

SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE INTÉGRANT LES THÉORIES DE L'APPRENTISSAGE

APPRENTISSAGE DIGITAL ET FORMATION À DISTANCE
VOLÉE FREYA : 2025 - 2026

Aslani Sarah
Avogadro Audrey
Lullin Lilas
Renda Elena

TABLE DES MATIÈRES

1. Introduction.....	3
2. Principes théoriques.....	4
Recherche en groupe.....	4
Mise en commun.....	6
Institutionnalisation.....	6
Entraînement individuelle.....	7
3. Tableau.....	10
4. Références.....	11
5. Annexes.....	13

1. INTRODUCTION

Le scénario pédagogique que nous allons concevoir est destiné à une classe de primaire (4P) de 20 élèves qui ont entre sept et huit ans. Ce scénario a été imaginé pour des élèves dans une école qui suit le schéma de l'enseignement public à Genève. Concernant le thème du cours, nous avons choisi les mathématiques comme matière et plus spécifiquement l'introduction aux problèmes avec soustraction.

D'après l'ESPER, le savoir mathématique est un type de savoir savant qui doit être dépersonnalisé, réorganisé, restructuré dans le but d'assurer une progression pédagogique. De plus, dans le savoir, nous pouvons relever le savoir à enseigner et le savoir enseigné qui sont des processus de transposition didactique. Cette notion de transposition didactique sera explicitée plus loin dans le texte.

Lors de ce cours, les élèves vont apprendre à résoudre des problèmes de dénombrement et à travailler l'étude de la soustraction, ce qui renvoie au savoir en jeu. En même temps, les enfants vont développer leur savoir-faire grâce à la familiarisation avec une interface numérique mobilisée pendant la résolution des problèmes. Les enfants devront utiliser une tablette pédagogique chez eux (sécurisée car les accès se limitent à une application faite pour les devoirs et n'ont pas accès à d'autres ressources sur celle-ci). Le numérique sera aussi présent pour des raisons de praticité sur un tableau interactif destiné à l'enseignant.e. Pour finir, le fait de travailler en groupe favorise le renforcement de leur savoir-être qui se fonde sur la collaboration et l'aide entre pairs, favorisant de cette manière la construction collective des apprentissages.

Le contenu du cours sera réparti en quatre phases différentes qui s'enchaînent l'une après l'autre. La durée totale du cours sera de 60 minutes. Étant donné la nouveauté de la notion abordée, nous avons jugé préférable de prendre le temps pour chacune des phases. La période de 45 minutes se terminera donc juste après la phase d'institutionnalisation, mais afin de mettre rapidement à profit les savoirs abordés, nous avons décidé de prolonger la durée de cet enseignement en terminant par une phase d'entraînement individuel durant laquelle l'enseignant.e circulera et apportera son aide.

Prérequis nécessaires pour la compréhension et le bon déroulement de la séance :

- Les compléments à 10 ont déjà été abordés.
- Les élèves savent tous compter de 10 en 10 jusqu'à 60
- La suite numérique est connue jusqu'à 69.
- Le principe de la soustraction a déjà été travaillé avec des chiffres inférieurs à 10.

Les principaux objectifs d'apprentissage de ce cours sont :

- La résolution de problèmes simples à l'aide de la soustraction ;
- Savoir utiliser les bonnes données dans un problème
- L'enrichissement des stratégies de calcul pour la soustraction (soustraire en passant par la dizaine, appui sur les compléments à 10, décomposition des nombres).

Ce cours s'inscrit comme une introduction à la soustraction qui n'est pas une séance isolée. Elle est intégrée au programme scolaire qui se poursuivra par la résolution de problèmes plus complexes.

Les différentes phases de la séance sont :

Phase de recherche : en groupe

Le lancement de l'activité est initié par une histoire personnelle racontée par l'enseignant.e. Il invite les élèves à collaborer par groupe de 4 pour leur permettre de résoudre sa situation problème. Toutes les données numériques sont inscrites au fur et à mesure au tableau. Cette phase de recherche a une durée de 15 minutes.

