



**ACADÉMIE
DE LILLE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

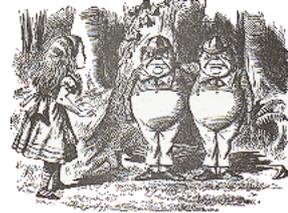


Laboratoire « Lewis Carroll »

Développer la pensée logique
et l'esprit critique

« Si c'était vrai, cela ne pourrait pas être faux ; et en admettant que ce fût vrai, cela ne serait pas faux ; mais comme ce n'est pas vrai, c'est faux. Voilà de la bonne logique. »

Lewis Carroll
Bonnet Blanc et Blanc Bonnet
De l'autre côté du miroir



SOMMAIRE

Préambule	Page 3
De manière pratique, Qu'est-ce qu'un laboratoire Lewis Carroll ?	Page 6
Rappel des Grands principes d'un Labomaths	Page 8
Indications pour l'articulation du travail au sein du laboratoire Lewis Carroll	Page 10
Quelques exemples de thématiques transdisciplinaires	Page 13
Annexe 1	
Disciplines mobilisables et exemples de déclinaisons disciplinaires	Page 14
Annexe 2	
La logique dans le parcours de l'élève	Page 25
Annexe 3	
Des niveaux progressifs de développement du laboratoire Lewis Carroll	Page 26
Annexe 4	
Lewis Carroll le mathématicien	Page 29

PRÉAMBULE

La société du 21^{ème} siècle est traversée depuis deux décennies par des bouleversements majeurs et des crises successives, environnementales, géopolitiques, sanitaires, économiques ou sociales, et doit faire face à une accélération croissante des mutations à l'œuvre portées par un numérique omniprésent et un monde interconnecté, avec une croissance exponentielle des informations diffusées sur internet et les réseaux sociaux. Les défis majeurs auxquels elle se trouve confrontée induisent des incertitudes quant à l'avenir et des difficultés à comprendre et interpréter le présent pour un nombre croissant de citoyens, parfois en perte de sens ou de repères dans un monde de plus en plus complexe. L'école est dans le même élan percutée par ces lames de fond qui rebattent parfois les cartes des systèmes établis. Elle se trouve ainsi questionnée en tant que réceptacle de la société d'aujourd'hui – où les fake news sont à la portée de tout smartphone - et contrainte en tant que creuset de celle de demain de chercher des réponses en son sein d'une part à une remise en cause latente du raisonnement scientifique et de la pensée logique et d'autre part à un effritement progressif des frontières entre connaissances et opinions qui fragilisent durablement le vivre ensemble et l'idéal républicain.

C'est ainsi que la recherche s'est attachée depuis plusieurs années à étudier comment le système éducatif peut ou pourrait être en mesure de développer les capacités de l'esprit critique des élèves ou à la manière de construire et développer des formes d'éducation à l'esprit critique. Il s'agit d'un sujet d'intérêt majeur à l'échelle nationale et internationale comme en attestent par exemple l'appel à projet¹ « Education à l'Esprit Critique – EEC » lancé en 2018 par l'Agence Nationale de la Recherche, les travaux et productions² d'un groupe de travail « Développer l'esprit critique » du CSEN ou encore les recherches conduites dans le monde anglo-saxon sur les HOTS, High Order Thinking Skills. Plus globalement, le travail des compétences du 21^{ème} siècle ont été au cœur de l'évaluation internationale PISA³ 2022, au rang desquelles figurent par exemple le raisonnement critique, la créativité, la recherche et l'enquête, l'utilisation de l'information ou encore la pensée systémique. Les mathématiques y jouent un rôle essentiel et le HCERES, Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, rappelle par ailleurs en page 6 dans sa synthèse nationale et de prospective sur les mathématiques parue début novembre que « *les mathématiques sont une discipline connectée aux autres sciences, à la société, à l'innovation et à la dynamique économique, oxygène discret mais indispensable à la compréhension du monde, au progrès social et économique* ».

L'attention particulière portée par Madame le Recteur de l'académie de Lille, Recteur de la région académique Hauts-de-France, à ces enjeux majeurs et la volonté d'inscrire l'action de l'académie dans une réponse effective, pratique et engagée de l'école aux défis actuels l'ont

¹ Pour plus d'information sur l'appel à projet et les ressources produites : Education à l'Esprit Critique | ANR et Définir et éduquer l'esprit critique - ANR - Agence nationale de la recherche (archives-ouvertes.fr)

² Pour consulter les travaux du groupe 8 du Conseil Scientifique de l'Education Nationale et la ressource produite : GT8 - DEVELOPPER L'ESPRIT CRITIQUE - Groupes de travail - Réseau Canopé (reseau-canope.fr) et VDEF_Eduquer_a_lesprit_critique_CSEN.pdf (reseau-canope.fr)

³ Cette page précise le cadre pour les mathématiques du PISA 2022. Elle propose un panorama détaillé et très éclairant sur « le rôle que les mathématiques jouent dans le monde et comment elles contribuent à pouvoir se comporter en citoyennes et citoyens du XXI^e siècle constructifs, engagés et réfléchis, c'est-à-dire à porter des jugements et à prendre des décisions en toute connaissance de cause » : PISA 2022: Mathematics Framework (oecd.org)

conduite à impulser en cette rentrée 2022 - et à moyen terme - le déploiement du dispositif Laboratoire Lewis Carroll avec une visée et des intentions à plusieurs niveaux.

Tout d'abord, l'ambition qui sous-tend la dynamique du laboratoire Lewis Carroll rejoint pleinement les engagements de l'école à faire progresser tous les élèves, à assurer la maîtrise des savoirs fondamentaux et à réduire considérablement les inégalités. Cela passe par une vision plus globale et égalitaire de la formation scolaire, dans une approche du parcours de l'élève qui le projette dans la vie de citoyen éclairé et épanoui.

A ce titre, l'élévation du niveau en mathématiques - à la fois science et langage de la science - participe au développement des capacités de raisonnement et d'argumentation propre de ces citoyens d'aujourd'hui et de demain. La logique joue ici un rôle déterminant, outillant l'élève d'une arme de détection de failles dans un raisonnement, de mésinterprétation dans une analyse, de faiblesse dans un discours ou de contrevérités énoncées. C'est l'exercice de l'esprit critique qui est stimulé à travers un enseignement pensé au-delà des frontières disciplinaires. Car la logique ne relève pas uniquement du monde mathématique et scientifique, mais se nourrit autant de chaque matière qu'elle contribue en retour transversalement à leur apprentissage. Son approche globale et transdisciplinaire favorise notamment la maîtrise des connaissances et compétences relevant des quatre domaines du socle commun.

La mise en œuvre du Plan mathématiques a par ailleurs généré un nouveau paradigme de formation continuée des enseignants, matérialisé dans le second degré par le déploiement de laboratoires de mathématiques en collèges et lycées. Fondés sur un principe de confiance mutuelle, s'appuyant sur un ancrage local et territorial et répondant à des besoins de terrain, ces nouveaux lieux de rencontre, d'échanges et de travail favorisent la montée en compétences des enseignants et le développement professionnel en équipe. Ce collectif apprenant, agissant, et produisant constitue le cœur du réacteur pour un enseignement mieux pensé, mieux maîtrisé et plus efficace.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit le laboratoire Lewis Carroll, en renforçant la dimension transdisciplinaire et interdisciplinaire des travaux conduits, en agrégeant de nouvelles disciplines et en favorisant les expérimentations à destination des élèves.

La nature même du laboratoire Lewis Carroll, ses enjeux et ses ambitions s'inscrivent en outre pleinement dans les orientations du Projet académique. Développer un laboratoire Lewis Carroll, c'est inscrire son action et celle de son établissement, dans une dynamique à l'échelle de l'académie.

Par son implantation au collège, le laboratoire Lewis Carroll a vocation stratégiquement à répandre son influence sur la circonscription 1^{er} degré et sur le lycée de rattachement. Ce rayonnement local prépose un ensemble d'éléments constitutifs d'une politique territoriale et académique que sous-tend un pilotage renforcé en termes de suivi, d'accompagnement, de développement, et d'évaluation⁴. Les corps d'inspection seront mobilisés pour l'accompagnement des équipes de direction et des équipes enseignantes. Ils s'attacheront à faciliter la mise en œuvre des projets, des réponses aux besoins de formation, de la mutualisation des objets de travail et de la mise en réseau de laboratoires. Une équipe

⁴ Une première mise en œuvre d'un laboratoire Lewis Carroll est expérimentée depuis septembre 2022 à Denain, au collège Bayard, auquel se sont associés les collèges Turgot et Villars.

d'enseignants missionnés auprès des inspecteurs permettra d'assurer un accompagnement rapproché sur le terrain, et une médiation confiante.

Enfin, la dynamique du laboratoire Lewis Carroll est en phase avec la volonté de construction collective d'une école engagée, souhaitée par le ministre. Elle s'inscrit dans les grandes lignes de la politique nationale : la maîtrise des savoirs fondamentaux, la lutte contre les inégalités sociales, l'égalité filles-garçons, le bien-être des élèves qui fait que dans l'enceinte de l'école laïque, chaque enfant doit pouvoir se sentir accueilli, préservé des discours dévalorisants, encouragé. L'école réaffirme la nécessité de former des citoyens respectueux des valeurs de la République, et en capacité d'affronter les grands défis de notre époque.

Le laboratoire Lewis Carroll apparaît à la fois comme le fruit d'une démarche innovante, et comme un levier porteur d'innovations.

A ce titre le laboratoire Lewis Carroll apporte une contribution effective dans sa capacité à agréger les disciplines, à fédérer les équipes, à générer la synergie, à s'ouvrir sur le monde associatif et extra-scolaire.

