient une note de 6/10 à son post-test alors que sa note au pré-test n'était que de 2/10. Son gain relatif s'élève alors à : (choisir la bonne réponse)

- a) 40 %
- b) 50 %
- c) 60 %
- d) 80 %

6. Quand on évoque l'évaluation, on évoque également l'évaluateur. Dans le cadre scolaire, l'évaluateur est...

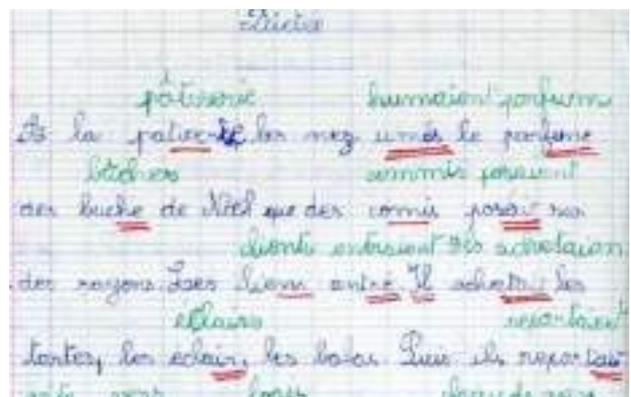
- a) L'enseignant
- b) Un examinateur externe au travers d'évaluations externes
- c) L'élève lui-même
- d) L'évaluateur varie en fonction de la situation

(Aller vers la [solution de l'évaluation formative du module 5](#))

5.6.2. Évaluation certificative du module 5

**1. Voici la dictée d'Antonin :
Quel type de rétroaction l'enseignant a-t-il utilisé ?**

- a) La punition
- b) Le retour sur les objectifs
- c) La communication d'indices
- d) La focalisation sur les erreurs



2. Dans quelle situation pratique-t-on la rétroaction ?

- a) Emilie vient de passer la partie pratique de son permis de conduire B. Lorsque l'examineur lui annonce qu'elle n'a pas réussi cette épreuve, il lui explique ce qui a été correctement réalisé comme les manœuvres du demi-tour et du créneau. Il lui précise également où sont ses erreurs dont, notamment, le non-respect d'une zone 30 et d'une priorité de droite ainsi que la trop grande hésitation à un carrefour.
- b) Au cours d'une leçon de français concernant la conjugaison des verbes en -ER, -RE et -IR, un instituteur évalue ses élèves afin de définir les besoins individuels de remédiation de chacun. Les résultats de cette évaluation sont exprimés sur 20 points. Une autre évaluation aura lieu ultérieurement, lorsque cet apprentissage sera terminé.
- c) Jérôme décide de se rendre à la piscine pour obtenir son brevet de 50 mètres. Il a déjà obtenu son brevet de 25 mètres. L'évaluateur l'a regardé nager et a estimé qu'il était capable de nager la distance définie. Dès lors, il délivre à Jérôme son brevet de 50 mètres. Jérôme est très satisfait de lui-même : son crawl était très bien exécuté.
- d) L'enseignant de mathématiques vient de terminer son chapitre sur les logarithmes et organise un bilan afin d'évaluer le niveau de compétence de ses élèves sur cette matière. Les résultats sont exprimés sur 50 points et feront partie de la moyenne de mathématiques du bulletin de novembre.

3. Quel type d'évaluation vise à situer les apprenants par rapport aux résultats d'un panel d'apprenants ?

- a) L'évaluation ipsative
- b) L'auto-évaluation
- c) L'évaluation critériée
- d) L'évaluation normative

4. Un enseignant fait construire à ses élèves les formules d'aire des polygones lors d'une activité d'apprentissage. Il réalise une synthèse avec eux et passe ensuite aux exercices. Entre deux séries, il leur propose de tester leurs connaissances. De quel type d'évaluation s'agit-il ?

- a) Une évaluation régulatrice
- b) Une évaluation sommative
- c) Une évaluation certificative
- d) Une évaluation diagnostique

5. Un enseignant souhaite évaluer l'impact d'une séquence d'enseignement auprès d'un de ses élèves. Pour ce faire, il décide de calculer son gain relatif d'apprentissage. Sachant que l'élève avait un niveau de 8/20 avant de débiter la leçon et qu'au terme de celle-ci, il obtient une note de 17/20, à combien s'élève ce gain ?

- a) 200 %
- b) - 75 %
- c) 9 %
- d) 75 %

6. Une épreuve critériée est une évaluation :

- a) Qui peut entraîner un mécanisme de comparaisons sociales et devenir un frein à la collaboration entre les élèves.
- b) Qui permet de situer l'apprenant par rapport aux objectifs assignés à l'apprentissage.
- c) Qui est sensible au niveau moyen de la classe dans laquelle se situe l'apprenant.
- d) Qui permet d'apprécier les différences interindividuelles.

7. Au judo, lorsqu'un judoka progresse, il passe de ceinture en ceinture. Le professeur évalue l'apprenti judoka au cours de plusieurs séances. Différents éléments sont alors jugés : le niveau technique, l'efficacité lors d'un combat, l'ancienneté, les qualités morales et le respect des règles exigées. A quelle démarche d'évaluation cette progression correspond-elle ?

- a) Evaluation certificative
- b) Evaluation formative
- c) Auto-évaluation
- d) Evaluation ipsative

8. Pierre, ingénieur, s'inscrit à un MOOC dans le but de perfectionner son niveau d'anglais. Avant de démarrer l'apprentissage, Pierre passe un pré-test en vocabulaire et obtient la note de 5/10. A la fin du MOOC, Pierre passe un post-test évaluant la compétence ciblée selon les mêmes modalités que le pré-test. Il obtient la note de 8/10.

- a) 50 %
- b) 60 %
- c) 40 %
- d) 30 %

9. L'auto-questionnement, c'est :

- a) un moyen d'évaluation par lequel les apprenants formulent eux-mêmes les questions et dont la taille d'effet n'est pas suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.
- b) un moyen d'évaluation où l'enseignant formule les questions et dont la taille d'effet est intéressante pour être exploitée en classe.
- c) un moyen d'évaluation où les apprenants formulent eux-mêmes les questions et dont la taille d'effet est suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.
- d) un moyen d'évaluation où l'enseignant formule les questions et dont la taille d'effet n'est pas suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.

10. Au sein d'une école, un "Es-tu prêt ?" est réalisé pour chaque apprentissage. Il s'agit d'un exercice qui ressemble à l'évaluation finale et qui permet de situer l'élève dans son apprentissage. En fonction de ses résultats, l'enseignant peut poursuivre ou non l'apprentissage ou remédier à d'éventuelles difficultés. Il s'agit d'une évaluation diagnostique.

- a) Vrai
- b) Faux

11. Afin d'apprécier le travail d'un ouvrier en maçonnerie, son employeur décide d'utiliser une grille d'évaluation critériée. Le patron vérifie à l'aide de cette dernière que son employé ait atteint toute une série d'objectifs. L'effet posthumus¹ risque d'être associé à cette logique d'évaluation.

- a) Vrai
- b) Faux

12. L'évaluation sommative confère une reconnaissance sur le plan social.

- a) Vrai
- b) Faux

13. Un formateur décide d'analyser l'impact d'une séquence d'apprentissage. Pour ce faire, il décide de croiser des données recueillies lors d'un pré-test avec celles d'un post-test. Sa démarche relève d'une évaluation ipsative.

- a) Vrai
- b) Faux

14. Un enseignant demande à ses élèves d'écrire la fin d'un conte. Un élève vient lui demander son avis sur sa production. La sonnerie retentit, l'enseignant conduit ses élèves en récréation. Il fournit donc le feedback à l'élève au retour en classe. Vu la tâche, le délai de rétroaction n'est pas pénalisant.

- a) Vrai
- b) Faux

15. L'arbre de compétences s'apparente au portfolio.

- a) Vrai
- b) Faux

(Aller vers la [solution de l'évaluation certificative du module 5](#))

1 L'effet Posthumus

Un enseignant a tendance à classer les élèves, quel que soit le niveau général de la classe selon une courbe de Gausse de manière à ce qu'on trouve dans chaque classe la même proportion de faibles, de moyens et de forts. Un élève peut donc être considéré comme fort dans une classe et faible dans l'autre suivant les résultats obtenus par ses camarades.

La loi de Posthumus avait été définie dès 1947 de la manière suivante : « un enseignant tend à ajuster le niveau de son enseignement et ses appréciations des performances des élèves de façon à conserver d'année en année, approximativement la même distribution (gaussienne) de notes(8) ».

« En conséquence, un élève moyen (selon un test passé à un échantillon représentatif des élèves d'un âge déterminé) peut obtenir un résultat terminal de 80 -90 % si la majorité de ses condisciples de classe sont plus faibles que lui. Un autre élève, également moyen, peut obtenir en fin d'année un résultat de 50-60 % si ses condisciples de classe sont plus forts que lui et risque d'être jugé par l'enseignant trop faible pour être promu(9) ».

Les enseignants n'ont pas nécessairement conscience de leur attitude en cette matière bien qu'ils reconnaissent généralement qu'ils adaptent leurs pratiques d'évaluation au niveau des élèves.

6. Conceptualiser : pourquoi et comment ?

6.0. Introduction et objectifs du module

Ce module sera l'occasion de décrire le potentiel d'une tâche de conceptualisation. Des formats différents seront analysés (cartes conceptuelles, mindmapping, etc.). Les usages et les outils de conceptualisation seront analysés et catégorisés.

Objectifs du module :

- Décrire le processus de conceptualisation dans une situation d'apprentissage ;
- Caractériser les modalités pédagogiques relatives à l'usage des cartes conceptuelles.

6.1. La conceptualisation

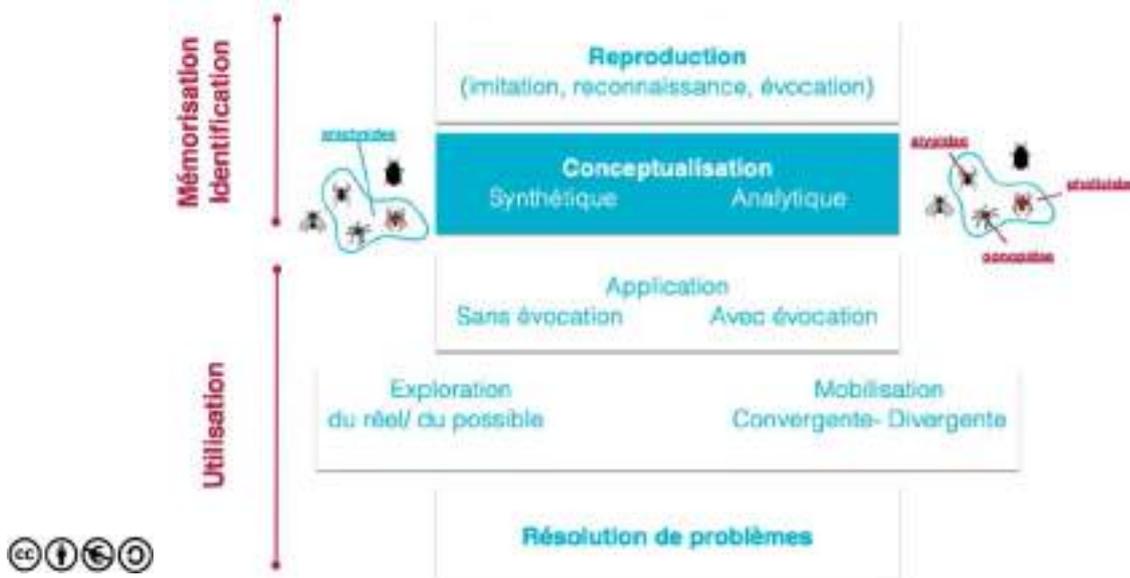
6.1.1. Mise en situation

Lorsque nous nous posons cette question : «l'araignée est-elle un insecte ?», nous cherchons à identifier un objet par rapport à une classe (ici, les insectes). Ces classes ont des caractéristiques particulières (pex : 6 pattes, antennes, etc.). Ici, l'araignée a 8 pattes, et n'a pas d'antennes, donc trop de caractéristiques lui font défaut.

En déterminant si un objet fait partie d'une classe plus large, on fait de la conceptualisation : on définit un concept par rapport à des caractéristiques communes. Lorsqu'on classe une mouche dans sa catégorie (ici insectes), on fait de la **généralisation**. Lorsqu'on classe un élément hors de la catégorie dont il ne fait pas partie (comme l'araignée hors de la classe «insectes»), on fait de la **discrimination**.

6.1.2. La conceptualisation dans la Taxonomie d'Hainaut

La caractérisation réalisée dans la mise en situation ci-dessous peut être classée comme une **conceptualisation synthétique** : on prend les caractéristiques communes à plusieurs éléments. Hainaut (1988) a mis en place une taxonomie qui intègre ce concept.



Il classe la **conceptualisation synthétique** dans les stratégies qui améliorent la «**mémorisation**» (i.e. on peut différencier un vélo d'une voiture, mais cela n'implique pas la capacité à rouler avec l'un ou l'autre). Dans son modèle, la conceptualisation synthétique fait essentiellement appel à la généralisation.

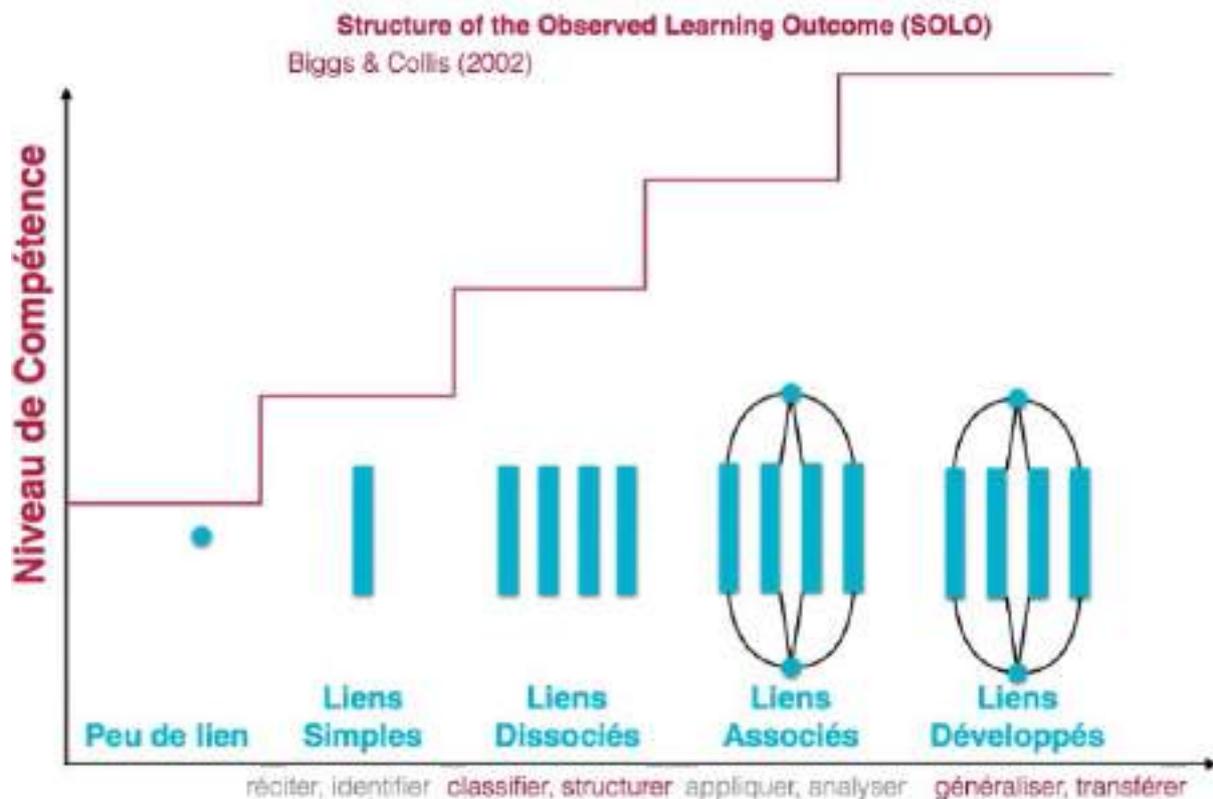
Il traite aussi d'un second type de conceptualisation, la **conceptualisation analytique**. C'est celle qui est mise en œuvre lorsque l'on définit des sous-classes. Cette dernière fonctionne par discrimination. Par exemple, si on veut distinguer les carrés des losanges, c'est dans la classe des quadrilatères qu'est faite la discrimination.

Il est intéressant de noter que c'est aussi sur la base de cette réflexion que l'usage des cartes conceptuelles varie. Certaines auront pour but de généraliser des concepts, et d'autres, les discriminer.

6.1.3. Biggs et l'importance de mettre en lien les concepts

La discrimination et la généralisation de caractéristiques ne suffisent pas à elles seules pour conceptualiser. C'est une première étape. Un autre élément crucial de la conceptualisation est de mettre en relation les différents concepts.

Dans sa taxonomie, Biggs (Biggs & Collis, 2002) a mis en avant que la compréhension est plus approfondie selon le niveau de mise en relation entre une «règle» et son application. Il y a plusieurs niveaux de lien selon cette approche :



1. **Peu de liens** : par exemple, en mathématique, il faut faire des exercices impliquant une règle pour mieux la retenir. Une personne ne mettant pas en relation la règle avec la réalité aura une compréhension moins profonde du concept.
2. **Liens simples** : on ne considère qu'un seul aspect de l'élément travaillé. Par exemple, on ne travaille que sur le concept de triangle (sans penser qu'il y en a qui sont isocèles, rectangles, etc).
3. **Liens dissociés** : plusieurs aspects sont considérés, mais indépendamment. Par exemple, on travaille sur le concept de la terre qui tourne autour du soleil, et de la lune qui tourne autour de la terre, mais sans évoquer qu'il y a un lien entre ces éléments, alors que ce sont les mêmes mécanismes à l'œuvre.
4. **Liens associés** : plusieurs aspects sont considérés et associées les uns aux autres. Par exemple, lors de l'écriture d'un article, la structure est définie, puis on recherche des informations, on prend des notes, et on va rédiger selon le plan initial.
5. **Liens développés** : c'est le niveau le plus approfondi. Il est à l'œuvre lorsque l'on cherche à comparer le Krash de 1929 avec la bulle internet par exemple : ce sont des mécanismes semblables que l'on cherche à comparer.

6.1.4. En résumé

Dans la conceptualisation il y a donc forcément une création de liens (i.e. évaluer ce qui rassemble). Par ailleurs le niveau de profondeur de ces liens peut varier (est-ce que les liens sont simples ou complexes). Plus les liens relient les concepts les uns aux autres, plus la compréhension est approfondie.

Pour résumer, conceptualiser c'est :

- Identifier des caractéristiques en utilisant des stratégies, que ce soit de généralisation (qu'est-ce qui est commun ?) ou de discrimination (qu'est-ce qui est différent ?). Le but est de délimiter un concept pour bien le comprendre.
- Créer des liens de niveaux différents qui traduisent un degré de compréhension approfondie ou non.