Mise en commun : collective

Dans cette partie, les élèves vont pouvoir mettre en commun les réponses au problème sur lequel ils ont dû réfléchir et proposer une solution. Les groupes vont ensuite expliquer à la classe comment ils sont arrivés à cette solution. Cette phase va durer 15 minutes.

L'apport théorique de l'enseignant.e

L'enseignant.e formalise les découvertes des élèves au tableau interactif, introduit le vocabulaire mathématique précis et s'appuie sur le manuel pour ancrer les apprentissages dans un savoir commun et reconnu. Cette phase a une durée de 10 minutes.

Phase d'entraînement : individuel

C'est la dernière phase du cours qui débute dans notre scénario après la récréation. Elle est initiée par l'enseignant.e qui distribue les dispositifs (tablettes) et qui donne les consignes du travail à faire. Un exemple collectif est donné afin de s'assurer de la compréhension de tous. L'enseignant.e invite les élèves à travailler seuls mais leur dit de ne pas hésiter à demander son aide si besoin. Cette phase a une durée de 15 minutes.

2. PRINCIPES THÉORIQUES

RECHERCHE EN GROUPE

Principe

Selon Brousseau (1986), qui s'apparente au courant constructiviste, une période d'apprentissage pourrait se distinguer en plusieurs phases : la situation d'action, faite de recherche et de manipulation, la formulation, la validation et l'institutionnalisation. La situation d'action serait la phase centrale durant laquelle l'élève, en interagissant avec son milieu, va réussir à construire ses connaissances.

Afin de permettre la création d'un conflit sociocognitif, souvent nécessaire pour permettre un apprentissage construit selon le courant socioconstructiviste (Vygotski, 1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022), nous avons décidé de faire cette situation d'action, nommée ici phase de recherche, en petit groupe : en effet, la diversité des stratégies possibles à la résolution de ce problème (comptage un à un, appui sur les compléments à 10, stratégie par retrait, stratégie par complément) va permettre aux élèves de confronter leurs démarches et de construire, à l'aide de l'apport des pairs et de l'enseignant.e, des connaissances et des stratégies plus solides.

La posture dite du «magicien» : gestes théâtraux et récits apportés par l'enseignant.e (Bucheton & Soulé, 2009), incitent les élèves à s'engager pleinement et à s'investir dans l'activité. Cette posture sera utilisée par l'enseignant.e pour introduire l'activité. Le savoir à ce moment ne sera pas nommé. Il devra être deviné en groupe, discuté lors de la mise en commun puis explicité lors de la phase d'institutionnalisation. L'objectif de cette phase de recherche est de permettre aux élèves de tâtonner et de faire des essais avant que l'enseignant.e rende explicite les procédures d'apprentissages.

Dehaene (2018, cité par Khari & Daley, 2025) décrit quatre grands principes dans les processus d'apprentissage : l'attention, l'engagement actif, le retour sur erreur (aussi nommé feed-back) et la consolidation. Nous pouvons considérer que notre phase de recherche s'inscrit autour de l'engagement actif : par la motivation, l'attention portée et l'exploration, l'apprenant devient acteur dans la construction de son savoir.

Application

L'enseignant.e entre totalement paniqué dans la classe.

« Je suis terriblement en colère. J'avais préparé des cookies pour qu'on prenne le goûter ensemble. Mais je me suis rendu compte ce matin que mes enfants et mon conjoint en ont mangé plein ! Je ne sais même pas s'il en reste au moins 2 par personne. Non mais vous vous rendez compte ? J'avais préparé 37 cookies ! 37 ! Mon conjoint en a mangé 4, ma fille 6 et mon fils 10 ! Je les aurais bien comptés mais je ne vais pas mettre les mains dans la boîte. Je serai forcé de tous les manger 😊. Je vous propose de vous mettre par groupe de 4 pour trouver le nombre de cookies qu'il reste dans la boîte.

Vous pouvez utiliser tout le matériel à disposition dans la classe (Lego, billes, ardoises, feutres, fiches déjà faites...).