DE MANIÈRE PRATIQUE, QU'EST-CE QU'UN LABORATOIRE LEWIS CARROLL ?

Afin de pouvoir initier un travail collectif, de définir des objets de travail communs ou encore d'organiser les déclinaisons pratiques et opérationnelles du travail au sein du laboratoire, il est important de pouvoir rapidement clarifier en quoi consiste un laboratoire Lewis Carroll pour créer une culture commune à l'échelle de l'établissement. Dans une première approche, il convient de distinguer en quelques points « ce qu'est » et surtout « ce que n'est pas » un laboratoire Lewis Carroll.

UN LABORATOIRE « LEWIS CARROLL », C'EST :

- Un laboratoire porté par un **labomaths collège**⁵, au carrefour de l'école primaire et du lycée,
- Un lieu de rencontres et de **projets de développement professionnel pluridisciplinaires**,
- Un travail et une démarche réflexive engagés **autour de la logique et plus globalement de la pensée logique et de l'esprit critique**, traitée dans **une approche transversale** et dans **une dimension transdisciplinaire** notamment au travers de **projets interdisciplinaires**, partagés et complémentaires,
- **Un lieu d'expérimentation** pour les professeurs du collège lors de séances de réflexions entre pairs **et un lieu de création de ressources didactiques et pédagogiques** à destination des élèves et des professeurs.
- **Un laboratoire qui pourra articuler son action** autour de différentes instances et dispositifs de l'établissement : le conseil pédagogique, le conseil d'administration, le projet d'établissement.
- **Un pilotage concerté** à l'échelle de l'établissement ou du bassin en lien avec les équipes d'inspections en faveur d'un **continuum professionnel et didactique**, s'appuyant sur des axes didactiques et pédagogiques et des thèmes de travail communs aux enseignants.
- **Des opportunités de travail en réseau** au sein de l'académie autour du développement de l'esprit critique et du travail en inter degré et inter cycles au service des apprentissages des élèves.
- **Des opportunités d'ouvertures partenariales** : ancrage territorial (cité éducative, collectivités), ancrage universitaire, monde associatif et culturel, parentalité, cordées de la réussite, échanges internationaux, Erasmus+

⁵ Un lien de téléchargement du vadémécum « Laboratoire de mathématiques en collège » est proposé dans la section suivante.

UN LABORATOIRE « LEWIS CARROLL », CE N'EST PAS :

- **Un ensemble d'activités disciplinaires cloisonnées, isolées ou ponctuelles, visant séparément les mêmes objectifs.** La juxtaposition disjointe et non concertée de travaux disciplinaires, qu'ils soient engagés au sein des équipes enseignantes ou au cœur de la classe à travers une mise en œuvre pédagogique, ne fait pas sens dans la démarche du laboratoire Lewis Carroll. Cette juxtaposition ne permet pas les regards croisés, la prise de recul attendue, l'explicitation nécessaire et l'interdisciplinarité constitutifs d'un développement efficace de l'esprit critique des élèves. A ce titre, les exemples de mobilisations des disciplines cités en annexe 1, visent à alimenter une réflexion partagée au sein des équipes engagées dans le laboratoire, dans une logique pluri- et transdisciplinaire. Cette réflexion est propre à chaque laboratoire et fait l'objet d'un travail collectif à l'échelle de l'établissement comme expliqué dans la section suivante du présent document.
- **Un simple travail sur la logique.** La construction de la pensée logique est un levier incontournable et essentiel du développement de l'esprit critique, dont le travail spécifique sur la logique est un élément constitutif. Elle ne doit cependant pas être perçue comme un enfermement ou un « rétrécissement » contraint du champ des possibles entre les disciplines. La contribution disciplinaire au développement de la logique offre par effet de réciprocité un enrichissement pédagogique et didactique à chaque enseignement. Elle induit des connexions insoupçonnées entre les matières scolaires enseignées. Au-delà de ce bénéfice, la dynamique de projet portée par le choix partagé d'une thématique plus large, à l'interface de plusieurs disciplines et ainsi propre à agréger des disciplines variées au sein du laboratoire nourrit cet esprit d'ouverture et donne du sens et de la cohérence à la formation globale de l'élève et à son (ses) parcours.
- **Un travail isolé.** A l'instar du laboratoire de mathématiques « ordinaire », le laboratoire Lewis Carroll est fondé sur un principe de confiance mutuelle entre pairs et un esprit d'ouverture. Les formations, expérimentations, productions s'entendent prioritairement dans une dimension collective pluridisciplinaire, et s'inscrivent dans un projet d'établissement. La mise en réseau des laboratoires Lewis Carroll offrira des opportunités d'enrichissement de réflexion, d'élargissement des terrains d'expérimentation et de mutualisation de production.
- **Une entité déconnectée de son contexte.** Les travaux entrepris au sein du laboratoire Lewis Carroll répondent aux orientations et priorités nationales. Ils adhèrent au Projet académique et proposent une déclinaison adaptée aux contextes territorial et local. Les interactions inter-cycles et inter-degrés, les partenariats universitaires, associatifs ou professionnels s'ancrent ainsi naturellement dans cette réalité locale.
- **Pour des labomaths existants, l'abandon des thématiques de travail existantes.** Les labomaths existants sont au contraire appelés à capitaliser sur des acquis de fonctionnement, de formation, et à réinvestir des matériels ou des objets de travail et ressources présents au sein du laboratoire. Le passage à un laboratoire Lewis Carroll s'inscrit dans une évolution de la vie du labomaths, de l'enrichissement de ses activités, de l'élargissement pluridisciplinaire de son équipe, d'une place plus importante de l'expérimentation auprès des élèves et du renforcement de sa capacité d'impact sur l'efficacité des enseignements au bénéfice de ceux-ci.

RAPPEL DES GRANDS PRINCIPES D'UN LABOMATH

Développés depuis la rentrée 2018, plus de 470 laboratoires sont déployés sur l'ensemble du territoire, dont une soixantaine dans l'académie de Lille. Réaffirmé comme une priorité du ministère dans le cadre d'objectifs pluriannuel jusqu'à 2025 afin de densifier leur maillage territorial, le déploiement des laboratoires de mathématiques en collège constitue un des axes majeurs du plan national pour l'enseignement des mathématiques au collège.

Dans le cadre du développement de la dynamique Lewis Carroll, il convient en termes de développement professionnel en équipe, de construction d'expérimentation à destination des élèves et d'élaboration d'un travail transdisciplinaire de rappeler ici les grands principes des laboratoires de mathématiques afin de constituer un corpus conceptuel et un espace de dialogue communs sur lesquels pourront s'appuyer les équipes pour le déploiement de la dynamique Lewis Carroll au sein de l'établissement et plus globalement dans une culture partagée au sein de l'académie.

Nous rappelons ainsi les grands principes d'un labomaths en collège :

Destiné prioritairement aux enseignants, un laboratoire de mathématiques - appelé *labomaths* - est un lieu dédié en collège ou en lycée qui vise à contribuer au **développement professionnel en équipe des professeurs** (pas uniquement de ceux de mathématiques). C'est un lieu privilégié offrant la possibilité de construire localement et collectivement avec les écoles et établissements du bassin une réflexion didactique et disciplinaire partagée de la maternelle à la troisième et même jusqu'au lycée.

Le labomaths est un lieu de formation permanente et de réflexion disciplinaire et interdisciplinaire, didactique et pédagogique pour les professeurs. Il contribue à la formation continue et au développement professionnel des enseignants notamment en informatique. Il entend renforcer l'efficacité de l'enseignement et consolider l'esprit d'équipe.

Le labomaths propose un changement majeur de paradigme dans la formation continue des professeurs. Celle-ci est pensée dans la confiance et en temps long, délocalisée mais aussi entre pairs en lien avec les autres équipes disciplinaires. Les labomaths peuvent ainsi servir de point d'appui des politiques académiques pour articuler un développement professionnel au plus près des besoins des enseignants. En particulier, la continuité école-collège et collège-lycée et même plus largement un partage des cultures professionnelles premier degré/ second degré peuvent être renforcés au travers du développement de l'activité des labomaths en lycée et en collège.

C'est un lieu d'échanges et de temps communs pour les enseignants, où se construisent la confiance et l'entraide mutuelle. Il permet la présentation de pratiques innovantes, de résolution collaborative de problèmes, de « lesson studies » et d'échanges avec des collègues d'autres disciplines. Le labomaths est un lieu d'interaction entre les enseignants du premier degré, du second degré et de l'enseignement supérieur.

C'est un projet qui suppose un enrichissement extérieur permanent par l'intervention continue de **partenaires universitaires** (INSPE, IREM, Université, Maisons pour la science, organismes de recherche, etc.) sous l'impulsion des autorités académiques.

C'est un lieu de production de ressources. Les productions sont des éléments essentiels de l'action du laboratoire et peuvent aborder différentes thématiques. La modélisation constitue par exemple un domaine pour lequel très peu de ressources adaptées au secondaire

existent à ce jour. Dans un monde où la place du numérique est omniprésente, la production de ressources dans les labomaths répond en ce sens à un enjeu fort pour la nation. Elle permet de traduire la transformation de l'enseignement dans une vision actuelle des mathématiques et de leurs interactions, de la formation aux métiers et de l'école à l'Université.

Ces productions, qu'elles soient issues de travaux entre pairs lors de Lesson Study ou de collaborations avec des laboratoires universitaires, peuvent prendre des formes variées : ressources pédagogiques, articles à contenus disciplinaire, didactique ou pédagogique, production de vidéos, partage des contenus produits lors d'événements ou encore partage sous diverses formes multimédia des expériences réalisées, en particulier des fichiers, exécutable et autres programmes produits.

