

***Comment mieux
communiquer à l'écrit et à
l'oral en mathématiques ?
Le nouvel accompagnement
personnalisé en
seconde comme thème de
réflexion et de progression.***

Mémoire CAFFA

2018 - 2019

Karl SKORNIK

Lycée Charles De Gaulle

Avenue Christian Pineau

52000 Chaumont

SOMMAIRE

1. POURQUOI AVOIR CHOISI CETTE PROBLÉMATIQUE ?

- a) La communication : un enjeu et une compétence visés par l'ensemble des référentiels en vigueur. 2
- b) Rappel de la problématique : comment mieux communiquer à l'écrit et à l'oral en mathématiques ? 3
- c) Constat d'échec et ambitions. 3
- d) Une barrière commune : le rapport au langage. 4
- e) Nivelier l'écart entre les plus performants et les moins performants. 6

2. CHOIX D'UNE MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.

- a) Un appui théorique. 7
- b) Des entretiens avec des professeurs. 7
- c) Des entretiens avec des élèves. 8
- d) Des observations en classe. 8
- e) Un test préliminaire pour une individualisation postérieure :
détermination du type de mémoire. 8

3. DÉMARCHE DE RECHERCHE ET PROCESSUS ENGAGÉS.

- 3.1. Une première phase dédiée à la lecture et la compréhension des consignes.
 - a) Une première expérimentation. 11
 - b) Mise en place d'un travail sur la lecture des consignes. 12
- 3.2. Expérimentations et remédiation sur le travail oral.
 - a) Une réflexion et de nombreuses interrogations. 12
 - b) Une évaluation diagnostique pour un parcours différencié. 14
- 3.3. Expérimentations et remédiation sur le travail écrit.
 - a) Développement des écrits dits « intermédiaires ». 16
 - b) Un besoin d'apports théoriques. 16
 - c) Mise en application. 18
- 3.4. Un travail de synthèse en groupe (séance d'1h30) mêlant oral et écrits de communication. 21

4. PROJECTION VERS UN ACTE DE FORMATION. 22

5. BILAN, PERSPECTIVES ET CONCLUSION. 25

Comment mieux communiquer à l'écrit et à l'oral en mathématiques ?

Le nouvel accompagnement personnalisé en seconde comme thème de réflexion et de progression.

1. Pourquoi avoir choisi cette problématique ?

a) La communication : un enjeu et une compétence visés par l'ensemble des référentiels en vigueur.

- Document Eduscol cycle 4 sur les compétences travaillées en mathématiques :

Communiquer efficacement dans le cadre d'une activité mathématique est un objectif de formation essentiel, recouvrant plusieurs champs de compétences : comprendre des énoncés, produire des textes aux finalités diverses, s'exprimer oralement.

- Socle commun de compétences :

Le domaine 1 du socle commun, les langages pour penser et communiquer, vise à prendre en compte, au-delà de la maîtrise de la langue française, la spécificité de certains langages.

- Nouveau programme de mathématiques de seconde applicable à la rentrée 2019 :

« Communiquer un résultat par oral ou par écrit, expliquer une démarche »

Le choix de cette problématique résulte d'un questionnement récurrent sur les causes du décrochement observé chez de nombreux élèves en mathématiques et, en particulier, sur la frilosité affichée par ceux-ci lorsqu'il convient d'expliquer leur démarche de résolution et les choix de stratégie sous-jacents. Les difficultés liées au passage du langage usuel au langage mathématique et réciproquement ne constituent certes pas un constat récent mais l'accent mis par les nouveaux programmes (renforcement des mathématiques dans tous les cycles) témoigne de la volonté institutionnelle de conforter les compétences des élèves dans le domaine. Il convient cependant de préciser que l'expression « langage mathématique » utilisée par les mathématiciens est à entendre comme conjugaison du langage commun avec parfois des termes exclusifs à la discipline et un symbolisme associé. Par conséquent, il n'existe pas de langage mathématique au sens premier du terme mais l'activité mathématique recourt inévitablement au langage usuel qui, associé à un symbolisme et à une appropriation (voire un détournement) de certains mots, nécessitent une compréhension du concept abordé et donc toute restitution de résultat ou de démarche. Gérard Vergnaud, didacticien des mathématiques reconnu, écrit même : « Les mathématiques ne sont pas un langage, mais une connaissance. Il est clair cependant que le langage naturel et le symbolisme jouent un rôle essentiel dans l'activité mathématique et dans l'apprentissage des mathématiques » (article *Langage et pensée dans les mathématiques*, revue française de pédagogie n° 96). Cette conjugaison permet alors de simplifier la manipulation et la restitution des concepts abordés. Le besoin chez l'élève d'adopter cette approche parfois complexe requiert un temps d'apprentissage certain et des efforts pour apprendre à lire et à écrire les mathématiques. L'occulter conduit aux propos parfois entendus tels que « Les maths, c'est du

chinois ». G. Vergnaud évoque à ce titre la nécessité de faire cohabiter ce qu'il nomme « travail théorique utopique et travail théorique critique ». Les évolutions récentes des programmes placent explicitement cette compétence au cœur des objectifs visés, du cycle 2 jusqu'au lycée. Cela m'a conduit à vouloir m'interroger plus intensément et précisément sur le sujet, de prendre le temps d'en explorer finement les causes et d'y trouver des pistes de réflexion et de remédiation à tester en classe et, enfin, d'élaborer une action de formation sur ce thème. À ce titre, le dispositif d'accompagnement personnalisé de la classe de seconde est précisément inscrit dans ce parcours. Il m'a donc servi de support privilégié pour expérimenter aisément et pour effectuer des orientations pédagogiques et didactiques adéquates aux côtés d'élèves peu à l'aise dans la discipline, également pleinement intégrées dans mes pratiques quotidiennes hors accompagnement personnalisé.

b) Rappel de la problématique : comment mieux communiquer à l'écrit et à l'oral en mathématiques ?

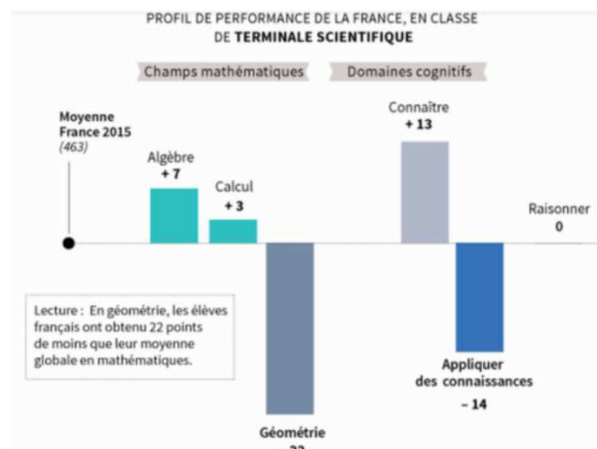
Le nouvel accompagnement personnalisé en seconde servira de support comme thème de réflexion (à posteriori d'évaluations diagnostiques qui y seront menées) et comme axe de progression, l'effectif réduit implicite à ce dispositif facilitant les échanges et donc l'analyse. Toutefois, la plupart des orientations didactiques et pédagogiques émergentes ont également trouvé leur place en classe entière car aisément transposables. Cela m'a alors permis de dégager les spécificités propres au dispositif choisi et d'obtenir une vision plus globale.

c) Constat d'échec et ambitions :

Voici (via le flashcode ci-contre ou le lien associé de la sitographie) un extrait d'un reportage diffusé sur BFMTV qui, malheureusement, reflète ce que l'on entend fréquemment auprès de nos élèves ou de leurs parents. Il symbolise ladite fracture perçue entre les mathématiques et les élèves qui s'y trouvent en difficultés, en outre matière souvent qualifiée de « bête noire » par ceux-ci. Dans les classes, selon les enseignants, c'est en résolution de problème que le décrochage touche le plus d'élèves, puisqu'il convient alors d'engager des compétences et non plus simplement des connaissances. Vous trouverez en annexes 1 à 3 le bilan d'études internationales, une analyse de celle-ci et différents points de vue convergents (élève, professeurs, institution) quant au constat inquiétant et lattant dressé par l'ensemble des acteurs de la communauté éducative sur le sujet. J'en partage le bilan à travers mes observations quotidiennes en classe. Je me refuse à tout défaitisme infructueux et vraisemblablement exagéré mais je parlerai plutôt de frilosité observée face à la discipline. Force est de constater celle-ci, par exemple, à travers la rareté de la présence des mathématiques, tant à l'écrit ou à l'oral, dans l'épreuve anticipée de TPE (Travaux Personnels Encadrés) notamment en série S, pour lesquels le choix des deux disciplines supports du projet incombe aux élèves et, malheureusement, se porte rarement sur les mathématiques. La justification d'une majorité d'élèves peut se résumer en « il est difficile de parler de maths » alors que le rôle fondamental de



la discipline dans la banque de thèmes suggérés émerge aisément. Les difficultés apparaissent également nombreuses lors de la passation des CCF de BTS, où l'oral et l'écrit se conjuguent. Par conséquent, réfléchir aux causes de cette appréhension et en amorcer des pistes de remédiation et/ou d'anticipation me semble naturel, sentiment conforté par la réforme du « baccalauréat 2021 » projetant une épreuve qualifiée de « grand oral ».



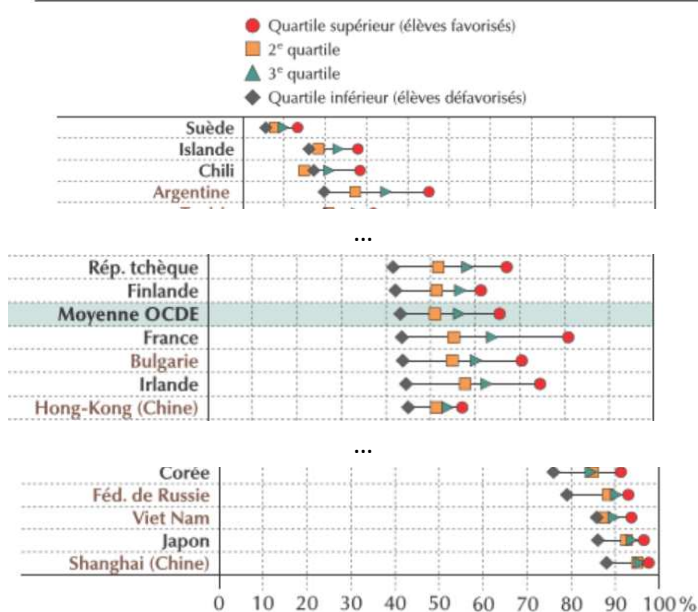
Difficultés à réinvestir les connaissances (extrait annexe 1, Le Monde 29 novembre 2016)

d) Une barrière commune : le rapport au langage

Il ne convient pas de stigmatiser les pratiques des enseignants de mathématiques ou les programmes ou encore le système de formation comme il l'est dit dans le reportage mais de tenter modestement de percevoir et de dégager des solutions via un biais reconnu comme source de difficultés récurrentes, à savoir la communication en mathématiques. D'autres facteurs influents (sociaux par exemple) ne seront pas abordés explicitement mais ont été sources de lecture et réflexion afin d'enrichir mes connaissances et de globaliser ma vision du sujet (annexe 3, étude Pisa).

Familiarité avec le concept de fonction du second degré, selon le niveau socio-économique des élèves

Pourcentage d'élèves indiquant connaître bien ce concept ou en avoir souvent entendu parler



Les pays et économies sont classés par ordre croissant du pourcentage d'élèves défavorisés indiquant que ce concept leur est familier.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

La question du langage en classe des mathématiques est usuellement abordé selon trois points de vue :

- Son rôle comme objet d'étude

Un énoncé de mathématiques est souvent codifié par une expression symbolique et/ou des mots rencontrés dans un contexte presque exclusivement disciplinaire. De plus, le message est tel un algorithme dont l'interprétation est univoque. Les énoncés des exercices, souvent courts, semblent dénués de difficultés aux yeux de l'enseignant se limitant le plus souvent à des énoncés courts de l'ordre de deux à trois phrases. Quant à l'autre source fréquente d'activités, à savoir les problèmes, leur énoncé tend à être développé et fortement contextualisé. Quant aux textes explicatifs, aux textes de démonstrations ou encore aux exercices résolus, ceux-ci engendrent implicitement des traces écrites plus longues. Ces différents types de textes, par leur longueur et en raison de l'enchaînement d'informations parfois peu hiérarchisées ou peu explicites, requiert une attention particulièrement soutenue et une capacité de stockage mémorielle adéquate. Par conséquent, il est légitime de penser que les élèves souffrant de difficultés de mémorisation n'en conservent qu'une représentation partielle des informations à traiter. Ce manque conduit à une mauvaise compréhension du texte mathématique et par conséquent, à une mauvaise transcription orale ou écrite. À cet effet, un test de détermination du type de mémoire individuelle a été proposé auprès d'un échantillon d'élèves (annexe 4).

- Son rôle dans les apprentissages

Le langage, oral ou écrit, joue un rôle central dans les activités des élèves et en particulier dans leur articulation avec celle de l'enseignant. Découvrir, s'approprier et maîtriser de nouveaux concepts requiert nécessairement une association entre ceux-ci et les pratiques langagières, ces allers-retours permanents s'alimentant mutuellement. À cet effet, une réflexion sera menée quant à la progressivité à adopter pour garantir une compréhension évolutive et satisfaisante du vocabulaire et des représentations lors de l'approche d'un nouveau concept : quel(s) mot(s) choisir pour nommer un concept abstrait ? Comment exprimer une idée pour que le vocabulaire employé n'en ralentisse pas l'assimilation et réciproquement ? Quel travail oral effectuer pour y parvenir ? Quel travail écrit ? Une attention particulière sera portée sur le rôle et l'impact des écrits dits « intermédiaires ».

- Le langage comme outil pour enseigner

Les mathématiques s'enseignent et s'évaluent en français, leur enseignement participe à l'apprentissage de la langue et à son utilisation dans l'expression, la formulation d'une pensée ou la réflexion sur une signification. Par leur recours à des registres multiples (formel, graphique, tableau, algorithme, ...) avec lesquels il convient de savoir jongler, un apprentissage des règles du langage mathématique est également nécessaire. Moyen d'apprentissage (rôle précisé ci-dessus),

le langage constitue dès lors un levier d'enseignement. Les mots prononcés, les expressions, les formulations de l'élève témoignent de son activité en classe, de son apprentissage et de son degré d'acquisition des concepts engagés. En outre, le langage représente un outil que le professeur peut guider et piloter à travers les actions que sont : faire formuler, faire reformuler, faire échanger entre eux. Celles-ci mènent implicitement à faire penser l'élève, à le faire penser autrement et, de fait, à faire évoluer ses conceptions. Sylvie Cèbe dit à cet égard : « On les (les élèves) laisse tâtonner, explorer, découvrir les meilleures manières de faire, sans, parfois, leur expliquer comment on fait pour bien faire » (cf. vidéo citée dans la sitographie). Par conséquent, le langage utilisé par le professeur lui-même constitue un outil primordial et très influent, tant à l'oral qu'à l'écrit mais la latitude offerte requiert de manipuler des expressions cohérentes et explicites, des formulations variées, en garantissant les équivalences des expressions utilisées. Il convient également de veiller à adapter le langage à l'instant et aux circonstances de l'apprentissage.

e) Nivelier l'écart entre les plus performants et les moins performants :

Ce mémoire n'aura pas pour intention de lister et de commenter les causes et origines de ces écarts, nombre de recherches ayant été effectuées sur le sujet. Je me suis, à mon niveau, modestement restreint à prendre connaissance de quelques-unes d'entre elles par la lecture d'articles (annexes 1,3 et Denis Butlen dans Grand N 79 IREM de Grenoble, 2007) et à construire des parcours différenciés pour l'accompagnement personnalisé de seconde. Toutefois, ma progression s'est effectuée en gardant à l'esprit la corrélation entre la dimension des difficultés rencontrées en mathématiques et le niveau social des élèves. Comme le relate l'OCDE en juin 2016 (PISA à la loupe, n°63), « les élèves défavorisés sont moins familiers avec les concepts mathématiques », or « l'exposition aux concepts et procédures mathématiques a une incidence sur la performance » et « la familiarité avec les mathématiques est liée à l'écart de performance entre les élèves favorisés et leurs pairs défavorisés ». Cela m'a donc conduit à axer mes recherches sur les leviers qui me sont accessibles, à savoir la familiarisation avec la pratique langagière mathématiques (il n'existe pas un langage mathématique mais une appropriation du langage usuel) à travers des activités visant à donner confiance à l'élève, facteur corrélé à la performance mathématique, comme le précise et le détaille Elisabeth Bautier (Lire et écrire pour apprendre, conférence université de Liège, mars 2017). Un intérêt particulier sera porté sur la phase des écrits intermédiaires qui me semblent être trop souvent occultés dans les apprentissages en tenant compte du travail effectué à ce sujet par Jean-Charles Chabanne et Dominique Bucheton (Parler et Écrire pour penser, apprendre et se construire, PUF 2002) : « intermédiaire peut être pris dans de nombreux sens : intermédiaire entre deux états d'un écrit à mettre en forme, entre deux états de pensée, entre les membres d'un groupe de travail, entre des écrits et des oraux, etc ». Il est alors « une médiation entre deux sujets, entre deux discours, entre le sujet et lui-même » et possède un « caractère transitoire et lié à des situations précises de travail ». L'importance de cette phase sera confirmée par les conclusions résultantes des entretiens avec les élèves (voir bilan de ceux-ci).