6.2. Les cartes conceptuelles et les mind maps

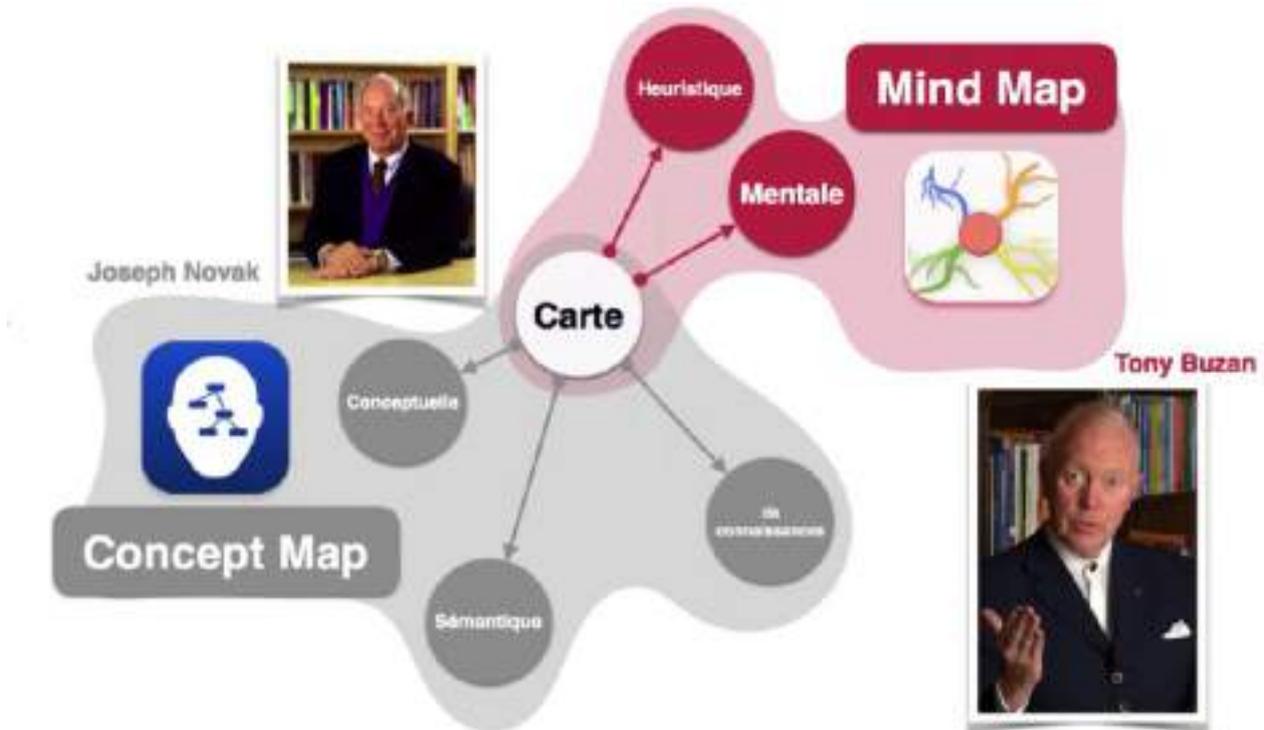
6.2.1. Historique

Les cartes conceptuelles existent depuis très longtemps (sous des formes différentes). Aristote utilisait l'«Arbre de Porphyre» qui pourrait s'y apparenter. Elles ont aussi été utilisées lors du Moyen-Âge européen, mais aussi dans d'autres régions du monde, comme au Tibet. Actuellement le Big Data cherche aussi à représenter des liens entre concepts pour leur donner du sens.

Par contre l'utilisation des cartes conceptuelles pour apprendre est, elle, assez récente. En effet, le principe et les bénéfices de ces usages n'ont été étudiés que depuis les 40 dernières années.

6.2.2. Points communs entre mind map et concept map

Le principe de base est le même : relier des éléments entre eux de manière visuelle. Les mind maps et les concept maps recourent plusieurs types de cartes.



Les deux types de cartes travaillent avec des nœuds (associés à des concepts) et leurs agencements. Les deux types de cartes cherchent à organiser, représenter, structurer et hiérarchiser des éléments les uns par rapport aux autres. Aussi, elles sont toutes deux une aide à la compréhension et la mémorisation.

6.2.3. Différences entre mind map et concept map

Créateur

Les **concept maps** sont un type de carte proposé par Joseph Novak. Le terme «concept map» recoupe à la fois le concept de carte conceptuelle, mais aussi de carte sémantique, et carte de connaissance (même si c'est un concept désuet, et un peu abandonné).

Les **mind maps** ont été proposées par Tony Buzan. Le concept recoupe les cartes heuristiques et les cartes mentales.

Les nœuds – les concepts

Dans une **carte conceptuelle**, le nœud central est en haut, et il y a une hiérarchie. Les branches qui vont en découler décrivent le nœud principal. Ici, la structure est donc plutôt descendante.

Dans la **mind map**, le nœud central est le plus important. La mind map a un agencement en étoile.

Les liens entre concepts

Dans une **carte conceptuelle**, les liens sont légendés. On définit donc clairement ce qui relie deux concepts.

Dans la **mind map**, on relie les nœuds par des branches, mais il n'y a pas de différence entre les liens. Chaque nœud peut être une branche.

Complexité et liberté

Les liens entre les nœuds d'une **mind map** sont plus en surface et moins complexes. Les mind maps visent la divergence et permettent d'explorer un concept de manière bien plus ouverte et plus libre.

Une **carte conceptuelle** peut, elle, atteindre un très haut niveau de complexité. Par ailleurs, elle cherche la convergence et est un peu plus contraignante.

6.2.4. Typologie des représentations graphiques

Il existe différentes représentations graphiques qui varie selon les objectifs que l'on a :

Chaine

Ordonner



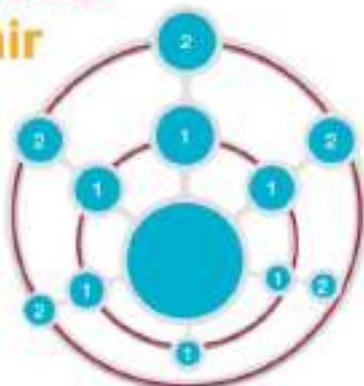
Arbre

Analyser



Etoile

Définir



Réseau

Associer



(Bachelet, 2014) (Tribollet & al., 2000)

Pour représenter des éléments qui sont ordonnés dans le temps, on va utiliser des graphiques en forme de **chaînes** (par exemple pour représenter l'évolution de certaines espèces animales).

Plus classiquement, on peut représenter les éléments sous forme d'**arbres** (ascendants ou descendants). Ceci permet d'analyser un concept de manière structurée. Pour l'exemple des insectes de la mise en situation, on pourrait avoir un nœud qui parle des différentes caractéristiques (tête, corps appendices), puis un sous-nœud dédié à chaque caractéristique (i.e. tête : antenne, mandibules, etc.).

Dans le même ordre d'idée (i.e. nœud central + branches qui s'en écartent), il y a aussi le graphique en **étoile**. On va plutôt utiliser ce graphique dans une optique de découverte. On va définir les contours d'un concept sans en avoir une idée préconçue. C'est un élément plus proche de la mind map.

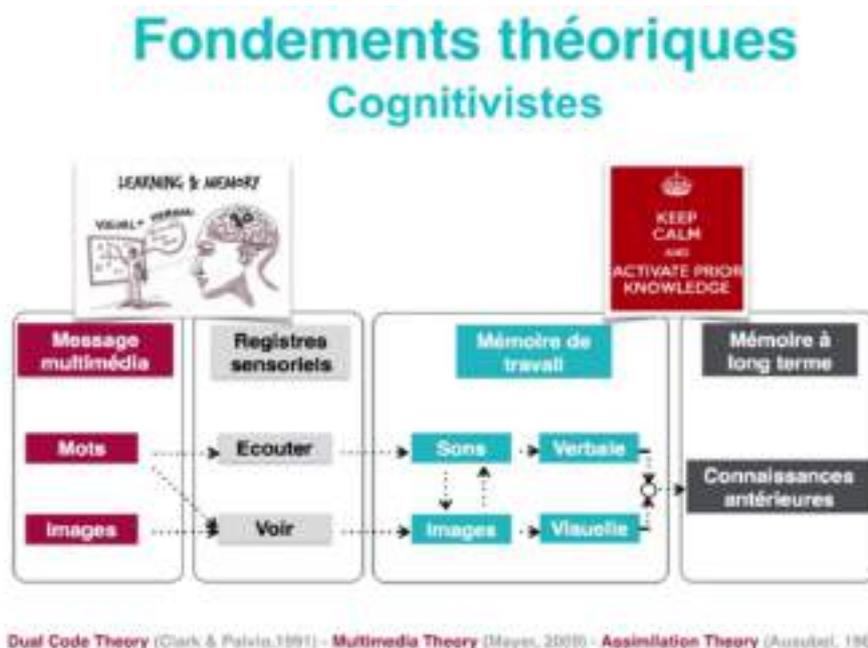
Finalement, la représentation en **réseau** insiste plus sur les liens que sur les nœuds. Par exemple c'est un choix cohérent pour représenter des interactions sur un réseau social.

6.3. Pourquoi utiliser les cartes conceptuelles et les mind map

6.3.1. Fondements théoriques

L'apprentissage multimédia

Il y a beaucoup de théories qui s'affrontent sur la manière de modéliser ce processus. Certains s'appuient sur la complémentarité des canaux visuels et auditifs (i.e. comment articuler le son et les images). Ce sont les cognitivistes, Comme Clark & Paivio (1991) ou Mayer (2009) que l'on a vu dans le [chapitre dédié à l'apprentissage multimédia](#).



Ils mettent en évidence que si l'on articule pas bien le texte et le son, alors il y a un phénomène de charge cognitive. L'idée est donc de trouver le «juste dosage» pour que les présentations soient efficaces.

Cette réflexion sur le dosage entre canaux différents est complétée par le bénéfice que procure le passage du texte en sa représentation graphique : lorsque l'on réalise une synthèse visuelle, on extrait les éléments principaux, ainsi que leurs liens. Or, lorsqu'on crée des liens, en réalité, on décharge la mémoire. Au moment de se remémorer un élément, plusieurs autres y seront associés. Il suffira donc de se rappeler d'un élément pour se remémorer des éléments associés.

Avec les technologies, on peut encore ajouter des sens (toucher) qui peuvent encore améliorer ce processus (même si les bénéfices ne sont pas encore très clairs).

Théorie de l'ancrage visuel

C'est une théorie assez ancienne (Auzubel, 1968), mais qui est elle aussi basée sur le cognitivisme. L'idée est que la présentation visuelle facilite l'ancrage en mémoire par la mise en lien avec des connaissances antérieures.

C'est une théorie qui permet bien de justifier le fait que nous faisons des synthèses préalables avant un apprentissage. Ceci permet de vraiment s'ancrer sur «quels sont les acquis que l'apprenant-e doit avoir pour pouvoir construire le nouvel apprentissage. Dans la même logique, on peut formaliser des «structurants postérieurs», qui vont faire la synthèse de ce qui vient d'être enseigné sous une forme visuelle (ce qui devrait faciliter la mémorisation).

Le neuro-cognitivisme

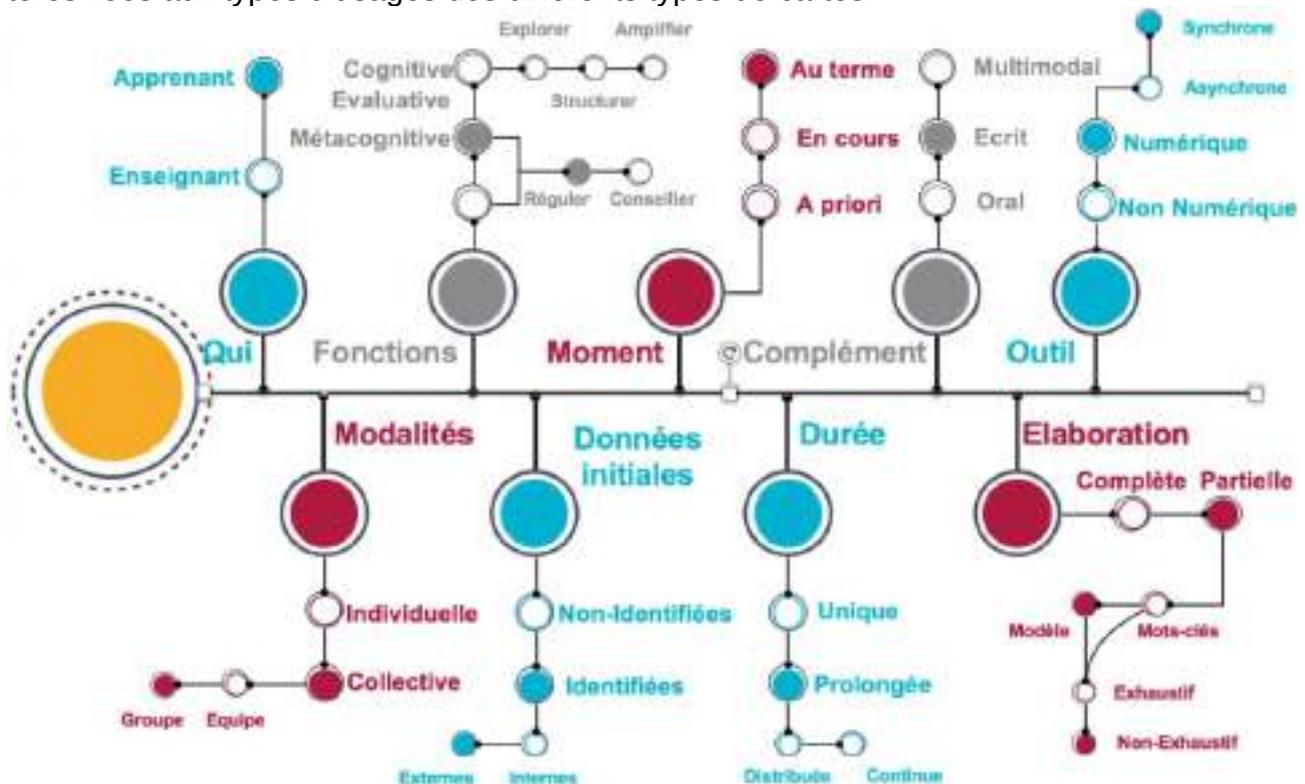
La neuroimagerie cérébrale montre que le savoir se construit en réseau à partir de l'hippocampe. En effet, lorsqu'on apprend, l'information est d'abord stockée de manière transitoire dans l'hippocampe. Pour pouvoir être stockée plus durablement, elle doit ensuite être déplacée en périphérie. Pour rappeler cette information «posée en périphérie», il faut donc garder un indice de cette information dans l'hippocampe. Lorsqu'on rappelle une information «complète», il faut donc rappeler l'indice qui permettra de rappeler l'information qui est dans un endroit plus stable. Cette activation via l'hippocampe va stimuler les circuits parcourus pour stocker l'information générale. C'est le principe de la madeleine de Proust (une odeur de madeleine permet à Proust de se remémorer les souvenirs de sa grand-mère).

Les chemins entre hippocampe et périphérie permettent donc de rappeler un indice. Mais parfois, le rappel d'une information prend plus de temps que le rappel d'une autre. Ou alors certains rappels aboutissent à des erreurs. Il est donc indispensable d'exercer un mécanisme de rappel. En effet, plus on parcourt le chemin entre l'indice local (dans l'hippocampe) et l'information globale, plus on stimule les neurones dédiés. On va ainsi «renforcer» le chemin de l'information que l'on cherche à retenir. Pour stocker au mieux l'information à long terme, il faut donc beaucoup s'exercer, s'auto-exercer, s'auto-évaluer, se poser des questions, etc.

Notre mémoire est donc une «carte» constituée de chemins. Plus les chemins sont utilisés, plus la capacité à se rappeler ce vers quoi ils conduisent sera renforcée. On peut voir une analogie entre la mind map et la carte de notre cerveau...

6.3.2. Les typologies d'usage de ces cartes

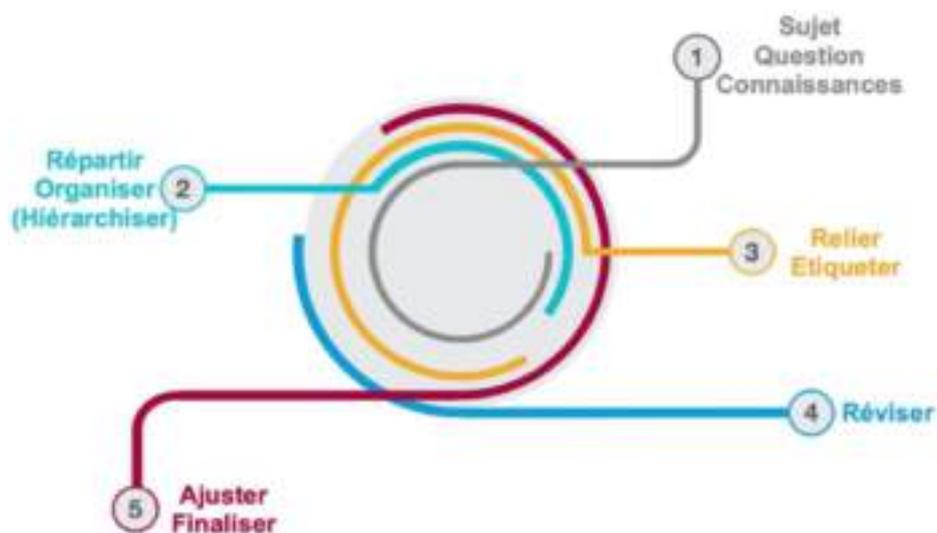
De Lièvre et Temperman (2016) ont proposé un schéma qui regroupe les différents critères liés aux types d'usages des différents types de cartes.



Cette carte se parcourt du disque jaune à la droite du plan. Dès qu'il y a un embranchement, il faut répondre aux questions liées aux différents nœuds.

On voit avec toutes ces options que les usages des cartes sont multiples, et qu'il est difficile de se fixer sur un type unique d'usage.

6.3.3. Construire une carte – un processus en 5 étapes



Il y a donc 5 étapes dans le processus de création de cartes conceptuelles :

1. **Définition du concept central** : il faut d'abord définir le nœud central (ou le concept, le sujet, la question, etc.), ce qui sera l'élément essentiel
2. **Hiérarchiser** : les concepts seront donc organisés autour du nœud central, et les liens entre eux seront tirés
3. **Relier** : à ce moment, les liens seront nommés (et définis soit explicitement, ou implicitement)
4. **Réviser** : Le processus de création de carte conceptuelle passe par plusieurs allés-retours entre la hiérarchisation et la définition des liens. On revient souvent à une carte conceptuelle pour réviser les liens et vérifier que le tout est pertinent et tient la route.
5. **Ajuster** : la carte est finalisée et proposée

6.3.4. Efficacité des cartes conceptuelles

De plus en plus de recherches sur le domaine

Une méta-analyse de Nesbit et Adesope (2006) ont pu mettre plusieurs éléments en évidence

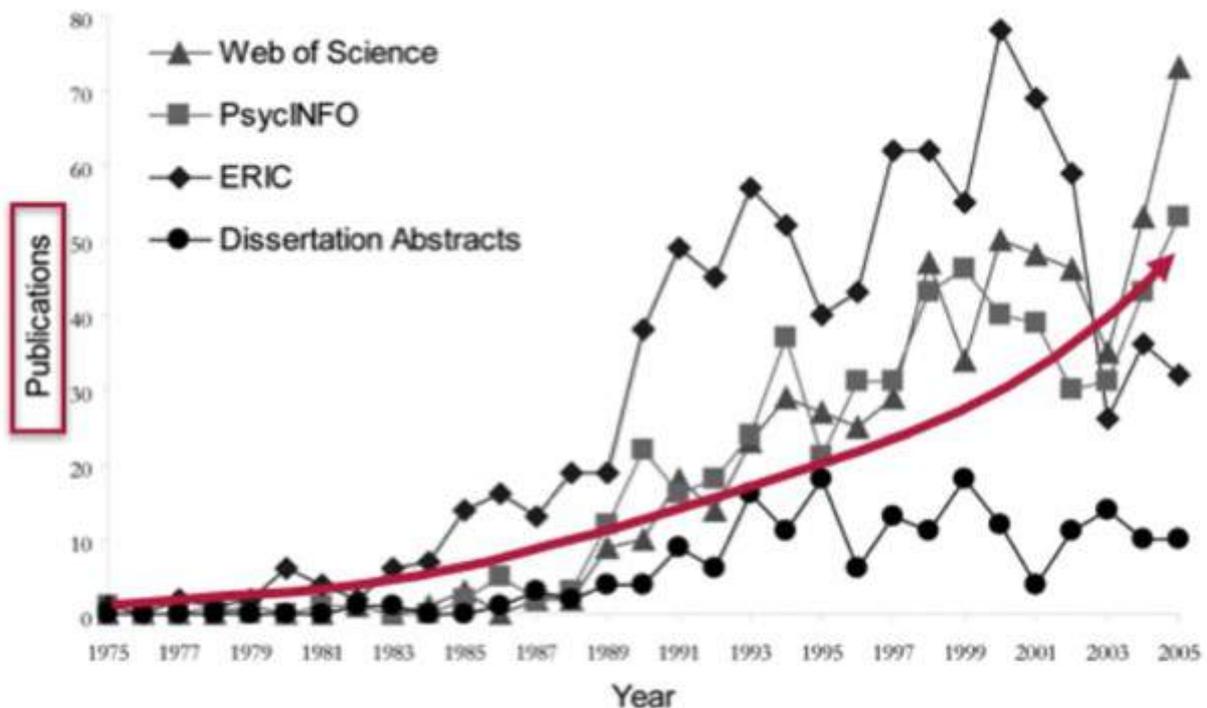


FIGURE 1. Publication trends in concept and knowledge map research. The graph shows studies retrieved with the search query concept map* OR knowledge map* OR node-link map* in June 2006. The decrease in results from ERIC after 2003 reflects a change in the indexing policies of that database.