Ces productions ont vocation à être mutualisées à l'échelle locale et académique mais aussi au niveau national comme lors du Grand Forum des Mathématiques Vivantes à Lyon en mai 2020. Ces productions, et plus largement l'activité du laboratoire, peuvent être visibles et accessibles sur le site internet de l'établissement et ceux de l'académie.

Le labomaths est ouvert sur son environnement, au travers par exemple d'expositions ou de conférences. Il a vocation à rayonner dans son bassin géographique en tissant des liens avec les établissements partenaires dans son territoire : lycées, collèges, écoles primaires, Universités, Maison des sciences, centres de recherche, etc. Il est aussi l'occasion de travailler le lien avec les parents d'élèves et de donner une image positive des mathématiques et des matières scientifiques en général.

Pour une approche plus détaillée de ce qu'est un labomaths collège, le vadémécum « Laboratoire de mathématiques en collège » dédié est téléchargeable sur Eduscol, ainsi que le premier vadémécum « Laboratoires de mathématiques » :



- Vadémécum « Laboratoire de mathématiques en collège »
- <https://eduscol.education.fr/document/4076/download?attachment>



- Vadémécum « Laboratoires de mathématiques »
- <https://eduscol.education.fr/document/1483/download?attachment>

INDICATIONS POUR L'ARTICULATION DU TRAVAIL AU SEIN DU LABORATOIRE LEWIS CARROLL

Un travail en trois étapes

Afin de pouvoir contribuer efficacement au développement de la pensée logique et de l'esprit critique chez les élèves, **le travail au sein d'un laboratoire Lewis Carroll peut être conduit en trois étapes.**

Tout d'abord, les enseignants et la direction de l'établissement définissent une thématique de travail transdisciplinaire qui constituera le socle commun du travail du laboratoire. Une modalité idoine pour la définition de la thématique peut être la réunion d'un conseil pédagogique dédié à cette étape primordiale.

Dans un second temps, une réflexion collective entre enseignants peut ainsi être conduite autour d'une de cette thématique. Ce travail peut prendre la forme de la construction de lesson studies en inter disciplines, c'est-à-dire **dans la construction de séquences d'enseignement ou d'expérimentations déployées de manière concertée dans plusieurs disciplines autour de la thématique** et intégrant explicitement un dialogue et un regard croisés entre ces séances à destination des élèves ou encore se traduire dans la production de ressources didactiques interdisciplinaires issues de ces travaux.

Dans un troisième temps, cette approche collective développée au sein du laboratoire qui permet de proposer une déclinaison concertée et éclairée des différents contenus disciplinaires ayant pour objectif de faciliter les apprentissages des élèves, leur compréhension des attendus propres à chaque matière et plus globalement d'éclairer et outiller leur lecture et décodage du monde et le développement de leur esprit critique.

Cette infographie permet d'avoir une vision synthétique de l'organisation du travail et de son déploiement dans le temps :



Point de vigilance sur le développement de l'activité du laboratoire

Si le travail conduit dans un laboratoire Lewis Carroll inclut par essence un travail croisé entre plusieurs disciplines, **il est important de noter que le travail interdisciplinaire conduit dans le laboratoire ne doit pas obligatoirement regrouper d'emblée l'ensemble des disciplines, tout au moins dans un premier temps.** En effet, il faut privilégier **dans un premier temps une mobilisation des équipes souhaitant investir la thématique faisant consensus.** Au-delà de l'équipe disciplinaire de mathématiques travaillant au sein du laboratoire, il faut privilégier une approche progressive permettant d'agrèger de manière graduée les équipes disciplinaires souhaitant intégrer les travaux. Il pourra être judicieux de

favoriser en deux temps un élargissement du collectif sur l'année suivante au travers de déclinaisons nouvelles et adaptations de la thématique travaillée au sein du laboratoire.

Un tableau est à ce titre proposé en annexe 3 pour illustrer à titre informatif des exemples de déploiements possibles au travers d'une déclinaison en trois niveaux progressifs dans le développement de l'activité du laboratoire.

Indications pour le pilotage du laboratoire

Au-delà des réflexions sur les aspects transdisciplinaires et interdisciplinaires nécessaires et constitutives du déploiement de l'activité du laboratoire qui sont rappelées plus haut ou des premiers travaux qui pourront naturellement être conduits collectivement, le pilotage du laboratoire constitue un point d'attention important qu'il convient de considérer dès le départ avec intérêt, tout en travaillant dans la confiance et sans en faire non plus d'emblée un obstacle ou une difficulté majeurs pour le travail du laboratoire.

A cette fin, l'expérience développée depuis plusieurs années dans les labomaths collège constitue un point d'appui important pour envisager les différentes dimensions du pilotage du laboratoire. En particulier, nous renvoyons le lecteur au chapitre IV *Piloter un labomaths collège* du vademécum « laboratoire de mathématiques au collège » (voir section précédente) pour appréhender différents aspects et différentes dimensions inhérentes au pilotage et à l'animation de l'activité d'un laboratoire de mathématiques. Les rôles des différents acteurs, de l'échelle locale à l'échelle académique y sont détaillés, à commencer par celui du pilote du laboratoire qu'est le chef d'établissement avec en appui à ses côtés le coordonnateur – ou les coordonnateurs- du laboratoire.

Ces éléments seront certes des points d'appui importants. Cependant la dynamique inter disciplinaire se trouve renforcée dans un laboratoire Lewis Carroll et cette composante spécifique va ainsi nécessiter des adaptations et une construction progressive de ce pilotage, tout comme une réflexion propre à l'établissement par rapport au fonctionnement d'un labomaths classique. En particulier, dans le cadre du développement progressif de l'activité du laboratoire, le pilotage pourra se construire pas à pas et s'adapter aux problématiques rencontrées.

En effet, le laboratoire Lewis Carroll, dans l'élargissement aux autres disciplines et par l'importance du travail inter disciplinaire, implique une organisation idoine qui va permettre de fluidifier le travail de chacun.

Il faudra en particulier apporter une attention spécifique à l'articulation et aux différents allers-retours entre les différentes phases de travail. Nous pouvons en citer quelques-unes :

- Les phases collectives où les professeurs des différentes disciplines travaillent ensemble : par exemple lors de l'étape 1 avec la définition de la thématique retenue, des modalités de mise en œuvre et la concertation sur les déclinaisons disciplinaires envisageables
- Les phases durant lesquelles les équipes disciplinaires travaillent plus spécifiquement la construction pratiques des activités et des expérimentations au sein de leurs disciplines
- Les phases d'expérimentation en classe auprès des élèves
- Les phases de mutualisation et de retour d'expériences entre enseignants suite aux expérimentations en classe
- Les phases propices à des regards croisés entre disciplines à destination des élèves

La place importante de l'expérimentation en classe en direction des élèves et la nécessité de proposer un regard croisé et explicite du travail interdisciplinaire proposé aux élèves sont également des points d'attention spécifiques dans un laboratoire Lewis Carroll et impactent directement le pilotage pratique du laboratoire.

Le pilotage pourra prendre des formes diverses, plus ou moins formalisées, suivant la maturité du projet, la spécificité de l'établissement ou de son territoire, mais il est possible d'imaginer a minima que la coordination du laboratoire puisse être distribuée entre 2 professeurs de 2 disciplines différentes, alors que dans un labomaths classique, ce rôle était confié à un seul professeur.

Enfin, afin de rassurer les personnels de direction et les personnels enseignants engagés dans la dynamique Lewis Carroll relativement à ces dimensions parfois nouvelles de développement professionnel en équipe, de travail transdisciplinaire et interdisciplinaire, il est important de noter que le pilotage du laboratoire, ainsi que le déploiement pratique de l'activité, seront soutenus et étayés par l'accompagnement et le travail conjoint des équipes d'inspecteurs pédagogiques disciplinaires en fonction des disciplines impliquées localement.

Le travail est également accompagné à l'échelle académique et locale, depuis la première année 2022/2023 de déploiement des premiers laboratoires Lewis Carroll, par une équipe de professeurs chargés d'une mission spécifique dédiée. L'activité de ces chargés de mission sera coordonnée⁶ par l'inspecteur chargé de mission académique du plan mathématiques national et un inspecteur de mathématiques qui assureront un travail de liaison et une interface avec les différentes équipes d'inspection disciplinaires. A l'instar du déploiement des labomaths depuis 2018 au sein du plan mathématiques national, ce travail de coordination permettra de thésauriser et mutualiser les différentes expériences de terrain mais aussi de mettre en réseau les acteurs pour construire une culture partagée à l'échelle académique à même de fluidifier et faciliter le fonctionnement des laboratoires Lewis Carroll tout en faisant progresser l'efficacité des actions menées au profit des élèves.

⁶ Benoit Patey (benoit.patey@ac-lille.fr), IEN ET-EG maths sciences chargé de mission académique pour le plan mathématiques, et Miguel Toquet (miguel.toquet@ac-lille.fr), IA-IPR de mathématiques coordonneront une équipe de 6 chargés de mission, dont 4 consacreront leur activité au soutien des démarches d'ouvertures pluridisciplinaire et culturelle des labomaths dans la dynamique des laboratoires « Lewis Carroll », et 2 dont l'activité sera spécifiquement dédiée à l'accompagnement des laboratoires « Lewis Carroll » .

QUELQUES EXEMPLES DE THÉMATIQUES TRANSDISCIPLINAIRES

Le travail interdisciplinaire s'articule autour de thématiques transversales et transdisciplinaires favorisant un développement de la pensée logique et de l'esprit critique chez les élèves.