2. CHOIX D'UNE MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

a) Un appui théorique :

« Il n'y a pas de raison à l'échec en mathématiques : il n'y a que des raisons » écrivait Stella Baruk en phrase d'introduction de son ouvrage *Echec et Maths, Editions Seuil 1973*. Afin d'étoffer mes connaissances extra disciplinaires pour cerner lesdites raisons, un temps préparatoire a donc été consacré à diverses lectures. Un rapport de l'inspection générale de mathématiques (*Les traces écrites des élèves en mathématiques, 2001*) m'a fourni une évaluation diagnostique précise et approfondie, portant sur un échantillon d'élèves que je n'aurais pu obtenir. Certes, celui-ci a été rédigé depuis presque vingt ans mais demeure d'actualité, les constats affichés pouvant être encore fréquemment lus, observés ou entendus. Cette lecture m'a inspiré pour élaborer mes supports et activités de remédiation présentés plus loin dans ce mémoire. Toutefois, j'ai tenu à réaliser également les entretiens avec certains collègues et mes élèves de seconde (selon les trames proposées dans le rapport et figurant en annexes 5 et 6) pour certes y retrouver des réponses très voisines du bilan figurant dans le rapport mais cela m'a permis des échanges visant à sensibiliser ceux-ci à ma démarche et à leur préciser le sens des tests et du parcours différencié à venir.



Pour un accès direct au rapport complet :

b) Des entretiens avec des professeurs :

L'objectif de ces entretiens étaient de cerner plus précisément le type de traces écrites produites puis le lien entre celles-ci et l'activité mathématique des élèves au sein d'une classe. Les échanges ont été menés de vive voix, la trame me servant de support n'ayant volontairement pas été distribuée aux collègues afin de pouvoir percevoir clairement leurs priorités (hiérarchie et temporalité du discours). La place de l'oral a également été abordée : quand et sous quelles formes ? Tous pointent du doigt les difficultés de lecture et de construction du sens que les élèves rencontrent en résolution de problème. Ils établissent un rapport direct avec la compréhension de la langue écrite. Je distinguerai toutefois les réponses obtenues auprès de collègues enseignant en collège et ceux exerçant en lycée. Il apparaît clairement que ces derniers considèrent majoritairement les difficultés langagières moindres et imputent davantage les lacunes des élèves à des lacunes techniques essentiellement liées au calcul. Le contenu observé des séances d'accompagnement personnalisée témoigne de ce sentiment, elles s'apparentent davantage à du soutien disciplinaire visant à ancrer les procédures de résolution des exercices ou des problèmes sous-jacents aux notions abordées sur le moment. Il ressort également que plus les élèves sont perçus comme en difficultés, plus leur sont proposés des pratiques « rigides » laissant peu

d'initiative et d'autonomie chez les apprenants : « il faut apprendre le cours et reproduire mot pour mot les méthodes », ancrant ainsi les traces écrites dans des modèles stéréotypés. En outre, la référence à l'examen terminal (à savoir le baccalauréat) est récurrente et constitue une source de pression et d'orientation didactique marquée : « il faut préparer les élèves et renforcer le bagage technique » m'a confié un collègue. Ce poids incite indéniablement à orienter ces derniers vers un apprentissage répétitif visant à apprendre prioritairement des méthodes de résolution, rassurantes mais privant d'une compréhension satisfaisante des concepts mathématiques associés. Or, l'évolution des sujets de baccalauréat dans les disciplines scientifiques tendent à proposer des exercices à prise d'initiative pour lesquels la méthode de résolution n'est pas explicite mais demande en amont une modélisation, ou une appropriation à minima de la situation et d'en dégager ensuite les connaissances sous-jacentes. Cette stratégie pédagogique n'invite que trop peu l'élève à élaborer un raisonnement personnel et donc à s'exprimer.

c) Des entretiens avec des élèves :

Les entretiens ont été individuels sur une durée moyenne de 20 minutes environ. Tout d'abord, cette démarche a surpris les élèves, particulièrement par la présence de questions d'ordre général sur leur perception des mathématiques placées au début de l'entretien, visant à « sortir » l'élève de sa représentation habituelle de la matière comme unique discipline scolaire. Beaucoup de questions restaient sans réponse si je ne prenais pas l'initiative de leur faire analyser leurs propres pratiques, lesquelles étaient ignorées ou n'avaient jamais été l'objet d'une autoanalyse (cf. de nouveau Sylvie Cèbe citée p6).

d) Des observations en classe :

Effectuées sur 5 classes de seconde, explicitées et analysées ultérieurement dans ce mémoire.

e) Un test activité préliminaire pour une individualisation postérieure : détermination du type de mémoire :

Afin d'élaborer mes expérimentations, il m'est apparu nécessaire de m'intéresser tout d'abord au mode de fonctionnement de la mémoire à travers les différents supports qui peuvent être utilisés en classe. Cette interrogation et ce constat de manque de connaissances de ma part sur le sujet m'interpellaient d'autant plus que la multiplication des supports multimédias depuis quelques années nous amène à effectuer des choix didactiques. Mais, alors, avec quelle influence respective sur les apprentissages ? Je retiendrai de mes lectures à cet effet cette synthèse (*article d'Alain Lieury, portail CAIRN.info sur le n°130 de la revue Etudes de Linguistique Appliquée, 2003*)

Type de présentation

Type de représentation en mémoire

	Verbal	Imagé + Verbal	Imagé
Visuel	<i>Lecture</i> 38 %	<i>Manuel</i> 31 %	<i>Télévision muette</i> 0 %
Auditif	<i>Cours oral</i> 21 %	Télévision 11 %	
Audio-visuel	<i>Cours oral + tableau</i> 27 %	<i>Télévision + sous-titres</i> 20 %	

Tableau 1 : Efficacité des 7 présentations d'un documentaire

Lieury, Badoul & Belzic (1996)

En outre, ces lectures m'ont permis d'éluder certaines représentations partiellement erronées que j'avais et m'ont permis d'orienter les types de support que j'allais construire comme outils de remédiation destinés à aider les élèves à mieux communiquer en mathématiques. Je n'en dresserai pas une liste exhaustive mais retiendrai la conversion quasi-systématique de toute représentation en une verbalisation vers la mémoire lexicale (passage des mémoires sensorielles à la mémoire sémantique). La faible taille de l'échantillon des élèves ayant répondu au test de détermination du type de mémoire (ou plus précisément au repérage des types de présentation privilégiés) ne me permet pas d'en tirer des conclusions formelles mais de constater cependant que les quelques élèves dits de type kinesthésique (qui exploitent moins les présentations visuelles et auditives) sont en échec pour la plupart en mathématiques et que ceux exploitant représentation visuelle et auditive pour la construction de leur mémoire semblent les plus à l'aise. Je ne tire aucune conclusion (même si cela est tentant) qui n'aurait aucune valeur scientifique étant donnée la très faible taille de l'échantillon.

- Objectifs et mode de passation

La première séance d'accompagnement personnalisée a donné lieu à un test de détermination du type de mémoire de chacun des élèves, afin de leur donner un nouveau repère à considérer dans leurs pratiques. Il me permettra également de différencier les parcours d'activités proposés. Cette action a tout d'abord surpris la classe. Le bilan prospectif a été effectué avec les élèves en proposant des aides (annexe 4).

- Bilan et perspectives

Menée dans ma classe, elle m'a permis de confirmer mon hypothèse de départ, à savoir pour la première phase, la faible proportion du travail écrit autre que la reprise du cours et, pour la seconde, la prédominance des mémoires orale et écrite. Afin d'essayer de pallier les obstacles liés à la langue écrite, j'ai décidé de mener des entretiens avec les élèves, plus approfondis, visant à

faire expliciter les représentations et les organisations de l'élève, toujours selon une trame inspirée par le rapport de l'Inspection Générale de Mathématiques déjà évoqué en 2.a).

3. DÉMARCHES DE RECHERCHE ET PROCESSUS ENGAGÉS

Préambule

- Les différents types d'écrits sollicités en mathématiques : détection de « maillons faibles »

Pourquoi faire cette distinction ? Les observations de classes en mathématiques nous montrent l'existence d'un certain nombre d'éléments : des écrits de référence (cours, correction des exercices majoritairement), des brouillons, des récits, des schémas, des figures, des brouillons ou des écrits « intermédiaires » qui sont, pour ces deux dernières catégories, partie prenante de l'activité mathématique mais qui sont insuffisamment (ou pas du tout) valorisés par l'institution. Celle-ci valorise essentiellement les écrits qui correspondent à des pratiques d'évaluation ou de tenue de cahiers contrôlés par l'enseignant, ce qui permet de rendre visible le travail et peut être contrôlé socialement, notamment par les parents.

- Le rôle et la dimension de l'oral en mathématiques :

Nul ne peut ignorer la nécessité d'une pratique de l'oral pour construire les savoirs et accéder aux processus d'apprentissage des élèves. Je me souviens de certains visages de mes élèves de seconde lors de l'énoncé de la propriété :

Propriété :

Etant donné trois réels a, b et c avec $a \neq 0$, on considère la fonction f trinôme du second degré définie $\forall x \in \mathbb{R}$, par $f(x) = ax^2 + bx + c$.

Elle s'écrit de façon unique sous la forme : $a(x - \alpha)^2 + \beta$ où $\alpha = -\frac{b}{2a}$ et $\beta = f(\alpha)$.

Cette forme est appelée forme canonique.

Il me semble alors intéressant de se poser la question de ce que comprend un élève lorsqu'il entend en classe ce type d'énoncé. Le besoin de développer pour ceux-ci un répertoire langagier plus riche d'une part, et d'autre part de trouver des aides-passerelles entre son langage propre, le langage de la salle de classe, le langage académique du manuel. Différents types de langage cohabitent dans la classe : langage entre élèves (échanges entre pairs), langage dans les échanges professeur/élève(s), langage lorsque le professeur expose, langage académique des manuels, langage scientifique (revues scientifiques ou de vulgarisation par exemple). Le professeur joue le rôle de médiateur entre les différents discours. Il lui revient de prendre conscience du langage qu'il utilise afin d'obtenir une analyse réflexive de sa pratique. Le travail de l'élève à l'oral est indispensable pour accéder à la compréhension, alors nous verrons en quoi il est aussi du ressort du professeur de mathématiques.

- Diagnostiques et mise en place d'un parcours différencié de remédiation, interactions, projection :

Suite aux entretiens, j'ai choisi de procéder selon le déroulement suivant :

- . Phase dédiée à la lecture et la compréhension des consignes ;
- . Expérimentations et remédiation sur le travail oral ;
- . Expérimentations et remédiation sur le travail écrit ;
- . Travail de synthèse mêlant oral et écrits de communications.

3.1. Une première phase dédiée à la lecture et la compréhension des consignes

a) Une première d'expérimentation :

Une observation récurrente concerne la difficulté éprouvée par les élèves à distinguer la tâche implicite aux verbes utilisés dans les énoncés (méconnaissance du mot, du sens de celui-ci ou encore nuance par rapport à un autre). J'ai tout d'abord listé les verbes figurant dans le sujet de mathématiques du DNB 2018 (sujet Métropole), qui étaient : donner, expliquer, déterminer, calculer, justifier, représenter, compléter, exécuter. Le test (annexe 5) proposé en accompagnement personnalisé sur la lecture de consignes a été mené conjointement avec la professeure de français en charge de la classe avec pour objectif d'offrir une approche générale de la compétence visée ainsi qu'une approche disciplinaire comme proposé dans l'exercice 2 :

Exercice 2 Associer des verbes à des définitions...

Dans un énoncé, les verbes sont très importants. Ils vous permettent de savoir ce que vous devez faire. Mais, en connaissez-vous vraiment le sens ? Savez-vous ce que l'on attend de vous ?

Associez les verbes aux définitions :

A	Analyser	1	Examiner pour en faire ressortir les qualités et les défauts.
B	Exposer	2	Examiner en étudiant le pour et le contre.
C	Expliciter	3	Confronter pour faire ressortir les différences et les ressemblances.
D	Commenter	4	Faire des remarques, des observations, pour expliquer un texte, un fait.
E	Critiquer	5	Décomposer un texte en ses éléments essentiels afin d'en saisir les rapports, discerner les différentes parties d'un tout.
F	Expliquer	6	Rendre plus clair un point de vue en le développant ou en reformulant.
G	Discuter	7	Faire comprendre, éclairer le sens d'une citation, d'un texte.
H	Comparer	8	Présenter une question, un problème, avec les développements nécessaires, de façon ordonnée.
I	Démontrer	9	Donner des exemples.
J	En déduire	10	Tester rapidement la réponse proposée.
K	Vérifier	11	Formuler une hypothèse : « Ceci semble vrai ».
L	Illustrer	12	Utiliser les résultats précédents pour obtenir un nouveau résultat.
M	Conjecturer	13	Construire un raisonnement argumenté, logique, qui s'appuie sur des données et des propriétés connues.

La séance fut poursuivie et complétée par un exercice consistant à formuler une (des) question(s) pouvant être associée(s) à des solutions d'exercices divers.

b) Mise en place d'un travail sur la lecture des consignes

La spécificité du vocabulaire et de la syntaxe utilisés en mathématiques nécessite un travail spécifique relatif à la lecture des textes propres à la discipline. En effet, ces textes diffèrent de ceux rencontrés usuellement dans d'autres disciplines (français, langues vivantes, histoire-géographie, ...) et leurs particularités doivent être prises en compte dans les apprentissages. On ne lit pas de la même façon la consigne d'un exercice, la description d'une figure ou d'un schéma, le texte d'un problème, le cours, le manuel ou encore les graphiques. Le bilan de l'activité précédente a mis en avant des difficultés quant à l'explicitation des consignes. Une attention particulière à cet égard a donc été portée sur la diversité des supports utilisés dans le questionnaire flash d'évaluation diagnostique ci-dessous (forme des supports, alternance cadres graphique et algébrique, alternance vocabulaire usuel et mathématique, ...).

3.2. Expérimentations et remédiation sur le travail oral

a) Une réflexion et de nombreuses interrogations

Trois séances d'accompagnement personnalisé furent consacrées à un travail sur l'oral avec pour objectif d'inciter les élèves à inclure cet aspect dans leur(s) mode(s) d'apprentissage. Il m'est donc apparu nécessaire de m'interroger sur les situations qu'il convenait de proposer et d'envisager des outils d'évaluation pour en mesurer la perspicacité. Or les difficultés éprouvées et le temps d'analyse consacré témoignent certainement d'un manque de réflexion et de pratique sur le sujet. Former les élèves à s'exprimer à l'oral n'est donc pas si simple qu'il n'y paraît pour l'enseignant, cela constitue un apprentissage de l'élève mais également du professeur dans ses pratiques.

Par conséquent, il convenait alors d'envisager cette formation à l'oral de mes élèves par un travail sur les situations d'oral entre enseignants de matières différentes, chose faite lors de la seconde heure d'accompagnement personnalisé consacrée à l'oralité (dispositif propre à l'établissement avec deux projets semestriels pour chaque élève). Pour l'autre heure, consacrée aux mathématiques, il m'a tout d'abord fallu me questionner sur mes représentations sur ce qu'est :

- Travailler pour un élève ?
- Apprendre pour un élève ?
- « Un élève qui travaille » pour le professeur ?
- Prendre la parole pour un élève ?
- Ecouter pour un élève ?

Il convenait également de se demander à quelles occasions les élèves prennent la parole en classe dans le cadre du cours de mathématiques. A cet égard, j'ai finalement décidé de

poser ces questions à mes collègues enseignants de mathématiques et à mon groupe d'élèves d'accompagnement personnalisé pour enrichir et étayer ma réflexion personnelle.

- Questions posées aux enseignants :

À quelles occasions les élèves prennent-ils la parole :

- pour demander s'ils n'ont pas compris ?
- pour répondre à une question du professeur ?
- pour montrer qu'ils participent au cours ?
- pour donner un avis ? pour débattre ?
- pour contester un avis, une proposition ?
- pour présenter un exercice, une recherche personnelle ?
- pour défendre un point de vue ?
- pour rapporter des propositions d'un sous-groupe ?
- pour commenter une réponse ?
- pour lire un texte ?
- pour reformuler pour quelqu'un ?

- Questions posées aux élèves :

Avez-vous le sentiment de participer oralement en classe ?

Si oui :

Volontairement ? Si vous êtes interrogé ?

A quels moments ? Pour quelles raisons ?