Vous avez 15 minutes, après ça vous proposerez votre solution à la classe. »

Rôles de l'enseignant.e

Durant une séance d'apprentissage, l'enseignant.e passe de rôle en rôle afin d'offrir une posture et un accompagnement au plus proche des besoins des élèves. *"The dominant voice in the Learning Sciences promoted a shift of the teacher role, from a role of information provider to a role of facilitator."* (Fischer, 2018)

Dans cette séance, l'enseignant.e introduit l'activité de manière à susciter l'engagement et l'implication de tous les élèves. C'est le rôle de facilitateur qui prédomine. Une fois les groupes réalisés et l'activité lancée, l'enseignant.e adopte la posture d'observateur, en observant en premier lieu les groupes, leurs fonctionnements et leurs idées posées. Cette étape intermédiaire permettra d'amorcer au mieux son rôle de médiateur et d'étayeur, qui lui permettra d'être au plus proche des besoins des élèves. Lors de ce rôle d'étayeur, l'enseignant.e passe entre les groupes, apporte une médiation si nécessaire et/ou réajuste les idées si elles s'éloignent trop des résultats attendus. Sa posture est bienveillante et encourageante. *"La tutrice s'efforçait d'adapter son comportement aux besoins individuels de l'enfant."* (Bruner, 2011, p. 267).

Apport du numérique

Durant cette phase le numérique n'est pas utilisé. Une fois les groupes réalisés, l'enseignant.e répète la situation-problème. Il note alors les données relatives à sa résolution au tableau pour s'assurer d'une compréhension générale et de la signification des nombres annoncés.

MISE EN COMMUN

Principe

Dans cette partie, les élèves vont pouvoir mettre en commun les réponses au problème sur lequel ils ont dû réfléchir et proposer une solution. Celle-ci s'inscrit dans le courant socioconstructiviste qui va mettre l'accent sur la collaboration afin de construire son savoir personnel dans un cadre social.

Cette partie a pour intérêt la mise en place d'un apprentissage défini comme "*un processus interactif dans lequel les gens apprennent les uns les autres*" (Bruner, 1996, cité dans Carré, P., & Mayen, P., 2019). Nous pouvons aussi relever la notion de zone proximale de développement de Vygotski (1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022), car les élèves vont pouvoir voir ce que les camarades ont fait puis écouter comment ils l'ont fait. Le but étant l'entraide entre élèves pour réussir à résoudre le problème.

Application

Le support imaginé afin de mettre en commun les résultats serait un logiciel dans lequel les réponses des enfants auraient été collectées par l'enseignant.e et mises dans ce logiciel. Ici le numérique n'est pas à but pédagogique mais sert uniquement à faciliter la récolte des résultats. Les groupes d'élèves ont nommé leur groupe selon une couleur. Sur un grand écran, on pourra voir le résultat des différents groupes.

Rôle de l'enseignant.e

L'enseignant.e prendra les résultats qui sont différents et pourra demander au groupe en question comment ils sont arrivés à ce résultat, si deux groupes ont trouvé le même chiffre, voir s'ils ont trouvé de la même façon.

La situation d'explication des élèves sur comment ils sont arrivés à ce résultat et l'expression de leur avis peuvent amener à des conflits sociocognitifs. Pour Doise et Mugny (1997, cité dans Buchs, C., & Bourgeois, 2017), celle-ci favorise le progrès par une prise de conscience de l'existence d'autres points de vue lors de la discussion. D'autre part, la quête d'un accord va favoriser la restructuration cognitive individuelle de façon plus élaborée.

INSTITUTIONNALISATION

Principe

L'institutionnalisation est une étape essentielle du processus d'enseignement et d'apprentissage. Selon Chevallard (1985), elle correspond au moment où une connaissance construite dans l'action devient un savoir reconnu et partagé. Elle marque le passage du savoir personnel des élèves au savoir institutionnalisé, inscrit dans la culture scolaire. D'un point de vue didactique, elle s'inscrit dans la continuité des phases d'action et de formulation décrites par Brousseau (1998). Sans cette étape, les apprentissages resteraient contextuels et peu durables pour les apprenants.