Le laboratoire est dans un premier temps amené à choisir une thématique de travail, de manière concertée, partagée, acceptée par chacun de ses acteurs. Puis, concomitamment ou progressivement, à en explorer les contours, les enjeux de formation continuée et de développement professionnel, ainsi que les connexions disciplinaires et éducatives. Grâce à ce travail préparatoire, il est possible de proposer un regard croisé et explicite entre disciplines et de permettre aux élèves de prendre du recul et de la hauteur au travers de la complémentarité des approches autour d'une même thématique. Ces derniers vont alors pouvoir construire un questionnement et une réflexivité propres à nourrir leur regard critique sur le travail proposé et les notions abordées.

Le choix d'une thématique adaptée à la construction de ce travail collectif spécifique constitue donc une étape cruciale qui permettra de définir les bases du travail du laboratoire. Les exemples suivants proposent des thématiques -dont certaines peuvent être connexes – et des formulations précises propices à une déclinaison concrète et concertée au sein de différentes disciplines :

- Rapports entre analogie et raisonnement(s).
- Argumentation, preuve et démonstration.
- Causalité, corrélation, coïncidence, quelles différences ?
- Syllogismes et raisonnement.
- Raisonnement et communication.
- Langage, grammaire, langue et logique.
- Le hasard : quelles définitions et quelles représentations dans les disciplines ?
- Forme et rôle de la « définition » dans les différentes disciplines.
- Jeux, règles et axiomatique (pas uniquement dans l'acception ludique).
- Paradoxes logiques en lien avec la notion de « point de vue ».
- Calculs dans les différentes disciplines.
- Sémiotique dans les disciplines : graphiques, schémas, codages des figures géométriques, diagrammes en barre, cartes mentales, etc.

Cette liste non exhaustive et indicative emprunte à dessein un registre sémantique spécifiquement destiné aux professeurs. Elle illustre un concept de laboratoire reposant sur une démarche professionnelle, de travail entre professionnels de même rang et de profils divers. La richesse et la diversité des liens établis entre la thématique et les objectifs de formation, la propension de chacun à adhérer à la démarche et à s'appropriier la thématique retenue faciliteront la projection des équipes dans un travail en synergie. Omniprésente dans la conception prospective du métier d'enseignant, la place de l'élève est ici également pensée dans un processus d'expérimentation, d'innovation, d'évolution et d'évaluation des pratiques.

Le choix d'une thématique au sein du laboratoire s'accompagne nécessairement d'une réflexion sur les déclinaisons envisageables en classe auprès des élèves et les modalités de mise en œuvre (voir étape 1 dans l'infographie de la section précédente). Ainsi, une définition précise de la thématique et de sa formulation va permettre de dresser les perspectives du travail ultérieur relativement à la construction plus avancée des activités et expérimentations qui seront proposées en classe et des projets qui pourront être déployés dans l'établissement – ou à l'échelle du territoire - pour nourrir et objectiver les regards croisés sur la thématique travaillée au sein du laboratoire.

ANNEXE 1 : Disciplines mobilisables et exemples de déclinaisons disciplinaires

Une fois définie une thématique transdisciplinaire comme élément de travail commun du laboratoire, les équipes disciplinaires vont ensuite construire plus précisément dans le cadre d'un travail interdisciplinaire des déclinaisons dans leur discipline. Les paragraphes suivants proposent quelques exemples variés pouvant porter sur des thématiques différentes.

Ces travaux disciplinaires seront l'occasion de travailler les compétences du socle commun de connaissances, de compétences et de culture. Ils pourront aussi et surtout pour les élèves contribuer à redonner pleinement leur sens à ces compétences, à les mettre en perspective et à rendre plus explicite le caractère transversal des 4 domaines du socle.

Les propositions qui suivent constituent des exemples visant à proposer une première illustration de déclinaisons disciplinaires possibles. Celles-ci pourront évidemment s'étoffer et prendre des formes variées grâce aux expérimentations qui seront conduites et mutualisées dans les différents laboratoires Lewis Carroll qui se déploieront dans l'académie.

• MATHÉMATIQUES

Au-delà du travail autour de la logique stricto sensu précisé en annexe 2, le travail conduit en mathématiques peut aisément s'inscrire dans une déclinaison plus large des thématiques transversales et transdisciplinaires rappelées dans la section dédiée du présent document. En effet, la variété du travail des 6 compétences mathématiques (chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer) permet d'aborder un travail spécifique de thématiques transdisciplinaires sous différents angles et différentes formes pédagogiques.

On peut citer par ailleurs des exemples de travaux plus spécifiquement disciplinaires pouvant s'inscrire dans un travail sur la pensée logique et l'esprit critique à la croisée de différentes disciplines :

- La pensée algorithmique
- Relations entre nombres et mesures
- Travail sur les nombres et l'estimation
- Pourcentages, proportionnalité et esprit critique

Au-delà de la thématique travaillée, il convient ici de rappeler que la nature et la forme du travail proposé seront tout autant des points d'attention pour traduire en pratique la construction et le développement de l'esprit critique chez les élèves. La place de l'oral pourra donc y jouer naturellement un rôle important.

Plus globalement, ce travail au sein d'un laboratoire Lewis Carroll s'inscrira aisément dans la dynamique du plan pour l'enseignement des mathématiques au collège qui vise à dynamiser l'enseignement des mathématiques notamment pour améliorer la culture scientifique des élèves, mais aussi de valoriser l'image des mathématiques. La page eduscol dédiée⁷ propose en particulier des ressources et des éclairages au profit de cette (re)valorisation de l'image des mathématiques dans les sections « les mathématiques, c'est vivant », « les mathématiques, c'est partout » ou « les mathématiques c'est pour toutes et tous ». Ces ressources pourront constituer des points d'appui pour le travail au sein du laboratoire.

⁷ De nombreuses informations et des ressources à télécharger sont disponibles sur cette page : [Le plan mathématiques au collège | eduscol | Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse - Direction générale de l'enseignement scolaire \(education.fr\)](#)

Il est également à noter que le travail prendra naturellement sa place dans la stratégie qui fera de 2023 "l'année de promotion des mathématiques à l'école" et qui vise à réconcilier tous les élèves avec les mathématiques et encourager l'égalité filles-garçon tout en continuant à promouvoir l'excellence. En particulier, la création dans chaque collège d'un club de mathématiques à partir de la rentrée 2023 pour cultiver le goût pour les mathématiques et le plaisir d'en faire peut constituer une activité connexe aux déclinaisons disciplinaires de l'activité du laboratoire.

Enfin, en regard de l'importance croissante que prennent les mathématiques dans la société actuelle, il pourrait être intéressant de faire prendre conscience aux élèves de la variété des interactions que les mathématiques entretiennent avec de nombreuses disciplines. Même s'il excède largement le champ de connaissances à la portée du programme du collège, le second volume⁸ de la synthèse nationale et de prospective sur les mathématiques du HCERES, Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur, pourra constituer une ressource intéressante à titre informatif pour les professeurs. Publié en novembre 2022 comme les deux autres volumes de la synthèse, il propose en effet un panorama très actualisé de la discipline elle-même et de ses interactions scientifiques fructueuses et croissantes (avec l'informatique, la physique, les sciences humaines, l'ingénierie, les sciences de la vie) susceptible d'éclairer les questionnements qui pourront émerger chez les élèves.

- **FRANÇAIS**

Prendre le langage comme un objet à analyser grâce à des manipulations logiques

La méthode, considérée comme scientifique, qui consiste à observer des phénomènes afin de dégager de cette observation des conclusions logiques qui pourraient donner lieu à l'établissement de lois et l'identification de certaines structures et régularités, se trouve à l'œuvre dans plus de disciplines qu'on ne l'imagine. Certes, les sciences expérimentales font appel à cette démarche logique, mais il en va de même des mathématiques ou de ce qu'on nomme les « chantiers de langue » dans les cours de français ou dans ceux de Langues et Cultures de l'Antiquité (LCA).

Ces chantiers reposent notamment sur l'observation de faits linguistiques, de recueils de phrases comportant toutes un même point de langue sous des formes différentes, de verbes conjugués à différents temps, etc. L'enjeu, pour les élèves, est de faire de la langue un objet d'étude sur lequel raisonner en proposant des règles logiques permettant de comprendre le fonctionnement du point abordé. L'enjeu, pour les enseignants, est de prendre de la hauteur sur ces faits linguistiques de manière à créer le support permettant aux élèves cette manipulation, ce qui implique qu'ils analysent leur propre démarche d'analyse des faits de langue dans les différentes disciplines.

L'explicitation entre professeurs et en direction des élèves du caractère transdisciplinaire de cette démarche de manipulation logique aidera ces derniers à prendre conscience des compétences qu'ils travaillent dans les différentes disciplines et ainsi, à travers des regards croisés entre celles-ci, à faire des ponts propices au développement de cette capacité d'analyse logique de faits observés et, par extension, du développement de leur esprit critique. Notons que les élèves acquerront ainsi une méthode de lecture du monde qui les

⁸ Les 3 volumes de la synthèse publiée le 9 novembre sont téléchargeables ici : [Publication de la synthèse nationale et de prospective sur les mathématiques | Hcéres \(hceres.fr\)](https://www.hceres.fr/publication-de-la-synthese-nationale-et-de-prospective-sur-les-mathematiques)

entoure et dans lequel ils évoluent, faisant appel à une analyse et à une réflexion, propres à développer leur esprit critique.

Développer les compétences argumentatives des élèves

La plupart des disciplines demandent aux élèves de produire des discours (écrits ou oraux) argumentés et de comprendre un raisonnement lu. Qu'il s'agisse de rédiger une démonstration mathématique, de confronter des documents pour en tirer des conclusions, de rédiger un écrit académique comme un essai ou une dissertation, nous demandons, dans toutes les disciplines, aux élèves de comprendre une argumentation et d'être capables d'en produire une à partir de connaissances, de raisonnements par déduction, par induction, par analogie, par l'absurde, etc. La place croissante accordée à l'oral dans l'enseignement de toutes les disciplines et dans les examens sont autant d'éléments participant de la même dynamique dans laquelle s'inscrivent des évolutions importantes de l'enseignement et des convergences majeures entre les disciplines, tout en pointant la nécessité du développement de compétences nouvelles chez les élèves.