Si non :

Pour quelles raisons ?

Pour les élèves, ce questionnaire fut déroutant car il les interrogeait sur des questions qu'ils n'ont pas pour habitude de se poser ou d'entendre. La participation orale se cantonne à « répondre à une question si je suis interrogé » ou « poser une question si je n'ai pas compris ». Cependant, ces questions leur ont permis d'entrevoir d'autres moments et d'autres façons de développer leur participation.

Tant pour les élèves que pour les professeurs, la digression de la participation à l'écoute est très forte, voire de plus en plus forte. Pour les enseignants, les raisons invoquées sont étroitement liées à la gestion de classe notamment en seconde. Pour les niveaux supérieurs, « on n'a pas trop le temps de s'attarder » confient la plupart des collègues. Le besoin de quantifier rapidement la plus-value d'une pratique est palpable.

Pour les élèves, il faut « écouter le professeur pour suivre et comprendre ». Pour les collègues, il faut aussi « écouter le professeur, ses camarades, pour prendre en compte, pour donner et confronter des points de vue, en respectant des règles d'intervention ».

Il convenait alors de dégager, dans un premier temps, des situations favorisant une réelle participation orale, constructive et favorisant les apprentissages puis, dans un second temps, les activités associées. Ces questions renvoient à notre remarque préalable relative à l'importance des situations que les élèves vivent en classe. Ce sont les dispositifs, les situations, les démarches mises en œuvre dans la classe pour que les élèves apprennent qui donnent du sens à une volonté collective des enseignants de développer des compétences d'oral. Le travail d'une équipe d'enseignants sur l'oral, si on ne dépasse pas la conception « oral-participation » est sans issue. La mise en place d'une situation puis d'une tâche discursives, au sens où les décrivent Claudine Garcia-Deban et Isabelle Delcambre (*Repères, recherches en didactique du français langue maternelle*, n°24, 2001) permet « de comprendre où se situe l'activité de l'élève dans la situation conçue par l'enseignant ».

Outre la mise en place de différentes situations favorables, il convient également d'en préciser les critères de réussite (travail effectué lors des ateliers mis en place sur le créneau d'accompagnement personnalisé transversal sur l'oralité), de placer les élèves en situation de confiance (valoriser la participation).

Selon Alfred Bertolucci (*L'oral en mathématiques dans PRATIQUES Math, bulletin n°45 des groupes de recherche Math-collège, Math-lycée et Primaire du CEPEC, 2011*), il convient de considérer quatre familles de situations de formation à l'oral en mathématiques :

- Rendre compte à l'oral d'une réalisation, d'une recherche de l'élève ;
- Reformuler oralement des informations lues (texte court, énoncé par exemple) ;
- Prendre part de façon organisée à une discussion collective dans la classe ;
- Évaluer la prise de parole dans ou devant un groupe.

Afin de préparer les expérimentations, plusieurs lectures furent consacrées aux entretiens d'explicitation. Outre les vidéos et articles de Sylvie Cèbe déjà cités, des apports théoriques ont été obtenus dans une brochure de l'IREM de Lyon (*L'entretien d'explicitation en situation scolaire*, 2003) et de l'ouvrage de Pierre Vermersch et Maryse Maurel (*Pratiques de l'entretien d'explicitation*, 1997). Fort de ces préconisations et lectures, voici ci-dessous les expérimentations effectuées.

b) Une évaluation diagnostique pour un parcours différencié

Le travail d'explicitation et les échanges oraux trouvent toute leur place en mathématiques pour faciliter la compréhension de la situation proposée, de l'énoncé en amont de l'engagement de l'élève dans son activité mathématique. Les écrits ne peuvent représenter le seul mode de communication des actions en mathématiques. Les éventuelles difficultés liées au vocabulaire

(usuel ou spécifique à la discipline) ou/et à la lecture ne doivent pas entraver, voire rendre impossible la progression des élèves et l'exploitation des compétences déjà acquises. À cet effet, une première activité de remédiation fut proposée à la classe : un questionnaire (activité flash annexe 8) d'évaluation diagnostique sur les fonctions visant à obtenir les compétences de chacun en amont du traitement du chapitre.

Test fonctions : lier calculs et lecture graphiques

Pour chaque question, cocher la ou les bonnes réponses (2 au maximum). Ne cocher que 10 réponses en tout.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D												
1	On peut affirmer que :	☐ v est exprimée en fonction de t	☐ t est exprimé en fonction de d	☐ v est exprimée en fonction de d	☐ dans un repère, la vitesse est sur l'axe des abscisses												
2	f est la fonction définie par $f(x) = -3x^2 - 6$. Alors :	☐ l'image de 0 par f est -9	☐ l'image de -1 par f est 3	☐ $f(-6) = 0$	☐ 0 n'a pas d'antécédent par f												
3	La température T (en °C) est relevée à Nice de 8 h à 20 h. <table border="1"> <tr> <td>Heure</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>15</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Temp. T</td> <td>15</td> <td>20</td> <td>27</td> <td>30</td> <td>15</td> </tr> </table> f est la fonction qui associe la température relevée à une heure x donnée. Alors :	Heure	8	10	12	15	20	Temp. T	15	20	27	30	15	☐ $f(15) = 8$	☐ $T = f(x)$	☐ d'après le tableau, 15 a 3 antécédents par f	☐ d'après le tableau, l'équation $f(x) = 20$ admet deux solutions
Heure	8	10	12	15	20												
Temp. T	15	20	27	30	15												
4		☐ $A(-2; 4) \in C_f$	☐ $f(0) < 0$	☐ 0 a au moins trois antécédents par f	☐ 0 a deux images par f												
5	C_f est la courbe représentant une fonction f .	☐ $f\left(\frac{1}{2}\right) = -1$	☐ $f(-1) = 0$	☐ $f(-3,5) = f(-2,5)$	☐ $f(-2) = f(2)$												
6	Le tableau exprime le prix à payer en fonction du nombre de places de cinéma achetées : <table border="1"> <tr> <td>Nombre de places</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Prix à payer (en €)</td> <td>16</td> <td>32</td> <td>63</td> <td>70</td> </tr> </table>	Nombre de places	2	4	9	10	Prix à payer (en €)	16	32	63	70	☐ Pour un groupe de 4 personnes, le prix unitaire de la place est de 8€	☐ Le prix de la place est indépendant du nombre de places achetées	☐ Ce tableau représente une situation de proportionnalité	☐ Je ne peux pas deviner le prix à payer pour 6 places		
Nombre de places	2	4	9	10													
Prix à payer (en €)	16	32	63	70													
Nombre de bonnes réponses / 10		0 à 5 : maîtriser les incontournables (ex 1 à 5) 6 à 8 : atteindre les objectifs de l'année (ex 6 à 9) 9 ou 10 : relever les défis (ex 10 puis défis 1 et 2)															

Cette activité permettra de réamorcer les connaissances acquises au cycle 4 mais également d'offrir à chacun la possibilité de se trouver en situation de réussite en début de séance, facilitant alors l'engagement de l'élève dans les tâches proposées : contextes variés (cadres graphique et algébrique), situations issues de la vie courante, évaluation bienveillante, parcours proposé à l'issue adapté aux compétences acquises. Ce questionnaire est vidéoprojeté et les réponses sont visualisées instantanément à l'aide du système [Plickers](#) (scan des réponses à l'aide de la caméra d'une tablette ou d'un smartphone pour une obtention instantanée des réponses et d'outils statistiques sur celles-ci). Cela permet alors d'engager un second temps de travail consistant à reprendre chacune des questions avec les élèves en demandant de lire la question, d'explicitier oralement la démarche : que me demande-t-on ? À quelles connaissances fait-on appel ? Quel(s) outils ai-je à disposition ?

En outre, l'oral trouve toute sa place à travers ces rituels. Les réponses fournies mènent à un débat, à des échanges constructifs, structurés et argumentés. Il convient alors de justifier ses choix et de confronter ses propres jugements avec ceux des autres pour analyser, argumenter, formuler

et apprendre à utiliser un langage adéquat, compétences visées par les référentiels de mathématiques mais des autres disciplines également (formation du citoyen). Ce diagnostic trouvera son prolongement à travers un parcours diversifié proposé aux élèves, en fonction du score obtenu afin de permettre une progression adaptée à chacun. Son intérêt et son exploitation dans le cadre de ce mémoire sont explicités au paragraphe 4.3.c).

3.3. Expérimentations et remédiation sur le travail écrit

a) Développement des écrits dits « intermédiaires »

Les bilans de nombreuses études pointent communément la forte restriction de l'activité écrite des élèves à des écrits de référence (cours, correction des exercices entre autres) menant à un formalisme certes nécessaire mais pouvant inhiber toute démarche individuelle. Ils doivent donc s'accompagner d'écrits de recherche, composante primordiale de déterminante de l'activité mathématique. Ils contribuent à développer chez les élèves des capacités de recherche, de justification des choix, d'argumentation et permettent de créer les conditions de véritables interactions conflictuelles, notamment à travers le travail de groupe : « [...] faire des maths, c'est les FAIRE, au sens propre du terme, les construire, les fabriquer, les produire, que ce soit dans l'histoire de la pensée humaine ou dans l'apprentissage individuel. Il ne s'agit pas, bien sûr, de faire réinventer par les élèves des mathématiques qui existent déjà mais de les engager dans un processus de production mathématique où leur activité ait le même sens que celle des mathématiciens qui ont effectivement forgé des concepts mathématiques nouveaux. Ce qui est important pour l'élève, ce n'est pas de connaître la solution, c'est d'être capable de la trouver lui-même et de se construire ainsi, à travers son activité mathématique, une image de soi positive, valorisante, face aux mathématiques » (*R. Bkouche, B. Charlot, N. Rouche dans Faire des mathématiques : le plaisir du sens, éditions Armand Collin, 1991*). À cet égard, l'importance de la trace écrite lors des phases individuelles de recherche doit constituer un axe de réflexion didactique essentiel chez l'enseignant dans le choix des supports et activités. Se restreindre à des écrits de référence omet cette phase transitoire fondamentale dans le processus d'apprentissage de l'élève lui permettant de prendre part à celui-ci en confrontant sa pensée au lieu de se laisser convaincre. Toutefois, pour en garantir les bienfaits, il faut veiller à assurer une atmosphère bienveillante, autoriser l'élève à essayer, à se tromper, à recommencer, parfois sans aboutir ...

b) Un besoin d'apports théoriques :

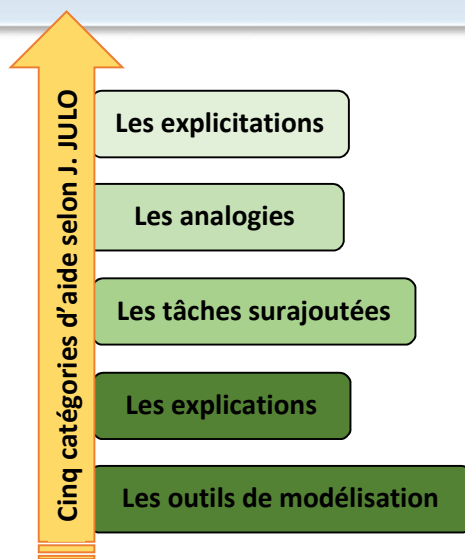
Selon les travaux de Jean Julo (*Représentation des problèmes et réussite en mathématiques, Presse Universitaire de Rennes, 1995*), définit comme suit : « Se représenter un problème, c'est non seulement se représenter un objet particulier défini par un ensemble d'informations qui nous est fourni, mais aussi se représenter la tâche particulière qui est associée à cet objet ». Notons que le travail préliminaire sur l'analyse des consignes évoqué au début de ce mémoire y trouve alors tout son intérêt.

- Principe de construction de la représentation selon J. Julo :

Comment se construit la représentation ?

Elle résulte de 3 processus :

- → Le processus d'interprétation du contexte sémantique et de sélection des informations (données, connaissances, informations) ;
- → Le processus de structuration (le contenu de la représentation forme un tout cohérent qui se structure au fur et à mesure de l'analyse du problème et en fonction des problèmes rencontrés antérieurement) ;
- → Le processus d'opérationnalisation. Il permet le passage à l'action effective ou mentale, de façon à atteindre le but proposé. Pour cela, le sujet met en œuvre les connaissances issues de ses expériences passées.



L'utilisation du brouillon comme aide à la représentation et à la confrontation

Les écrits intermédiaires (ou de recherche) constituent une aide à l'explicitation du problème, première phase du processus de représentation. Le passage à l'écrit favorise la visualisation des données et des liens qui les unissent. Dans ce cadre, le brouillon est plus qu'un écrit de recherche, c'est aussi l'écrit sur lequel l'élève se représente l'énoncé, permettant ainsi de sortir les informations du texte et de les disposer de manière à les rendre accessibles. Cette action a pour effet de soulager la mémoire de travail.

C'est grâce à l'analyse de ses propres démarches de résolution que l'élève donne du sens aux situations et construit son savoir mathématique. Il faut l'aider à progresser dans sa représentation du problème ». Cela impose, par conséquent, d' « avoir une grande tolérance à l'égard des premières productions, accompagnée d'une grande attention à ce qu'elles cherchent à dire, pour une relance positive ». Plusieurs formes de représentation peuvent parfois être envisagées (figure, tableau, arbre, ...) : il est bienvenu de les mettre en valeur, et de laisser l'élève choisir celle qui lui convient, en fonction du problème à résoudre.

c) Mise en application :

- Une transposition de cette démarche sur des tâches usuelles

Le parcours diversifié (annexe 9) a servi de support pour la mise en place de ces travaux. Il succédait à l'évaluation diagnostique et était adapté à chaque élève, en fonction du score obtenu. Chacun avait pour mission, à travers son propre parcours et pour chaque exercice, de procéder selon le déroulement suivant :

- ❶ Surligner le verbe de la question (action à effectuer) ;
- ❷ Déterminer et écrire à quel(s) point(s) du cours l'exercice fait référence ;
- ❸ Quel cadre est exploité ? Graphique ? Algébrique ? Les deux ?
- ❹ Expliciter une stratégie de résolution ;
- ❺ Appeler le professeur pour vérification avant de procéder au traitement de l'exercice ;
- ❻ Rédiger une solution à l'exercice ;
- ❼ Appeler le professeur pour vérification.

Cette différenciation des exercices a surpris les élèves, notamment laissant apparaître pour certains l'appréhension de ne pas avoir à traiter toutes les notions qui seront évaluées. Il convient donc de les rassurer et de préciser que le noyau commun suffira à être opérationnel pour l'évaluation. Cette mise en confiance s'est révélée nécessaire pour la mise en action de quelques-uns. Le fait que chaque parcours propose initialement un exercice d'entrée très abordable a conforté les élèves les moins à l'aise et a facilité leur activité mathématique. De plus, le traitement des points ❶ à ❹ ci-dessus s'est avéré rassurant et les observations effectuées lors du premier appel ont témoigné d'une réflexion personnelle souvent aboutie. Le choix d'exercices dits classiques (en lien direct avec les connaissances vues récemment dans le cours) est volontaire pour justifier que la démarche proposée est transposable aux tâches les plus communes et basiques de l'activité mathématique, toujours dans le but de créer des conditions de bienveillance et de stimulation à l'égard des élèves.

Exercice 1

A température constante, le volume V d'un gaz est fonction de la pression P qui s'exerce sur lui.

Le tableau suivant indique les valeurs de V (en cm^3) selon certaines valeurs de P (en cm de mercure) :

P	76	100	120	150	160	180	200
V	30	23	19	15	14	12	11

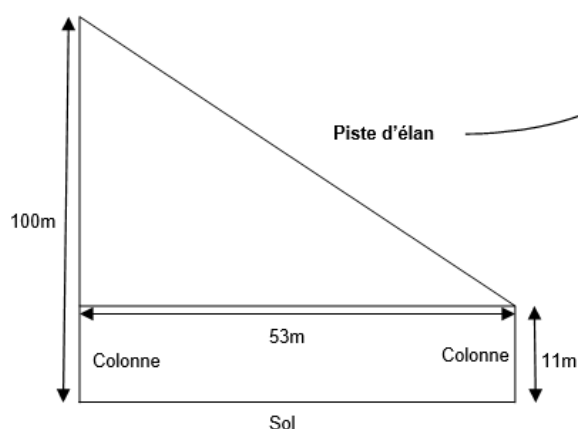
1. a. Quel est le volume occupé par le gaz lorsque la pression est de 100 cm de mercure ?
b. Quel est le volume occupé par le gaz lorsque la pression est de 30 cm de mercure ?
c. Quelle est la pression exercée lorsque le gaz occupe un volume de 12 cm^3 ?
d. Quelle est la pression exercée lorsque le gaz occupe un volume de 100 cm^3 ?
2. On note x la pression exercée sur le gaz et f la fonction qui, à x , associe le volume occupé par le gaz.
 - a. Quel est l'ensemble de définition ?
 - b. Lire, si elle existe, l'image de 150 par f .
 - c. Lire, si elle existe, l'image de 23 par f .
 - d. Quels sont les antécédents éventuels de 15 par f ? Quels sont les antécédents éventuels de 10 par f ?