Sur le plan cognitif, elle permet de structurer et de hiérarchiser les connaissances. En effet, l'enseignant.e aide les élèves à relier leurs démarches empiriques à des représentations plus abstraites (Bruner, 2011).

Dans une perspective socioconstructiviste (Vygotski, 1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022), elle repose sur la médiation langagière et sociale. Par la discussion et la validation du maître, les savoirs deviennent des objets culturels partagés.

Application

Cette phase se déroule dans une classe équipée d'un tableau blanc interactif (TBI) et du manuel officiel du PER, cycle 1. Elle s'inscrit dans une séquence sur les opérations arithmétiques, introduisant la soustraction.

L'enseignant.e revient sur la situation initiale :

« Nous avons 37 cookies. Trois personnes de la famille en ont mangé une partie. Combien en reste-t-il ? »

Il reprend les démarches proposées lors de la mise en commun et les représente au TBI : comptage un à un, retraits successifs, décomposition en compléments à 10. En les schématisant et en utilisant des couleurs, il met en évidence les similitudes entre les stratégies et formalise la règle mathématique :

$$37 - (4 + 6 + 10) = 17$$

Les élèves découvrent ensuite le vocabulaire spécifique (soustraction, différence, reste), puis ouvrent leur manuel à la bonne page pour consulter la synthèse correspondant aux objectifs du PER. Une fiche récapitulative est collée dans le cahier afin de consolider les apprentissages.

Rôle de l'enseignant.e

Le rôle de l'enseignant.e est central et prend le rôle de médiateur. Il adopte une posture d'étayage (Bruner, 2011, p. 267). Il soutient, questionne et guide sans donner la réponse. Cette posture aide l'élève à organiser son raisonnement pour résoudre seul un problème qu'il ne maîtrisait pas auparavant. L'enseignant.e valide et reformule les propositions, met en lien les démarches intuitives avec les représentations formelles et favorise la métacognition en amenant les élèves à expliquer leurs choix. Ce travail d'étayage permet de rendre explicite le savoir et d'assurer la transposition didactique du savoir enseigné vers un savoir durable (Chevallard, 1985). De plus, l'enseignant.e demeure le détenteur du savoir institutionnalisé. Il garantit la légitimité du savoir transmis et veille à sa mise en forme adaptée aux capacités des apprenants (Brousseau, 1986).

Apport du numérique

Le TBI, utilisé uniquement par l'enseignant.e, soutient la clarification visuelle du raisonnement collectif. En projetant les démarches des élèves et en les reliant à la forme standard de la soustraction, il rend le savoir plus concret et accessible. L'usage des couleurs et des schémas facilitent la compréhension et maintiennent l'attention. Selon la théorie de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009), la combinaison d'images, de texte et de langage oral favorise la mémorisation.

ENTRAÎNEMENT INDIVIDUELLE

Principe

La dernière étape de la séance est celle du travail et de l'entraînement individuel. L'objectif de cette phase est de renforcer les connaissances apprises pendant les phases de travail en groupe et l'apport théorique successif de l'enseignant.e. Pour ce faire, les élèves vont donc travailler de manière individuelle et autonome pour vérifier leurs acquisitions.

Comme décrite par Briswalter et Mehlinger (2022), cette étape peut être considérée comme découlant de la théorie cognitiviste qui considère l'élève comme acteur actif de son propre apprentissage ; car elle suppose un traitement de l'information et une organisation personnelle des connaissances. Et ce processus est favorisé par des moments d'entraînement autonome.

Si nous regardons cette phase dans le contexte de la séance entière, nous pouvons remarquer qu'elle permet aux élèves de se réapproprier individuellement des savoirs d'abord construits collectivement, comme décrit par Vygotski (1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022). Selon lui, l'autonomie ne s'oppose pas à la coopération, mais elle est son prolongement dans la zone proximale de développement.