Le cours de français concourt particulièrement au développement de ces compétences, puisque les programmes comportent l'étude de textes argumentatifs et la production de discours argumentés. Nous pouvons cependant mettre davantage en lumière l'écart qui peut exister entre une forme en apparence logique et un propos qui ne lui correspond pas. Cela peut se matérialiser par l'emploi à mauvais escient de connecteurs logiques, ou par des raisonnements reposant sur des enchaînements qui ne sont qu'en apparence logique, comme les syllogismes. Pour faire réfléchir les élèves sur cet écart, les professeurs pourront développer leurs connaissances en rhétorique tout en les associant aux effets produits par le recours à des genres, registres ou procédés donnés.

Au-delà d'une organisation logique d'une pensée argumentative, le développement de l'esprit critique constitue un objectif primordial pour la formation du citoyen, qui se matérialise par le repérage de failles de raisonnement ou d'erreur de logique et par la production d'argumentations logiques. Ainsi, un travail de réflexion transdisciplinaire entre collègues autour des compétences argumentatives – par exemple en français, en mathématiques, en histoire ou en sciences – permettra de faire apparaître pour les élèves les similarités entre les disciplines, mais également les spécificités propres à chacune d'elles tout en rendant plus explicites les attendus communs et ceux propres à chacune tout au long de leur parcours.

• TECHNOLOGIE

La technologie permet aux êtres humains de créer des objets pour répondre à leurs besoins. La finalité est de donner à tous les élèves des clés pour comprendre l'environnement technique contemporain et des compétences pour agir. La technologie se nourrit des relations complexes entre les résultats scientifiques, les contraintes environnementales, sociales, économiques et l'organisation des techniques.

La technologie participe à la réussite personnelle de tous les élèves grâce aux activités d'investigation, de conception, de modélisation, de réalisation et aux démarches favorisant leur implication dans des projets individuels, collectifs et collaboratifs. Par ses analyses distanciées et critiques, visant à saisir l'alliance entre technologie, science et société, elle participe à la formation du citoyen.

Un enseignement d'informatique, est dispensé à la fois dans le cadre des mathématiques et de la technologie.

Il permet de leur apporter des clés de décryptage d'un monde numérique en évolution constante. Il permet d'acquérir des méthodes qui construisent la pensée algorithmique et développe des compétences dans la représentation de l'information et de son traitement, la résolution de problèmes, le contrôle des résultats. Il est également l'occasion de mettre en place des modalités d'enseignement fondées sur une pédagogie de projet, active et collaborative. Pour donner du sens aux apprentissages et valoriser le travail des élèves, cet enseignement doit se traduire par la réalisation de productions collectives (programme, application, animation, sites, etc.) dans le cadre d'activités de création numérique, au cours desquelles les élèves développent leur autonomie, mais aussi le sens du travail collaboratif.

On peut citer par ailleurs des exemples de travaux plus spécifiques pouvant s'inscrire dans un travail sur la pensée logique et l'esprit critique :

- La pensée algorithmique, la programmation et l'analyse comportementale des systèmes programmés ;
- Relations entre performances attendues d'un système et performances réelles dans un projet ;
- Esprit critique et distancié sur les usages des technologies, sans rejet ni fascination.

Activité connexe : Club « robotique », participation à différents concours, « Fab Lab »

• PHYSIQUE-CHIMIE

L'enseignement des sciences et les apprentissages scientifiques sont structurés par des compétences et de capacités expérimentales. Le traitement pédagogique d'une situation de science nécessite une appropriation par l'élève d'une situation, pour mobiliser connaissances et attitudes à mettre en œuvre dans un contexte de validation (ou invalidation) expérimentale d'une hypothèse, d'une loi et la conduite d'une démarche scientifique.

La phase expérimentale occupe donc une place spécifique, au sein d'une démarche scientifique élaborée, dans la recherche d'une vérité ou d'une preuve dont le statut se distingue et complète celui utilisé en mathématiques, notamment en manipulant des modèles.

La logique s'opère dans la rigueur d'une démarche scientifique, l'élaboration d'un protocole expérimental probant, le traitement et l'analyse des résultats et mesures, les conclusions à tirer.

Par ailleurs, l'usage d'outils de captation numériques et programmables, et d'outils mathématiques d'analyse des variations et de la fiabilité de mesures, contribuent pleinement au développement d'une logique formelle.

• LANGUES VIVANTES – (ANGLAIS)

“Well! I’ve often seen a cat without a grin,” thought Alice “but a grin without a cat! It’s the most curious thing I ever saw in my life!”[1]

« Ma parole ! pensa Alice, j’ai souvent vu un chat sans un sourire, mais jamais un sourire sans chat !... C’est la chose la plus curieuse que j’aie jamais vue de ma vie ! »

Lewis Carroll joue avec la langue et les interactions en tordant le cou à la logique discursive à l'aide de devinettes, en apparence absurdes, qu'Alice doit résoudre. Des personnages, dont certains sont des animaux dotés de raison défient la logique syntaxique, lexicale et socio-culturelle pour le plus grand plaisir des lecteurs qui découvrent un nouveau genre, à savoir le

nonsense : un genre britannique littéraire dans lequel les situations et le langage échappent à la normalité.

L'apprentissage des langues vivantes invite donc les élèves, dès leur plus jeune âge, à questionner et à intégrer de nouvelles normes linguistiques et culturelles étrangères. En se confrontant à des systèmes inconnus ayant des logiques internes, il s'agit pour eux de mobiliser des stratégies de réception et de production pour communiquer efficacement dans un contexte donné. Par exemple, dans un acte de compréhension, les élèves sont amenés à savoir anticiper, émettre des hypothèses, les confirmer, hiérarchiser les informations, inférer, synthétiser... soit résoudre un vrai problème de logique, tout comme Alice qui essaie d'accéder au sens de ses rencontres et échanges.

Pour l'enseignant et pour l'élève, le cadre européen commun de référence pour les langues est un outil précieux qui permet d'identifier des niveaux de compétences répondant à une logique langagière. Ils balisent l'apprentissage des langues étrangères avec des repères clairs et progressifs. Par ailleurs, l'étalonnage qu'il fournit permet d'élaborer des référentiels cohérents dans chaque langue et pour chaque niveau commun de l'échelle et aide les enseignants, les élèves, les concepteurs de cours et les organismes de certification à coordonner leurs efforts et à situer leurs productions les unes par rapport aux autres, illustrant la logique de progression des apprentissages visés.

La maîtrise des outils linguistiques au service de la logique de la langue peut être envisagée sur trois niveaux illustrés par ces exemples:

Au niveau grammatical, la formation et l'usage des temps, des aspects, la syntaxe des énoncés affirmatifs, négatifs et interrogatifs, la ponctuation...

Au niveau lexical, la nature des mots, l'enrichissement lexical, la dérivation...

Au niveau phonologique, la prononciation des phonèmes et les règles d'accentuation, le rapport graphie-phonie, les schémas intonatifs, les onomatopées...

Enfin, la construction progressive des compétences linguistiques et interculturelles contribue à la formation du citoyen éclairé capable de porter un regard critique à partir de supports dont l'ancrage culturel fort nourrit sa capacité à raisonner, à s'exprimer et à se faire comprendre, et même à argumenter, dans une langue qui au départ était « étrangère ».

[1] Carroll, Lewis. *Alice's Adventures in Wonderland*. Edited by Mark Burstein, Princeton University Press, 2015.

• SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Dès l'école puis en collège et au lycée, les démarches scientifiques menées en cours de sciences de la vie et de la Terre, les discours argumentatifs associés, convoquent les différents aspects de la logique et y prennent ancrage pour développer l'esprit critique de nos futurs citoyens.

Développer la logique hypothético-déductive lors de la conception d'une expérimentation et l'analyse de ses résultats ; aborder les boucles de régulation dans les thèmes ayant trait à la physiologie ou l'écologie ; exploiter des résultats statistiques mesurés sur des populations dans le domaine médical, environnemental et différencier corrélation de cause à effet ; concevoir et représenter des groupes phylogénétiques ; utiliser une clé de détermination :

autant de situations quotidiennes vécues en cours de SVT qui sollicitent les différents types de logique.

Aussi, la place primordiale qu'ont pris les outils numériques dans le domaine des sciences de la vie et de la Terre (recours aux bases de données scientifiques, systèmes d'informations géo-référencées, modélisation numérique, programmation, calculs quantitatifs, réalité virtuelle, réalité augmentée) ne laissent aucun doute sur l'indispensable formation des élèves à leur compréhension, à leur utilisation voire leur construction.

*Les laboratoires Lewis Carroll qui invitent à se centrer sur la logique offrent l'opportunité d'un travail innovant, transdisciplinaire pour les SVT.

Quelques exemples de travaux transdisciplinaires :

- Les textes de Lewis Carroll pourraient être utilisés pour développer l'utilisation correcte des connecteurs logiques -nécessaires pour formaliser les démarches expérimentales- en lien avec les professeurs de lettres.
- Les récits de l'auteur pourraient être des ressources pour construire la notion d'espèce, puis les groupes emboîtés.
- Des phénomènes tels que la multiplication bactérienne, la relation proie/prédateur pourraient être modélisés par programmation ...
- L'exploitation statistique d'ensembles de mesures liées à la météorologie, réalisées par les élèves, pourrait contribuer à la compréhension de la différence entre climat et météorologie.