- Une tâche à prise d'initiative pour une activité mathématique contextuelle

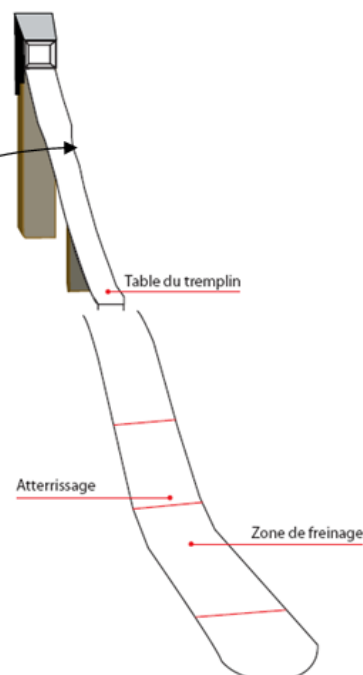
Le saut à ski comprend trois étapes distinctes :

- L'athlète descend la piste d'élan avant de s'élancer dans les airs ;
- Il saute et atterrit sur la piste de dégagement ;
- Il ralentit et s'arrête sur la partie plane de la piste.

Le schéma ci-dessous représente la piste d'élan.



Le tremplin



Lors d'une compétition de ski, un présentateur annonce au micro « Le skieur a dévalé la piste d'élan en 5 secondes. Sa vitesse moyenne sur cette longueur doit être au moins de 70 km/h ! ».

Cette affirmation du présentateur est-elle vraie ?

Celle-ci permet à l'élève d'aborder une activité mathématique engageant l'ensemble des compétences du référentiel. Elle se décline en trois niveaux d'appréhension : débat et conjecture, démonstration, projection à un niveau $n+1$ (classe de première) à l'aide d'outils TICE afin de faire prendre conscience de la progressivité des apprentissages, de la pertinence des outils mathématiques abordés à chaque niveau, de leur plus-value par rapport au niveau $n-1$ et de leurs limites lors de tâches plus complexes relevant des niveaux supérieurs. Cela induit une analyse critique de l'élève sur le travail mené et la nécessité de mener une démarche mathématique conforme à celle présentée ci-dessus (points ❶ à ❷).

De plus, cette activité pourra trouver pleinement sa place dans une action de formation en prolongement de ce mémoire, celle-ci permettant d'engager toutes les compétences pédagogiques et didactiques entrevues dans ce mémoire. Autour de celle-ci seront dégagés les axes de travail possibles autour de la communication orale et écrite.

Phase 1 : présentation de la tâche et débat sur l'affirmation du présentateur (oral de communication)

Phase 2 : mise en place d'une démarche de résolution (selon points ① à ⑦)

- Travail écrit de type brouillon avant le second appel
- Travail écrit de type référence avec rédaction d'une solution

⇒ Entrée réussie de tous les élèves dans l'activité car de niveau cycle 4

Phase 3 : mise en commun et visualisation des solutions proposées puis validation (oral de communication, écrits de référence)

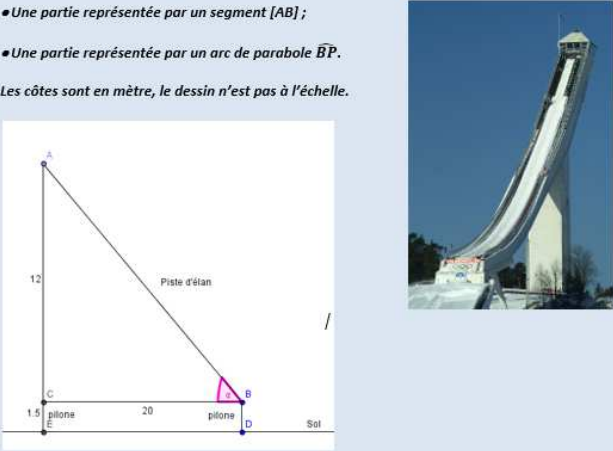
Phase 4 : enrichissement de l'activité pour un traitement en application du chapitre sur le second degré (programme de seconde)

Une station de sports d'hiver souhaite construire un tremplin de saut à ski.

La piste d'envol du tremplin est constituée de 2 parties :

- Une partie représentée par un segment $[AB]$;
- Une partie représentée par un arc de parabole $\widehat{BP}$.

Les côtes sont en mètre, le dessin n'est pas à l'échelle.



The diagram shows a cross-section of a ski jump. A vertical line segment AC of height 12 m represents the starting point. A horizontal line segment CD of length 20 m represents the landing area. A point E is marked on the ground at a distance of 1.5 m from the base of the vertical segment. A point B is on the ground at the end of the horizontal segment. A line segment AB connects the top of the vertical segment to the end of the horizontal segment. A pink arc represents the parabolic part of the track. A photograph of a real ski jump is shown to the right of the diagram.

Peut-on prolonger le tremplin de telle sorte que :

- . Il y ait raccord en B ;
- . la fin de la piste d'envol doit être horizontale au niveau du sol.

Peut-on estimer la longueur du tremplin ?

- Travail à l'aide d'outils TICE : conjecture et projection vers la première (communication numérique)
- Compte-rendu oral sur explicitation de la démarche engagée (oral de communication)

- Débat sur les problèmes sous-jacents ne pouvant être résolus à ce niveau
(oral de communication)
- Choix des outils TICE pertinents et résolution à l'aide de ceux-ci : conjecture et projection vers la première (oral de communication et communication numérique)
- Compte-rendu oral sur explicitation de la démarche engagée
(oral de communication et communication numérique)

3.4. Un travail de synthèse en groupe (séance d'1h30) mêlant oral et écrits de communication

Le groupe travaille sur un exercice proche de ceux du parcours, les élèves étant répartis en quatre groupes de besoins homogènes de 3 élèves. Chaque groupe a en charge un exercice différent. Tous les exercices sont des exercices dont le niveau de prise d'autonomie et de difficulté technique sont modulés grâce au parcours adapté.

Tâche demandée :

- Ramassage d'une solution écrite par groupe. Un soin particulier sera apporté à la rédaction → note sur 10 points.
- Pour chaque groupe, présentation orale de la solution proposée (tirage au sort d'un élève dans le groupe) → note sur 10 points.

La grille d'évaluation orale (annexe 10) est donnée aux élèves avant le début du travail, ainsi que des consignes écrites précises : ce sont eux qui évalueront l'élève présentant l'exercice.

Consignes concernant la présentation orale :

- Celle-ci ne devra pas dépasser 10 minutes. Pour la grande majorité des exercices, ce temps est suffisant pour présenter la solution. Au-delà de 10 minutes, le professeur interrompt l'élève.
- Pendant la présentation orale d'un élève, les autres élèves doivent prendre la correction dans leurs cahiers/classeurs. Si un point n'est pas clair, ils sont invités à demander des éclaircissements à l'élève au tableau (en veillant à ne pas interrompre le présentateur dans un raisonnement).

Le retour aux élèves :

Comparaison des notes mises par chacun d'entre eux, repérage des points de convergence et de divergence.

Bilan :

- Exercice effectué sérieusement par les élèves. Le fait de noter donne un cadre plus formel renforçant l'efficacité de l'entraînement à la présentation orale au tableau d'un exercice (entraînement pour la future épreuve du bac).
- Les élèves sont rendus attentifs à l'importance de s'exprimer avec clarté et précision, à avoir une présentation bien organisée au tableau.
- Notation rapide avec la grille (grille du professeur remise aux élèves après passage, permettant ainsi d'avoir une trace écrite de leur performance avec des remarques/commentaires personnels et de voir immédiatement là où ils doivent progresser).
- Relativement aux compétences Expliquer, Argumenter, Communiquer :
 - Les phases de mise en commun, d'explication des démarches et des résultats, d'échange d'arguments à propos de leur validité, se sont déroulées oralement favorisant alors le maintien d'un équilibre entre les formulations spontanées utilisées par les élèves et la volonté de mettre en place un langage plus élaboré.
 - Les phases de reformulation et de synthèse sont davantage l'occasion de mettre en place un vocabulaire et une syntaxe corrects.

Pour compléter ce travail sur les écrits de communication, tous les élèves ont été invités à réaliser, à la fin du traitement du chapitre sur les fonctions, une carte mentale sur cette notion (l'élaboration d'un tel support ayant été approchée auparavant dans d'autres disciplines).

De plus sont désormais organisés périodiquement des débats sur des sujets de la vie courante, ou sur la véracité (ou non) d'articles de journaux, de propos de reportages TV (un classique : <https://youtu.be/Ni4RRDFMwXQ>) , ..., mêlant mathématiques, esprit critique et discussion, et servant d'activités préparatoires.

4. PROJECTION VERS UN ACTE DE FORMATION

Il apparaît clairement que les référentiels en vigueur accordent une place conséquente à la compétence liée à la communication. Or forcé de constater que ni les élèves, ni les enseignants de mathématiques dans leur grande majorité ne sont formés à inclure cette dimension dans leur

enseignement. Le besoin de formation semble donc évident pour pouvoir y parvenir sereinement et créer les conditions favorables à son acquisition par les élèves.

Parmi les idées consensuelles sur l'enseignement des mathématiques se trouve la relation de cette discipline à la réalité et le développement de la communication interpersonnelle, compétence de nature interdisciplinaire, visant l'apprentissage avec compréhension. Le rôle de la communication interpersonnelle dans le processus d'enseignement-apprentissage des mathématiques est largement débattu mais les ressources trouvées demeurent moindres dans un contexte incluant particulièrement les mathématiques. La formation envisagée pourrait s'orienter selon ce thème et les tâches mathématiques qui gravitent autour. À mon sens, la valorisation de la relation entre les mathématiques et la réalité des élèves n'est pas assez présente, notamment au lycée. Un discours fréquent des professeurs est : « Les élèves veulent du concret, et quand on leur en propose en exercice ou en devoir, ils sont perdus ». Les mathématiques dites « modernes » ont cherché à resserrer le lien entre les mathématiques enseignées en classe et les mathématiques des mathématiciens, au détriment de la relation avec la réalité. Cette relation ne peut cependant être ignorée car elle permet aux élèves d'attribuer un sens à ce qu'ils apprennent : ils partent de situations concrètes vers des objets et des relations mathématiques abstraites. Dans cette perspective, le rôle de la communication du professeur et des élèves est radicalement différent puisque l'enseignant se doit d'être plus à l'écoute des élèves afin d'inclure leur discours dans un tout cohérent, visant l'apprentissage. Une évolution de ses pratiques intégrant ces facteurs est donc à reconsidérer et à construire. La formation envisageable pourrait alors s'intituler : « La communication : un instrument d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques ».

- Références envisagées au référentiel du formateur (annexe 11) :

Voici ci-après (page suivante) un premier état d'une formation envisageable. Bien sûr, la proposition formulée ci-dessus reste hypothétique et soumise à une éventuelle commande institutionnelle mais n'empêche pas de se projeter et d'établir une proposition de cadre à celle-ci. Voici donc une première réflexion quant à une entrée possible (voir propositions en rouge) respectant le référentiel de formation. Ne figurent ci-dessous que les suggestions sous-jacentes à la compétence 1 car il me semble trop long et hors cadre de ce mémoire d'en préciser les contenus et les prolongements. Toutefois, ceux-ci ont déjà été réfléchis et pourraient être explicités ultérieurement si besoin.

Compétence 1 : Penser – Concevoir – Elaborer

<i>Connaître les fondamentaux de la formation professionnelle</i>
Approche logistique : création du module de formation en collaboration avec le délégué à la formation académique du 2nd degré et le chef d'établissement, suite à une demande des enseignants. Approche andragogique (caractéristiques de la formation des adultes) : 1) les adultes ne s'informent et ne se perfectionnent que s'ils sont motivés ; 2) les adultes ne s'instruisent que s'ils en ressentent le besoin ; 3) les adultes apprennent par la pratique et non par l'enchaînement logique ; 4) les adultes progressent en résolvant des programmes liés à la réalité ; 5) les adultes mémorisent dans une atmosphère détendue ; 6) les adultes apprécient la variété (présentation d'une idée de plusieurs manières différentes) ; 7) les adultes veulent être guidés et non jugés (progrès par l'échange, et non par le contrôle).
<i>Identifier les conditions qui favorisent l'efficacité d'une formation et une évolution chez les apprenants</i>
Objectifs fixés sachant que : . les adultes font appel à leurs expériences et à leur vécu pour résoudre bien des problèmes dans le cadre de leur travail. . la personnalité (manière de voir, de faire... les choses) change selon leurs rôles sociaux. . les adultes prennent des risques calculés, ils s'engagent après avoir pesé le pour et le contre. Actions envisagées : . Partir de témoignages des stagiaires sur leur ressenti relativement au thème proposé (participation des élèves, constat d'échec des TPE en mathématiques par exemple) ; . Rappeler les compétences (insister sur la n°6) en vigueur dans les référentiels et se projeter vers les objectifs du bac 2021 (importance du grand oral basé sur les enseignements de spécialité)
<i>Analyser la commande institutionnelle ainsi que les besoins et les attentes des apprenants</i>
Définir les objectifs officiels (compétence 6 et épreuve du baccalauréat), cerner les besoins des stagiaires et définir communément les compétences visées (constat sur les pratiques, apports d'éléments théoriques sur le rôle de la communication orale et écrite dans les apprentissages, besoin d'évolution des pratiques chez les élèves et les enseignants); Création d'un climat de confiance et rassurant en choisissant un matériel et un lieu familier aux enseignants (analyse d'une situation, mise en groupes, privilégier formation bassin pour favoriser une continuité après le regroupement) ; élaboration du cahier des charges.
<i>Elaborer un programme de formation</i>
Articulation entre apports théoriques et pratiques (cf ci-dessus et tableau Compétence 2, création d'activités, mutualisation, test et analyse collective, test en classe, retour des séances) pour renforcer l'estime de soi par des feedbacks appropriés à des moments appropriés)
<i>Concevoir le scénario et les ressources spécifiques pour une formation hybride ou à distance</i>
Mise en place d'un calendrier et d'outils d'accompagnement : choix des dates de rencontre et des outils à distance (mail, ENT, espace partagé sur drive)
<i>Anticiper les moyens logistiques, les outils et les supports nécessaires à la réalisation de l'action</i>
• Création d'un groupe de travail via l'ENT ou drive, d'un espace partagé, réservation des salles, installation des logiciels nécessaires sur réseau et salle multimédia
<i>Elaborer des écrits professionnels</i>
• Sur les apports théoriques et fiches pédagogiques (activités par entrée selon les thèmes)

Quelles que soient les stratégies didactiques et pédagogiques retenues par l'enseignant, dont les choix lui incombent et dont aucun modèle ne peut prévaloir, il ressort clairement que la communication est toujours un élément important de nos pratiques professionnelles. L'enseignant se doit de développer des compétences communicatives interpersonnelles qui vont lui permettre de, bien sûr, transmettre clairement des informations et d'en vérifier leur perception par les élèves tout en créant, chez ceux-ci, de la disponibilité à la réception de cette information grâce à un regain d'intérêt, d'attention et de motivation. Les conditions d'écoute sont optimisées. Cependant, on observe souvent, dans ce contexte particulier, une relation de type symétrique où l'élève s'ajuste

aux initiatives de l'enseignant, seul responsable de l'échange en classe. Il convient aussi de préparer l'élève à écouter les autres et à interagir efficacement...

5. BILAN, PERSPECTIVES ET CONCLUSION

Il apparaît clairement, les recherches sur le sujet en attestent depuis fort longtemps, que la communication, écrite comme orale, doit apparaître comme tâche de fond dans les apprentissages, aussi et tout particulièrement en mathématiques. Elle apparaît même comme une condition nécessaire à la réussite des élèves. L'enseignement des mathématiques, basé sur la promotion de la communication interpersonnelle entre l'enseignant et les élèves, d'une part, et entre les élèves, d'autre part, favorise l'apprentissage mathématiques avec compréhension. Comme évoqué au début de ce mémoire, deux facteurs essentiels m'ont guidé vers ce choix de thématique : un constat quotidien d'une communication très descendante entre le professeur et l'apprenant, notamment au lycée aboutissant à cette image de discipline « bête noire des élèves ». Une appréhension certaine à parler de mathématiques est palpable (non choix des mathématiques pour les TPE par exemple). Toutefois, il est à souligner l'importance accordée à la discipline comme outil de compréhension et de développement de la société, observée encore très récemment à travers les intentions de choix des élèves relativement aux futures spécialités de première. La forme envisagée du nouveau baccalauréat a déjà fait émergé ce besoin de formation des élèves mais aussi des enseignants quant aux enjeux et à l'usage d'une communication structurée et interpersonnelle dans les apprentissages. L'accompagnement personnalisé sous sa nouvelle forme, une heure hebdomadaire consacrée à l'oralité et une heure disciplinaire (mathématiques et français) permettent de s'y préparer. Personnellement, ce second créneau m'a servi de support de réflexion et d'expérimentation sur le sujet. Trois phases ont été opérées :

- Un temps d'observation, d'analyse et de réflexion (pratique et théorique) ayant pour objectif de repérer, de définir et de réunir les conditions favorables à la communication en mathématiques : il s'avère primordial de préparer l'élève à écouter les autres et à interagir efficacement. Un climat de confiance mutuelle associé à la mise en œuvre de stratégies communicatives adaptées aux besoins de l'élève doit également faire partie des objectifs principaux de l'enseignant. Cette instauration d'une écoute active implique de réunir toutes les conditions nécessaires à l'acquisition des compétences visées. Par itérations successives, les élèves vont construire la compréhension par la négociation de sens et, ainsi, apprendre les mathématiques. Dans cette perspective, l'enseignant est obligé d'adapter ses stratégies communicatives afin de générer un climat de confiance tout au long de l'apprentissage et de développer une attitude positive dans sa classe. Développer et assurer des conditions optimales de communication en classe apparaît ainsi clairement comme un outil pédagogique essentiel dans le processus d'enseignement-apprentissage. Prendre le temps d'établir une communication interpersonnelle efficace favorise le respect,

la motivation, l'empathie, la prise de décision et le sentiment de progrès. Il s'agit d'un moyen de lutte efficace contre le décrochage scolaire et l'échec grâce au développement de compétences transversales.