Application

Cette phase a une durée de 15 minutes environ et démarre après une pause. Ici les élèves sont amenés à s'entraîner sur des tablettes. Le logiciel a déjà été pris en main par les élèves au travers d'autres apprentissages. Ils seront donc en capacité de se focaliser seulement sur les objectifs de cette leçon.

Le logiciel en question présente différents problèmes/calculs créés et chargés dessus par l'enseignant.e. Il fonctionne de manière interactive, permettant aux élèves de voir apparaître sur l'écran une série de problèmes avec soustractions adaptés à leurs niveaux. Sur le logiciel, deux types de problèmes seront présentés : des problèmes interactifs avec images et des problèmes sans.

Pour le premier type, les élèves trouveront l'énoncé d'un problème qui nécessite de passer par une soustraction pour trouver la solution. Ce problème est de type interactif, les élèves pourront donc bouger les icônes présentes sur l'écran pour mieux visualiser le problème. L'opération soustractive s'affiche instantanément, les élèves pourront alors écrire le résultat dans un espace dédié.

Pour le deuxième type de problème, il n'y aura plus la possibilité de déplacer des icônes et l'opération devra être trouvée par les élèves. Ils devront ensuite écrire la bonne réponse dans l'espace prévu aux résultats. Le but étant d'avoir au fil des problèmes une difficulté progressive à travers l'abstraction et la décontextualisation.

- Exemple de problème avec support visuel (plus simple)

« Léa a 12 billes. Elle en donne 5 à son ami. Combien de billes lui restent ? »

Sur l'écran, en bas du texte, il y a 12 billes colorées qui peuvent être déplacées vers une boîte avec l'étiquette 'à donner'. Une fois que l'élève a fini de les déplacer, il clique sur un bouton et un nouvel onglet apparaît en bas, dans lequel il peut écrire le calcul $__ - __ = __$. (l'élève peut toujours remonter dans l'écran et regarder les billes qui restent et les billes qu'il a mises dans la boîte).

- Exemple de problème sans support visuel (plus difficile)

« Dans une bibliothèque, il y avait 25 livres. 10 livres ont été empruntés. Combien de livres restent dans la bibliothèque ? »

Sur l'écran, en bas du texte, l'élève sera proposé seulement l'onglet pour écrire le calcul à effectuer $__ - __ = __$.

Le logiciel valide ensuite la réponse en indiquant si elle est correcte ou pas.

Après chaque exercice (avec et sans support visuel), un feedback immédiat apparaît : si la réponse est correcte, l'élève va voir une coche verte de validation et pourra passer à l'exercice suivant ; si la réponse est incorrecte, l'élève va voir sur l'écran un rectangle d'aide visuelle qui va encourager l'enfant à chercher une autre solution. À l'issue d'un 3^e échec, une émoticône bienveillante 'demander de l'aide' invite l'élève à appeler l'enseignant.e. en levant la main.

Rôle de l'enseignant.e

L'enseignant.e passe entre les tables et est disponible pour aider les élèves qui ont des questions ou nécessitent de l'aide. Les enfants pourront donc s'approprier des savoirs nouveaux, sachant que l'enseignant.e est proche et disponible pour aider si nécessaire (ZPD Vygotski, 1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022). Cette présence mobile de l'enseignant.e rentre pleinement dans la perspective socioconstructiviste de Vygotski (1960, cité dans Briswalter & Mehlinger, 2022), en assurant le « scaffolding » dans la zone proximale de développement et en aidant les élèves à dépasser les difficultés seuls et en autonomie.

Le rôle de l'enseignant.e dans cette étape s'étend aussi au recueil des données depuis le logiciel. Ces informations (taux de réussite, types d'erreurs, temps passé sur chaque problème) sont un outil très valable pour l'enseignant.e. En les analysant, il/elle peut non seulement identifier les obstacles rencontrés, mais aussi penser les activités futures et modifier la progression de la classe par conséquent en respectant les besoins des élèves.