• HISTOIRE-GÉOGRAPHIE

Les professeurs entraînent leurs élèves à exercer leur logique lorsqu'ils les amènent à rechercher des interprétations de faits historiques et géographiques dans un contexte donné. Ils les amènent ainsi à se poser des questions à l'aide de supports sur le rôle des acteurs individuels et collectifs, à caractériser les contextes à différentes échelles, à saisir ce qui est vrai et à le justifier mais aussi à identifier la diversité des interprétations.

Pour développer leur esprit de logique, les élèves ont besoin d'un cadre pédagogique fixé par l'enseignant : une situation historique ou géographique et un fil conducteur suffisamment large qui les guide dans leur démarche d'enquête. Répondre à des questions telles que : « Pourquoi la royauté est-elle abolie en France en 1792 ? », « Pour quelles raisons la région parisienne concentre-t-elle le plus grand nombre de sièges sociaux d'entreprises et la plus forte proportion d'activités en France ? » impose un engagement intellectuel complexe des élèves qui sont conduits à émettre des hypothèses à partir de données qu'ils interprètent pour établir des faits qu'ils justifient.

Pour exercer leur logique, les élèves peuvent être amenés à :

- comparer, corrélérer des données de nature différentes donnant lieu à des inférences : par exemple, en comparant la courbe du chômage et celle du nombre d'adhérents au parti nazi en Allemagne entre 1929 et 1933 les enseignants font inférer que l'une des raisons de l'accès au pouvoir d'Adolf Hitler est la crise économique.

- relier des données qui peuvent relever de domaines très différents. Par exemple, le fait que Rotterdam soit un des plus grands ports du monde relève de flux économiques, de transformations technologiques, de sa position par rapport aux grandes régions économiques d'Europe, de choix politiques.

- argumenter en apprenant à justifier une idée à partir d'un exemple ou d'une situation identifiée

- identifier rôle des « acteurs » qui peuvent être des individus (des grands personnages mais aussi des anonymes), des groupes sociaux qui se reconnaissent comme tels (des ouvriers en grève par exemple), des acteurs institutionnels et politiques (des chefs d'états qui engagent leur pays dans une direction donnée par exemple). Dans ce cadre, raisonner, exercer sa logique c'est identifier les motivations de ces « acteurs » et les confronter à leurs réalisations et identifier des « points de vue » différents, voire opposés et à comprendre que nombre d'interprétations ne relèvent que de ce qui est plausible.

- raisonner à des échelles différentes : ex : Les échelles spatiales : comment, par exemple, comprendre l'importance de Rotterdam sans en référer à l'économie maritime mondiale, à la place de l'Europe dans cette économie, à l'hinterland rhénan ?

L'épistémologie de nos disciplines invite également à une réflexion sur la logique à l'œuvre dans le temps et dans l'espace. En histoire, si on regarde une frise, il semble y avoir une logique dans l'enchaînement des événements ; or l'événement comporte une part de hasard et d'imprévisible, ce qui fait qu'un événement n'est jamais logique, il aurait pu se passer autre chose. Pourtant, il est logique que chaque événement soit le produit de causalités, que l'historien étudie. Par exemple, la Révolution française conduit à la fin de la monarchie ; pourtant le roi n'est pas destitué dès le début de la Révolution française et il y a une part de "hasard" (comme lors de son procès). Ou encore : les Perses sont plus nombreux et forts que les Athéniens donc il eut été logique les Perses gagnent ; pourtant les Athéniens ont gagné à Marathon.

• ARTS PLASTIQUES

L'esprit d'invention porté par l'œuvre de Lewis Carroll se retrouve en de nombreux points des programmes d'arts plastiques. Dès le cycle 2, il s'agit de privilégier la démarche de projet dans sa dimension interdisciplinaire (architecture, cinéma, danse, théâtre...) et de « développer le potentiel d'invention des élèves, au sein de situations ouvertes favorisant l'autonomie, l'initiative, le recul critique ». La construction de compétences à partir de questions posées par la pratique permet d'opérer des rapprochements entre les arts plastiques et les enseignements scientifiques qui reposent sur une démarche exploratoire et réflexive. Ces objectifs de formation se développent et s'enrichissent au fur et à mesure du passage d'un cycle à l'autre. L'importance accordée en arts plastiques au champ de l'expérimentation, au goût pour la recherche, croise celui des sciences et de la technologie comme celui des arts appliqués ou du design. La modélisation d'expériences scientifiques et de leurs résultats, le travail sur les musées autour d'espaces imaginaires ou d'animaux méconnus, comme l'invention de traces archéologiques fictives, y compris à partir d'éléments scientifiquement validés, relèvent de ces possibles croisements. Par ailleurs, la pratique plastique nécessite le recours à des compétences et des notions (espace, proportion, mesure, etc.) qui sont développées en lien avec les mathématiques.

Enfin, la sensibilisation aux pratiques numériques, qu'il s'agisse de la conception, de la production et de la diffusion de l'œuvre plastique ou du numérique en tant que processus et matériau artistiques (langages, outils, supports), ouvrent de nombreuses pistes de métissages entre arts plastiques et technologies numériques, métissages repris et approfondis au niveau lycée par des questionnements artistiques transversaux tels que « l'artiste et la société » ; « l'art, les sciences et les technologies » ; « mondialisation de la création artistique : métissages ou relativité des cultures du monde ».

• ÉDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE (EPS) :

L'EPS au travers de l'articulation des compétences motrices, sociales et méthodologiques peut apporter une contribution originale au développement de la pensée logique. Les situations d'apprentissage en EPS quand elles sont construites sur la résolution de problèmes, sont basées sur une logique d'expérimentation de stratégies individuelles ou collectives. Ces temps d'apprentissage lorsqu'ils intègrent les rôles sociaux, l'observation entre pairs, l'utilisation de vidéos feedbacks ou les relevés d'informations par exemple, sont autant de moments où les élèves peuvent éprouver des logiques hypothético-déductives. Ces derniers peuvent alors être propices aux débats d'idées basés sur des argumentations et des démonstrations permettant d'incorporer ces logiques et d'amener les élèves à faire des choix de plus en plus lucides et éclairés. Cette articulation du concret et de l'abstrait donne alors sens à des notions de mathématiques comme par exemple les algorithmes décisionnels.

Par ailleurs, l'univers littéraire de Lewis Carroll basé sur l'imaginaire, le sensible et le fantastique peut être une porte d'entrée et un support aux pratiques artistiques comme la danse ou encore les arts du cirque. En outre, dans une démarche de projet de création, les stratégies d'argumentation peuvent trouver un écho dans certains procédés de compositions artistiques comme par exemple l'accumulation ou la répétition. Une démarche transdisciplinaire prend alors sens autour d'un même objet d'enseignement : l'initiation à la logique.

• ÉDUCATION MUSICALE ET CHANT CHORAL

En éducation musicale, le développement de compétences de perception et de production s'appuie sur des démarches d'apprentissage fondées sur la pratique, sur l'expérience sensible, esthétique et éclairée par la mobilisation de la voix, du geste et de l'écoute.

Les pratiques de productions individuelles ou collectives et les activités d'écoute favorise la découverte, l'expérimentation et construction de logiques plurielles portées par ce champ artistique au départ de l'élaboration et la mise en œuvre de projets :

- Démarche de projet pour s'approprier la logique interne des composantes d'un langage artistique (organisation du temps musical : temps de l'œuvre et œuvre dans le temps, nature du langage (tonal, thématique, sériel), répétitions/nouveautés, composantes mélodiques, harmoniques, rythmiques (diminution, augmentation, rythmes non rétrogradables) ; De manière complémentaire, les écritures de la musique (codages : chiffres/lettres/notes) ;
- Démarche de projet prenant appui sur la logique d'un questionnement s'incarnant et se développant sous la forme d'une problématique ;
- Démarche de projet pour évoluant constamment entre subjectivité et objectivité, ressenti et analyse, afin d'exprimer ses émotions, décrire des phénomènes sonores, qualifier et verbaliser, formuler, expliciter et préciser ces choix construire un argumentaire logique (échanger, partager, argumenter, débattre) ;
- Démarche de projet qui invite à fréquenter, expérimenter la notion d'abstraction (logiques thématique, formelle, anticipation/mémorisation/répétitions/variations, continuités/ruptures, variants/invariants, récit et de construction d'un discours) ;
- Démarche de projet qui invite à investir la logique d'une pratique artistique rigoureuse d'interprétation, d'arrangement et de création toujours nourrie de la relation aux œuvres ;
- Démarche de projet qui ouvre à la diversité des domaines et aux projets interdisciplinaires (musique et sciences, algorythmie, programmation, son et acoustique, proportions et modèles scientifiques, numérique) ;

- Démarche de projet qui questionne le monde et la place des pratiques musicales : de la recherche (IRCAM, GRM), de la conception de programmes, d'applications pour pratiquer et écouter la musique ;
- Démarche de projet qui convoque une logique de la sensibilité, du regard critique faite de repères culturels et de processus méthodologiques maîtrisés (écoute et commentaire comparés).
- Démarche de projet enfin qui vise aussi à mesurer la logique et le sens de l'inattendu, de l'inouï, du surprenant voire à ce qui paraît a priori illogique.

Sont exposées autant de pistes qui engagent à investir une réflexion didactique et pédagogique par jeu d'échos et d'articulations permettant de saisir les enjeux et objectifs de ce laboratoire sous le prisme de l'éducation musicale.

• DÉCLINAISONS COMPLÉMENTAIRES HORS DISCIPLINES

Au-delà du travail décliné au sein des disciplines, un laboratoire Lewis Carroll peut être un levier pour proposer à destination des élèves des activités complémentaires en dehors des enseignements disciplinaires. Il est en particulier possible de proposer une première approche de la philosophie pouvant prendre différentes formes ou encore de déployer un travail spécifique sur l'éducation aux médias et à l'information.