On peut tout d'abord noter, comme le montre la courbe rouge, qu'il y a une augmentation des recherches sur les cartes conceptuelles dans l'éducation.

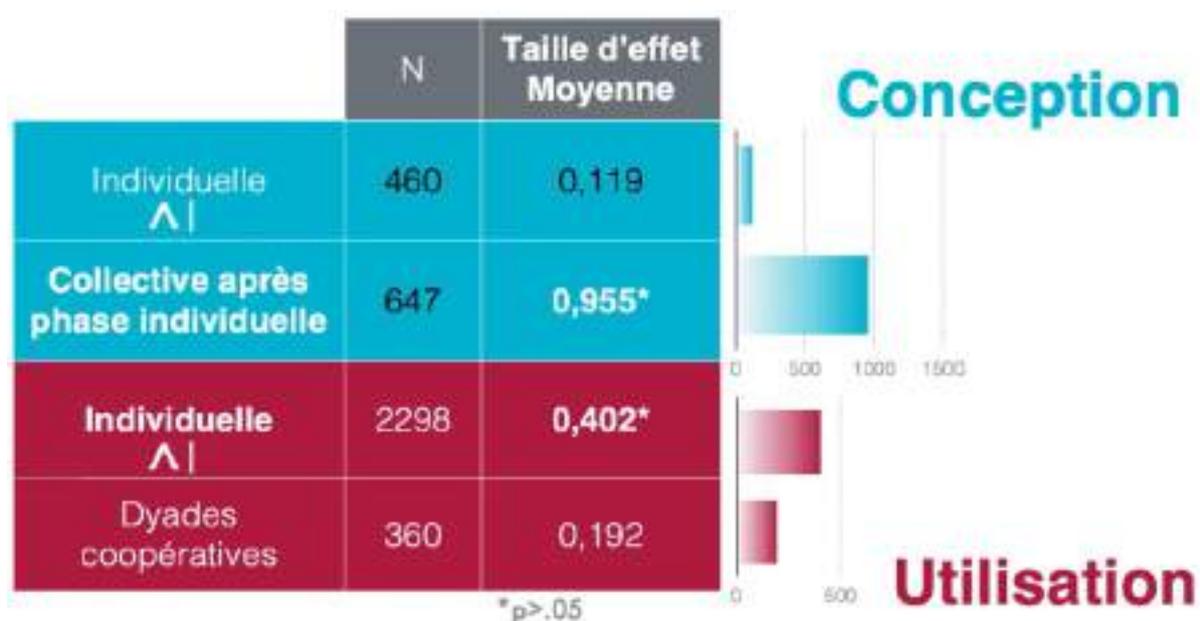
Effet global de l'utilisation des cartes conceptuelles

On peut noter que, l'utilisation de cartes conceptuelles a un effet supérieur au fait de simplement assister à des cours, d'étudier en lisant, ou de discuter du sujet enseigné (i.e. échanger lors de séminaires).

Cet effet est lié à l'importance de transformer le texte écrit en un élément visuel sous forme de carte. En effet, ce changement de registre implique un engagement cognitif plus important, ce qui aura un effet bénéfique sur l'apprentissage.

La réalisation collaborative vs individuelle des cartes conceptuelles

On peut noter différents cas de figure dans le cadre de la réalisation des cartes conceptuelles.



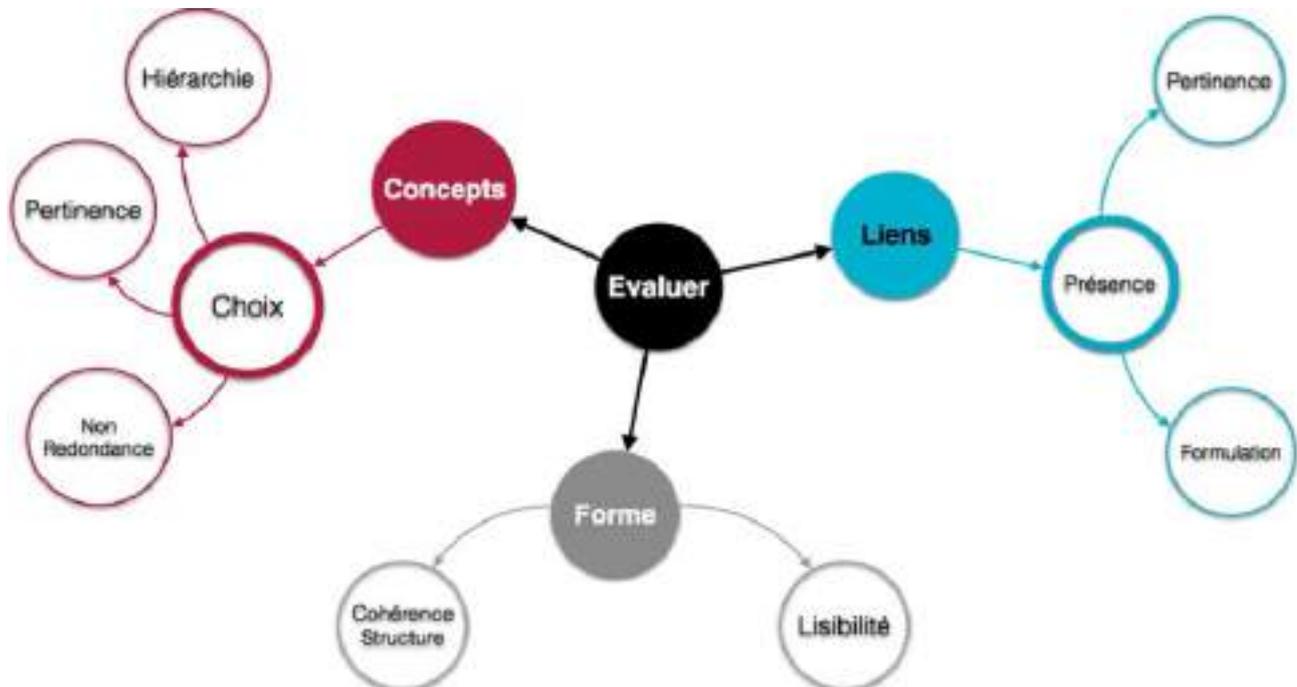
En effet, les cartes peuvent être conçues intégralement de manière individuelle, sans être suivies d'une autre activité. Elles peuvent aussi être mise élaborées collaborativement après une phase individuelle. On peut voir que c'est la conception collaborative qui a la plus grande taille d'effet. En revanche lors de l'utilisation de cartes déjà élaborées, il est significativement plus bénéfique de travailler individuellement par rapport à un travail par paires. En résumé l'utilisation des cartes est plus efficace individuellement, mais la conception de ces dernières est plus efficace collaborativement.

On peut aussi ajouter que c'est les élèves avec le plus de difficultés verbales (et ou écrites) qui bénéficient le plus de ce type de représentations.

6.3.5. Comment évaluer des cartes conceptuelles

Il faut d'abord noter que l'intérêt et le bénéfice de la carte conceptuelle pour l'apprenant.e est son degré d'engagement lors de l'élaboration de cette dernière. Il est donc important de se poser la question de l'évaluation de la carte elle-même ou l'évaluation des bénéfices en lien avec la réalisation de cette dernière (qu'est-ce que l'élève a appris?).

On peut toutefois relever qu'il y a 3 aspects principaux à prendre en compte : les nœuds, les liens et les aspects formels de la carte (Bachelet, 2014)



Les **concepts** : leurs choix doivent être évalués sous l'angle de la **pertinence**, la manière donc ils sont **hiérarchisés** les uns par rapport aux autres et l'absence de **redondance** (i.e. éviter que les nœuds se répètent).

Les **liens** : leur présence est évaluée aussi sous l'angle de la **pertinence**, mais aussi de leur **formulation** (i.e. la qualité de l'explicitation des liens)

La **forme** : c'est donc lié aux aspects visuel et à la qualité de la carte en tant que schéma. Il y a donc des questions de **structure/cohérence** et de **lisibilité**.

6.3.6. Limites et critiques

Une «limite» à relever est qu'il semble essentiel pour l'apprentissage (du moins, bien plus efficace), de confronter sa carte individuelle au regard des autres.

Par ailleurs, on peut relever la grande difficulté de changer de registre (i.e. du texte au visuel), ce qui demande beaucoup de compréhension de ce qui est écrit, et une grande appropriation du sujet. Or tout le monde n'y arrive pas à la même vitesse, il faut donc être attentif à cette population. Par ailleurs pour certain·e·s, ce passage se traduit par une forte sensation de surcharge cognitive.

Pour certain·e·s, l'explicitation des liens pour une carte conceptuelle n'est pas évident. Ils voient les liens, mais ne savent pas forcément les libeller. Il faut donc aménager une aide pour ces personnes.

6.4. Conclusion

Le plus important à retenir est que les visualisations amènent un changement de point de vue, de perspective. C'est leur richesse principale. Ça n'augmente pas vraiment la motivation, mais plutôt l'engagement cognitif des élèves. Cela les amène à se questionner, et les pousse à faire des synthèses et des liens sur ce qui a été abordé.

6.5. Évaluations

6.5.1. Évaluation formative du module 6

1. Afin de faire découvrir une partie du monde végétal à l'ensemble de ses élèves, un instituteur leur propose de réaliser, individuellement, un herbier. Pour y parvenir, les élèves devront faire appel à la conceptualisation dite analytique.

- a) Vrai
- b) Faux

2. L'utilisation des cartes conceptuelles déjà réalisées est plus efficace individuellement que collaborativement.

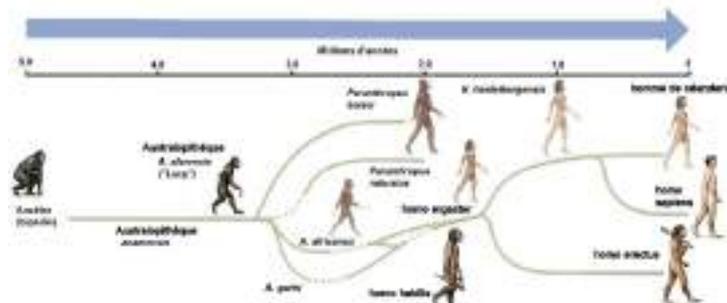
- a) Vrai
- b) Faux

3. Lorsque je dis : "Ces chiens sont des labradors.", je fais une conceptualisation analytique.

- a) Vrai
- b) Faux

4. La représentation ci-dessous correspond plutôt à...

- a) Une présentation en étoile
- b) Une présentation en chaîne
- c) Une présentation en arbre
- d) Une présentation en réseau



5. Lors d'une activité en classe, il est demandé à des étudiants d'ordonner des animaux en suivant la chaîne alimentaire. Ceci est à réaliser en vue de le présenter de façon structurée et accessible pour des enfants. Comment vous y prendriez-vous? Quelle est la meilleure présentation ?

- Je choisirais une présentation en étoile dont le centre serait le super prédateur. J'organiserais ensuite autour de lui les autres animaux. Plus on s'éloignerait du centre et moins les animaux seraient des prédateurs.
- J'utiliserais une présentation en chaîne. Je disposerais cette présentation de façon verticale afin de placer le super prédateur au sommet. Ensuite, en redescendant dans la chaîne, on trouverait les proies.
- J'utiliserais une illustration dans laquelle se trouve de multiples animaux. Je ferais des liens entre eux afin de montrer quels sont les prédateurs et les proies. Cela permettrait d'illustrer de façon concrète la chaîne alimentaire.
- J'utiliserais une conception en arbre afin de présenter plus visuellement les proies dans les différentes ramifications de cet arbre.

6. Un enseignant qui souhaite réaliser une synthèse visuelle des différentes parties du corps humain abordées avec ses élèves préférera une présentation...

- En arbre
- En étoile
- En chaîne
- En réseau

(voir la [solution de l'évaluation formative du module 6](#))

6.5.2. Évaluation certificative du module 6

1. De quoi s'agit-il ?

- D'une carte sémantique
- D'une carte conceptuelle
- D'une mind map
- D'une carte de connaissances



2. Un enseignant souhaite faire créer à ses élèves une carte conceptuelle à propos de l'évolution de l'Homme dans le temps. Quelle présentation va-t-il privilégier ?

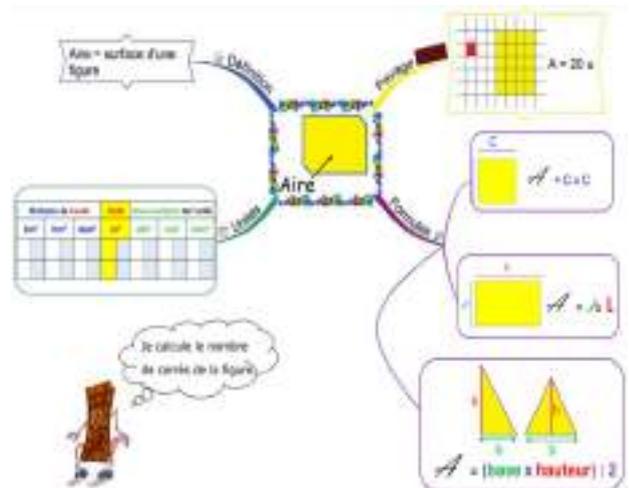
- Une présentation en réseau
- Une présentation en arbre
- Une présentation en étoile
- Une présentation en chaîne

3. Dans quel cas l'effet des cartes conceptuelles est-il davantage bénéfique ?

- Lorsqu'une carte conceptuelle est élaborée collectivement et est utilisée collectivement.
- Lorsqu'une carte conceptuelle élaborée à l'avance est utilisée collectivement.
- Lorsqu'une carte conceptuelle est créée individuellement et n'est suivie d'aucune activité de confrontation.
- Lorsqu'une carte conceptuelle est créée individuellement et est suivie par une activité de partage.

4. Un enseignant a réalisé avec ses élèves ce type de carte conceptuelle : Quel était son but ?

- Traduire une progression d'étapes dans le temps.
- Associer des noeuds les uns avec les autres.
- Définir un sujet en déterminant ses caractéristiques.
- Analyser les composantes d'un concept de manière structurée.



5. En guise de synthèse à une activité d'apprentissage sur la classification des animaux, un enseignant souhaite faire créer une carte conceptuelle à ses élèves. Quelle méthode est-il préférable d'appliquer ?

- Laisser chaque élève créer individuellement sa propre carte conceptuelle et l'évaluer ensuite.
- Créer une carte conceptuelle collective à partir des idées individuelles de chacun.
- Laisser chaque élève créer individuellement sa propre carte conceptuelle.
- Créer la carte conceptuelle collectivement sans travail individuel préalable.

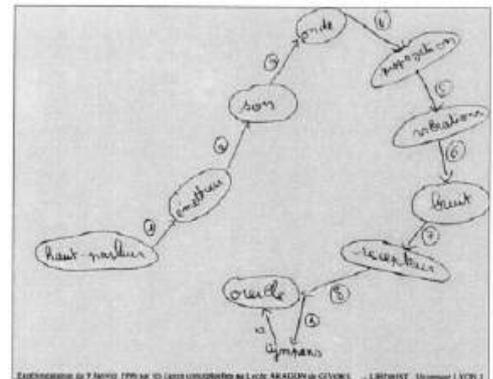
6. Laquelle de ces propositions est vraie ?

- Les cartes conceptuelles sont plus créatives et moins complexes que les Mind Maps.
- Les cartes conceptuelles ont habituellement une structure descendante.
- Les cartes conceptuelles ont souvent une structure en forme d'étoile.
- Dans une Mind Map, les liens sont habituellement étiquetés et explicites.

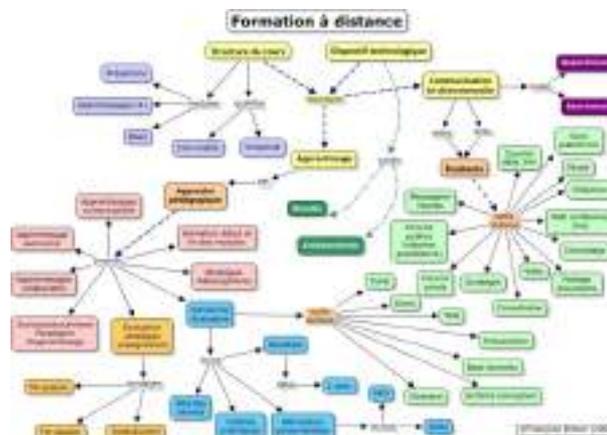
7. Dans le but d'identifier les représentations mentales avant l'enseignement de la matière, on a demandé à des élèves de représenter la façon dont se propage le son. Voici une des productions :

Cette carte correspond plutôt à une présentation :

- a) en étoile
- b) en arbre
- c) en chaîne
- d) en réseau



8. Voici une synthèse réalisée après avoir suivi une conférence sur les formations à distance.



Cette représentation est :

- a) une carte mentale
- b) une carte conceptuelle

9. Parmi ces affirmations, laquelle est vraie ?

- a) Les échanges relatifs au contenu ont un impact plus important que la création de cartes conceptuelles.
- b) Assister au cours entraîne plus d'effets positifs que la création de cartes conceptuelles.
- c) Transformer un texte en un document visuel augmente l'engagement cognitif.
- d) Ce sont les étudiants ayant de bonnes compétences langagières qui profitent le plus des cartes conceptuelles.

10. La semaine prochaine, Thomas aura une évaluation sur les différentes sources d'énergie. En classe, il a reçu un texte informatif qui décrit chacune de celles-ci. Toutefois, il éprouve des difficultés à retenir toutes les informations proposées. S'il en parle avec son enseignant, celui-ci lui conseillera de créer, à partir du texte, une carte mentale en forme de chaîne pour retenir plus facilement les informations.

- a) Vrai
- b) Faux

11. Une carte conceptuelle est plutôt personnelle. Il est préférable de la concevoir de manière individuelle.

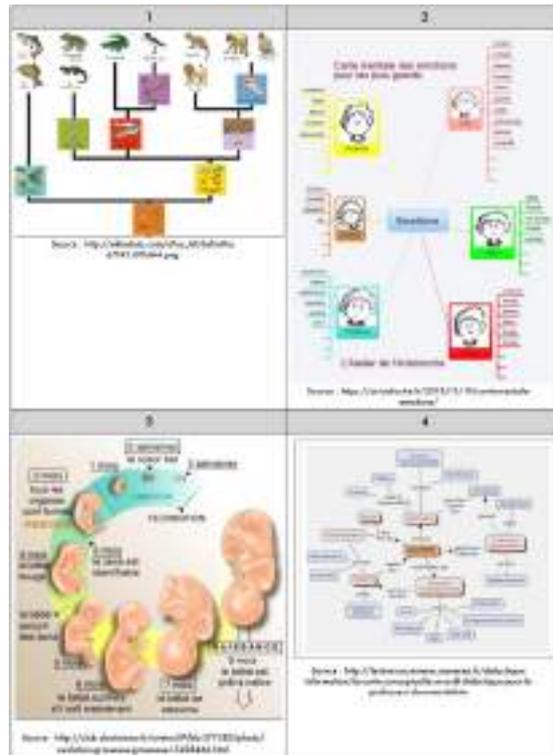
- a) Vrai
- b) Faux

12. La conceptualisation analytique consiste à définir une sous-classe au sein d'une classe plus large en utilisant un processus de discrimination.