Apport du numérique

Dans cette étape, la présence du numérique joue un rôle important, permettant une individualisation de l'apprentissage pour un avancement 'chacun à son rythme' et une consolidation des acquis (Briswalter & Mehlinger, 2022). Le travail individuel sur tablette permet aussi de mobiliser des processus internes de traitement de l'information pour que chaque élève puisse construire de manière progressive ses connaissances sur la soustraction. Avoir déjà maîtrisé le logiciel utilisé permet, en outre, de limiter leur charge cognitive extrinsèque (Tricot, 2017). Les élèves peuvent ainsi se concentrer sur la tâche mathématique sans distractions.

La visualisation interactive des objets, pour certains problèmes, soutient un processus de construction des représentations mentales et, en même temps, de compréhension de la soustraction. Mayer (2010) explique comment un design cohérent et adapté peut soutenir la mémorisation et la compréhension. La présence de feedbacks immédiats permet aux élèves d'adapter leur stratégie, mais aussi d'identifier les erreurs et de renforcer le processus de mémorisation. De plus, les messages bienveillants qui apparaissent lors d'une mauvaise réponse encouragent l'autorégulation à travers le monitoring métacognitif (Cosnefroy, 2010) et la motivation et la persévérance à travers le sentiment d'efficacité personnelle (Bøekærts, 2010).

3. TABLEAU

Les différentes étapes du scénario pédagogique autour de la résolution de problèmes soustractifs sont représentées dans le tableau ci-dessous. La phase de recherche d'une durée de 15 minutes se déroule par groupe de 4. Le numérique ne sera pas utilisé durant cette phase. La mise en commun et la phase d'institutionnalisation qui suivront se dérouleront en classe entière. Pour synthétiser et afficher collectivement les réponses du groupe, l'enseignant.e utilisera un support numérique. Enfin, la phase d'entraînement se fera de manière individuelle à l'aide d'un logiciel sur tablette. Les données (échecs, réussites, temps passé) seront retranscrites et synthétisées en temps réel sur l'interface de l'enseignant.e. Le principe d'apprentissage associé à chaque phase est stipulé en italique et gras.

Temporalité	Modalités de travail			Technologies numériques
	Solo	Groupe	Classe	
Temps 1 : Phase de recherche (15mins)		<i>Engagement actif :</i> Résolution d'une situation-problème par groupe de 4. Possibilité d'utiliser tout le matériel à disposition (Lego, ardoise, bande numérique...)		X
Temps 2 : Mise en commun (15 mins)			<i>Retour sur erreur/feedback :</i> Justification du résultat trouvé en groupe à la classe et comparaison avec les autres groupes.	X
Temps 3 : Phase d'institutionnalisation (10 mins)			<i>Feedback/Emergence des concepts :</i> Mise en commun collective animée par l'enseignant.e. Formalisation du savoir et repérage dans le manuel scolaire.	Tableau interactif avec stylet (remplace le tableau noir traditionnel) utilisé uniquement par l'enseignant.e.
Temps 4 : Phase d'entraînement (15 mins)	<i>Consolidation :</i> Exercices individuels pour consolider l'apprentissage. Possibilité de demander de l'aide à l'enseignant.e.			Tablettes avec un logiciel spécifique pour les maths déjà utilisé lors d'autres séances.