- Un deuxième temps d'évaluations diagnostiques visant à établir un parcours différencié, condition nécessaire pour favoriser l'estime de soi chez l'élève et obtenir ainsi son implication. L'échec en résolution de problèmes est souvent dû à des compétences linguistiques fragiles. Les obstacles mathématiques doivent eux-aussi faire l'objet d'une étude. Même en développant des compétences linguistiques et mathématiques, les élèves pêchent souvent par manque de confiance. Il est primordial de se mettre à la place de l'élève afin de comprendre les difficultés qu'il peut rencontrer. Le blocage en mathématiques est bien réel, mais relève, selon moi, d'une décision d'abandon que l'élève est contraint de prendre à un moment de sa scolarité et non à un manque de prédispositions dans la plupart des cas. Enfin, il est essentiel de prendre en compte le niveau de linguistique des élèves afin de construire des apprentissages solides. Il résulte des tests des limitations dans l'expression des idées et du raisonnement mathématique des élèves ainsi que la nécessité, pour le professeur, de repenser l'organisation de son travail en classe autour de tâches d'exploration stimulantes, en connexion avec la réalité, en assurant des moments de communication orale et écrite, de questionnement des élèves et surtout la promotion de la discussion en classe.

- Une phase d'expérimentation de l'oral et des écrits de communication :

Ce jeu de compétences polyvalentes (communiquer-coopérer) se développe alors pleinement. N'oublions pas l'objectif commun qui est de faire des mathématiques, c'est-à-dire d'acquérir des connaissances disciplinaires avec pour but d'élaborer des solutions à des problèmes. C'est à ce moment que la communication écrite trouve toute sa place et son importance. Trop souvent réduite à des écrits dits de référence, il paraît fondamental de développer la pratique des écrits qualifiés de complémentaires dans ce mémoire avec comme finalité de faire réellement pratiquer les mathématiques, au sens :

- D'articuler raisonnements oraux et écrits pour une restitution (orale ou écrite) du cheminement ;
- De formaliser et parfois de systématiser ce raisonnement jusqu'à parvenir à l'énoncé de la règle générale ;
- D'argumenter face à la classe ;
- D'acquérir de la rigueur dans l'expression.

Un temps conséquent fut consacré à l'appropriation par les élèves du schéma fonctionnel (page 18). Je retiendrai tout particulièrement les difficultés rencontrées par les élèves à fournir des écrits de type brouillon : difficultés à représenter des informations et des idées mathématiques de façon autonome avec un choix personnel des outils et de la stratégie engagée. Les temps d'échanges oraux avec les élèves ont permis d'atténuer cette relation binaire avec la discipline (je sais ou je ne sais pas). Ces actes oraux et écrits ont permis aux élèves de favoriser l'apprentissage des mathématiques et, en même temps, de développer la capacité à communiquer en mathématiques. La compétence de communication des élèves a besoin de beaucoup de temps pour se développer et se construire. Je tiens également à souligner le temps consacré à la communication écrite car il ne faut pas perdre de vue que l'apprentissage des mathématiques alterne phases d'acquisition des connaissances et phases de restitution ou de réinvestissement.

Comme il s'agit d'une recherche sur les pratiques des élèves mais aussi implicitement sur celles des enseignants, la réussite semble donc conditionnée à l'expertise de ces derniers. Il en découle alors la proposition de formation citée ci-dessus. Sa forme et ses contenus ont été définis selon mes besoins ressentis au fur et à mesure des expérimentations. Elle n'a aucune valeur de préconisation mais résulte humblement d'impressions personnelles et de pistes permettant de développer et/ou de conforter mes pratiques.

J'espère que ces quelques pages auront permis au lecteur de percevoir le plaisir que j'ai eu à élaborer ce mémoire et à partager ces expérimentations avec mes élèves et des collègues. Des améliorations ont été démontrées quant à la capacité à communiquer et réfléchir mathématiquement. Cependant, je n'ometts pas les conditions propres au dispositif de l'accompagnement personnalisé (une dizaine d'élèves maximum par cycle de cinq semaines). La transposition des pratiques suggérées dans ce mémoire à la classe entière a bien sûr engagé une organisation des espaces et des modalités de fonctionnement (organisation en îlots par exemple pour certaines activités). Un bilan plus objectif et substantiel pourra être dressé en fin d'année mais nul doute que les actions engagées ainsi que les échanges avec les élèves auront été source de stimulation et d'épanouissement, ce mémoire permettant d'avoir la faveur de les partager.

BIBLIOGRAPHIE

- Revue française de pédagogie n°96, article de Gérard Vergnaud, 1991.
- PISA à la loupe, juin 2016.
- Communication et interactions, Adler et Proctor, 2011.
- Brochure IREM « Langages et apprentissages mathématiques ; utilisation d'outils informatiques », 2004.
- Denis Butlen, Grand N n°79, IREM de Grenoble, 2007.
- Stella Baruk, Echec et Maths, 1973.
- Enseigner l'oral ?, Claudine Garcia-Debanc, Isabelle Delcambre, Repères recherches en didactique du français langue maternelle, 2001.
- L'entretien d'explicitation en situation scolaire, IREM de Lyon, 2003.
- Enseigner les mathématiques, didactique et enjeux de l'apprendre, Jean-Luc Dorier et Ghislaine Gueudet, Belin, 2019.
- Elisabeth Bautier, Lire et écrire pour apprendre, conférence université de Liège, mars 2017.
- Education & didactique N3/Vol.12, Presses Universitaires de Rennes, 2018.
- Pierre Vermersch et Maryse Maurel, Pratiques de l'entretien d'explicitation, 1997.
- Chabanne et Bucheton, Parler et Écrire pour penser, apprendre et se construire, PUF 2002.
- Les traces écrites des élèves en mathématiques, IGEN mathématiques, 2001.
- Alain Lieury, n°130 de la revue Etudes de Linguistique Appliquée, 2003.
- L'oral en mathématiques dans PRATIQUES Math, bulletin n°45 des groupes de recherche Math-collège, Math-lycée et Primaire du CEPEC, 2011.
- R. Bkouche, B. Charlot, N. Rouche, Faire des mathématiques : le plaisir du sens, éditions Armand Collin, 1991
- Jean Julo, Représentation des problèmes et réussite en mathématiques, Presse Universitaire de Rennes, 1995

SITOGRAPHIE

- Vidéo BFMTV, www.dailymotion.com/video/x657vlt
- Vidéo France 2, <https://youtu.be/Ni4RRDFMwXQ>
- CAIRN.INFO, <https://www.cairn.info/revue-le-francais-aujourd-hui-2011-3-page-107.htm>
- Portail des IREM, <http://www.univ-irem.fr/spip.php?rubrique231>
- EDUSCOL programmes, https://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?pid_bo=38502
- PERSÉE, www.persee.fr
- IFÉ Institut Français de l'Éducation, www.ife.ens-lyon.fr
- Vidéo conférence Sylvie Cèbe, <http://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/education-prioritaire/ressources/theme-1-perspectives-pedagogiques-et-educatives/realiser-un-enseignement-plus-explicite/enseigner-explicitement-pour-quoi-qui-quand-quoi-comment>

Extrait Le Monde, 29 novembre 2016

ÉDUCATION

L'inquiétant niveau des élèves français en maths et sciences

L'enquête internationale Timss, rendue publique mardi 29 novembre, décrit une chute des performances en terminale S et de lourdes difficultés en CM1.

Par Mattea Battaglia et Aurélie Collas · Publié le 29 novembre 2016 à 10h17 - Mis à jour le 29 novembre 2016 à 11h25

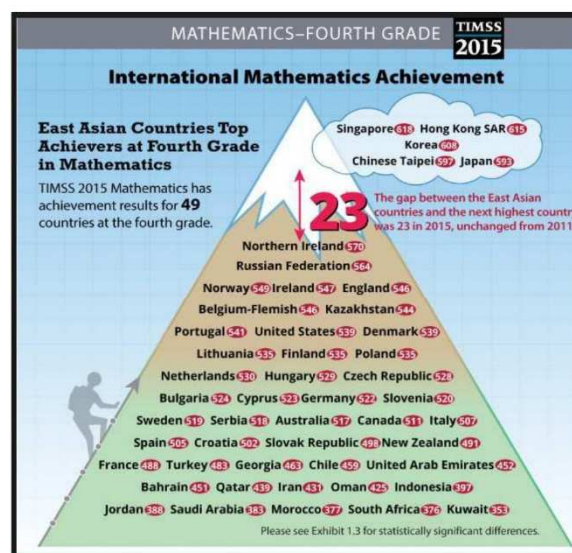
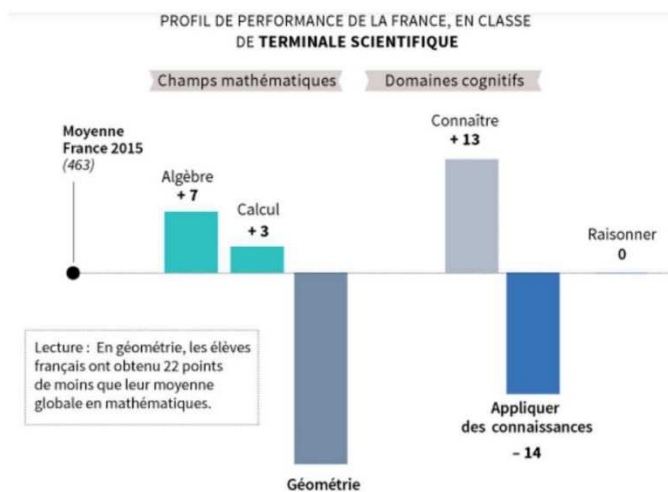
Une chute vertigineuse des résultats des élèves de terminale S et des scores mauvais en CM1. Alors que droite et gauche ferraillent sur l'école à l'approche de l'élection présidentielle, l'enquête internationale Timss (Trends in International Mathematics and Science Study) sur les mathématiques et les sciences, rendue publique mardi 29 novembre, apportera des arguments aux candidats. Face à son constat radical, on peut d'ores et déjà s'attendre à ce que, de part et d'autre de l'échiquier politique, on désigne des coupables et trouve de quoi légitimer – ou décrédibiliser – les programmes sur l'école qui se dessinent.

L'enquête porte sur deux niveaux de la scolarité : les enfants en quatrième année d'école élémentaire (en France, le CM1) et les lycéens de terminale scientifique. C'est une association internationale de chercheurs, l'IEA, fondée dans les années 1950, qui a la main sur l'organisation des tests menés dans une cinquantaine de pays au primaire et neuf seulement au lycée. Dans cette enquête, à laquelle la France n'avait jamais collaboré pour le niveau CM1 – et une fois seulement, en 1995, pour la terminale S –, c'est ce que savent et savent faire les élèves, sur la base des programmes scolaires (ou en tout cas de leur plus petit dénominateur commun à l'échelle de la planète), qui est mis en lumière. Et en France, à l'index.

• En CM1, un niveau « significativement » bas

Les 4 870 élèves de l'échantillon français ont obtenu un score moyen de 488 points en mathématiques et de 487 points en sciences. C'est en deçà de la moyenne internationale (500) et européenne (525). En mathématiques, le quintette gagnant des pays ou économies asiatiques (Singapour, Hongkong, Corée, Taïpei et Japon) devance la France de plus de 100 points, tandis que des pays voisins, avec lesquels notre école peut davantage se comparer (Allemagne, Suède, Pologne, Portugal, etc.), affichent des scores de 30 à 70 points supérieurs. Au ministère de l'éducation nationale, on fait profil bas. « *Les résultats sont mauvais ; les élèves français sont en grand nombre peu performants, reconnaît-on au cabinet de Najat Vallaud-Belkacem. Par rapport aux pays de l'Union européenne, la France est relativement en retard.* »

Près de 45 % des élèves français sont dans le groupe le plus faible (dernier quartile) des pays européens, alors que seuls 11 % font partie de celui des meilleurs. On pensait notre école certes inégalitaire, mais capable au moins de produire une élite ; Timss tend à montrer que les scores de toutes les catégories d'élèves, même les plus forts, ne s'éloignent pas du bas du classement. Donnez-leur une suite chiffrée, « 6, 13, 20, 27... » ; demandez-leur de la poursuivre, ils sont seulement 59 % à avoir su répondre « 34 ». Ils sèchent encore plus sur les fractions : 15 % sont capables d'identifier, parmi quatre camemberts découpés en parts, celui correspondant à la fraction « 3/8 ». En sciences, 53 % parviennent à identifier, sur des images, un canard et une grenouille comme ovipares et non comme mammifères.



4 300 élèves français de terminale S ont participé à l'évaluation internationale TIMSS qui a réuni neuf pays en 2015. En moyenne, ils ont obtenu un score de 463 points en mathématiques.

SOURCES : TIMSS ADVANCED 2015, IEA/MENESR-DEPP

• En terminale S, la dégringolade

Contrairement à ceux de CM1, les résultats des lycéens de terminale S peuvent être appréhendés sur le long terme. Comparés aux scores de 1995, ils ont chuté de près de 100 points – passant de 569 à 463 en maths, de 469 à 373 en physique. Timss identifie trois niveaux scolaires : « avancé », « élevé » et « intermédiaire ». Les élèves français ne sont, en 2015, que 1 % à atteindre le seuil « avancé » en maths. Il y a vingt ans, ils étaient 15 %. Ils sont aujourd'hui 11 % à avoir un niveau « élevé », contre 64 % en 1995.

A cette étape de la scolarité, les comparaisons internationales sont périlleuses. D'abord, parce que seuls neuf pays ont participé à Timss terminale S. Ensuite, parce que cette classe n'a pas le même statut selon les pays : en Russie ou au Liban – en haut du classement en maths –, elle est très sélective, réservée à une élite scientifique, alors que notre terminale S est, elle, ouverte aux bons élèves, quels que soient leur profil et leur souhait d'orientation. Depuis 1995, l'accès à la voie royale s'est même élargi, souligne-t-on au ministère, ce qui, pour lui, explique en partie cette tendance à la baisse. A refaire les calculs en ne tenant compte que des scores des « vrais matheux » (ceux de terminale S spécialité mathématiques) ou des lycéens visant une classe prépa, la France se situerait dans le peloton de tête.

Une troisième limite tient au fait que les questions posées ne recouvrent pas partout de la même manière les programmes. En France, « *elles ne couvrent que 60 % du programme de maths* », fait valoir la Rue de Grenelle, où l'on tient à souligner que « *le test de 1995 était plus en phase* ». Entre les deux dates, les programmes français ont évolué. Ils ont intégré une bonne part de probabilités, de statistiques, d'algorithmes... que Timss n'évalue pas. Surtout, ils sont moins exigeants en termes de connaissances qu'il y a vingt ans, précisément pour s'ouvrir à un plus grand nombre d'élèves, disent certains spécialistes.