- a) Vrai
- b) Faux

**13. Voici quatre cartes conceptuelles :
La typologie 1 est une présentation en chaîne, la 2 en étoile, la 3 en réseau et la 4 en arbre.**

- a) Vrai
- b) Faux



14. Dans le cadre d'une activité scientifique, un enseignant demande à ses élèves d'identifier au sein d'une banque d'images, les illustrations représentant des êtres vivants.

L'activité demandée relève de la conceptualisation analytique.

- a) Vrai
- b) Faux

15. La Taxonomie de Biggs se base sur la relation entre les éléments. Les "liens développés" sont le niveau le plus élaboré dans cette taxonomie. Ces liens sont, par exemple, utilisés lors de la rédaction d'un article. En effet, l'élève va préparer sa structure, rechercher des informations, griffonner des notes et ensuite rédiger son article en respectant son plan.

- a) Vrai
- b) Faux

(aller à la [solution à l'évaluation certificative du module 6](#))

7. Évaluation finale

1. Un enseignant décide de varier ses méthodes d'apprentissage afin de déterminer celles qui sont les plus efficaces (remarquables). Voici son tableau récapitulatif reprenant pour chaque méthode d'apprentissage : le nombre de sujets (N) et la taille d'effet (d). Pour combien de méthodes les effets peuvent-ils être considérés, selon Hattie, comme remarquables ?

N° méthode	N	d
1	21	0,22
2	15	0,17
3	16	-0,11
4	20	0,66
5	21	0,42
6	17	0,08
7	15	0,72
8	23	0,34
9	19	-0,03
10	20	0,51

- a) 2
- b) 0
- c) 1
- d) 3

2. Un chercheur en sciences de l'éducation souhaite réaliser une méga-analyse. Cependant, il désire éviter une démarche chronophage. Comment procéder ?

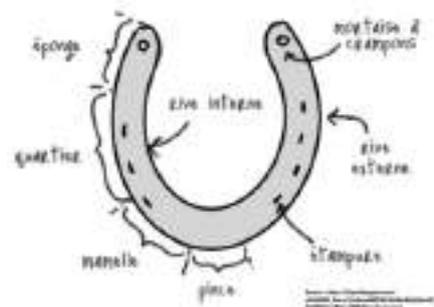
- a) Il évitera de s'appuyer sur des études trop anciennes qui peuvent avoir un caractère obsolète dans le monde de l'éducation.
- b) Il tiendra compte de la littérature qui apporte des données qualitatives qui sont intéressantes pour comprendre de manière approfondie les phénomènes.
- c) Il évitera d'être trop synthétique et il sélectionnera un maximum d'informations.
- d) Il évitera les comparaisons portant sur des objets trop différents.

3. Parmi ces affirmations, quelle est celle qui est vraie ?

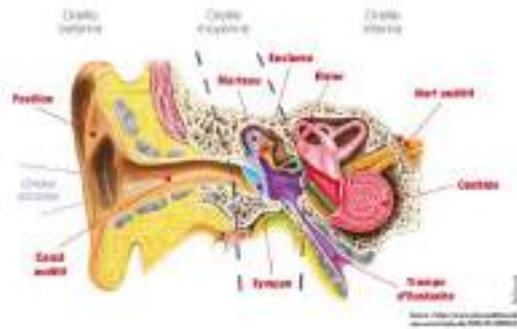
- a) Les bénéfices liés à une taille d'effet de 0,5 sont supérieurs aux bénéfices liés à une taille d'effet de 1.
- b) La taille d'effet est toujours positive.
- c) Une taille d'effet de 0 signifie qu'il y a tout de même un bénéfice.
- d) La taille d'effet moyenne tourne autour de 0,60.

4. Un professeur de maréchalerie propose à ses apprentis le schéma d'un fer à cheval. Il décide d'annoter son schéma comme suit. À quel principe fait-il appel ?

- a) Le principe de signalisation.
- b) Le principe de cohérence.
- c) Le principe de contiguïté spatiale.
- d) Le principe de proximité dans le temps.



5. Un enseignant souhaite proposer, à ses étudiants, une séquence de cours sur l'oreille interne au moyen de cette illustration.



Que lui conseilleriez-vous afin qu'il respecte le principe de cohérence ?

- a) De synchroniser des éléments verbaux avec leurs éléments visuels.
- b) De rapprocher les informations visuelles.
- c) De supprimer les éléments qui ne font pas référence à l'oreille interne.
- d) De mettre en gras sur le schéma les noms des différentes parties de l'oreille interne.

6. Un professeur souhaite appliquer le concept de « zone proximale » du développement abordé par Vygotsky. Il prend donc la décision de diffuser aux apprenants des informations clés sur le contenu la séquence d'apprentissage principale. Complétez les pointillés.

- a) après
- b) avant
- c) pendant

7. Lors d'une séance de géométrie, l'instituteur donne à chacun de ses élèves un trapèze quelconque. Chacun a reçu une bandelette sur laquelle, il est indiqué : parallélogramme, rectangle, losange ou carré. Le défi de chaque élève est, grâce aux définitions de chacun de ces quadrilatères, de modifier le trapèze reçu pour le rendre parallélogramme, rectangle, losange ou carré. Quel niveau taxonomique de Bloom est illustré par cette situation ?

- a) Créer
- b) Analyser
- c) Appliquer
- d) Connaître

8. Laquelle de ces situations illustre ces deux niveaux taxonomiques : la connaissance et la compréhension ?

- a) Après avoir réalisé plusieurs exemples en classe, l'enseignant demande aux élèves de résoudre des problèmes comportant des partages inégaux
- b) Un enseignant demande à ses élèves de fournir par écrit une définition précise du nombre naturel, illustrée d'un exemple.
- c) Un enseignant demande à ses élèves de fournir par écrit la formule du volume du cylindre.
- d) Au retour d'une excursion au Musée des Sciences Naturelles de Mons, un enseignant demande à ses élèves de rédiger un texte argumentatif concernant le musée. Il désire récolter l'avis de ses élèves. Ceux-ci doivent présenter les points forts, les points faibles et les points à améliorer de l'établissement.

9. Reproduire, reconnaître, exécuter, ajuster, achever l'initiative, imiter et inventer sont des étapes croissantes de l'apprentissage qui permettent d'augmenter la prise d'initiative de l'élève en stimulant sa créativité. Comment peut-on expliquer le terme "exécuter" ?

- a) L'élève a bien intégré le savoir et l'utilise pour résoudre des problèmes.
- b) L'élève refait des activités vues en cours.
- c) L'élève doit imaginer des situations où les règles sont applicables.
- d) L'élève doit savoir mettre en oeuvre, créer.

10. Un groupe d'enseignants suit une formation de cinq jours à Mons afin d'acquérir les gestes indispensables de premiers secours. Cette formation qui comprendra un total de 15 heures leur permettra : de transmettre les informations indispensables lors de l'alerte au service de secours, de vérifier les fonctions vitales, d'utiliser correctement un défibrillateur en cas de réanimation, d'empêcher le suraccident, de vérifier l'état de la victime, de poser les gestes adéquats en cas de chutes, de brûlures ou de plaies, de réagir de manière efficace lors d'une situation critique et de veiller à la sécurité de la victime lors de son déplacement. Suite à la réussite de cette formation, les enseignants obtiendront le BEPS (Brevet Européen des Premiers Secours).

A quel type d'évaluation fait-on référence dans cette situation ?

- a) Une évaluation sommative.
- b) Une évaluation certificative.
- c) Une évaluation formative.
- d) Une évaluation normative.

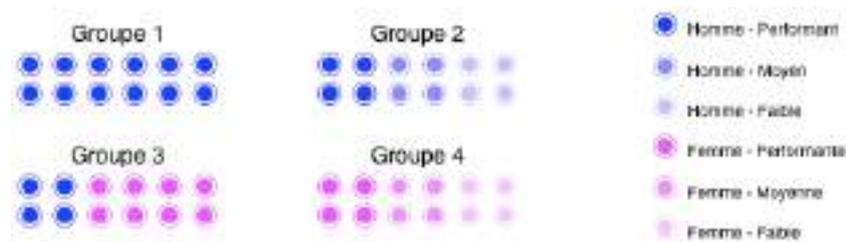
11. Un professeur souhaite calculer le gain relatif de l'apprentissage qu'il a réalisé en cours particulier avec un élève. Si l'élève avait une note de 4/20 avant l'arrivée du professeur et qu'à présent, il a une note de 12/20, quel est le gain relatif ?

- a) 300 %
- b) 50 %
- c) 80 %
- d) 8 %

12. A quel autre type d'évaluation, l'évaluation ipsative pourrait-elle être opposée ?

- a) L'évaluation sommative.
- b) L'évaluation formative.
- c) L'évaluation normative.
- d) L'évaluation critériée.

13. Sur la base de l'étude d'Alex Pentland du MIT (2010) et du travail de thèse de Sandrine Decamps (2014), quel groupe serait le plus performant ?



- Le groupe 3.
- Le groupe 2.
- Le groupe 4.
- Le groupe 1.

14. Un chercheur souhaite monter une équipe. Quel groupe choisira-t-il s'il souhaite, sur base des résultats d'une étude menée par Alex Pentland du MIT (cf. « Big Data : vers l'ingénierie sociale ? »), maximiser la collaboration et l'intelligence collective du groupe ?

- Un groupe composé de 3 femmes et 1 homme, qui possèdent tous la capacité de facilement décrypter les états émotionnels. Les membres sont plutôt introvertis, mais contribuent de façon équitable aux discussions.
- Un groupe de personnes à haut-potentiel composé de 1 femme et 3 hommes tous extrêmement motivés.
- Un groupe composé de 3 femmes, dont une est désignée chef d'équipe et coordonne la recherche et les discussions, et 1 homme. Les 4 membres ont la capacité de facilement décrypter les états émotionnels et sont tous très motivés.
- Un groupe composé de 2 femmes et 2 hommes, tous sont des personnes à haut-potentiel et possèdent la capacité de facilement décrypter les états émotionnels. Les membres contribuent de façon équitable aux discussions.

15. Lors de la constitution de groupes, laquelle de ces propositions, selon Decamps, serait vraie ?

- Les performances des groupes homogènes forts sont supérieures aux autres groupes.
- L'individu le plus faible au sein du groupe hétérogène (équilibré) est aussi fort que l'individu le plus fort du même groupe.
- Lors de cette constitution, la prise en compte des différences entre les individus est inutile.
- Les groupes hétérogènes (équilibrés au niveau des différences entre individus) ont des performances inférieures aux groupes homogènes forts.

16. Un instituteur souhaite créer une fiche d'un animal peu connu avec sa classe. Pour y arriver, il décide de co-réaliser avec l'ensemble de ses étudiants une carte conceptuelle. Quelle présentation privilégiera-t-il ?

- a) En étoile.
- b) En arbre.
- c) En réseau.
- d) En chaîne.

17. Une seule de ces propositions est vraie. Laquelle ?

- a) Dans notre cerveau, les souvenirs ne sont pas inscrits sous la forme de trajets, de cartes.
- b) Il est plus efficace de concevoir une carte conceptuelle seul plutôt qu'en groupe après une phase individuelle.
- c) Il est plus efficace d'utiliser une carte conceptuelle seul plutôt qu'en mode collaboratif.
- d) Il existe différents types de cartes conceptuelles, certaines sont constituées de nœuds et de liens tandis que d'autres pas.

18. Quelle proposition est vraie ?

- a) La présentation en arbre est utilisée afin de traduire une succession d'étapes ordonnées, une progression dans le temps.
- b) La présentation en réseau est utilisée pour insister sur les liens plus que sur les nœuds. On l'utilisera en vue d'associer, de relier les nœuds les uns avec les autres.
- c) La présentation en chaîne est plus dans la découverte qui définit les contours d'un concept sans en avoir une idée préconçue.
- d) La présentation en étoile permet d'analyser les composantes d'un concept de manière structurée. Elle convient bien à des analyses systématiques en catégories et sous-catégories dont on a une idée préconçue.

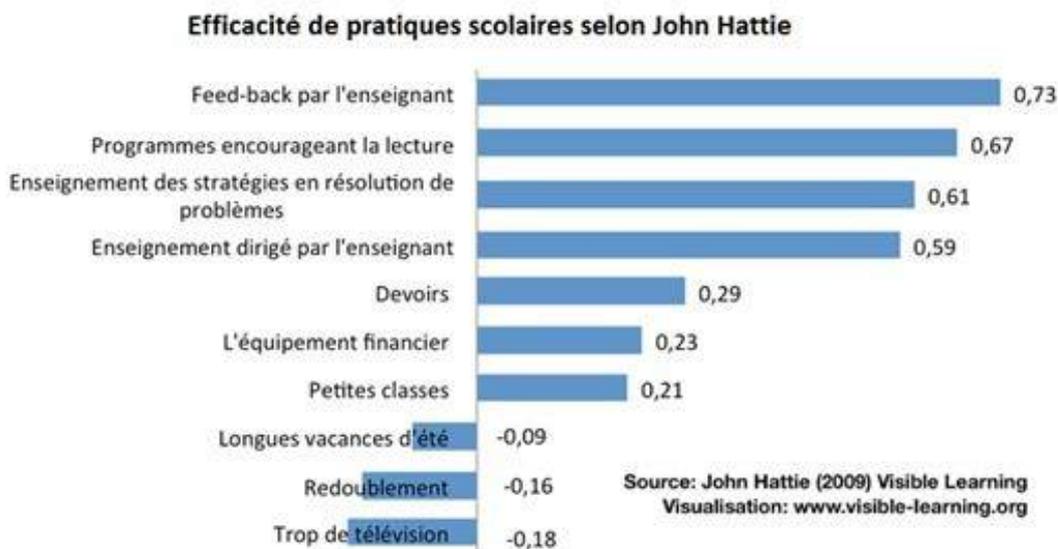
(aller à la [solution de l'évaluation finale du cours](#))

8. Solutions aux évaluations du cours

8.0. Solutions à l'évaluation initiale du cours

! N.B. : les solutions de cette évaluation n'ont pas été confirmées par l'équipe du MOOC de l'université de Mons.

1. A partir de ce graphique, laquelle de ces propositions est correcte ?



- a) Réduire le nombre d'élèves par classe est plus efficace que de donner des devoirs.
- b) Le redoublement est efficace.
- c) **Le feed-back est très efficace.**
- d) La pratique « Longues vacances d'été » se révèle productive.

2. Dans quelle situation un chercheur a-t-il intérêt à procéder par méta-analyse ?

- a) Le chercheur doit scrupuleusement comparer deux analyses différentes.
- b) Le chercheur dispose de peu de temps pour mettre en place son analyse et en traiter les résultats.
- c) Le chercheur doit récolter avec précision toutes les informations liées à l'analyse.
- d) **Le chercheur souhaite prendre du recul sur une pratique pédagogique à partir de plusieurs études expérimentales relevées dans la littérature.**

3. Lorsque Hattie dit : "le plus grand effet sur l'apprentissage des étudiants apparaît lorsque les enseignants apprennent de leur manière d'enseigner et que les élèves deviennent leur propre professeur", que veut-il mettre en avant à la suite de sa méta-analyse ?

- a) L'objectif n'est pas de pointer la meilleure façon de procéder, mais bien que les enseignants prennent du recul par rapport à leur pratique et améliorent ainsi leur pratique pédagogique.
- b) Les enseignants doivent retenir de cette étude que toutes les démarches ayant un coefficient positif élevé sont à mettre en oeuvre dans les écoles.
- c) **Cette enquête présente une nouvelle façon d'enseigner via les méthodes qui ont un coefficient positif élevé.**
- d) *Il faut laisser plus d'autonomie aux élèves parce que les méthodes traditionnelles d'enseignement n'ont pas un apport suffisamment élevé pour qu'on les considère comme efficaces. (Faux, certes l'autonomie et surtout l'autoévaluation semble avoir un apport positif sur l'apprentissage des élèves. Cependant, le rôle du professeur ne peut être totalement exclu.)*

4. Pour présenter le contenu de son cours, l'enseignant illustre ce dernier à l'aide de diaporamas dans lesquels il intègre des éléments visuels, des graphiques, des animations. A quel principe de Mayer cela fait référence ?

- a) La contiguïté temporelle
- b) La segmentation
- c) La signalisation
- d) **Le multimédia**

5. En se basant sur la notion d'empan mnésique, laquelle de ces propositions sera la plus facile à retenir ?

- a) 003271772336
- b) **0032.71.772.336**
- c) 00.32.71.77.23.36

6. Selon le modèle de Mayer, qu'est-ce que l'empan mnésique ?

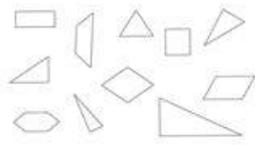
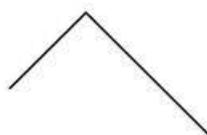
- a) **Il s'agit du fait que la mémoire de travail ne peut traiter qu'une petite quantité d'informations à la fois dans chaque canal.**
- b) C'est le fait que le traitement a plus de chance de laisser une trace dans la mémoire à long terme quand les apprenants peuvent s'impliquer cognitivement.
- c) Il s'agit de la manière dont un message multimédia est appréhendé par les apprenants.
- d) C'est le fait que les mots présentés visuellement peuvent être convertis et placés dans le canal auditif de la mémoire de travail.

7. Laquelle de ces 4 situations est correctement placée dans ce tableau?

	Reconnaître	Ajuster	Achever	Produire
Connaître		1 Un enseignant propose une addition en vidéo et demande à ses élèves de la soulever.		
Comprendre			2 Un enseignant propose à ses étudiants d'approfondir une carte conceptuelle déjà construite.	
Appliquer				4 Un enseignant propose à ses étudiants une démonstration. Ceux-ci doivent rédiger la solution et argumenter leurs choix.
Analyser				
Évaluer		3 Un enseignant propose une question à choix multiples à ses étudiants. La démarche à suivre pour parvenir à la réponse est donnée.		
Créer / Synthétiser				

- a) 4 (Dommage, cette situation est mal placée ! Elle consiste à « évaluer » et « produire » c'est-à-dire à argumenter un choix et à élaborer complètement une solution.)
- b) 1
- c) 2
- d) 3

8. Dans quel cas le niveau taxonomique “exécuter “ est-il travaillé parmi les situations suivantes?

<p>a) Complète ces soustractions. Il faut que tu complètes toutes les opérations avant de valider, sinon tu perdras des points.</p> 	<p>b) Entoure chaque triangle.</p> 
<p>c) Margot a commencé à tracer un rectangle. Finis-le.</p> 	<p>d) Parmi les calculs suivants, corrige les erreurs de produits remarquables :</p> <ul style="list-style-type: none"> • $(2+b)^2 = 4 + b^2$ • $(2a+3b)^2 = 2a^2 + 9b^2 + 6ab$

- a) Dans le cas d)
- b) Dans le cas b)
- c) Dans le cas a)
- d) Dans le cas c) (Faux, il s'agit du niveau achever d'initiative.)

9. Quel est le niveau taxonomique qui développe la pensée divergente tout en limitant au maximum l'initiative des apprenants ?

- a) Reproduire
- b) Inventer
- c) Appliquer
- d) **Ajuster**

10. Bastien arrive dans sa nouvelle classe ce lundi 12 novembre. Il vient d'une autre ville et a dû changer d'école après avoir déménagé. Il est en troisième secondaire. Lors du cours de mathématique, le professeur souhaite connaître ses compétences. Afin de pouvoir avancer dans la matière et commencer une nouvelle leçon sans que Bastien ne montre des difficultés, il lui demande de réaliser une évaluation. Ainsi, il pourra remédier aux éventuelles lacunes. Laquelle privilégie-t-il ?