• PHILOSOPHIE

A la fois « art » de penser, et « science » du raisonnement et de la méthode, la logique occupe une place à part entière dans l'enseignement de la philosophie. Fondée sur la connaissance, la logique domine la raison dans la recherche et l'exposé de la vérité.

L'académie de Lille entame en septembre 2022 une expérimentation conduite dans plusieurs collèges d'activités mêlant mathématiques et philosophie dans une nouvelle approche à la croisée de ces deux disciplines. visant à renforcer les compétences logiques, le raisonnement et l'esprit critique des collégiens. Cette initiative est sous-tendue par une ambition de création, à terme, d'une option facultative « maths-philo » en collège.

Dans sa dimension de collectif pensant et produisant, le labomaths a la capacité à fédérer des équipes pour mener une étude scientifique fondée sur l'expérimentation, le recueil de retour d'expériences et leur analyse.

A la fois lieu d'expérimentation ouvert aux élèves, et lieu de réflexion entre pairs et en relation avec le supérieur, le laboratoire Lewis Carroll constitue un appui légitime et approprié pour accompagner les travaux engagés.

Par ailleurs, des activités connexes peuvent parfaitement s'inscrire dans la dynamique du laboratoire Lewis Carroll : Club ou ateliers « philo ».

• ÉDUCATION AUX MÉDIAS ET A L'INFORMATION

Faire appel à la logique est une démarche intellectuelle essentielle pour évaluer la fiabilité d'une information. Cela relève de l'apprentissage de l'esprit critique sur lequel l'Éducation aux Médias et à l'Information met l'accent. Les élèves sont, comme nous d'ailleurs, confrontés à un flux d'informations inédit par la quantité, la diversité des sources et la multiplicité des supports. Cette évolution renouvelle et renforce la nécessité de développer les capacités d'analyse et de discernement, en apprenant à distinguer les faits et leurs interprétations et plus généralement à s'informer et analyser avant de juger.

Enseigner l'esprit critique ne revient pas à bouleverser notre nature ou à créer un module critique totalement nouveau dans l'esprit humain. Notre fonctionnement cognitif inclut, dès l'enfance, des mécanismes qui nous rendent capables d'évaluer la qualité des informations à notre disposition, de leur contenu comme de leur source. Cependant, ces mécanismes reposent souvent sur des indices qui sont indirects (par exemple la familiarité de la source), à bas coût (cognitif) et généraux. Ce fonctionnement de l'esprit humain explique pour partie le succès des discours complotistes qui se caractérisent par l'explication de phénomènes divers et complexes par une cause unique. Une théorie complotiste vise toujours à dénoncer l'action nuisible et intentionnelle d'un petit nombre sur la majorité des gens en mettant en avant des corrélations simples et factices qui sont présentées comme logiques.

L'apprentissage de l'esprit critique implique donc de mieux comprendre le fonctionnement des biais cognitifs qui altèrent nos jugements. On connaît par exemple l'effet « Cigogne » qui repose sur une confusion logique entre corrélation et causalité. Des statistiques montrent une relation entre le nombre de nids de cigognes par commune et un taux de natalité élevé. Il semble logique d'établir un lien entre les deux : ce sont les cigognes qui apportent les bébés alors que cela n'a évidemment aucun rapport ! Il s'agit d'une confusion logique entre corrélation et causalité. On compte au moins une trentaine de biais cognitifs tels que le biais de confirmation qui est la tendance, très commune, à ne rechercher et ne prendre en considération que les informations qui confirment ses croyances et représentations et à ignorer ou discréditer celles qui les contredisent. L'effet Dunning-Kruger est le résultat de biais cognitifs qui amènent les personnes les moins compétentes à surestimer leurs compétences et les plus compétentes à les sous-estimer. Il est important de faire prendre conscience de ces biais qui aident à mieux raisonner de manière logique et à prévenir l'adhésion à des théories ou des informations erronées et dangereuses. L'apprentissage de l'esprit critique ne saurait pourtant se limiter à cette dimension au risque d'être contre-productif : si le cerveau nous trompe systématiquement ou presque, comment lui faire confiance ? Comment être sûr de la véracité d'un fait ? Une attitude extrême de prudence - l'identification de l'esprit critique avec la remise en cause permanente de toute connaissance et à la méfiance indifférenciée face à l'information – est certainement peu constructive, potentiellement paralysante. Le risque existe de confondre l'esprit critique avec un esprit de critique, voire de défiance, ou encore avec une attitude a priori négative envers les produits de notre culture et de notre société – notamment lorsqu'ils émanent d'une source qui fait autorité, comme la science. Cette attitude évoque les réactions des adhérents aux théories conspirationnistes, qui, en fait, se targuent de posséder un esprit critique affûté – qui leur permettrait de ne pas tomber « dans le piège ». De fait, la suspicion généralisée ne permet pas de distinguer entre des situations.

Elena Pasquinelli (philosophe des sciences cognitives) et Gérald Bronner (sociologue) ont dirigé un groupe de travail du Conseil scientifique du ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports « Éduquer à l'esprit critique ». Ce [rapport publié en 2021](#) développe une approche de l'esprit critique qui prend en compte ces risques de dérive en proposant des pistes fécondes pour toutes les disciplines. Exercer son esprit critique ne signifie pas tout critiquer, mais accorder sa confiance à bon escient, aux informations et aux sources qui le méritent. L'esprit critique est la capacité à ajuster son niveau de confiance de façon appropriée selon l'évaluation de la qualité des preuves à l'appui et de la fiabilité des sources. L'éducation à l'esprit critique n'est donc pas une éducation au doute systématique, mais plutôt à une confiance bien calibrée, ajustée par rapport à la qualité des informations disponibles et aux connaissances. Pour ce faire, il est nécessaire de savoir correctement évaluer si les informations en question ont de bonnes chances d'être correctes, si les sources sont fiables, si les contenus sont plausibles, si les arguments sont pertinents, si ces contenus sont appuyés par des preuves de bonne qualité. Il est donc nécessaire de faire appel à la logique.

L'esprit critique est une approche pluridisciplinaire qui s'efforce d'être à la fois raisonnable, logique, scientifique, un esprit qui sait lire finement aussi bien des textes que des données et des graphiques, un esprit averti des possibles manipulations et conscient de ses propres limites. L'Education aux Médias et à l'Information, par sa dimension transversale et transdisciplinaire qui repose notamment sur la mise en activité des élèves, est un levier privilégié de ces apprentissages.

ANNEXE 2 : La logique dans le parcours de l'élève

L'initiation des élèves à la logique contribue à la formation du citoyen éclairé capable de porter un regard critique, de l'exprimer clairement, de mieux appréhender le monde.

Si le champ de la logique est peu formalisé dans les programmes scolaires (jusqu'en classe de seconde pour les mathématiques), celui-ci sous-tend l'apprentissage du langage, des langages :

- Maîtrise de la langue, compréhension de lecture, production de textes argumentés, éloquence, rhétorique ;
- Langage d'une discipline, notamment scientifique ;
- Les mathématiques ;
- Les codages numériques, l'algorithmique.

En ce sens, la logique traverse toute la scolarité, et mérite, de la part de l'enseignant, un regard éclairé, une approche scientifique, une considération de traitement sur le plan pédagogique.

Virginie Deloustal-Jorrand⁹ définit trois types de logique :

- Logique hypothético-déductive
- Logique formelle
- Logique ensembliste

Elles sont à la fois différentes et complémentaires. Elles se mobilisent notamment à travers des domaines relevant des mathématiques au cours d'activités de classe, de vie scolaire, de temps périscolaires.

- Résolution de problèmes, démonstration, jeux de stratégie... ;
- Algorithmique, programmation, jeux de stratégie ... ;
- Vocabulaire ensembliste, statistiques et probabilités, géométrie...

L'ensemble de ses approches peut constituer une (des) piste(s) de travail et de réflexion pour un laboratoire de mathématique.

Le caractère « inter-degrés » et « transdisciplinaire » de la formation à la logique ouvre un large champ d'investigation, de recherche, d'expérimentation.

Les travaux d'un labomaths pourront s'inscrire dans un spectre allant du cycle 3 (à partir du CM1) jusqu'au post-Bac, en tissant par exemple des liens avec le Français, l'Anglais, la philosophie, les sciences, la technologie.

⁹ Virginie Deloustal-Jorrand est maîtresse de conférence à l'IUFM d'Alsace, membre de l'ERTé Maths à modéliser et du Laboratoire Leibniz IMAG à Grenoble. Les liens suivants permettent de consulter certains de ces travaux : <https://www.theses.fr/2004GRE1021> ou http://virginie.jorrand.com/Deloustal_PetitX_55.pdf

ANNEXE 3: Des niveaux progressifs de développement d'un laboratoire Lewis Carroll

Le développement d'un laboratoire Lewis Carroll peut suivre un développement progressif, intégrant un rayonnement et une ouverture croissants sur les disciplines engagées et son territoire, et en particulier le premier degré. Le tableau propose à titre informatif des exemples de déploiements possibles au travers d'une déclinaison en trois niveaux progressifs dans le développement de l'activité du laboratoire. Dans ce tableau, les niveaux 2 et 3 intègrent les éléments précisés pour le niveau précédent.