• La France, championne des heures de maths

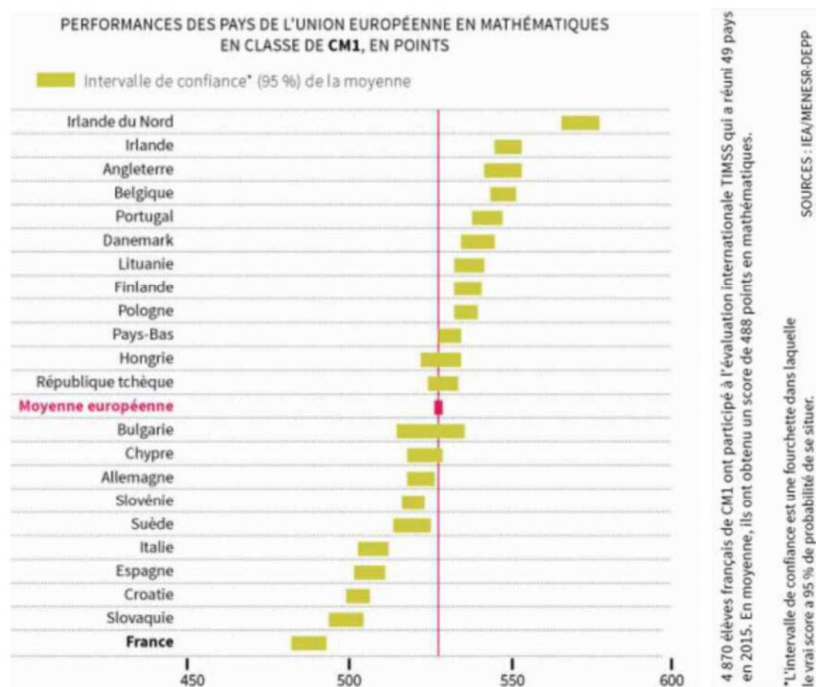
Faut-il, comme l'affirmaient plusieurs candidats à la primaire de la droite, dont le vainqueur, François Fillon, renforcer l'enseignement des mathématiques au primaire ? Lui consacrer plus d'heures ? Timss montre que tout n'est pas question d'horaires. Les petits Français ont, selon l'étude, 193 heures de maths durant leur année de CM1. C'est beaucoup plus qu'en Suède, en Finlande ou en Pologne, qui ont pourtant de meilleurs résultats. En terminale S, à l'exception du Liban, la France détient en la matière un record, avec 222 heures à l'année consacrées aux maths.

Au ministère de l'éducation, on invoque plutôt la formation et le profil des professeurs des écoles, des maîtres « polyvalents » dont la grande majorité a suivi des études en lettres ou en sciences humaines. Ils sont plus souvent mal à l'aise que leurs pairs européens (61 % contre 79 %) dès lors qu'il s'agit d'améliorer la compréhension en mathématiques des élèves en difficulté. Il en est de même lorsqu'il s'agit de donner du sens à cette discipline, selon une note exploitant les données Timss que devait dévoiler le ministère mardi.

• Une forte ségrégation sociale à l'école

C'est la première fois qu'une étude donne une photographie – même approximative – de la ségrégation sociale à l'école primaire, cette absence de mixité souvent mesurée au collège et au lycée. En France, l'entre-soi se vérifie dès le CM1 : à ce niveau de la scolarité, 32 % des enfants fréquentent des écoles considérées comme « défavorisées » (c'est-à-dire, selon Timss, où plus d'un quart de l'effectif est défavorisé et moins d'un quart favorisé). Leur score : 459 points ; soit près de 30 points de moins que la moyenne.

Certes, notre école n'est pas la seule à être soumise à la ségrégation : l'Allemagne, l'Angleterre, les Etats-Unis ou encore le Portugal sont autant concernés, voire plus. Là où le bât blesse, c'est que eux parviennent davantage à faire réussir les élèves de ces écoles défavorisées, qui affichent tous un score supérieur à 500 – et parfois même supérieur aux résultats de nos élèves dits privilégiés.



« Les élèves ne savent pas ce que sont les mathématiques »

Par Marine Miller Publié le 29 novembre 2016 à 10h55 - Mis à jour le 30 novembre 2016 à 11h31



L'étude Trends in Mathematics and Science Study (Timss) parue mardi 29 novembre vient jeter un froid sur les derniers succès des Français en mathématiques. Barande/(CC BY-SA 3.0)

Avec douze médailles Fields – l'équivalent du prix Nobel en mathématiques –, la France se classe au deuxième rang mondial derrière les Etats-Unis. Depuis peu, elle se distinguait aussi dans les concours internationaux de mathématiques réservés aux lycéens. Mardi 29 novembre, l'étude « Trends in Mathematics and Science Study » (Timss) vient jeter un froid sur ces beaux succès.

Une partie de l'enquête s'intéresse aux performances en mathématiques des élèves de terminale S. Et le constat est sans appel : la France est le pays qui accuse la plus forte baisse (de 106 points), passant d'un score de 569 en 1995 à un score de 463 en 2015. Pis, des trois niveaux scolaires – « avancé », « élevé » et « intermédiaire » – que l'étude distingue, les élèves français ne sont, en 2015, que 1 % à atteindre le niveau « avancé » en mathématiques, et 11 % le seuil « élevé ». Il y a vingt ans, ils étaient respectivement 15 % et 64 %.

Des professeurs peu surpris

« Le programme de mathématiques en terminale S ne prépare plus à l'arrivée dans l'enseignement supérieur. Nous sommes souvent atterrés du niveau des étudiants en première année de licence scientifique. Ils ne savent pas ce que sont les mathématiques, ils ont juste appris des recettes de cuisine pour passer le bac », déplore Aviva Szpirglas, professeure de mathématiques à l'université de Poitiers. Interrogée avant la parution de l'étude Timss 2015, mais informée de la baisse très nette du niveau des élèves depuis 1995

Martin Andler n'est pas plus étonné. Professeur à l'université de Versailles-Saint-Quentin, président d'Animath, une association qui promeut les mathématiques chez les jeunes, il affirme même que « tous les mathématiciens savent que le niveau a diminué, ils en ont la confirmation avec cette étude très sérieuse ». Selon lui, la France a certes ses « meilleurs élèves, ceux qui participent aux compétitions internationales, mais ils sont la pointe extrême de l'iceberg. Mais nos bons élèves, eux, sont très loin d'être au niveau des bons Anglais ou Américains ». « Ils sont incapables de raisonner, appuie Denis Monasse, qui accompagne des jeunes de terminale qui se destinent à une classe préparatoire scientifique, après avoir enseigné les mathématiques, tant en terminale qu'en prépa, au lycée Louis-Le-Grand à Paris. Ils ne savent plus ce qu'est une démonstration mathématique. On leur apprend à aligner des calculs stéréotypés. »

De l'avis de ces trois professeurs de mathématiques, l'étude Timss enfonce une porte ouverte. Preuve par l'absurde : « Les professeurs des lycées élitistes essaient de maintenir un enseignement parallèle en se raccrochant aux anciens programmes de maths », explique Denis Monasse. A Louis-Le-Grand, par exemple, de septembre à avril, nous préparons les élèves aux études supérieures, puis on les prépare au bac. » Ceux qui n'ont pas la chance de bénéficier d'un tel soutien le paient cher et l'écart se creuse entre les élèves de « lycée normaux » et ceux des « grands lycées », aggravant l'impact du déterminisme social sur les performances scolaires.

Le ministère de l'éducation nationale impute cette baisse du niveau aux programmes scolaires français : ils ne seraient pas « en phase » avec ce qui est demandé dans une évaluation telle que Timss. Il rappelle également que la terminale S attire aujourd'hui des élèves ayant moins « d'appétence » pour les mathématiques qu'il y a vingt ans. Les professeurs interrogés font eux directement le lien avec les réformes du lycée menées depuis vingt ans. D'abord celle des spécialités quand, en 1995, les filières C et D ont été fondues dans une filière S (scientifique) regroupant des élèves de niveaux plus disparates en mathématiques.

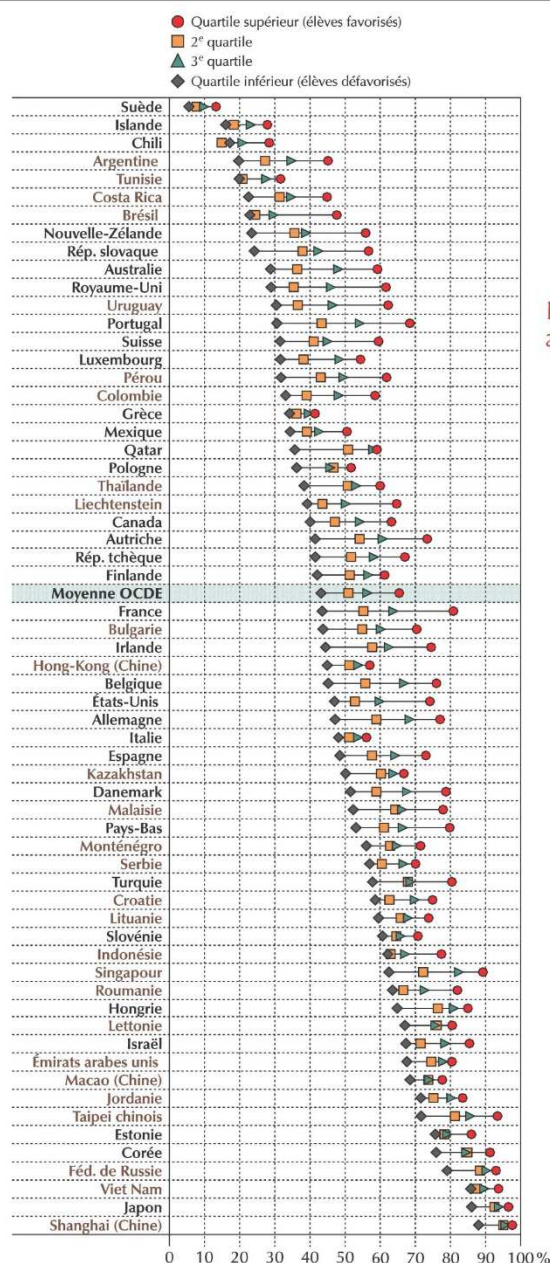
Autre explication avancée par ces professeurs, l'obsession des gouvernements, de droite comme de gauche, de fabriquer des « honnêtes hommes », à l'image des savants de la Renaissance dotés d'une large culture générale. « Dans un contexte d'enseignement massifié, cela condamne les lycéens à être superficiels dans tous les domaines », estime Martin Andler. « On a choisi de former des citoyens plutôt que des scientifiques. Voici le résultat », tranche Denis Monasse.



PISA

À LA LOUPE

Familiarité avec le concept de fonction du second degré, selon le niveau socio-économique des élèves Pourcentage d'élèves indiquant connaître bien ce concept ou en avoir souvent entendu parler



Les pays et économies sont classés par ordre croissant du pourcentage d'élèves défavorisés indiquant que ce concept leur est familier.
Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

La relation entre les contenus abordés en cours de mathématiques à l'école et le profil socio-économique des élèves et des établissements est plus marquée dans les pays pratiquant l'orientation des élèves par filière à un âge précoce, présentant des pourcentages plus importants d'élèves scolarisés dans des établissements sélectifs, et ayant recours au transfert des élèves moins performants dans d'autres établissements.

L'exposition aux concepts et procédures mathématiques à une incidence sur la performance...

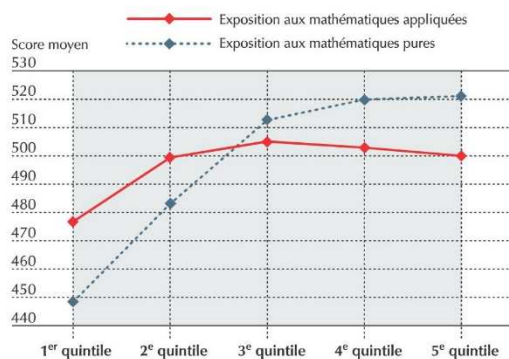
Une exposition plus importante à des contenus mathématiques complexes est une bonne variable prédictive de l'obtention de meilleurs résultats aux épreuves PISA, en particulier en cas de faibles niveaux d'exposition, tant parmi les élèves favorisés que parmi leurs pairs défavorisés. Même après contrôle du fait que les élèves plus performants sont susceptibles de fréquenter des établissements leur offrant un horaire plus étoffé en mathématiques, l'exposition aux mathématiques pures reste liée à l'obtention de meilleurs résultats. Ce constat semble indiquer que l'exposition de l'ensemble des élèves à des problèmes et connaissances conceptuelles complexes en cours de mathématiques peut avoir une forte incidence sur leur performance.

En revanche, la corrélation entre l'exposition des élèves à des problèmes de mathématiques appliquées simples et leur performance est plus limitée. L'inclusion de références au monde réel dans des exercices routiniers n'est que faiblement liée à la capacité des élèves à résoudre les problèmes de l'enquête PISA. Néanmoins, l'utilisation de contextes tirés de la vie réelle dans les problèmes de mathématiques est liée à une plus grande confiance des élèves en leurs propres capacités en mathématiques. Les élèves défavorisés obtiennent de meilleurs résultats aux problèmes PISA reliant les concepts mathématiques à des situations concrètes qu'ils sont amenés à rencontrer dans leur vie de tous les jours qu'aux problèmes énoncés dans des contextes qui leur sont moins familiers.



Performance en mathématiques selon l'exposition aux mathématiques pures et appliquées

Moyenne OCDE



Remarques : L'indice d'exposition à des problèmes de mathématiques appliquées est dérivé des réponses des élèves concernant la fréquence à laquelle ils sont exposés, à l'école, à des tâches de mathématiques appliquées, telles qu'utiliser un horaire de trains pour calculer combien de temps prendrait le trajet d'un endroit à un autre ou calculer l'augmentation du prix d'un ordinateur après ajout de la taxe.

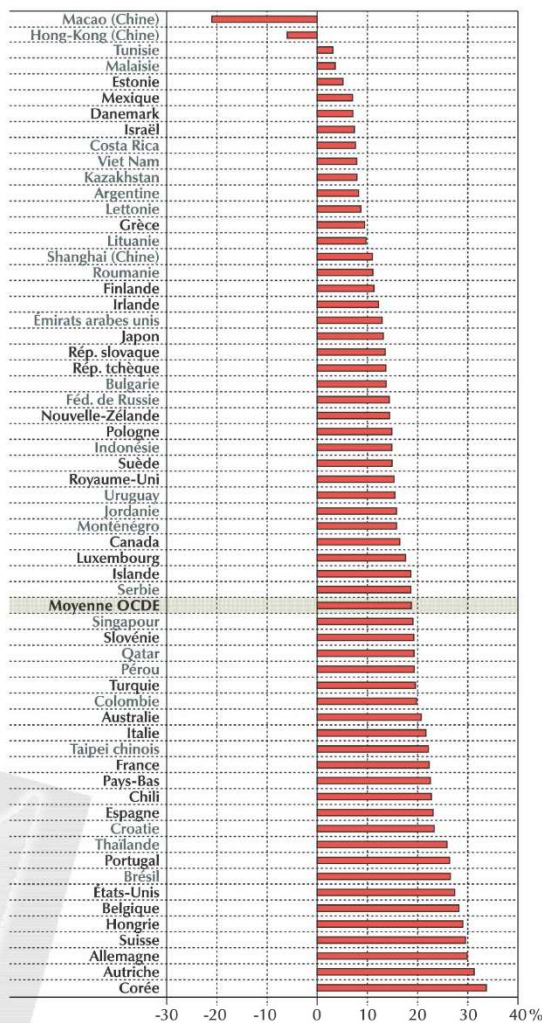
L'indice d'exposition à des problèmes de mathématiques pures est dérivé des réponses des élèves concernant la fréquence à laquelle ils sont exposés, à l'école, à des tâches nécessitant la connaissance de concepts d'algèbre (par exemple, les équations linéaires et du second degré).

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933377377>

Écarts de performance liés à la familiarité avec les mathématiques, selon le niveau socio-économique

Pourcentage de la différence de score entre les élèves favorisés et défavorisés imputable à des différences de familiarité avec les mathématiques



Comment lire ce graphique : La moyenne de l'OCDE indique que, dans les pays de l'OCDE, 19 % de la différence de score de mathématiques entre les élèves favorisés et défavorisés s'expliquent par le niveau inférieur de familiarité avec les mathématiques chez les élèves défavorisés. Les valeurs de Hong-Kong (Chine) et de Macao (Chine) sont négatives car les élèves défavorisés y font part d'une plus grande familiarité avec les mathématiques que leurs pairs favorisés.

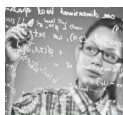
Remarque : Par élèves issus d'un milieu socio-économique favorisé/défavorisé, on entend ceux se situant dans le quartile supérieur/inférieur de l'indice PISA de statut économique, social et culturel (SESC).

Les pays et économies sont classés par ordre croissant du pourcentage de l'écart de performance entre les élèves favorisés et défavorisés imputable à la familiarité avec les mathématiques.

Source : OCDE, Base de données PISA 2012.

StatLink <http://dx.doi.org/10.1787/888933377436>

mathématiques. En moyenne, dans les pays de l'OCDE, les différences de familiarité avec les mathématiques expliquent ainsi environ 19 % des écarts de performance entre ces deux groupes d'élèves, un pourcentage qui dépasse 25 % en Allemagne, en Autriche, en Belgique, au Brésil, en Corée, aux États-Unis, en Hongrie, au Portugal, en Suisse et en Thaïlande.