- a) L'évaluation certificative.
- b) L'évaluation sommative.
- c) **L'évaluation diagnostique.**
- d) L'évaluation régulatrice.

11. Dans quel cas pratique-t-on une évaluation formative ?

- a) Au terme du chapitre de mathématiques concernant les opérations écrites, un instituteur du degré supérieur effectue un bilan coté comprenant les quatre opérations étudiées.
- b) **Durant une leçon de mathématiques concernant les opérations écrites, un instituteur du degré supérieur évalue ses élèves afin de définir les besoins individuels de remédiation de chacun.**
- c) Après délibérations, l'équipe éducative décide de délivrer son diplôme à Benjamin, étudiant en dernière année de bachelier sciences mathématiques, pour les efforts fournis et les compétences acquises.
- d) En primaire, un instituteur du degré supérieur évalue ses élèves sur différents procédés en mathématiques afin de constituer différents groupes d'élèves pour mener un travail de résolution de problèmes.

12. Afin de constituer une réserve de recrutement, le directeur des ressources humaines établit une liste des employés qui ont été retenus, suite à l'entretien et après avoir réalisé un examen pratique. Quelle affirmation résume correctement cette situation ?

- a) Il s'agit d'une évaluation formative prévue pour lister les employés selon leurs compétences.
- b) Il s'agit d'une évaluation sommative prévue pour remédier aux lacunes des employés.
- c) Il ne s'agit ni d'une évaluation sommative ni d'une évaluation formative.
- d) **Il s'agit d'une évaluation sommative prévue pour hiérarchiser les employés selon leurs acquis.**

13. Dans le but de créer une formation destinée aux instituteurs, un groupe de quatre conseillers pédagogiques coopèrent depuis un trimestre. Cette formation aura pour but de fournir des pistes aux instituteurs concernant le travail de groupe. Afin de se répartir les différentes tâches, les conseillers pédagogiques les divisent selon leurs préférences et leurs compétences. Ils espèrent ainsi préparer de manière efficace le projet qu'ils présenteront au pouvoir organisateur de la Ville de Namur. Le premier, ancien graphiste, se charge de la présentation via ordinateur et du fascicule destiné aux instituteurs. Le second, psychopédagogue de formation, s'occupe du contenu avec l'aide de l'un de ses collègues qui exerce en Haute Ecole. Enfin, le quatrième possède une formation en langues romanes et s'occupe de la relecture du projet. Quel concept pédagogique est mis en oeuvre dans cette situation ?

- a) Le conflit sociocognitif.
- b) La collaboration.
- c) Le renforcement direct.
- d) **La mémoire transactive. (la mémoire transactive, présente lors des travaux de groupe, fait référence à l'utilisation des qualités de chacun des membres.)**

14. Lors de la constitution d'un groupe, le professeur désire réaliser des groupes qui soient les plus performants possible lors des travaux de groupe en classe. Pour cela, il doit procéder par la modalité...

- a) Aléatoire.
- b) *Pragmatique. (Faux, il s'agit ici de faire travailler les élèves en classe. Il n'y a donc aucun souci sur le plan pratique (géographique ou fuseau horaire))*
- c) Autonome.
- d) **Raisonnée.**

15. Dans le modèle de Nonaka et Takeuchi, qui décrit en quatre temps le processus de création de connaissances comme un processus comprenant des allers-retours successifs et répétitifs entre connaissances tacites et explicites, que signifie l'externalisation ?

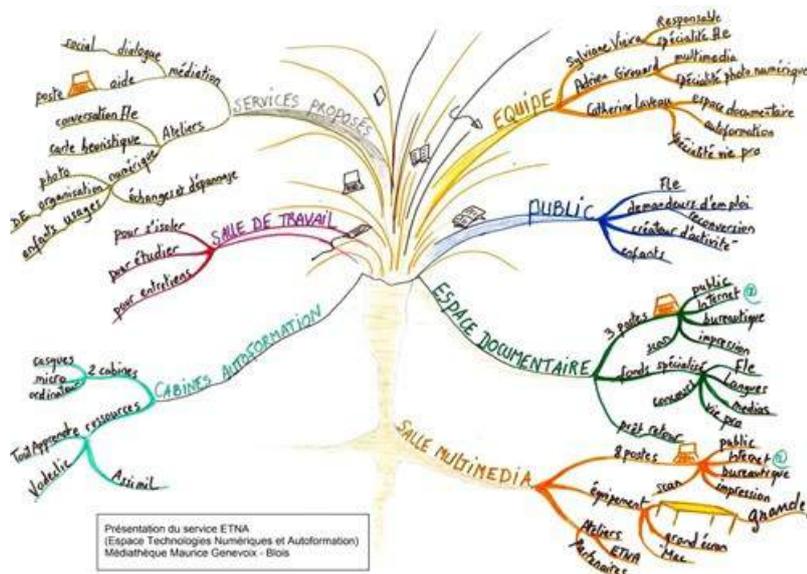
- a) **Il s'agit de la transformation d'une connaissance tacite en connaissance explicite.**
- b) Il s'agit d'une connaissance explicite, mais sous une autre forme.
- c) Il s'agit du partage d'expériences individuelles qui permet de passer d'une connaissance tacite vers une connaissance tacite.
- d) Il s'agit de l'approbation individuelle et personnelle d'une connaissance explicite.

16. Voici la forme de la carte conceptuelle obtenue par une classe de sixième primaire :

- a) *D'ordonner. (Incorrect ! Pour ordonner, on utilisera une présentation en chaîne)*
- b) De définir.
- c) **D'analyser.**
- d) D'associer.



17. Cette représentation correspond à...



- a) Une carte mentale. (Bravo! En effet, il s'agit d'une carte mentale. Une Mind Map possède souvent une structure en étoile. Le noeud central est au centre et différentes branches se dirigent vers d'autres noeuds et sous-noeuds. Une Mind Map relie des noeuds par des branches (les liens). Il n'y a pas de différenciation formelle entre les liens et les noeuds. Chaque noeud peut être une branche (un lien). Chacun définit une manière de catégoriser, de qualifier ce à quoi il est relié.)
- b) Une carte conceptuelle.

18. Un enseignant souhaite que ses élèves réalisent, puis utilisent une carte conceptuelle dans le cadre de son cours. Afin de maximiser l'impact des cartes conceptuelles sur l'apprentissage de ses élèves, il préférera :

- a) Une conception individuelle, suivie d'une utilisation individuelle.
- b) Une conception collaborative, suivie d'une utilisation collective.
- c) Une conception collaborative, suivie d'une utilisation individuelle.
- d) Une conception individuelle, suivie d'une utilisation collective.

(remonter au chapitre suivant « [Que nous dit la méga-analyse de John Hattie](#) »)

8.1. Solutions aux évaluations du module 1

8.1.1. Solution à l'évaluation formative du module 1

1. Un instituteur souhaite tester une nouvelle approche d'apprentissage de la lecture. Il décide d'utiliser la démarche du calcul de la taille de l'effet pour apprécier l'effet d'apprentissage. Pour y parvenir, il réalise un pré-test et un post-test. Après analyse, il obtient une taille d'effet de 0,3. Il peut en conclure qu'il s'agit d'effets développementaux liés à l'apprentissage naturel de ses élèves et non à sa nouvelle méthode.

a) Vrai

b) **Faux (Avec une taille d'effet située entre 0.15 et 0.4, il ne s'agit pas d'effets développementaux liés à l'apprentissage naturel, mais d'effets liés à une activité d'enseignement.)**

2. L'intérêt de Hattie porte plutôt sur les processus.

a) Vrai

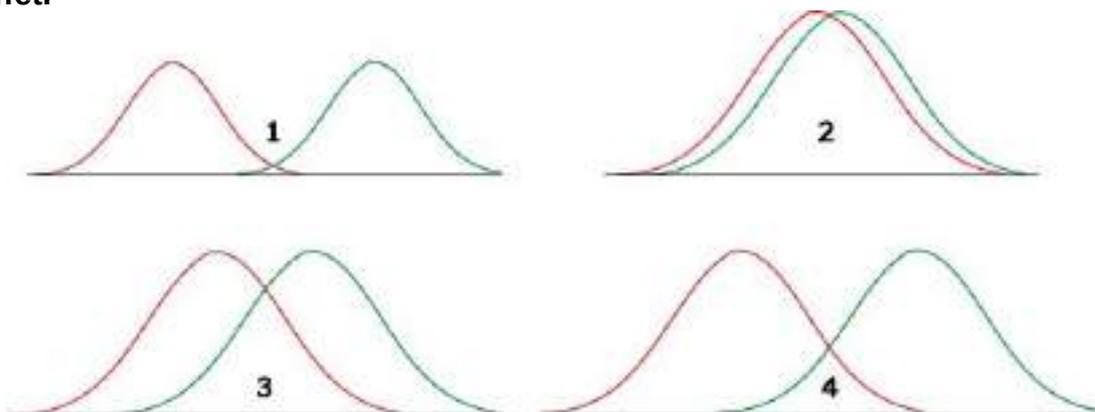
b) **Faux (Son objectif est en effet de savoir si un changement dans la pratique peut amener un bénéfice en termes de résultats.)**

3. Dans les travaux de John Hattie, les méta-analyses sont les résultats partiels d'expériences de terrain, rassemblés pour former des analyses.

a) Vrai

b) **Faux (Comme le suggère le préfixe "méta" ("au-delà de"), les méta-analyses englobent les résultats d'autres analyses, et non le contraire.)**

4. Voici 4 superpositions de distributions d'écart-type égal à 1. Choisis le classement qui les ordonne de celle qui a la plus petite à celle qui a la plus grande taille d'effet.



a) **2 - 3 - 4 - 1**

b) 1 - 4 - 3 - 2

c) 4 - 1 - 3 - 2

d) 2 - 3 - 1 - 4

5. D'après le journal « The economist ». Quelle est, parmi ces méthodes, celle qui se révèle la moins efficiente (qui a le moins bon rapport coût / bénéfice) ?

- a) Le feed-back.
- b) **La réduction du nombre d'élèves par classe.**
- c) L'apprentissage collaboratif.
- d) Les stratégies métacognitives.

6. Prenons l'exemple d'une expérience qui compare deux méthodes d'apprentissage différentes. Parmi ces affirmations, quelle est celle qui est correcte dans le cas où les deux méthodes ont un même écart-type ?

- a) La taille d'effet sera d'autant plus petite que l'écart entre les moyennes sera grand.
- b) Plus les courbes seront proches, plus la taille d'effet augmentera.
- c) Si les deux moyennes étaient identiques, la taille d'effet serait différente de 0.
- d) **Si la différence standardisée des deux moyennes était négative, on obtiendrait une taille d'effet négative.**

(aller au chapitre suivant « [Les principes pédagogiques pour des supports d'apprentissage efficaces](#) »)

8.2. Solutions aux évaluations du module 2

8.2.1. Solution à l'évaluation formative du module 2

1. Un enseignant reprend un PowerPoint créé par un collègue dans le cadre d'un cours. Cependant, avant de le présenter à ses étudiants, il décide d'alléger ce dernier via l'utilisation de mots-clés. En agissant de la sorte, cet enseignant applique les principes de redondance et de signalisation de Mayer.

a) **Vrai** (*Le principe de redondance met bien en avant l'effet néfaste que pourrait engendrer la présentation simultanée d'une même information en mobilisant, sur le court terme, différentes voies de communication (ici, oral et écrit). De plus, le principe de signalisation met en avant, quant à lui, l'importance d'orienter l'attention des apprenants via la mise en évidence des informations cruciales à l'apprentissage.*)

b) Faux

2. Le principe de modalité rejoint le principe de redondance dans le sens où ces deux principes proposent à l'enseignant d'associer simultanément l'oral et l'écrit lors de la présentation de son cours.

a) Vrai

b) **Faux** (*Selon le principe de redondance de Mayer, il faut éviter de présenter des informations identiques simultanément dans deux modalités différentes (ici, oral et écrit), car cela a un effet négatif sur l'apprentissage. De plus, le principe de modalité vise, quant à lui, à privilégier le commentaire oral plutôt qu'écrit afin d'appuyer la présentation d'un élément visuel, ceci dans le but d'éviter une surcharge en mémoire liée à la gestion du visuel.*)

3. Il est préférable de présenter une vidéo de 20 minutes plutôt que 4 vidéos de 5 minutes.

- a) Vrai
- b) **Faux**

5. Parmi les propositions suivantes, laquelle fait référence au principe d'ancrage de Mayer ?

- a) Mettre en gras les données utiles à la résolution d'un problème mathématique
- b) Sélectionner les règles spécifiques à présenter dans le cadre de l'analyse d'un texte en français
- c) Proposer des légendes pour accompagner des schémas scientifiques
- d) **Présenter les objectifs du nouveau chapitre sur l'Histoire de Rome en début de cours sous la forme d'un sommaire** (*En effet, cette proposition fait référence au principe d'ancrage de Mayer selon lequel il est préférable de présenter, en amont des différentes séquences proposées, une suite d'informations permettant à l'apprenant de visualiser les concepts qui seront traités par la suite.*)

6. Un professeur d'art qui illustre un courant artistique qu'il présente oralement lors du cours par une photographie d'oeuvre s'y rapportant applique le principe de...

- a) Contiguïté spatiale
- b) Signalisation
- c) Contiguïté temporelle
- d) Cohérence

(aller à [l'évaluation certificative du module 2](#))

8.2.2. Solution à l'évaluation certificative du module 2

! N.B. : certaines solutions de cette évaluation n'ont pas été confirmées par l'équipe du MOOC de l'université de Mons. Les éléments en violets sont les réponses dont je ne suis pas sûr.

1. Lors de sa présentation, un orateur néglige le fait de synchroniser parfaitement l'apparition de ses diapositives avec son discours. Quel principe de Mayer l'orateur oublie-t-il de respecter ?

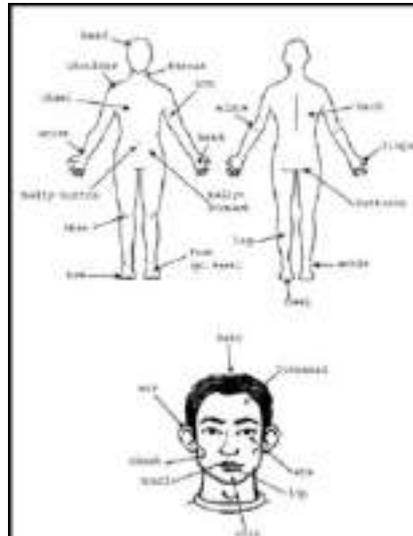
- a) **Le principe de contiguïté temporelle**
- b) Le principe de cohérence
- c) Le principe de signalisation
- d) Le principe de segmentation

2. Selon Mayer, à quoi fait référence le principe d'ancrage ?

- a) **Au fait de dispenser aux apprenants des informations clés sur le contenu avant de débiter la séquence d'apprentissage principale.**
- b) Au fait de combiner les mots et les images dans les supports pédagogiques afin de faciliter l'acquisition des connaissances.
- c) Au fait de pratiquer régulièrement des exercices de drill.
- d) Au fait que la mémoire de travail ne puisse gérer simultanément qu'une petite quantité d'informations dans chaque canal.

3. Voici le lien d'un [tutoriel expliquant comment créer un code QR](#). Quel principe de Mayer, le créateur de cette vidéo, a-t-il mis en œuvre lorsqu'il accompagne l'image d'explications orales ?
- a) L'ancrage
 - b) La cohérence
 - c) **La modalité**
 - d) La signalisation
4. Dans le cadre d'une formation en ligne, des apprenants doivent élaborer une infographie sur un thème demandé. Ainsi, ils veilleront à combiner des mots et des éléments visuels pour transmettre l'information souhaitée. Cette situation est un exemple du principe d'interactivité.
- a) Oui
 - b) **Non** (*L'interactivité permet à l'apprenant d'interagir avec le média qu'il est en train de visualiser. Ici, il s'agit du principe qui concerne la combinaison des médias. En effet, la complémentarité entre l'image et le texte facilite le traitement de l'information.*)
5. A quel principe de Mayer l'affirmation proposée ci-après correspond-elle ? « Les informations mises en évidence sont mieux retenues que les autres. »
- a) L'ancrage
 - b) La modalité
 - c) **La signalisation**
 - d) La contiguïté temporelle
6. Lors de la conception d'un support multimédia, il est important de prendre en considération l'empan mnésique et donc de privilégier les schémas ainsi que les images.
- a) **Vrai**
 - b) Faux
7. Le principe de la classe inversée demande aux élèves de s'approprier le savoir avant de le traiter en classe.
- a) **Vrai**
 - b) Faux
8. Lors de sa présentation, un enseignant lit à voix haute ce qu'il est écrit sur son diaporama. Quel principe de Mayer l'enseignant néglige-t-il ?
- a) **Le principe de redondance**
 - b) Le principe de contiguïté spatiale
 - c) Le principe de modalité
 - d) Le principe de combinaison des médias

9. Un professeur d'anglais aborde le thème « Aller chez le médecin » avec ses élèves. Un des éléments linguistiques de ce thème est le vocabulaire du corps humain qui servira à l'élève, notamment, pour signaler l'endroit où il a mal. Pour faciliter l'apprentissage du nouveau vocabulaire, l'enseignant propose ce schéma :



A quel principe de Mayer ce schéma fait-il appel ?

- a) La segmentation
- b) La cohérence
- c) La signalisation
- d) La contiguïté spatiale

10. Une expérience est proposée à 30 sujets répartis en 3 groupes. Pour le premier groupe, on projette une série de 25 images sur un écran blanc. Le deuxième groupe écoute les 25 mots (qui correspondent aux 25 images du premier groupe). On projette également au troisième groupe les 25 images mais cette fois accompagnées de la lecture du mot par l'un des expérimentateurs. On demande ensuite à chaque groupe de citer un maximum de mots retenus.

Voici un tableau reprenant les résultats de cette expérience :

	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
Rappel en moyenne (en %)	61	60	76

Cette expérience illustre bien la notion de double encodage.

- a) Vrai
- b) Faux

11. Dans le cadre d'une formation, un formateur crée un diaporama où chaque diapositive ne reprend que les éléments essentiels à l'apprentissage. Par cela, il veille à respecter le principe de cohérence.

- a) **Vrai**
- b) Faux

12. Après avoir été sélectionnées par les registres sensoriels et traitées dans la mémoire de travail, certaines informations arrivent dans la mémoire à long terme et y sont stockées durablement. Cette étape s'appelle la "conceptualisation".

- a) Vrai
- b) **Faux**

13. Lors d'une activité, un enseignant s'aperçoit que la charge extrinsèque est trop importante. Que va-t-il mettre en place pour que l'apprentissage soit plus aisé ?

- a) Ajouter un graphique pour clarifier le contenu
- b) Apporter des explications orales supplémentaires
- c) **Modifier la présentation du support**
- d) Simplifier le contenu-matière

14. Un enseignant souhaite améliorer ses supports pédagogiques. Il décide de prêter une attention particulière au principe de redondance. Quelle action peut-il entreprendre pour aller dans ce sens ?

- a) Mettre en gras les éléments importants
- b) **Ne plus lire, lors de la présentation orale, ses supports pédagogiques écrits**
- c) Enlever certains éléments qu'il ne considère pas comme essentiels
- d) Rapprocher certains mots-clés des éléments visuels qui leur sont associés

15. Quel principe de Mayer permet d'amener l'apprenant à s'impliquer et à favoriser la charge générative ?

- a) La contiguïté temporelle
- b) **L'interactivité**
- c) La signalisation
- d) **La cohérence**

(Aller au chapitre suivant : « [Structurer l'activité d'apprentissage des élèves](#) »)

8.3. Solutions aux évaluations du module 3

8.3.1. Solution à l'évaluation formative du module 3

1. La situation suivante illustre le niveau taxonomique "créer" de Bloom : "Dans une classe de sixième primaire, les élèves ont lu les premiers chapitres du livre « Charlie et la chocolaterie » de Roald Dahl. Suite à cette lecture, l'instituteur leur propose de rédiger la suite de l'histoire."

a) Vrai

b) **Faux** (Dans cette situation, l'initiative n'est pas au maximum. En effet, l'élève doit tenir compte des premiers chapitres pour rédiger son écrit.)