Caractéristiques du laboratoire	Niveau 1 – Émergent –	Niveau 2 – Confirmé –	Niveau 3 – Avancé –
Lieu	Une salle dans le collège, pas forcément toujours la même.	Une salle dans le collège identifiée mais non dédiée.	Une salle dédiée dans le collège, toujours accessible pour tous les enseignants.
Accessibilité du lieu	Accessibilité sur des créneaux définis. Les enseignants s'y réunissent collectivement ou par groupes (1 ^{er} degré inclus) pour des réunions et formations bien définies.	Accessibilités sur des créneaux définis aux enseignants du 1 ^{er} et du 2 nd degré.	Accessibilité en continu aux enseignants du 1 ^{er} et du 2 nd degré.
Aménagement dans l'emploi du temps des enseignants de mathématiques	Aucun aménagement.	Un temps disponible sur la pause méridienne, commun à tous les enseignants de mathématiques.	Une heure dédiée dans l'emploi du temps de tous les professeurs concernés par le laboratoire, aménagée par l'équipe de direction.
Moyens matériels	<ul style="list-style-type: none"> • Équipement informatique : ordinateurs, vidéo projecteur, manuels scolaires. • Un lieu de stockage (une armoire) • Un tableau. 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel de manipulation, • Jeux • Posters affichés dans l'établissement • Matériel pédagogique de base (règles, stylos, outils de constructions et mesures géométriques, calculatrices...) • Livres de mathématiques et autres disciplines engagées dans le laboratoire (vulgarisation, livres spécifiques). • Revues et magazines 	<ul style="list-style-type: none"> • Matériel qui participe à la convivialité du lieu (machine à café, etc.). • Matériel pédagogique spécifique de mathématiques et autres disciplines (ex : jeux intelligents) • Équipements numériques : imprimantes 3D, robots, écran TV, tablettes.
Suivi et pilotage	<p>Chef d'établissement</p> <p>Inspecteur référent de l'établissement</p> <p>Inspecteurs de mathématiques (Chargé de Mission Académique et inspecteur référent)</p>	<p>Chef d'établissement</p> <p>Inspecteur référent de l'établissement</p> <p>Inspecteurs de mathématiques (CMA et inspecteur référent)</p> <p>IEN de circonscription</p>	<p>Chef d'établissement</p> <p>Inspecteur référent de l'établissement</p> <p>Inspecteurs de mathématiques (CMA et inspecteur référent)</p> <p>IEN de circonscription RMC, IEN missionnés maths et DASEN</p>

Référent du laboratoire	Un professeur de mathématique et un professeur d'une autre discipline au collège.	Un professeur de mathématique et un professeur d'une autre discipline au collège avec une indemnité (IMP).	Un professeur de mathématique et un professeur d'une autre discipline au collège et un enseignant ou un formateur du 1 ^{er} degré.
Rythme des réunions de l'équipe du collège	Une réunion mensuelle ou par période.	Une réunion par quinzaine.	Une réunion hebdomadaire.
Lien 1D/2D	Le laboratoire est le lieu de réunions occasionnelles de liaison école-collège	Les enseignants du 1 ^{er} degré sont invités occasionnellement à participer à des travaux ou des échanges au sein du laboratoire.	Le laboratoire est le lieu de réflexions pédagogiques et didactiques communes, d'échanges, de formations mutuelles entre enseignants du 1 ^{er} et du 2 nd degré.
Formation des enseignants du 1^{er} degré	Pas de formations spécifiques des enseignants du 1 ^{er} degré dans le laboratoire.	Quelques formations ont lieu dans le laboratoire.	Le laboratoire est le lieu privilégié pour les formations, en particulier avec les référents mathématiques de circonscription.
Formation 1^{er} et 2nd degré	Réunions ponctuelles d'échange entre enseignants du 1 ^{er} et du 2 nd degré	Temps de co-formation et de travail collectif sur des thématiques définies.	Planification de temps de formations croisées, de temps de formations communs.
Formations des enseignants du 2nd degré	Entre pairs, à raison d'au moins une ou deux demi-journée sur l'année. Formations locales par groupe disciplinaires restituées à l'ensemble. Formations locales transversales	Un professeur suit une formation académique et la restitue à l'ensemble de l'équipe. Une formation d'établissement est organisé dans le laboratoire.	Formation des enseignants dans le cadre d'une liaison : <ul style="list-style-type: none"> • Avec des établissements du bassin; • Avec d'autres laboratoires de l'académie; • avec des instituts de recherche.
Relations avec les acteurs extérieurs	Participation d'un intervenant extérieur lors des réunions.	Au moins une action de formation en lien avec la thématique réalisée dans l'année par un intervenant extérieur (formateur académique, professeur de l'enseignement supérieur, professeur d'un autre établissement).	Conférences et formations régulières, planifiées et réalisées par des intervenants extérieurs, universitaires ou autres experts.
Actions du laboratoire dans la diffusion et la promotion des mathématiques, de la pensée logique et du d'esprit critique.	<ul style="list-style-type: none"> • Quelques actions envers les élèves de l'établissement (ateliers, mini-conférences). • Affichages dans l'établissement (tout particulièrement lors de manifestations événementielles). 	<ul style="list-style-type: none"> • Participation à des concours, défis, projets. • Quelques actions envers les professeurs des disciplines de l'établissement non engagées dans le laboratoire (actions de formations, actions de vulgarisation). 	<ul style="list-style-type: none"> • Encadrement de clubs et de projets culturels. • Organisation de défis réguliers. • Organisation d'évènements (portes-ouvertes, Fête de la Science, Semaine des mathématiques, expositions, conférences ouvertes au public).

<p>Communication</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dans l'établissement (affiches papier, bulletin d'information, écran TV). 	<ul style="list-style-type: none"> • Site internet de l'établissement ou sur l'ENT. • Les évènements sont communiqués régulièrement au Chargé de Mission Académique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Communication avec les établissements du bassin (écoles, collège, lycée) • Mise en réseau et participation active au réseau des labomaths Lewis Carroll de l'académie. • Création d'une communication sur les réseaux sociaux (fil twitter respectant la charte académique, etc.)
-----------------------------	---	--	---

ANNEXE 4 : Lewis Carroll le mathématicien

LEWIS CARROLL OU CHARLES LUTWIDGE DODGSON LE MATHÉMATICIEN

Lewis Carroll, nom de plume de Charles Lutwidge Dodgson, est un romancier, essayiste, photographe amateur et professeur de mathématiques britannique, né le 27 janvier 1832 à Daresbury (Cheshire) et mort le 14 janvier 1898 à Guildford (Surrey). Il est principalement connu pour son roman *Les Aventures d'Alice au pays des merveilles* (1865) et sa suite, *De l'autre côté du miroir* (1871).

En mathématiques, Dodgson a principalement travaillé dans les domaines de la géométrie, l'algèbre linéaire, l'algèbre matricielle, la logique mathématique, et les mathématiques récréatives, produisant près d'une douzaine de livres sous son vrai nom. Dodgson a également développé de nouvelles idées en algèbre linéaire (par exemple, la première épreuve du théorème de Rouché-Fontené), en probabilité, et en étude des élections (par exemple, la méthode de Dodgson (en)) et des comités ; certains de ces travaux n'ont pas été publiés jusqu'à bien après sa mort. Son occupation comme professeur de mathématiques à Christ Church lui a donné une certaine sécurité financière.



Son travail mathématique a attiré un regain d'intérêt à la fin du XXe siècle. Le livre de Martin Gardner sur les machines et diagrammes logiques et la publication posthume de William Warren Bartley de la seconde partie du livre portant sur la logique symbolique de Carroll ont déclenché une réévaluation des contributions de Carroll à la logique symbolique. Les études de Robbins et Rumsey³³ de la condensation de Dodgson (en), une méthode d'évaluation des déterminants, les a conduits à la conjecture de la matrice à signes alternants, maintenant un théorème. La découverte dans les années 1990 des chiffrements supplémentaires que Carroll avait construits, en plus de son « *Memoria Technica* », a montré qu'il avait employé des idées mathématiques sophistiquées dans leur création.

ALICE AU PAYS DES MERVEILLES

Les deux extraits suivants sont des supports possibles d'activités sur la logique, qui peuvent être menées dès le CM1 :

Extrait 1 :

D'UNE CHENILLE.

75

combien de changements elle avait éprouvés ce jour-là.

“Voilà une histoire bien vraisemblable!” dit le Pigeon d'un air de profond mépris. “J'ai vu bien des petites filles dans mon temps, mais je n'en ai jamais vu avec un cou comme cela. Non, non; vous êtes un serpent; il est inutile de le nier. Vous allez sans doute me dire que vous n'avez jamais mangé d'œufs.”

“Si fait, j'ai mangé des œufs,” dit Alice, qui ne savait pas mentir; “mais vous savez que les petites filles mangent des œufs aussi bien que les serpents.”

“Je n'en crois rien,” dit le Pigeon, “mais s'il en est ainsi, elles sont une espèce de serpent; c'est tout ce que j'ai à vous dire.”

Cette idée était si nouvelle pour Alice qu'elle resta muette pendant une ou deux minutes, ce qui donna au Pigeon le temps d'ajouter: “Vous cherchez des œufs, ça j'en suis bien sûr, et alors que m'importe que vous soyez une petite fille ou un serpent?”

Extrait 2 :

94

PORC ET POIVRE.

Alice pensa que cela ne prouvait rien. Toutefois elle continua: “Et comment savez-vous que vous êtes fou?”

“D'abord,” dit le Chat, “un chien n'est pas fou; vous convenez de cela.”

“Je le suppose,” dit Alice.

“Eh bien!” continua le Chat, “un chien grogne quand il se fâche, et remue la queue lorsqu'il est content. Or, moi, je grogne quand je suis content, et je remue la queue quand je me fâche. Donc je suis fou.”

“J'appelle cela faire le rouet, et non pas grogner,” dit Alice.

“Appelez cela comme vous voudrez,” dit le Chat. “Jouez-vous au croquet avec la Reine aujourd'hui?”