4. RÉFÉRENCES

- Afon M. Khari, & Daley, J. (2025). *The four pillars of learning: A teacher's guide to cognitive success*. ResearchGate. <https://www.researchgate.net/publication/>
- Allard, C., & Masselot, P. (2015). De la ressource à la séance de classe. *Institutionnaliser : tâche impossible ?* In *Actes du colloque COPIRELEM : La formation des enseignants à l'enseignement des mathématiques à l'école primaire*. Université de Genève. <https://www.unige.ch/fapse/dimage/application/files/>
- Astolfi, J.-P. (2013). Institutionnalisation. In A. Terrisse (Éd.), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (pp. 119–121). De Boeck Supérieur. <https://shs.cairn.info/dictionnaire-des-concepts-fondamentaux>
- Boekaerts, M. (2010). *Motivation et émotion comme piliers de l'apprentissage* [Support de cours]. Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.
- Briswalter, M., & Mehlinger, M. (2022). *Les grandes théories de l'apprentissage* [Support de cours]. Université de Genève, Unité de technologie pour la formation et l'apprentissage multimédia (Tecfa). <https://tecfa.unige.ch/moodle/pluginfile>
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en didactique des mathématiques*, 7(2), 33-115. <https://revue-rdm.com/>
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques : didactique des mathématiques, 1970-1990*. Grenoble : La Pensée Sauvage. <https://www.erudit.org/fr/revues/rse/>
- Bruner, J. S. (2011). *Le développement de l'enfant : Savoir faire, savoir dire* (M. Deleau, trad.; avec la collab. de J. Michel). Paris : Presses Universitaires de France. (Ouvrage original publié en 1983 sous le titre *Child's Talk: Learning to Use Language*.)
- Bucheton, D., & Soulé, Y. (2009). Les gestes professionnels et le jeu des postures de l'enseignant dans la classe : un multi-agenda de préoccupations enchâssées. *Éducation & didactique*, 3(3), 29–48. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.543>
- Buchs, C., & Bourgeois, É. (2017). Conflits sociocognitifs et apprentissage: In *Traité des sciences et des techniques de la Formation* (p. 329-345). Dunod. <https://doi.org/10.3917/dunod.carre.2017.01.0329>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique : Du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- Cosnefroy, L. (2011). L'apprentissage autorégulé : perspectives en formation d'adultes: *Savoirs*, n° 23(2), 9-50. <https://doi.org/10.3917/savo.023.0009>
- Dehaene, S. (2018). *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Odile Jacob.
- Doise, W., & Mugny, G. (1997). *Psychologie sociale et développement cognitif*. Armand Colin.
- Fischer, F., Hmelo-Silver, C.E., Goldman, S.R., & Reimann, P. (Eds.). (2018). *International Handbook of the Learning Sciences* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315617572>

Garenaux, J. (2013). *La place de l'élève dans le processus d'institutionnalisation des savoirs* [Mémoire de master]. DUMAS – Dépôt Universitaire de Mémoires Après Soutenance. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00833842>

Maulini, O., Meyer, A., & Mugnier, C. (2014). *Forme scolaire d'apprentissage et pratiques pédagogiques* (Carnets de la Section des sciences de l'éducation). Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

Mayer, R. E. (2010). *Apprentissage et technologies* [Support de cours]. Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2^e éd.). Cambridge University Press. <https://books.google.fr/>

Mugny, G. (2008). Développement social de l'intelligence. In A. van Zanten (Éd.), *Dictionnaire de l'éducation* (pp. 406–410). Presses Universitaires de France.

Préparer le CRPE. (2015). *Didactique du français – fiche 7 : Institutionnalisation*. <https://preparerlecrpe.com/>

Tricot, A. (2017). *Quels apports de la théorie de la charge cognitive à la différenciation pédagogique ?* [Support de cours]. Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation.

5. ANNEXES

Utilisation de l'IA

L'outil d'intelligence artificielle [ChatGPT](#) a été utilisé ponctuellement pour soutenir la rédaction et la mise en forme de ce travail. Les utilisations concrètes ont été les suivantes :

- Vérifier la pertinence et la cohérence de la phase de recherche proposée dans le scénario pédagogique.
- Rechercher plus efficacement des articles et des références en lien avec les théories de l'apprentissage mobilisées.
- Valider le choix des textes cités pour s'assurer qu'ils correspondent bien aux courants théoriques mentionnés.
- Corriger l'orthographe et la grammaire de manière globale, ainsi que reformuler certaines phrases pour améliorer la fluidité du texte.
- Vérifier la bibliographie selon les normes APA 7^e édition en cas de doute.

L'outil d'intelligence artificielle [LanguageTool](#) a été utilisé pour un contrôle final de l'orthographe et de la syntaxe du texte.