2. Suite à un cours sur les avancées technologiques, un enseignant propose à ses élèves une tâche dont l'énoncé est le suivant : "Parmi les objets dont les images te sont proposées, entoure ceux qui ont été mis au point au XXème siècle." On peut qualifier celle-ci comme étant une tâche d'exécution.

a) Vrai

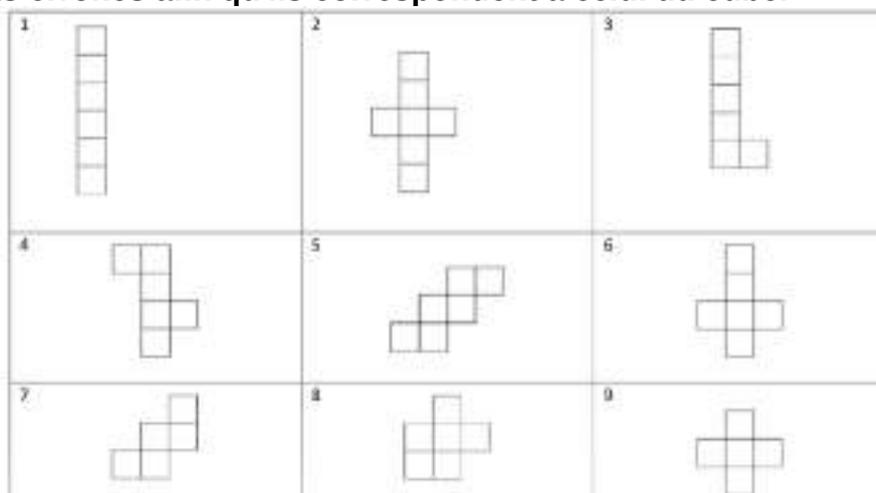
b) **Faux** (lors de la résolution de cet exercice, les élèves ne doivent pas appliquer une règle découverte auparavant mais bien distinguer les "bonnes" situations des "mauvaises". Par conséquent, c'est le niveau taxonomique "reconnaître" qui est travaillé ici.)

3. Le raisonnement par transposition consiste, à partir de données qui sont considérées comme acquises, à en inférer d'autres qui en sont les conséquences.

a) Vrai

b) **Faux** (Le raisonnement qui part de données qui sont considérées comme acquises pour en inférer d'autres qui en sont les conséquences est appelé le raisonnement déductif. Ce type de raisonnement va du général au particulier.)

4. Voici un exercice donné à des enfants de l'enseignement primaire. Identifie le niveau taxonomique de Tirtiaux dont il est question. Consigne : Colorie en vert les développements qui correspondent à celui d'un cube. Corrige ensuite les développements erronés afin qu'ils correspondent à celui du cube.



- a) Inventer
- b) Reconnaître (*l'élève doit repérer les structures correspondantes à la situation mais doit ensuite les adapter. Il fait donc plus que reconnaître.*)
- c) **Ajuster** (*les élèves doivent discriminer les bons et mauvais patrons pour ensuite corriger les mauvais. Ils ajustent donc dans cet exercice.*)
- d) Achever d'initiative
- e) Reproduire
- f) Appliquer
- g) Imiter

5. Un professeur met à disposition de ses élèves des pailles de différentes tailles. Parmi ces 4 situations, quelle est celle où l'on travaille le niveau taxonomique « imiter » de Tirtiaux ?

- a) L'élève crée une figure géométrique au moyen de pailles.
- b) **Le professeur donne le nom d'une figure géométrique et l'élève essaie d'en réaliser la forme au moyen de pailles.**
- c) L'élève recompose la forme travaillée collectivement en classe.
- d) Le professeur propose plusieurs figures géométriques erronées. L'élève doit repérer les erreurs et les corriger.

6. Quel est l'ordre adéquat des niveaux taxonomiques de Bloom (du plus bas niveau cognitif au plus haut niveau cognitif) ?

- a) Comprendre-Connaître-Appliquer-Analyser-Évaluer-Créer
- b) Connaître-Comprendre-Appliquer-Évaluer-Créer-Analyser
- c) **Connaître-Comprendre-Appliquer-Analyser-Évaluer-Créer**
- d) Connaître-Comprendre-Appliquer-Évaluer-Analyser-Créer

([aller à l'évaluation certificative du module 3](#))

8.3.2. Solution à l'évaluation certificative du module 3

! N.B. : les solutions de cette évaluation n'ont pas été confirmées par l'équipe du MOOC de l'université de Mons. Les éléments en violet sont les réponses dont je ne suis pas sûr.

1. Pour découvrir la règle de trois, un enseignant distribue aux élèves un énoncé qu'il leur demande de résoudre. Cette méthode est inconnue pour les élèves. Ce choix pédagogique est plus bénéfique que de donner le même problème mais résolu.

- a) Vrai
- b) **Faux**

2. A quel concept correspond la définition suivante : « il s'agit de mettre en cohérence les compétences (ce qu'on vise), les moyens et les tâches (ce qu'on va mettre en place pour atteindre la compétence visée) et l'évaluation (comment se rendre compte que l'on a atteint la compétence) » ?

- a) La méta-analyse
- b) La démarche qualité
- c) **L'alignement pédagogique**
- d) La zone proximale de développement

3. Un enseignant découvre les droites parallèles avec sa classe. Il demande aux élèves de trouver des exemples de droites parallèles dans la vie de tous les jours. Un élève intervient en expliquant que les rails du train sont parallèles car ils ne se touchent jamais. Quel mode de raisonnement cet élève a-t-il appliqué ?

- a) Induction
- b) Déduction
- c) Transposition
- d) **Analogie**

4. Pour faire découvrir le théorème de Pythagore, un enseignant fait une brève mise en situation d'une dizaine de minutes afin de faire découvrir le concept en contexte à l'aide de la corde à 13 noeuds. Par la suite, pour développer cette démarche, l'enseignant y consacre plusieurs périodes. Le temps qu'il accorde à la découverte et au développement de cette compétence est judicieux.

- a) **Vrai**
- b) Faux

5. Voici le tableau présenté dans la capsule que vous avez visionnée. Dans la case où se trouve une croix, nous pourrions retrouver la tâche suivante : "Avec vos mots, expliquez comment identifier un verbe."

Croiser les capacités & les types de connaissances

	Faits (Savoirs)	Concepts (Structure)	Procédures (Savoir-faire)	Métacognitives (Prise de recul)
Connaître (Restituer)	Énoncer les couleurs primaires et secondaires			
Comprendre (Reformuler)		X		
Appliquer (Utiliser le savoir)			Utiliser la compensation dans l'addition	
Analyser (Décomposer le problème)		Comparer deux principes pédagogiques		
Évaluer (Argumenter un choix)				Juger sur stratégies de prises de notes
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				Créer un portfolio de ses apprentissages

- a) Vrai
- b) Faux (c'est une procédure)

6. Dans son modèle de classification des opérations mentales sollicitées chez les apprenants, Bloom affirme que :

- a) **L'analyse va amener l'apprenant à comparer, distinguer et établir des liens.**
- b) La compréhension est le tout premier niveau qui fait référence au rappel direct des connaissances.
- c) On peut associer le niveau "appliquer" aux termes "argumenter, justifier, juger".
- d) La création demande à l'apprenant d'argumenter la réponse qu'il fournit.

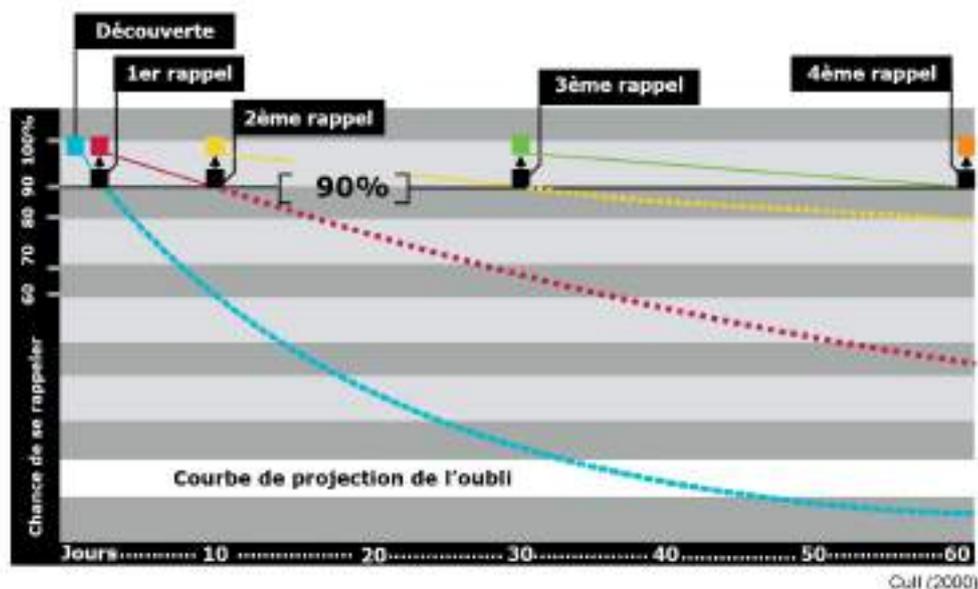
7. Quel type de raisonnement consiste à établir des conclusions plus générales que les données de départ ?

- a) La transposition
- b) La déduction
- c) L'analogie
- d) **L'induction**

8. En se référant à la taxonomie de Bloom, quelle situation ci-dessous peut être associée au niveau de l'analyse ?

- a) Écrire un résumé
- b) Réciter un poème
- c) **Repérer différentes notions du cours dans une nouvelle étude de cas**
- d) Utiliser la formule des produits remarquables

9. A partir de ce graphique, nous pouvons affirmer qu'il est important de faire des rappels (à propos d'une matière nouvellement découverte) à intervalles continus et réguliers.



- a) Vrai
- b) **Faux**

10. Un enseignant distribue des parallélogrammes prédécoupés à ses élèves. Il leur fournit également une paire de ciseaux ainsi qu'un tube de colle. Il leur demande d'imaginer une méthode originale qui leur permettrait de découvrir quelle est l'aire de ce type de figure. Les élèves connaissent la formule de l'aire du rectangle mais n'ont jamais découpé une forme géométrique pour déterminer son aire en effectuant des manipulations.

Quel niveau taxonomique de Bloom est illustré par cette situation ?

- a) **Créer**
- b) Appliquer
- c) Connaître
- d) Analyser

11. Dans quelle case du tableau ci-dessous mettrais-tu cet exemple : "un boulanger explique de manière erronée à son apprenti ce qu'est un merveilleux. Ensuite, ce boulanger demande à l'apprenti de corriger ses propos." ?

Autre idée d'exemple : Un professeur d'éducation physique s'apprête à réaliser une roulade avant, devant ses élèves mais avant ça il leur demande : "Est-ce que ma roulade sera bien effectuée si je ne rentre pas mon menton vers mon sternum et que je roule sur le haut du crâne?". Il attend alors les corrections de ses élèves avant de réaliser sa démonstration.

Articuler les modèles taxonomiques

	Reconnaître (Choisir la bonne solution)	Ajuster (Adapter/corriger la solution proposée)	Achever (Poursuivre l'élaboration d'une solution initiée)	Produire (Elaborer complètement la solution)
Connaître (Restituer)				
Comprendre (Reformuler)				
Appliquer (Utiliser le savoir)				
Analyser (Décomposer le problème)				
Évaluer (Argumenter un choix)				
Créer / Synthétiser (Articuler et combiner)				

- a) **Ajuster et connaître**
- b) Reconnaître et comprendre
- c) Ajuster et appliquer
- d) Produire et connaître

12. Un professeur propose l'énoncé suivant à ses étudiants : Rejoins-tu cette affirmation : « La pensée convergente et la pensée divergente sont deux modes de pensée qui ne s'opposent pas, mais qui se complètent. » ? Justifie. Dans quelle case du tableau proposé ci-dessous places-tu cet énoncé ?

Articuler les modèles taxonomiques

	1. Remember (Rappeler le terme ou l'idée)	2. Understand (Comprendre le sens ou le processus)	3. Apply (Appliquer l'information dans une situation nouvelle)	4. Analyse (Analyser les éléments de la situation)
A. Connaître (Remember)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Convergence Divergence </div>			
B. Comprendre (Understand)				
C. Appliquer (Apply)				
D. Analyser (Analyze)				
E. Évaluer (Evaluate)				
F. Créer / Synthétiser (Create or Synthesize)				

- a) **E4**
- b) C3
- c) C1
- d) A2

13. La compétence s'articule autour d'un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être dans un seul contexte.

- a) Vrai
- b) **Faux**

14. Un professeur d'anglais propose l'exercice suivant à ses élèves après avoir abordé les pronoms relatifs :

"Dans quelle phrase, le pronom relatif est-il utilisé correctement ? Justifie."

- a) This is the dog who scared me.
- b) This is the dog which scared me.

À quel niveau de la taxonomie de Bloom cet exercice correspond-il ?

- a) Appliquer
- b) Comprendre
- c) Connaître
- d) **Évaluer**

15. Dans le cadre du cours de mathématiques, après avoir découvert le concept de "partages inégaux" et avoir résolu plusieurs problèmes de ce genre, un enseignant demande à ses élèves d'imaginer un exercice du même type. Pour cette tâche, l'opération mentale sollicitée chez les apprenants est l'application selon la taxonomie de Bloom.

- a) Vrai
- b) **Faux**

(Aller au chapitre suivant : « [Développer un environnement collaboratif efficace](#) »)

8.4. Solutions aux évaluations du module 4

8.4.1. Solution à l'évaluation formative du module 4

1. Pour son cours, un enseignant demande à ses élèves de rédiger l'interprétation des résultats d'une expérimentation. La nature de cette tâche, selon Abrami (1996), serait élaborative.

a) **Vrai** (*En effet, les tâches dites élaboratives sont des tâches qui nécessitent que les membres organisent leurs contributions, choisissent les procédures et le type de résultats escomptés. Dans ce cas-ci, chacun participe à la rédaction de l'interprétation des résultats. La contribution de chacun est donc nécessaire.*)

b) Faux

2. Dans le modèle de Takeuchi et Nonaka, la combinaison est le changement d'une connaissance tacite en une connaissance explicite afin qu'elle soit transmissible à un ensemble de personnes.

a) Vrai

b) **Faux** (*l'externalisation qui est la transformation d'une connaissance tacite en une connaissance explicite afin qu'elle soit communicable à un groupe d'individus.*)

3. Lors de la réalisation d'une tâche disjonctive, il suffit qu'un seul membre du groupe trouve la solution pour que le problème soit résolu.

a) **Vrai**

b) Faux

4. Un enseignant demande à ses élèves de créer des groupes de 4 afin de réaliser une affiche sur le tri des déchets. L'enseignant n'impose pas de contraintes à ses élèves pour la constitution des groupes. Nous dirons alors qu'il s'agit d'un regroupement...

a) Aléatoire

b) **Autonome**

c) Pragmatique

d) Raisonné

5. Parmi les scénarios suivants, lequel correspond à une démarche de l'Arche ?

- a) Lors d'une évaluation en arithmétique, le professeur autorise exceptionnellement les élèves à travailler par deux (paires hétérogènes : un "fort" avec un "faible"). L'une de leurs tâches, préalablement travaillée au cours, consiste à trouver un algorithme sur base de différentes suites numériques.
- b) Le professeur de chimie répartit sa classe en équipes et donne à chacune un ensemble d'énoncés stoechiométriques sur lesquels chaque membre devra travailler individuellement. Au départ munis uniquement de leur formulaire personnel et de leur tableau de Mendeleïev, les élèves gagneront progressivement le droit de poser des questions supplémentaires en fonction de leur avancée et de la justesse de leurs résultats. Une réexplication a lieu en équipe ou, ultime recours, avec le professeur, pour ceux qui rencontreraient des difficultés.
- c) **Lors d'une séquence de géographie, l'instituteur présente des photos de couvert végétal à différents stades de son évolution dans une région donnée. Le but est de les ordonner de la plus antérieure à la plus récente. Ensuite, les élèves sont répartis en sous-groupes homogènes afin de rechercher dans leurs documents ou via Internet d'autres exemples de couvert végétal de cette région. Lors de la séance suivante, chaque groupe présente les exemples trouvés. Une synthèse collective est alors élaborée. Celle-ci servira d'outil pour d'autres exercices similaires réalisés individuellement.**
- d) Dans une autre de ses classes, ce dernier professeur poursuit le même objectif, mais décide de varier son approche. Cette fois, il interroge individuellement plusieurs élèves d'entrée, tout en projetant ses photos, avant d'apparier les élèves de manière contrastée pour qu'ils travaillent en équipe à la chronologie des photos. Une mise en commun et des débats individuels concluront la séance, ainsi qu'une recherche individuelle d'autres exemples pour le prochain cours.

6. Parmi ces affirmations, laquelle est vraie ?

- a) Les tâches additives sont des tâches qui nécessitent davantage que les membres organisent leurs contributions, choisissent les procédures et le type de résultats escomptés.
- b) Les tâches conjonctives correspondent davantage à la coopération étant donné que le résultat correspond à une addition des réalisations de chaque individu.
- c) **Dans une tâche disjonctive (par exemple : un problème où il faut choisir une seule solution), il suffit qu'un seul des membres du groupe puisse trouver la solution au problème pour que le groupe réussisse.**
- d) Lors d'une tâche élaborative, le sort de chacun dépend de celui des autres.

(accéder à [l'évaluation certificative du module 4](#))

8.4.2. Solution à l'évaluation certificative du module 4

1. Quelle phase peut se décrire comme étant celle qui transforme une connaissance tacite en une connaissance explicite pour la rendre communicable dans le modèle de Nonaka & Takeuchi ?

a) **L'externalisation**

- b) La combinaison
- c) L'internalisation
- d) La socialisation

2. Quel type de connaissances s'apparente davantage à une connaissance explicite?

a) **Les connaissances déclaratives**

- b) Les connaissances procédurales
- c) Aucune des trois propositions précédentes
- d) Les connaissances conditionnelles

3. Voici 3 groupes qui travaillent à l'élaboration d'un livre :

- **Groupe 1** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. La graphiste aime apporter quelques modifications au texte de l'auteur. Chacun est conscient des compétences de chacun et tous participent à l'élaboration du livre.
- **Groupe 2** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. Cet auteur ne souhaitait pas travailler avec cette graphiste, car elle n'est pas suffisamment reconnue. C'est tout de même cette graphiste qui travaille sur l'élaboration du livre. Chacun a donc une qualité spécifique et tous participent à l'élaboration du livre.
- **Groupe 3** : Il est composé de 3 personnes : l'une est graphiste, l'autre écrivain et la dernière est éditrice. Cet auteur ne souhaite pas publier cet essai. L'éditrice n'est donc pas mise à contribution pour cette tâche. Néanmoins, chacun a une qualité spécifique et leurs compétences sont reconnues par les autres membres du groupe.

Parmi ces groupes, lequel correspond au mieux au concept de "système de mémoire transactive" ?

- a) Groupe 1
- b) Groupe 2
- c) Groupe 3
- d) **Aucun des 3**

4. On demande à une classe de 16 étudiants en informatique de concevoir un site internet innovant et performant. Pour cela, ils doivent travailler par groupe de 4. Voici la composition des groupes et leurs caractéristiques.