PISA

À LA LOUPE

Les élèves défavorisés obtiennent de moins bons résultats que leurs pairs dans tout l'éventail des tâches de mathématiques de l'enquête PISA, mais dans une mesure encore plus marquée pour les problèmes les plus difficiles et ceux nécessitant de mener à bien une réflexion et un raisonnement mathématiques. L'offre d'un meilleur enseignement des mathématiques renforçant la familiarité des élèves défavorisés avec cette matière contribuerait grandement à la réduction des écarts de performance, en particulier pour les problèmes nécessitant l'application de formules et de procédures spécifiques. Toutefois, une plus grande familiarité avec les mathématiques peut ne pas suffire à elle seule pour la résolution de problèmes plus complexes nécessitant l'utilisation d'un plus large éventail de compétences mathématiques. Pour combler les écarts de performance liés au niveau socio-économique, il serait bénéfique de mettre en œuvre des mesures visant à accroître les possibilités offertes aux élèves défavorisés d'acquérir des compétences mathématiques d'ordre technique et méthodologique, mais aussi de les exposer davantage à la modélisation mathématique et à la résolution de problèmes.

Les élèves favorisés sur le plan socio-économique et leurs pairs bénéficient pas de la même exposition aux problèmes et concepts à l'école. Or l'exposition aux mathématiques dans le cadre scolaire influence la performance, et le manque relatif de familiarité des élèves défavorisés avec les mathématiques explique en partie leurs moins bons résultats. L'élargissement de l'accès aux contenus mathématiques peut à la fois améliorer la performance et réduire les inégalités. Cependant, pour pouvoir pleinement profiter des connaissances mathématiques qu'ils apprennent à l'école, les élèves défavorisés ont également besoin qu'on favorise leur acquisition de compétences en résolution de problèmes.

Pour tout complément d'information

Contactez Mario Piacentini (Mario.Piacentini@oecd.org) et Chiara Monticone (Chiara.Monticone@oecd.org)

Consultez OCDE (2016), *Equations and Inequalities: Making Mathematics Accessible to All*, PISA, Éditions OCDE, Paris, (synthèse disponible en français : *Tous égaux face aux équations ? Rendre les mathématiques accessibles à tous*).

Voir

www.pisa.oecd.org

www.oecd.org/pisa/infocus

[Les compétences des adultes à la loupe](#)

[Les indicateurs de l'éducation à la loupe](#)

[L'enseignement à la loupe](#)

Le mois prochain

Les élèves favorisés et défavorisés utilisent-ils Internet différemment ?

Crédits photo : ©khoa vu/Flickr/Getty Images ©Shutterstock/Kzenon ©Simon Jarratt/Corbis

Ce document est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions qui y sont exprimées et les arguments qui y sont employés ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Les données statistiques concernant Israël sont fournies par et sous la responsabilité des autorités israéliennes compétentes. L'utilisation de ces données par l'OCDE est sans préjudice du statut des hauteurs du Golan, de Jérusalem-Est et des colonies de peuplement israéliennes en Cisjordanie aux termes du droit international.

1. Chaque élève écrit comment il apprend ses leçons en répondant à ces questions ⌚ 5 min

- Où : Au lycée, à l'étude, chez eux, ailleurs ?
- Quand et combien de temps : soir, matin, régularité ?
- Avec qui : seul, avec les parents, les frères et sœurs, un camarade de classe, un prof particulier ?
- Avec quoi : quel matériel, quel cadre, brouillon ?
- Pourquoi : quel objectif : évaluation ou assimilation quotidienne ?
- Quelles méthodes : en lisant, à voix haute, en marchant, en mimant, en récapitulant par écrit ou à quelq'un ?
- Résultats : que pensent les élèves de leurs méthodes ? Sont-elles efficaces, peut-on les améliorer ?

2. Synthèse des réponses du groupe ⌚ 15 min

- On recueille les réponses et on les note au tableau. On apprendra sans doute que des élèves n'ouvrent leur cahier de cours que la veille du DS, que d'autres oublient tout le jour du devoir, et que certains récitent leurs leçons à leur hamster.
- On barre les réponses déconseillées.
- Insister sur l'importance d'un cadre de travail propice à la concentration.
- Rappeler la nécessité d'avoir un support de cours complet et soigné.
- On fait remarquer la présence de plusieurs types de mémoires (visuelle, auditive, kinesthésique).

3. Test individuel « Différents types de mémoire » ⌚ 10 min
Depouillement collectif des résultats puis conseils ⌚ 20 min

« a » majoritaire	Préférence auditive
« b » majoritaire	Préférence visuelle
« c » majoritaire	Préférence kinesthésique

Insister sur le fait qu'on doit miser sur tous les types de mémoire, mais en favorisant le principal. Repérer une mémoire béquille est important.

Conseils à donner pour exploiter au mieux ses capacités :

Pour les auditifs :

1. Ecouter attentivement ce que dit le professeur, et ce que disent les autres élèves en classe.
2. Un auditeur a intérêt à lire à haute voix ou à voix basse tout ce qu'il apprend. Sa mémoire enregistre les paroles qu'il prononce. Il peut s'enregistrer et se réécouter ou réciter à quelq'un.
3. Associer des informations à des dates pour les retenir.

Pour les visuels :

1. Utiliser la vue au maximum :
 - Repérer immédiatement ce qui est important dans la leçon (plan et mots clés)
 - Ecrire au brouillon les mots nouveaux, réciter par écrit.
 - Utiliser des schémas, arbres d'idées, tableaux de comparaison, des flèches etc.
 - Utiliser des couleurs, souligner les mots-clés dans les cours.
 - Au moment d'apprendre, bien repérer tous ces éléments et les « photographier » visuellement
2. La mémoire enregistre ce qu'elle voit. Associer des informations à des lieux pour les retenir (j'ai appris mon cours à tel endroit, le prof a écrit cette propriété en bas à gauche du tableau en 3 colonnes).

Pour les kinesthésiques :

1. Ils ont intérêt à bouger pour apprendre
2. Associer des informations à des gestes pour les retenir (mimer les formes géométriques ou les évolutions, redessiner les schémas dans les airs, etc.)
3. Se mettre en scène pour apprendre les cours (en histoire, par exemple)

Mise en pratique ⌚ 1 semaine (et toute l'année !)

Les élèves apprennent chacun une partie du cours, ou un extrait de théâtre en appliquant la méthode conseillée à l'issue du test. Dès qu'un élève pense savoir sa leçon, il la récite au prof d'AP.

Objectifs : • Déterminer quel est mon type de mémoire dominante (visuelle, auditive, kinesthésique).
• Savoir la cultiver et ne pas négliger les autres !

Cochez 1 ou 2 cases par question		a	b	c
1) Pour apprendre une leçon d'histoire :				
a. Je la répète à voix haute ou à voix basse				
b. Je l'écris au brouillon				
c. Je la mime, ou je suis accroupi, ou couché les jambes en l'air, ou je marche				
2) Pour retrouver une règle de calcul :				
a. Je me souviens des paroles prononcées				
b. Je me souviens de la page du cahier où elle figure				
c. Je me rappelle ce que je faisais quand j'ai appris cette règle				
3) Quand je pense à un parent :				
a. Je me souviens en priorité de sa voix				
b. Je me souviens en priorité de son visage				
c. Je me souviens de ce que j'ai fait avec lui				
4) Dans un livre de cours :				
a. Je lis d'abord le texte				
b. Je regarde d'abord les schémas, les photos ou les graphiques				
c. Je sens son odeur				
5) Quand je recherche dans mon livre une page à partir de la table des matières :				
a. Je prononce le numéro de la page à voix basse				
b. Je regarde les numéros de page sans les prononcer				
c. Je mouille mon doigt pour tourner les pages				
6) Dans mes loisirs :				
a. J'aime de préférence la musique				
b. J'aime plutôt le cinéma				
c. J'aime plutôt le sport				
7) Pour retrouver de mémoire ce que j'ai sur mon bureau :				
a. Je pense à ce que j'ai fait récemment avec ces objets				
b. Je vois d'abord dans ma tête les objets posés sur ce bureau				
c. Je me reviens en train de déposer les objets sur ce bureau				
8) Pour retrouver une explication :				
a. Je repense à ce que le professeur a dit dans son explication				
b. Je reviens sur l'explication écrite au tableau ou sur mon cahier				
c. Je me rappelle une anecdote du professeur				
9) Je parle avec les autres :				
a. Facilement				
b. Avec réserve				
c. En effectuant beaucoup de gestes				
10) Pour apprendre, le bruit :				
a. Est un handicap car je ne m'entends plus réciter				
b. Ne me pose pas de problème				
c. Peut m'aider s'il est rythmé et discret				
11) Je préfère les explications :				
a. Orales				
b. Sous forme de schémas				
c. Sous forme d'expériences ou d'anecdotes				
12) Pour un calcul simple :				
a. Je le fais facilement de tête				
b. Je l'écris				
c. Je calcule à haute voix				
13) Pour retenir un numéro de téléphone :				
a. Je le répète				
b. Je l'écris				
c. Je trouve un moyen mnémotechnique pour le retenir				
14) Lorsque je dois effectuer un exercice de programmation et que j'ai oublié la syntaxe :				
a. Je demande au professeur				
b. Je me réfère au tutoriel reçu en début d'année				
c. Je me dis que je vais y parvenir après quelques essais				
TOTAL				

Je suis majoritairement :

TRAME D'ENTRETIEN AVEC LES PROFESSEURS

Il s'agit de faire expliciter les représentations et les choix. On pourra, au cours de l'entretien, questionner sur les points suivants.

• Représentations du professeur concernant les traces écrites

Importance et rôle, quelle incitation à produire, à relire ? quelle exploitation ultérieure est faite par le professeur dans le cas :

- d'une activité :
- d'un cours :
- d'un TP :
- d'un problème :
- des exercices :
- des démonstrations :

• Fondement des choix faits par le professeur

- Encadrement de l'écrit ou non :
- Recherche d'une progressivité de l'autonomie sur l'année ou non :
- Consignes données aux élèves pour la tenue de l'écrit :
 - Sont-elles écrites ou orales ?
 - Concernent-elles les couleurs utilisées ?
 - L'effaceur ?
 - Le brouillon ?
 - Le classement des divers écrits ?
 - L'utilisation des écrits ?
- Contenu de l'écrit encadré par le professeur : est-il restreint au cours et/ou aux solutions des exercices ?

- Prépare-t-il par écrit la trace des élèves ?

- Utilisation de la recopie du tableau, ou recopie du livre, ou copie sous la dictée :

- Place laissée à l'élaboration collective d'une solution, d'une définition, d'un théorème :

- Rôle donné à la reformulation :

- Utilisation d'un polycopié :

- Utilisation de bilans ou de synthèses ou de résumé ou de fiches méthodologiques :

- La correction des exercices :

- . faits en classe : organisation ?
- . donnés en temps libre : organisation ?

- La correction des devoirs donnés :

- . en temps libre : organisation ?
- . donnés en temps limité : organisation ?

- De façon générale, attention portée plus sur la production, ou plus sur la rédaction, ou plus sur la forme définitive :

- La correction de copies :

- . détaillée ou non ?
- . commentée ou non ? Si oui, par écrit ou oralement lors de la remise des copies ou lors de la correction ?

• Représentations du professeur concernant la place de l'oral

- Quels types de pratique(s) ?
- À quels moments ?
- Choix d'un cadre spécifique ? (classe entière, TD,...)
- Evaluation ?
- Réinvestissement ?

TRAME D'ENTRETIEN AVEC LES ÉLÈVES

Il s'agit de faire expliciter les représentations et les organisations de l'élève. On pourra au cours de l'entretien questionner sur les points suivants.

- Quelle perception des mathématiques a-t-il ? (rôle cette année, dans les études, dans la vie)

- Quel projet a-t-il ?

- Quel temps consacre-t-il aux mathématiques ?

- Comment apprend-il son cours ?

- Quel rôle assigne-t-il aux activités ? au cours ? aux exercices en classe ? aux exercices en temps libre ? aux exercices - types ?

- Apprend-il des démonstrations ?

- Comment fait-il ses exercices ?

- Comment prépare-t-il un devoir ?

- Est-il aidé à l'extérieur ?

- Ses parents s'intéressent-ils à ses cahiers ?

- Quel archivage des écrits utilise-t-il d'une année sur l'autre ? Y retourne-t-il ? Quand ?

- Combien de temps les documents sont-ils conservés ?

- Que note-t-il en classe ?

- A-t-il des notes personnelles ?

- Que lit-il hors de la classe ?

- Comment note-t-il la solution d'un exercice qu'il a cherché et dont il n'a pas trouvé la solution ou pour lequel il a utilisé une autre méthode que celle du professeur ?

- Quelle exploitation fait-il des corrigés polycopiés ?

- Quel rôle assigne-t-il au manuel ? Compare-t-il les cours du manuel et du professeur ? Compare-t-il les énoncés du cours du manuel avec ceux du professeur ?

A.P. Lectures des consignes et d'un énoncé (Fiche pour le professeur) 2nd

• Présenter l'objectif de la séance de manière générale.

Distribuer l'exercice 1 comme introduction en leur donnant comme seule consigne de le faire de manière sérieuse sans prendre en compte les réactions des autres. Ne pas en faire une lecture orale mais les laisser face à l'énoncé. Observer le groupe et ce que font les élèves, et ne pas paraître étonné s'ils font les actions demandées, même la 10 ou la 15.
Le constat se fera de lui-même quand tous les élèves seront rendus à la dernière question.
Insister sur l'importance de la lecture globale d'un sujet avant de se lancer. (5/10 min selon les groupes).

• Faire faire l'exercice 2 (Avec reprise ⌚ 10 min)

Corrigé	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	5	8	7	4	1	6	2	3	13	12	10	9	11

L'intérêt est dans la nuance...
Les démarches sont bien différentes.
Insister sur l'importance de bien cerner ce que l'on doit faire.

• Exercice 3 (Avec reprise ⌚ 10 min)

Corrigé	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	5	2+3 ou 4	2+4	5	2+4	1	2	1+3 ou 4	2+3	5	1+3 +4	

Insister sur l'importance de bien cerner ce qui est attendu avant de commencer, d'anticiper aussi parfois pour pouvoir demander au prof de préciser ce qu'il souhaite quand ce n'est pas très clair (ou noté trop vite... et de manière très incomplète ?)

• Lire avec eux le topo sur les mots (⌚ 5 min) d'un énoncé et leur importance.

Leur proposer peut-être de choisir des couleurs pour en identifier les différentes composantes.

• Exercice 4 en insistant sur l'importance de la précision des termes employés. (⌚ 10 min) Corrigé proposé :

- Quelles sont les raisons pour lesquelles l'activité féminine a progressé ces dernières décennies ?
- Quelles sont les causes des décès massifs dans les zones tropicales ?
- Notre pays est-il concerné par les risques sismiques ?
- Définissez ce qu'est l'inlandis.

• Terminer avec cette brève analyse de sujet :

Écrire au tableau le sujet suivant :

« Peut-on encore affirmer aujourd'hui, comme le prétendait Jean Bodin, un auteur du XVI^{ème} siècle, qu'il n'est ni force ni richesses que d'hommes ? »

- Réflexion individuelle
- Exprimez ce sujet autrement pour montrer ce que vous avez compris.
- A présent, le professeur va vous préciser le sens de ce sujet.

• Si c'est bien cela que l'élève a compris : pas de problème, il peut commencer à réfléchir aux arguments qu'il développerait pour répondre à la question posée.

• S'il n'a pas vraiment compris cela, posez les questions suivantes :

- Avez-vous retenu une impression générale ou bien avez-vous été marqué(e) par certains mots ?
- Avez-vous vu qu'il était question d'hommes au pluriel, de leur nombre, et non pas de l'homme en général ?
- Avez-vous vu que la phrase est très exclusive (« il n'est... que... »), que seul un pays peuplé peut être riche et puissant, autrement dit, la seule source de richesses et de puissance d'un pays, c'est le nombre d'habitants ?
- Avez-vous bien vu qu'il faut comparer hier et aujourd'hui ?

La compréhension n'est-elle donc pas le fruit d'une lecture précise ? Sagesse à méditer ☺...

Exercice 2 Associer des verbes à des définitions...

Dans un énoncé, les verbes sont très importants. Ils vous permettent de savoir ce que vous devez faire. Mais, en connaissez-vous vraiment le sens ? Savez-vous ce que l'on attend de vous ?

Associez les verbes aux définitions :

A Analyser	1 Examiner pour en faire ressortir les qualités et les défauts.
B Exposer	2 Examiner en étudiant le pour et le contre.
C Expliciter	3 Confronter pour faire ressortir les différences et les ressemblances.
D Commenter	4 Faire des remarques, des observations, pour expliquer un texte, un fait.
E Critiquer	5 Décomposer un texte en ses éléments essentiels afin d'en saisir les rapports, discerner les différentes parties d'un tout.
F Expliquer	6 Rendre plus clair un point de vue en le développant ou en reformulant.
G Discuter	7 Faire comprendre, éclairer le sens d'une citation, d'un texte.
H Comparer	8 Présenter une question, un problème, avec les développements nécessaires, de façon ordonnée.
I Démontrer	9 Donner des exemples.
J En déduire	10 Tester rapidement la réponse proposée.
K Vérifier	11 Formuler une hypothèse : « Ceci semble vrai ».
L Illustrer	12 Utiliser les résultats précédents pour obtenir un nouveau résultat.
M Conjecturer	13 Construire un raisonnement argumenté, logique, qui s'appuie sur des données et des propriétés connues.