- **Groupe 1** : Celui-ci est composé de 2 hommes et de 2 femmes. Parmi eux, une personne prend rapidement la réalisation de ce travail en main et devient en quelque sorte le “chef d'équipe”. Une personne, plus introvertie, se sent à l'écart mais personne ne le décèle. Toutefois, tout le monde est très motivé et présente d'excellentes capacités intellectuelles.
- **Groupe 2** : Celui-ci est composé de 2 femmes et de 2 hommes. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. De plus, chacun est capable de décrypter facilement les états émotionnels des autres. Les membres sont motivés et ont d'excellentes capacités intellectuelles
- **Groupe 3** : Celui-ci est composé de 3 femmes et d'un homme. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. Pour plus de facilité, ils se sont répartis le travail : chacun travaille sur une partie du site internet et ne se mêle pas du travail des autres. Tout le monde est très motivé mais ne se soucie pas des émotions des autres. Par ailleurs, l'un des membres du groupe a un QI très élevé.
- **Groupe 4** : Celui-ci est composé de 3 femmes et d'un homme. Chaque membre contribue de manière équitable aux discussions et à la réalisation de la tâche. De plus, chacun est capable de décrypter facilement les états émotionnels des autres. Les membres sont motivés et font en sorte que la tâche qu'ils vont réaliser réponde aux attentes de leur professeur.

Parmi ces 4 groupes, lequel devrait réussir mieux que les autres à réaliser la tâche demandée ?

- a) Le groupe 1
- b) Le groupe 2
- c) Le groupe 3
- d) **Le groupe 4**

5. Thomas décide de se rendre en Espagne pour y passer ses vacances. Il décide de faire le trajet en voiture. Cependant, en réalisant le budget qu'il lui faudrait, il se renseigne sur les principes du fonctionnement de BlablaCar. Vu qu'il est conducteur, il peut proposer ses places libres. Les personnes désireuses de se rendre en Espagne via BlablaCar n'ont qu'à répondre à l'annonce de Thomas, le payer et se mettre d'accord sur les lieux de rendez-vous.

Thomas et ses futurs passagers font donc appel à BlablaCar, une “entreprise” qui fonctionne selon le principe de l'intelligence collective.

- a) **Vrai**
- b) Faux

6. Quel est l'intérêt du travail collaboratif médiatisé ?

- a) Les va-et-vient entre les connaissances tacites et explicites permettent la création de nouvelles connaissances collectives.
- b) Le produit est le résultat du travail du meilleur membre du groupe.
- c) **Les outils informatiques ajoutent une plus-value à la collaboration en aidant au partage, au stockage et à la récupération des informations.**
- d) Le produit est le résultat de l'addition du travail de chacun.

7. Après avoir expliqué une notion théorique à ses étudiants, un professeur de l'université teste leur compréhension grâce à l'application Plickers.

Les résultats obtenus à ce test formatif indiquent que le concept est maîtrisé par 45 % des étudiants.

Si ce professeur suit le modèle "Peer instruction" de Mazur (2014), il leur proposera une séance durant laquelle ils pourront confronter leurs avis.

- a) **Vrai**
- b) Faux

8. Selon le modèle de Grasha et l'étude de Sandrine Decamps, il est probable qu'un groupe composé d'apprenants ayant un très bon niveau obtienne de meilleurs résultats qu'un groupe composé d'apprenants de niveaux différents.

- a) Vrai
- b) **Faux**

9. Selon le modèle de Nonaka Takeuchi (1995), la connaissance tacite est intuitive et donc difficilement transférable par opposition à la connaissance explicite.

- a) Vrai
- b) **Faux**

10. Un professeur d'histoire se rendant sur le site de Wikipédia trouve une erreur au niveau de la date de l'indépendance de la Belgique. Il décide de la modifier. Il participe donc à une activité coopérative.

- a) Vrai
- b) **Faux**

11. En vous référant au modèle de Grasha (2002), appariez correctement les caractéristiques des membres d'une équipe avec le style qui le caractérise le plus.

1	Personne qui aime entrer en interaction avec les autres pour réaliser la tâche à accomplir.	a	Style indépendant
2	Personne qui a confiance en elle, qui structure facilement son travail et qui aime travailler de manière autonome.	b	Style compétitif
3	Personne qui a besoin de l'aide, du soutien d'une personne ressource pour structurer son travail et avancer dans la tâche à accomplir.	c	Style collaborateur
4	Personne qui aime les défis et qui aime recevoir une récompense si elle atteint l'objectif visé.	d	Style participant
5	Personne qui a envie d'apprendre et de s'engager dans la tâche.	e	Style dépendant

- a) 1/c 2/a 3/e 4/b 5/d
 b) 1/d 2/c 3/e 4/a 5/b
 c) 1/e 2/b 3/c 4/a 5/d
 d) 1/d 2/e 3/c 4/a 5/b

12. En ce qui concerne la valeur et l'efficacité de l'intelligence collective, une étude menée par Alex Pentland a démontré que certaines équipes réussissent mieux que d'autres quand :

- a) Les membres de l'équipe ont un niveau de compétence élevé et sont motivés.
 b) **Les membres contribuent équitablement aux discussions de l'équipe, qu'ils peuvent décrypter les états émotionnels et sont composés de plus de femmes.**
 c) Les membres comportent autant d'hommes que de femmes, extravertis et spécialistes des sujets à traiter.
 d) Les membres ont un ou deux leaders qui dominent le groupe et ne tiennent pas compte des états émotionnels des autres membres.

13. A quelle tâche collaborative correspond la situation suivante ?

"Un professeur décide de former des groupes de trois élèves. Il leur propose de participer à une compétition : la première équipe qui découvre comment obtenir le bon compte à l'aide de nombres inscrits au tableau remporte l'épreuve. Les élèves d'une même équipe ne doivent pas nécessairement se concerter avant qu'un de ses membres puisse lever la main pour proposer sa solution."

- a) Additive
 b) Elaborative
 c) Conjonctive
 d) **Disjonctive**

14. Wikipédia est une encyclopédie sur Internet. Celle-ci permet à tout un chacun d'apporter sa contribution pour créer / compléter / modifier un sujet. Les connaissances relèvent de ce fait de l'intelligence collective.

De quel type de tâche s'agit-il ?

- a) C'est une tâche disjonctive
- b) C'est une tâche conjonctive
- c) **C'est une tâche élaborative**
- d) C'est une tâche additive

15. L'externalisation est l'appropriation personnelle et individuelle d'une connaissance explicite, entre autres en facilitant la réflexion personnelle.

- a) Vrai
- b) **Faux**

(aller au chapitre suivant « [les pratiques d'évaluation au service de l'apprentissage](#) »)

8.5. Solutions aux évaluations du module 5

8.5.1. Solution à l'évaluation formative du module 5

1. L'évaluation diagnostique a une fonction formative.

- a) **Vrai**
- b) Faux

2. Un professeur désire mesurer l'efficacité d'un apprentissage. Pour cela, il décide de calculer le gain relatif à l'aide d'un pré-test et d'un post-test. L'enfant obtient la note de 10/30 à la première épreuve et de 20/30 à la deuxième. Il obtient un gain relatif de 10 %.

- a) Vrai
- b) **Faux** (En effet, même si l'écart entre les deux notes est de 10, il faut le diviser par l'écart entre la note maximale et celle du pré-test pour obtenir le gain relatif. Cela donne donc $(\text{note au post-test} - \text{note au pré-test}) / (\text{note maximale} - \text{note au pré-test}) = (20 - 10) / (30 - 10)$. Son gain relatif est donc de 50%.)

3. Évaluer l'apprenant après l'apprentissage permet de réguler sa progression.

- a) Vrai
- b) **Faux** (Évaluer l'apprenant après l'apprentissage ne permet pas de réguler sa progression. Il s'agit plutôt de vérifier le niveau de maîtrise des compétences. La régulation quant à elle, est une évaluation qui a lieu en cours d'apprentissage.)

4. Une formation d'aide-soignante est organisée en modules. Lors de ceux-ci, diverses questions sont posées aux étudiants afin qu'ils puissent vérifier leur compréhension de la matière. A la fin de chaque module, une évaluation est organisée et la réalisation d'une tâche globale est demandée pour clôturer la formation. La réussite de ces évaluations et de cette tâche débouche sur l'obtention d'un diplôme. A quel type d'évaluation pourraient être associées les évaluations de fin de module et la tâche globale ?

- a) Formative
- b) Normative
- c) Ipsative
- d) **Certificative** (L'évaluation certificative ajoute au bilan de l'évaluation sommative une consécration, une sanction officielle.)

5. Au terme de l'apprentissage, un élève obtient une note de 6/10 à son post-test alors que sa note au pré-test n'était que de 2/10. Son gain relatif s'élève alors à : (choisir la bonne réponse)

- a) 40 %
- b) **50 %**
- c) 60 %
- d) 80 %

6. Quand on évoque l'évaluation, on évoque également l'évaluateur. Dans le cadre scolaire, l'évaluateur est...

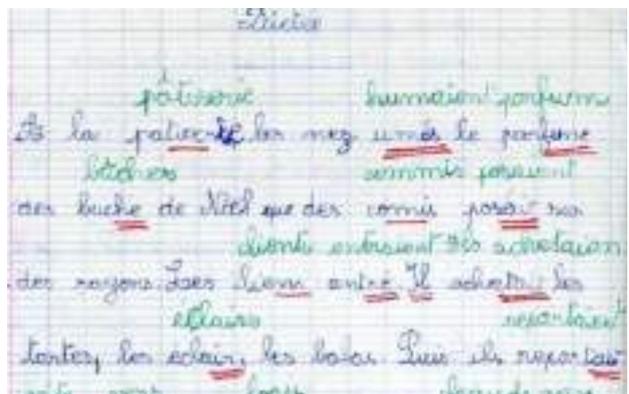
- a) L'enseignant
- b) Un examinateur externe au travers d'évaluations externes
- c) L'élève lui-même
- d) **L'évaluateur varie en fonction de la situation**

(aller à [l'évaluation certificative du module 5](#))

8.5.2. Solution à l'évaluation certificative du module 5

1. Voici la dictée d'Antonin :
Quel type de rétroaction l'enseignant a-t-il utilisé ?

- a) La punition
- b) Le retour sur les objectifs
- c) La communication d'indices
- d) **La focalisation sur les erreurs**



2. Dans quelle situation pratique-t-on la rétroaction ?

- a) **Emilie vient de passer la partie pratique de son permis de conduire B. Lorsque l'examineur lui annonce qu'elle n'a pas réussi cette épreuve, il lui explique ce qui a été correctement réalisé comme les manœuvres du demi-tour et du créneau. Il lui précise également où sont ses erreurs dont, notamment, le non-respect d'une zone 30 et d'une priorité de droite ainsi que la trop grande hésitation à un carrefour.**
- b) Au cours d'une leçon de français concernant la conjugaison des verbes en -ER, -RE et -IR, un instituteur évalue ses élèves afin de définir les besoins individuels de remédiation de chacun. Les résultats de cette évaluation sont exprimés sur 20 points. Une autre évaluation aura lieu ultérieurement, lorsque cet apprentissage sera terminé.
- c) Jérôme décide de se rendre à la piscine pour obtenir son brevet de 50 mètres. Il a déjà obtenu son brevet de 25 mètres. L'évaluateur l'a regardé nager et a estimé qu'il était capable de nager la distance définie. Dès lors, il délivre à Jérôme son brevet de 50 mètres. Jérôme est très satisfait de lui-même : son crawl était très bien exécuté.
- d) L'enseignant de mathématiques vient de terminer son chapitre sur les logarithmes et organise un bilan afin d'évaluer le niveau de compétence de ses élèves sur cette matière. Les résultats sont exprimés sur 50 points et feront partie de la moyenne de mathématiques du bulletin de novembre.

3. Quel type d'évaluation vise à situer les apprenants par rapport aux résultats d'un panel d'apprenants ?

- a) L'évaluation ipsative
- b) L'auto-évaluation
- c) L'évaluation critériée
- d) **L'évaluation normative**

4. Un enseignant fait construire à ses élèves les formules d'aire des polygones lors d'une activité d'apprentissage. Il réalise une synthèse avec eux et passe ensuite aux exercices. Entre deux séries, il leur propose de tester leurs connaissances. De quel type d'évaluation s'agit-il ?

- a) **Une évaluation régulatrice**
- b) Une évaluation sommative
- c) Une évaluation certificative
- d) Une évaluation diagnostique

5. Un enseignant souhaite évaluer l'impact d'une séquence d'enseignement auprès d'un de ses élèves. Pour ce faire, il décide de calculer son gain relatif d'apprentissage. Sachant que l'élève avait un niveau de 8/20 avant de débiter la leçon et qu'au terme de celle-ci, il obtient une note de 17/20, à combien s'élève ce gain ?

- a) 200 %
- b) - 75 %
- c) 9 %
- d) **75 %**

6. Une épreuve critériée est une évaluation :

- a) Qui peut entraîner un mécanisme de comparaisons sociales et devenir un frein à la collaboration entre les élèves.
- b) **Qui permet de situer l'apprenant par rapport aux objectifs assignés à l'apprentissage.**
- c) Qui est sensible au niveau moyen de la classe dans laquelle se situe l'apprenant.
- d) Qui permet d'apprécier les différences interindividuelles.

7. Au judo, lorsqu'un judoka progresse, il passe de ceinture en ceinture. Le professeur évalue l'apprenti judoka au cours de plusieurs séances. Différents éléments sont alors jugés : le niveau technique, l'efficacité lors d'un combat, l'ancienneté, les qualités morales et le respect des règles exigées. A quelle démarche d'évaluation cette progression correspond-elle ?

- a) **Evaluation certificative**
- b) Evaluation formative
- c) Auto-évaluation
- d) Evaluation ipsative

8. Pierre, ingénieur, s'inscrit à un MOOC dans le but de perfectionner son niveau d'anglais. Avant de démarrer l'apprentissage, Pierre passe un pré-test en vocabulaire et obtient la note de 5/10. A la fin du MOOC, Pierre passe un post-test évaluant la compétence ciblée selon les mêmes modalités que le pré-test. Il obtient la note de 8/10.

- a) 50 %
- b) **60 %**
- c) 40 %
- d) 30 %

9. L'auto-questionnement, c'est :

- a) un moyen d'évaluation par lequel les apprenants formulent eux-mêmes les questions et dont la taille d'effet n'est pas suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.
- b) un moyen d'évaluation où l'enseignant formule les questions et dont la taille d'effet est intéressante pour être exploitée en classe.
- c) **un moyen d'évaluation où les apprenants formulent eux-mêmes les questions et dont la taille d'effet est suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.**
- d) un moyen d'évaluation où l'enseignant formule les questions et dont la taille d'effet n'est pas suffisamment intéressante pour être exploitée en classe.

10. Au sein d'une école, un "Es-tu prêt ?" est réalisé pour chaque apprentissage. Il s'agit d'un exercice qui ressemble à l'évaluation finale et qui permet de situer l'élève dans son apprentissage. En fonction de ses résultats, l'enseignant peut poursuivre ou non l'apprentissage ou remédier à d'éventuelles difficultés. Il s'agit d'une évaluation diagnostique.

- a) Vrai
- b) **Faux**

11. Afin d'apprécier le travail d'un ouvrier en maçonnerie, son employeur décide d'utiliser une grille d'évaluation critériée. Le patron vérifie à l'aide de cette dernière que son employé ait atteint toute une série d'objectifs. L'effet posthumus² risque d'être associé à cette logique d'évaluation.

- a) Vrai
- b) **Faux**

12. L'évaluation sommative confère une reconnaissance sur le plan social.

- a) Vrai
- b) **Faux**

13. Un formateur décide d'analyser l'impact d'une séquence d'apprentissage. Pour ce faire, il décide de croiser des données recueillies lors d'un pré-test avec celles d'un post-test. Sa démarche relève d'une évaluation ipsative.

- a) **Vrai**
- b) Faux

14. Un enseignant demande à ses élèves d'écrire la fin d'un conte. Un élève vient lui demander son avis sur sa production. La sonnerie retentit, l'enseignant conduit ses élèves en récréation. Il fournit donc le feedback à l'élève au retour en classe. Vu la tâche, le délai de rétroaction n'est pas pénalisant.

- a) **Vrai**
- b) Faux

15. L'arbre de compétences s'apparente au portfolio.

- a) **Vrai**
- b) Faux

(Aller au chapitre suivant : « [Conceptualiser : pourquoi et comment ?](#) »)

2 L'effet Posthumus

Un enseignant a tendance à classer les élèves, quel que soit le niveau général de la classe selon une courbe de Gausse de manière à ce qu'on trouve dans chaque classe la même proportion de faibles, de moyens et de forts. Un élève peut donc être considéré comme fort dans une classe et faible dans l'autre suivant les résultats obtenus par ses camarades.

La loi de Posthumus avait été définie dès 1947 de la manière suivante : « un enseignant tend à ajuster le niveau de son enseignement et ses appréciations des performances des élèves de façon à conserver d'année en année, approximativement la même distribution (gaussienne) de notes(8) ».

« En conséquence, un élève moyen (selon un test passé à un échantillon représentatif des élèves d'un âge déterminé) peut obtenir un résultat terminal de 80 -90 % si la majorité de ses condisciples de classe sont plus faibles que lui. Un autre élève, également moyen, peut obtenir en fin d'année un résultat de 50-60 % si ses condisciples de classe sont plus forts que lui et risque d'être jugé par l'enseignant trop faible pour être promu(9) ».

Les enseignants n'ont pas nécessairement conscience de leur attitude en cette matière bien qu'ils reconnaissent généralement qu'ils adaptent leurs pratiques d'évaluation au niveau des élèves.

5. Lors d'une activité en classe, il est demandé à des étudiants d'ordonner des animaux en suivant la chaîne alimentaire. Ceci est à réaliser en vue de le présenter de façon structurée et accessible pour des enfants. Comment vous y prendriez-vous? Quelle est la meilleure présentation ?

- a) Je choisirais une présentation en étoile dont le centre serait le super prédateur. J'organiserais ensuite autour de lui les autres animaux. Plus on s'éloignerait du centre et moins les animaux seraient des prédateurs.
- b) J'utiliserais une présentation en chaîne. Je disposerais cette présentation de façon verticale afin de placer le super prédateur au sommet. Ensuite, en redescendant dans la chaîne, on trouverait les proies.**
- c) J'utiliserais une illustration dans laquelle se trouve de multiples animaux. Je ferais des liens entre eux afin de montrer quels sont les prédateurs et les proies. Cela permettrait d'illustrer de façon concrète la chaîne alimentaire.
- d) J'utiliserais une conception en arbre afin de présenter plus visuellement les proies dans les différentes ramifications de cet arbre.

6. Un enseignant qui souhaite réaliser une synthèse visuelle des différentes parties du corps humain abordées avec ses élèves préférera une présentation...

- a) En arbre**
- b) En étoile
- c) En chaîne
- d) En réseau

(Aller à l'[évaluation certificative du module 6](#))

8.6.2. Solution à l'évaluation certificative du module 6

!! N.B. : les solutions de cette évaluation n'ont pas été confirmées par l'équipe du MOOC de l'université de Mons. La seule information disponible est que 13 questions sur 15 étaient justes. Les éléments en violets sont les réponses dont je ne suis pas sûr.

1. De quoi s'agit-il ?

- a) D'une carte sémantique
- b) D'une carte conceptuelle
- c) D'une mind map**
- d) D'une carte de connaissances



2. Un enseignant souhaite faire créer à ses élèves une carte conceptuelle à propos de l'évolution de l'Homme dans le temps. Quelle présentation va-t-il privilégier ?

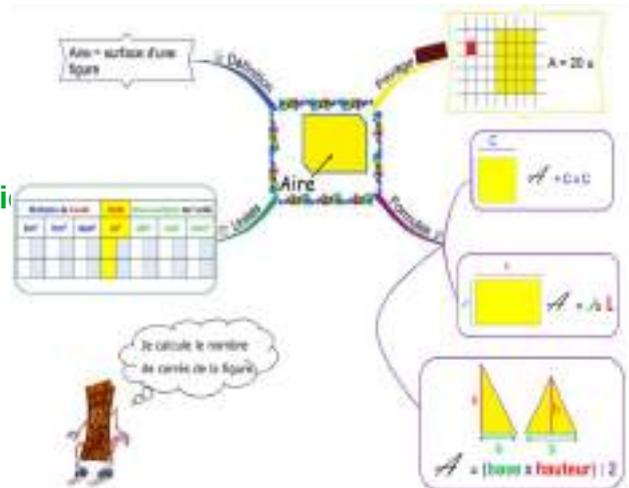
- a) Une présentation en réseau
- b) Une présentation en arbre
- c) Une présentation en étoile
- d) Une présentation en chaîne**

3. Dans quel cas l'effet des cartes conceptuelles est-il davantage bénéfique ?

- a) Lorsqu'une carte conceptuelle est élaborée collectivement et est utilisée collectivement.
- b) Lorsqu'une carte conceptuelle élaborée à l'avance est utilisée collectivement.
- c) Lorsqu'une carte conceptuelle est créée individuellement et n'est suivie d'aucune activité de confrontation.
- d) **Lorsqu'une carte conceptuelle est créée individuellement et est suivie par une activité de partage.**

4. Un enseignant a réalisé avec ses élèves ce type de carte conceptuelle : Quel était son but ?

- a) Traduire une progression d'étapes dans le temps.
- b) Associer des noeuds les uns avec les autres.
- c) Définir un sujet en déterminant ses caractéristiques.
- d) **Analyser les composantes d'un concept de manière structurée.**



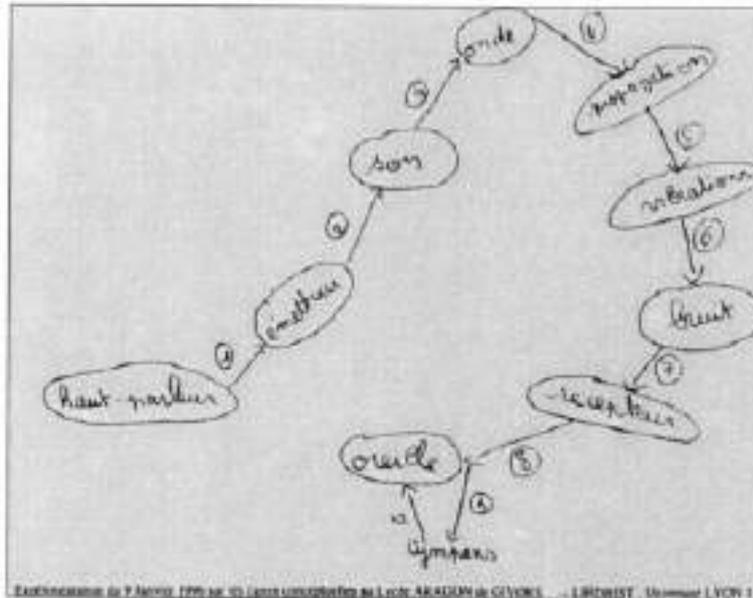
5. En guise de synthèse à une activité d'apprentissage sur la classification des animaux, un enseignant souhaite faire créer une carte conceptuelle à ses élèves. Quelle méthode est-il préférable d'appliquer ?

- a) Laisser chaque élève créer individuellement sa propre carte conceptuelle et l'évaluer ensuite.
- b) **Créer une carte conceptuelle collective à partir des idées individuelles de chacun.**
- c) Laisser chaque élève créer individuellement sa propre carte conceptuelle.
- d) Créer la carte conceptuelle collectivement sans travail individuel préalable.

6. Laquelle de ces propositions est vraie ?

- a) Les cartes conceptuelles sont plus créatives et moins complexes que les Mind Maps.
- b) **Les cartes conceptuelles ont habituellement une structure descendante.**
- c) Les cartes conceptuelles ont souvent une structure en forme d'étoile.
- d) Dans une Mind Map, les liens sont habituellement étiquetés et explicites.

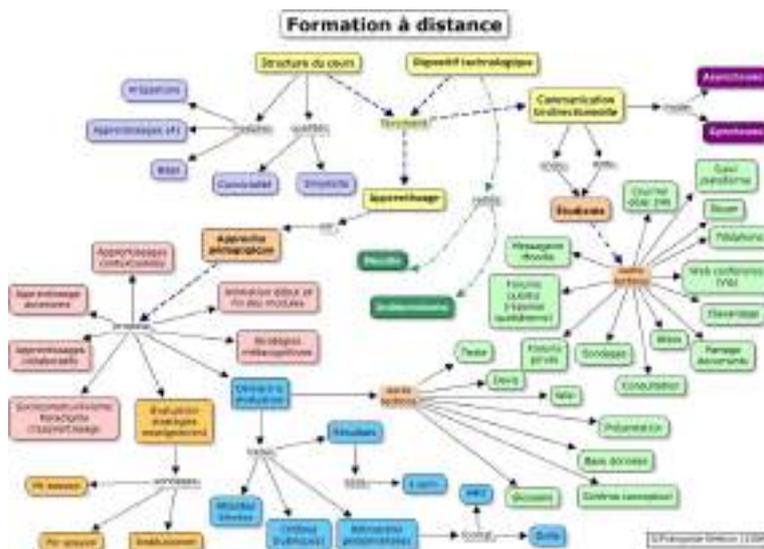
7. Dans le but d'identifier les représentations mentales avant l'enseignement de la matière, on a demandé à des élèves de représenter la façon dont se propage le son. Voici une des productions :



Cette carte correspond plutôt à une présentation :

- a) en étoile
- b) en arbre
- c) **en chaîne**
- d) en réseau

8. Voici une synthèse réalisée après avoir suivi une conférence sur les formations à distance.



Cette représentation est :

- a) une carte mentale
- b) **une carte conceptuelle**

9. Parmi ces affirmations, laquelle est vraie ?

- a) Les échanges relatifs au contenu ont un impact plus important que la création de cartes conceptuelles.
- b) Assister au cours entraîne plus d'effets positifs que la création de cartes conceptuelles.
- c) **Transformer un texte en un document visuel augmente l'engagement cognitif.**
- d) Ce sont les étudiants ayant de bonnes compétences langagières qui profitent le plus des cartes conceptuelles.

10. La semaine prochaine, Thomas aura une évaluation sur les différentes sources d'énergie. En classe, il a reçu un texte informatif qui décrit chacune de celles-ci. Toutefois, il éprouve des difficultés à retenir toutes les informations proposées. S'il en parle avec son enseignant, celui-ci lui conseillera de créer, à partir du texte, une carte mentale en forme de chaîne pour retenir plus facilement les informations.

- a) Vrai
- b) **Faux**

11. Une carte conceptuelle est plutôt personnelle. Il est préférable de la concevoir de manière individuelle.

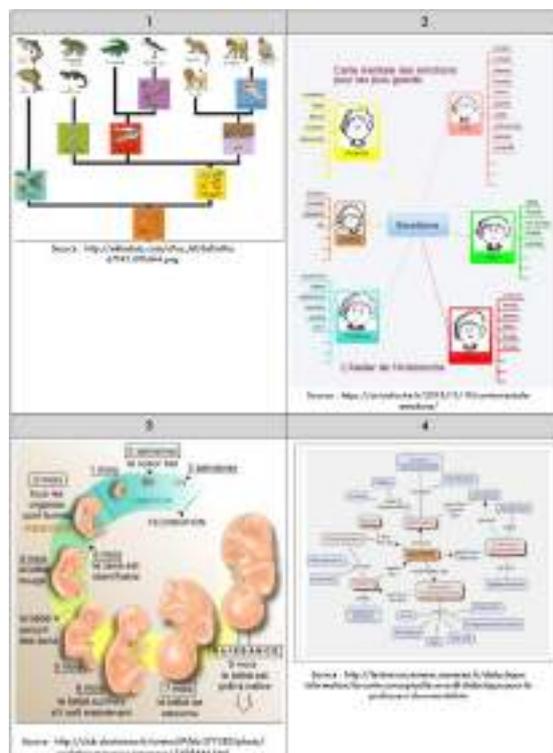
- a) **Vrai**
- b) Faux

12. La conceptualisation analytique consiste à définir une sous-classe au sein d'une classe plus large en utilisant un processus de discrimination.

- a) **Vrai**
- b) Faux

13. Voici quatre cartes conceptuelles :
La typologie 1 est une présentation en chaîne, la 2 en étoile, la 3 en réseau et la 4 en arbre.

- a) Vrai
- b) **Faux**



14. Dans le cadre d'une activité scientifique, un enseignant demande à ses élèves d'identifier au sein d'une banque d'images, les illustrations représentant des êtres vivants.

L'activité demandée relève de la conceptualisation analytique.

- a) Vrai
- b) **Faux**

15. La Taxonomie de Biggs se base sur la relation entre les éléments. Les "liens développés" sont le niveau le plus élaboré dans cette taxonomie. Ces liens sont, par exemple, utilisés lors de la rédaction d'un article. En effet, l'élève va préparer sa structure, rechercher des informations, griffonner des notes et ensuite rédiger son article en respectant son plan.

- a) Vrai
- b) **Faux**

(Aller à l'[évaluation finale](#))

8.7. Solution de l'évaluation finale du cours

! N.B. : les solutions de cette évaluation n'ont pas été confirmées par l'équipe du MOOC de l'université de Mons. La seule information disponible est que 17 questions sur 18 étaient justes. Les éléments en violets sont les réponses dont je ne suis pas sûr.

1. Un enseignant décide de varier ses méthodes d'apprentissage afin de déterminer celles qui sont les plus efficaces (remarquables). Voici son tableau récapitulatif reprenant pour chaque méthode d'apprentissage : le nombre de sujets (N) et la taille d'effet (d). Pour combien de méthodes les effets peuvent-ils être considérés, selon Hattie, comme remarquables ?

N° méthode	N	d
1	21	0,22
2	15	0,17
3	16	-0,11
4	20	0,66
5	21	0,42
6	17	0,08
7	15	0,72
8	23	0,34
9	19	-0,03
10	20	0,51

- a) **2**
- b) 0
- c) 1
- d) 3

2. Un chercheur en sciences de l'éducation souhaite réaliser une méga-analyse. Cependant, il désire éviter une démarche chronophage. Comment procéder ?

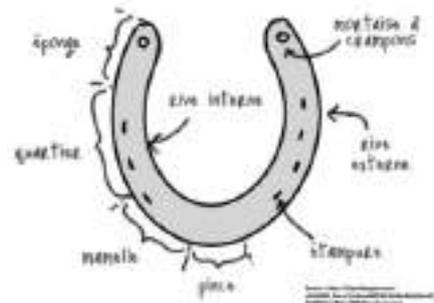
- a) **Il évitera de s'appuyer sur des études trop anciennes qui peuvent avoir un caractère obsolète dans le monde de l'éducation.**
- b) Il tiendra compte de la littérature qui apporte des données qualitatives qui sont intéressantes pour comprendre de manière approfondie les phénomènes.
- c) Il évitera d'être trop synthétique et il sélectionnera un maximum d'informations.
- d) **Il évitera les comparaisons portant sur des objets trop différents.**

3. Parmi ces affirmations, quelle est celle qui est vraie ?

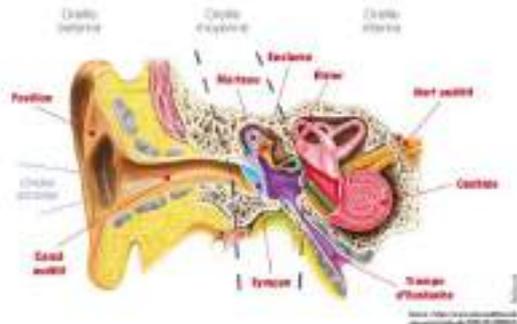
- a) Les bénéfices liés à une taille d'effet de 0,5 sont supérieurs aux bénéfices liés à une taille d'effet de 1.
- b) La taille d'effet est toujours positive.
- c) **Une taille d'effet de 0 signifie qu'il y a tout de même un bénéfice.**
- d) La taille d'effet moyenne tourne autour de 0,60.

4. Un professeur de maréchalerie propose à ses apprentis le schéma d'un fer à cheval. Il décide d'annoter son schéma comme suit. À quel principe fait-il appel ?

- a) **Le principe de signalisation.**
- b) Le principe de cohérence.
- c) **Le principe de contiguïté spatiale.**
- d) Le principe de proximité dans le temps.



5. Un enseignant souhaite proposer, à ses étudiants, une séquence de cours sur l'oreille interne au moyen de cette illustration.



Que lui conseilleriez-vous afin qu'il respecte le principe de cohérence ?

- a) De synchroniser des éléments verbaux avec leurs éléments visuels.
- b) De rapprocher les informations visuelles.
- c) **De supprimer les éléments qui ne font pas référence à l'oreille interne.**
- d) De mettre en gras sur le schéma les noms des différentes parties de l'oreille interne.

6. Un professeur souhaite appliquer le concept de « zone proximale » du développement abordé par Vygotsky. Il prend donc la décision de diffuser aux apprenants des informations clés sur le contenu la séquence d'apprentissage principale. Complétez les pointillés.

- a) après
- b) **avant**
- c) pendant

7. Lors d'une séance de géométrie, l'instituteur donne à chacun de ses élèves un trapèze quelconque. Chacun a reçu une bandelette sur laquelle, il est indiqué : parallélogramme, rectangle, losange ou carré. Le défi de chaque élève est, grâce aux définitions de chacun de ces quadrilatères, de modifier le trapèze reçu pour le rendre parallélogramme, rectangle, losange ou carré. Quel niveau taxonomique de Bloom est illustré par cette situation ?

- a) Créer
- b) Analyser
- c) Appliquer
- d) Connaître

8. Laquelle de ces situations illustre ces deux niveaux taxonomiques : la connaissance et la compréhension ?

- a) Après avoir réalisé plusieurs exemples en classe, l'enseignant demande aux élèves de résoudre des problèmes comportant des partages inégaux
- b) Un enseignant demande à ses élèves de fournir par écrit une définition précise du nombre naturel, illustrée d'un exemple.
- c) Un enseignant demande à ses élèves de fournir par écrit la formule du volume du cylindre.
- d) Au retour d'une excursion au Musée des Sciences Naturelles de Mons, un enseignant demande à ses élèves de rédiger un texte argumentatif concernant le musée. Il désire récolter l'avis de ses élèves. Ceux-ci doivent présenter les points forts, les points faibles et les points à améliorer de l'établissement.

9. Reproduire, reconnaître, exécuter, ajuster, achever l'initiative, imiter et inventer sont des étapes croissantes de l'apprentissage qui permettent d'augmenter la prise d'initiative de l'élève en stimulant sa créativité. Comment peut-on expliquer le terme "exécuter" ?

- a) L'élève a bien intégré le savoir et l'utilise pour résoudre des problèmes.
- b) L'élève refait des activités vues en cours.
- c) L'élève doit imaginer des situations où les règles sont applicables.
- d) L'élève doit savoir mettre en oeuvre, créer.

10. Un groupe d'enseignants suit une formation de cinq jours à Mons afin d'acquérir les gestes indispensables de premiers secours. Cette formation qui comprendra un total de 15 heures leur permettra : de transmettre les informations indispensables lors de l'alerte au service de secours, de vérifier les fonctions vitales, d'utiliser correctement un défibrillateur en cas de réanimation, d'empêcher le suraccident, de vérifier l'état de la victime, de poser les gestes adéquats en cas de chutes, de brûlures ou de plaies, de réagir de manière efficace lors d'une situation critique et de veiller à la sécurité de la victime lors de son déplacement. Suite à la réussite de cette formation, les enseignants obtiendront le BEPS (Brevet Européen des Premiers Secours).

A quel type d'évaluation fait-on référence dans cette situation ?

- a) Une évaluation sommative.
- b) Une évaluation certificative.
- c) Une évaluation formative.
- d) Une évaluation normative.

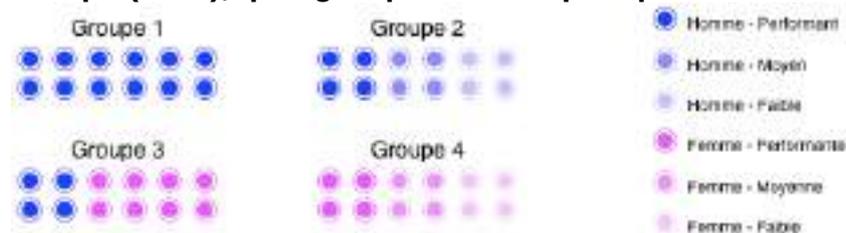
11. Un professeur souhaite calculer le gain relatif de l'apprentissage qu'il a réalisé en cours particulier avec un élève. Si l'élève avait une note de 4/20 avant l'arrivée du professeur et qu'à présent, il a une note de 12/20, quel est le gain relatif ?

- a) 300 %
- b) **50 %**
- c) 80 %
- d) 8 %

12. A quel autre type d'évaluation, l'évaluation ipsative pourrait-elle être opposée ?

- a) L'évaluation sommative.
- b) L'évaluation formative.
- c) **L'évaluation normative.**
- d) L'évaluation critériée.

13. Sur la base de l'étude d'Alex Pentland du MIT (2010) et du travail de thèse de Sandrine Decamps (2014), quel groupe serait le plus performant ?



- a) Le groupe 3.
- b) Le groupe 2.
- c) **Le groupe 4.**
- d) Le groupe 1.

14. Un chercheur souhaite monter une équipe. Quel groupe choisira-t-il s'il souhaite, sur base des résultats d'une étude menée par Alex Pentland du MIT (cf. « Big Data : vers l'ingénierie sociale ? »), maximiser la collaboration et l'intelligence collective du groupe ?

- a) **Un groupe composé de 3 femmes et 1 homme, qui possèdent tous la capacité de facilement décrypter les états émotionnels. Les membres sont plutôt introvertis, mais contribuent de façon équitable aux discussions.**
- b) Un groupe de personnes à haut-potentiel composé de 1 femme et 3 hommes tous extrêmement motivés.
- c) Un groupe composé de 3 femmes, dont une est désignée chef d'équipe et coordonne la recherche et les discussions, et 1 homme. Les 4 membres ont la capacité de facilement décrypter les états émotionnels et sont tous très motivés.
- d) Un groupe composé de 2 femmes et 2 hommes, tous sont des personnes à haut-potentiel et possèdent la capacité de facilement décrypter les états émotionnels. Les membres contribuent de façon équitable aux discussions.

15. Lors de la constitution de groupes, laquelle de ces propositions, selon Decamps, serait vraie ?

- a) Les performances des groupes homogènes forts sont supérieures aux autres groupes.
- b) L'individu le plus faible au sein du groupe hétérogène (équilibré) est aussi fort que l'individu le plus fort du même groupe.**
- c) Lors de cette constitution, la prise en compte des différences entre les individus est inutile.
- d) Les groupes hétérogènes (équilibrés au niveau des différences entre individus) ont des performances inférieures aux groupes homogènes forts.

16. Un instituteur souhaite créer une fiche d'un animal peu connu avec sa classe. Pour y arriver, il décide de co-réaliser avec l'ensemble de ses étudiants une carte conceptuelle. Quelle présentation privilégiera-t-il ?

- a) En étoile.**
- b) En arbre.
- c) En réseau.
- d) En chaîne.

17. Une seule de ces propositions est vraie. Laquelle ?

- a) Dans notre cerveau, les souvenirs ne sont pas inscrits sous la forme de trajets, de cartes.
- b) Il est plus efficace de concevoir une carte conceptuelle seul plutôt qu'en groupe après une phase individuelle.
- c) Il est plus efficace d'utiliser une carte conceptuelle seul plutôt qu'en mode collaboratif.**
- d) Il existe différents types de cartes conceptuelles, certaines sont constituées de nœuds et de liens tandis que d'autres pas.

18. Quelle proposition est vraie ?

- a) La présentation en arbre est utilisée afin de traduire une succession d'étapes ordonnées, une progression dans le temps.
- b) La présentation en réseau est utilisée pour insister sur les liens plus que sur les nœuds. On l'utilisera en vue d'associer, de relier les nœuds les uns avec les autres.**
- c) La présentation en chaîne est plus dans la découverte qui définit les contours d'un concept sans en avoir une idée préconçue.
- d) La présentation en étoile permet d'analyser les composantes d'un concept de manière structurée. Elle convient bien à des analyses systématiques en catégories et sous-catégories dont on a une idée préconçue.