Exercice 3 Démarche associée à un énoncé...

Un énoncé attend une certaine démarche. C'est donc à vous de savoir si :

- Il demande une réponse brève, un mot.
- Il demande une réponse longue.
- Il fait appel à l'apprentissage d'une leçon avant de faire l'exercice.
- Il demande des recherches et/ou lecture de documents avant de pouvoir le faire.
- Il n'indique pas très précisément quel travail il faut faire, ce qu'on attend de l'élève.
(Il manque un verbe de consigne ou une question.)

A vous de jouer ! Voici des énoncés de devoirs : mettez le chiffre qui convient selon le type de démarche(s) ou d'information(s). Il peut y avoir plusieurs chiffres pour un même énoncé.

- Fiche sur le régime alimentaire du renard.
- Citez les principales étapes de l'apparition de l'espèce humaine dans la Préhistoire.
- Vous êtes face à un texte explicatif. Transformez-le en récit en utilisant les informations qu'il contient.
- Le parlement européen.
- Résumez le chapitre 3 de *Comme un roman*.
- Trouvez un synonyme pour les termes « corrosif », « édulcoré ».
- Racontez votre journée de dimanche dernier.
- Que signifie le sigle « OCDE » ?
- Quel est le premier constructeur mondial d'automobiles ?
- Expliquez la Première Guerre Mondiale.
- Crise de 1929, crise de 1974.
- A quel type de texte correspond cet extrait ?

A.P. Lectures des consignes et d'un énoncé 2nd

Exercice 1 Lecture de consignes...

Suivez strictement les consignes ci-dessous en accomplissant ce travail le plus rapidement possible.

Directives à suivre :

1. Réaction-vous au travail, aussitôt que possible, après avoir lu entièrement ces directives avec minutie et précision. Pensez à vous chronométrer.
2. Indiquez votre nom, votre prénom et votre classe en haut à gauche de la feuille.
3. Mettez comme titre « Apprendre à lire un énoncé ».
4. Encadrez ce titre de rouge.
5. Inscrivez entre ces parenthèses l'ensemble de vos prénoms : (.....)
6. Construisez un cercle dans un carré dont les côtés mesurent 8 cm.
7. Dessinez un petit cœur au centre de ce cercle.
8. Tracez votre signature dans le coin inférieur droit de la feuille.
9. Regardez par la fenêtre et trouvez un adjectif qui caractérise le temps qu'il fait. Inscrivez-le sous le carré.
10. Levez-vous et étirez-vous très calmement avant de vous rasseoir.
11. Demandez à votre voisin (ou voisine) s'il (elle) est heureux (heureuse). Notez la réponse trois lignes avant le bas de la feuille.
12. Tapotez discrètement votre table avec votre stylo quatre fois.
13. Il y a une faute d'orthographe dans cette consigne : soulignez l'endroit où elle se trouve. Si vous ne la repérez pas, tracez une croix sur le nombre 10.
14. Multipliez votre âge par 2 ; ajoutez 4 au produit obtenu et indiquez le total dans la marge de votre feuille.
15. Dites tout haut : « Je suis arrivé à la quinzième consigne. »
16. Dessinez un petit rond près de votre signature.
17. Surlignez le mot qui vous semble le plus important de cette phrase.
18. Allez tracer une croix au tableau et revenez vous asseoir.
19. Épelez posément le mot CONSIGNE à voix basse avant de respirer profondément.
20. Vous avez maintenant lu toutes les directives. N'accomplissez que les troisième et quatrième.

Pour être efficace dans une lecture de sujet, il vous faut bien identifier quatre éléments :

1. Les données (ou thèmes) : Quel est le sujet sur lequel porte mon travail ?
2. Les verbes : Quelle démarche sera la mienne ?
3. Les compléments : Que dois-je réaliser ? Quelles limites ? Quel support ? Quel document ? Quelles conditions ? Quelles qualités sont particulièrement attendues ? etc...
4. Les « petits mots » :

Un, deux, trois	Un nombre précis de choses.
Chaque	Une répétition de choses.
Le, la	Une chose précise.
Les	Plusieurs choses précises sans en oublier.
Des	Plusieurs choses sans en préciser le nombre.
Tous les	Ne rien oublier. À vous d'en préciser le nombre.
Et	Deux choses à prendre en compte, ensemble ou successivement.
Ou	L'existence de deux choses ; parfois un choix à faire.
Avec, sans	Une précision qui accompagne un autre renseignement.
Puis, ensuite, après	Une succession dans le temps.
Si	Une condition. Il faudra vérifier qu'elle est vraie dans le cas présent.
Alors	Sert à préciser ce qui se passe quand c'est vérifié.

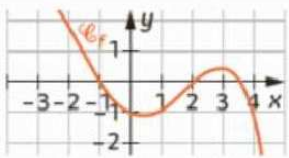
Exercice 4 Bilan...

Fin prêt ? Si vous avez vraiment compris comment fonctionne un énoncé, il vous sera aisé de retrouver ceux correspondant aux réponses ci-dessous ; attention, il ne s'agit que d'exercices courts :

- Question 1 :
.....
Réponse : Au cours des dernières décennies, la progression de l'activité féminine est imputable tout à la fois au développement du secteur tertiaire, à l'allongement de la scolarité des filles, à la chute de la fécondité et, plus généralement, à l'évolution des mentalités.
- Question 2 :
.....
Réponse : Zones tropicales = Mares/Marécages = Moustiques = Fortes fièvres, paludisme = Insuffisance des traitements = Décès massifs.
- Question 3 :
.....
Réponse : Notre pays présente un certain nombre de risques sismiques, surtout dans les régions montagneuses de l'est et du sud : on peut considérer qu'environ 8 millions de personnes (si on inclut les Antilles) sont concernées par ce risque. Toutefois, rares sont encore les bâtiments et équipements collectifs vraiment protégés des séismes.
- Question 4 :
.....
Réponse : A court terme, dans certains secteurs particuliers, le progrès technique peut entraîner la suppression d'emplois, mais à plus long terme, il est évident qu'il peut se révéler au contraire créateur de nouveaux emplois.
- Question 5 :
.....
Réponse : L'inlandis est un glacier continental beaucoup plus épais que la banquise constituée, elle, d'un amas de glaces flottantes.

Test fonctions : lier calculs et lecture graphiques

Pour chaque question, cocher la ou les bonnes réponses (2 au maximum). Ne cocher que 10 réponses en tout.

		Réponse A	Réponse B	Réponse C	Réponse D												
1	vitesse moyenne $\rightarrow v = \frac{d}{t}$ ← distance parcourue / durée On peut affirmer que :	☐ v est exprimée en fonction de t	☐ t est exprimé en fonction de d	☐ v est exprimée en fonction de d	☐ dans un repère, la vitesse est sur l'axe des abscisse												
2	f est la fonction définie par $f(x) = -3x^2 - 6$. Alors :	☐ l'image de 0 par f est -9	☐ l'image de -1 par f est 3	☐ $f(-6) = 0$	☐ 0 n'a pas d'antécédent par f												
3	La température T (en °C) est relevée à Nice de 8 h à 20 h. <table><tr><td>Heure</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>15</td><td>20</td></tr><tr><td>Tem. T</td><td>15</td><td>20</td><td>27</td><td>30</td><td>15</td></tr></table> f est la fonction qui associe la température relevée à une heure x donnée. Alors :	Heure	8	10	12	15	20	Tem. T	15	20	27	30	15	☐ $f(15) = 8$	☐ $T = f(x)$	☐ d'après le tableau, 15 a 3 antécédents par f	☐ d'après le tableau, l'équation $f(x) = 20$ admet deux solutions
Heure	8	10	12	15	20												
Tem. T	15	20	27	30	15												
4		☐ $A(-2; 4) \in C_f$	☐ $f(0) < 0$	☐ 0 a au moins trois antécédents par f	☐ 0 a deux images par f												
5	C_f est la courbe représentant une fonction f.	☐ $f\left(\frac{1}{2}\right) = -1$	☐ $f(-1) = 0$	☐ $f(-3,5) = f(-2,5)$	☐ $f(-2) = f(2)$												
6	Le tableau exprime le prix à payer en fonction du nombre de places de cinéma achetées : <table><tr><td>Nombre de places</td><td>2</td><td>4</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>Prix à payer (en €)</td><td>16</td><td>32</td><td>63</td><td>70</td></tr></table>	Nombre de places	2	4	9	10	Prix à payer (en €)	16	32	63	70	☐ Pour un groupe de 4 personnes, le prix unitaire de la place est de 8€	☐ Le prix de la place est indépendant du nombre de places achetées	☐ Ce tableau représente une situation de proportionnalité	☐ Je ne peux pas deviner le prix à payer pour 6 places		
Nombre de places	2	4	9	10													
Prix à payer (en €)	16	32	63	70													

Nombre de bonnes réponses

..... / 10

0 à 5 : maîtriser les incontournables (ex 1 à 5)

6 à 8 : atteindre les objectifs de l'année (ex 6 à 9)

9 ou 10 : relever les défis (ex 10 puis défis 1 et 2)

fonctions : lier calculs et lecture graphiques

Exercice 1

A température constante, le volume V d'un gaz est fonction de la pression P qui s'exerce sur lui.

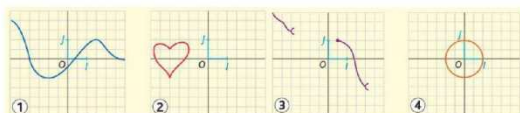
Le tableau suivant indique les valeurs de V (en cm^3) selon certaines valeurs de P (en cm de mercure) :

P	76	100	120	150	160	180	200
V	30	23	19	15	14	12	11

- Quel est le volume occupé par le gaz lorsque la pression est de 100 cm de mercure ?
 - Quel est le volume occupé par le gaz lorsque la pression est de 30 cm de mercure ?
 - Quelle est la pression exercée lorsque le gaz occupe un volume de 12 cm^3 ?
 - Quelle est la pression exercée lorsque le gaz occupe un volume de 100 cm^3 ?
- On note x la pression exercée sur le gaz et f la fonction qui, à x , associe le volume occupé par le gaz.
 - Quel est l'ensemble de définition ?
 - Lire, si elle existe, l'image de 150 par f .
 - Lire, si elle existe, l'image de 23 par f .
 - Quels sont les antécédents éventuels de 15 par f ? Quels sont les antécédents éventuels de 10 par f ?

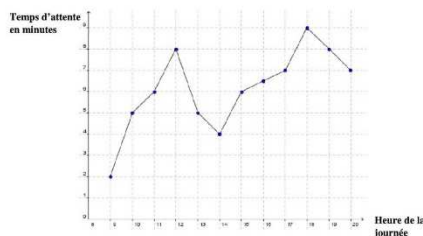
Exercice 2

Les courbes suivantes sont-elles des courbes représentatives de fonctions ? Argumenter vos réponses.



Exercice 3

Le graphique ci-dessous représente la durée moyenne d'attente (en minutes) des clients devant les caisses d'un supermarché un samedi, en fonction de l'heure :



Exercice 5

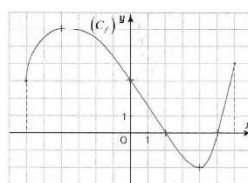
Le bénéfice B en euros réalisé par une société fabriquant des pièces mécaniques en fonction du nombre x de dizaines de pièces est donné par la relation $B(x) = -(x - 5,5)^2 + 12,25$ et modélisé par la fonction f de l'exercice ci-dessus. Calculer puis interpréter le résultat dans le contexte de l'énoncé.

- L'image de 4 par f :
- $f(1) =$
- L'antécédent de 15 par f :
- L'ordonnée du point de C_f d'abscisse 9 :

Exercice 6

On considère la fonction f dont voici la courbe représentative (C_f) dans un repère orthonormé. Graphiquement :

- Lire le domaine de définition de f .
- Lire, si c'est possible, l'image de 0 par f .
 - Lire, si c'est possible, l'image de 6 par f .
 - Lire, si c'est possible, l'image de -7 par f .
- Lire les antécédents éventuels de -2 par f .
 - Lire les antécédents éventuels de -3 par f .
- Résoudre l'équation $f(x) = 3$.
 - Résoudre l'inéquation $f(x) \geq 0$.
 - Résoudre l'inéquation $f(x) < 6$.
- Déterminer le signe de la fonction f .

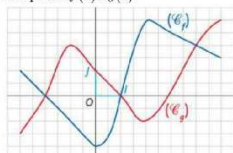


Exercice 7

Soient (C_f) et (C_g) les courbes représentatives de deux fonctions f et g

- Déterminer les ensembles de définition des fonctions f et g .
- En expliquant la méthode, résoudre graphiquement l'équation $f(x) = g(x)$.
- En expliquant la méthode, résoudre graphiquement l'inéquation $f(x) > g(x)$.

- Compléter les inégalités suivantes :
 - Si $-3 \leq x \leq 0$ alors $\leq f(x) \leq$
 - Si $-3 \leq x \leq 0$ alors $\leq g(x) \leq$
 - Si $1 \leq x \leq 4$ alors $\leq f(x) \leq$
 - Si $1 \leq x \leq 4$ alors $\leq g(x) \leq$
 - Si $-2 \leq f(x) \leq 0$ alors $x \in$



- Cette situation correspond-elle bien à une fonction ? ***
 - Quelle est la durée d'attente en caisse à 16h ?
 - Quelle est la durée d'attente en caisse à 8h ?
 - A quelle(s) heure(s) la durée d'attente en caisse est-elle de 2 min ?
 - A quelle(s) heure(s) la durée d'attente en caisse est-elle de 15 min ?
 - A quelle(s) heure(s) la durée d'attente en caisse est-elle supérieure à 5 minutes ?

*** Contre-exemple :

La taille est dépendante de l'âge mais elle n'est pas fonction de l'âge : à un âge donné ne correspond pas une unique taille.

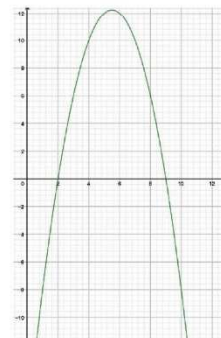
On note x l'heure de la journée et f la fonction qui, à x , associe la durée d'attente.

- Cette situation correspond-elle bien à une fonction ?
 - Quel est le domaine de définition de cette fonction ?
 - Lire, si elle existe, l'image de 12 par f .
 - Lire, si elle existe, l'image de 9 par f .
 - Quels sont les antécédents éventuels de 6 par f ?
 - Quels sont les antécédents éventuels de 10 par f ?

Exercice 4

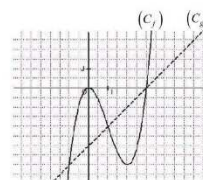
La courbe ci-contre est celle d'une fonction f . Donner par lecture graphique :

- L'image de 4 par f :
- L'image de 1 par f :
- Le ou les antécédents de 6 par f :
- $f(6) =$ et $f(9) =$
- L'ordonnée du point de C_f d'abscisse 10 :
- Un nombre dont l'image par f est négative :
- Un nombre qui n'a pas d'antécédent par f :
- Les coordonnées des points de C_f dont l'ordonnée est nulle :
- Le signe des images $f(x)$ sur l'intervalle $[9; 10]$:
- L'intervalle auquel appartient $f(x)$ lorsque x appartient à l'intervalle $[7; 9]$:



Exercice 8

Etudier graphiquement les positions relatives de (C_f) et (C_g), représentations graphiques des fonctions f et g .



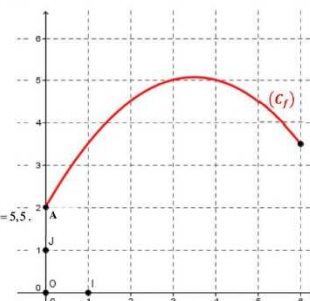
Exercice 9

Partie A

On considère la fonction f dont la courbe représentative (C_f) est donnée ci-contre dans un repère $(O; 1; J)$.

Toutes les réponses aux questions posées dans cette partie seront données graphiquement avec le degré de précision autorisé par le graphique.

- Donner le domaine de définition de f .
- Déterminer l'image de 0 par f .
 - Déterminer $f(6)$.
- Déterminer le ou les antécédents de 4,5 par f .
 - Donner le nombre de solutions de l'équation $f(x) = 5,5$.
- Dresser le tableau de variations de f .
- Déterminer le minimum de f sur l'intervalle $[3; 6]$.
- Résoudre l'inéquation $f(x) < 5$.



Partie B

On admet désormais que la fonction f dont la courbe représentative est la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par $f : x \mapsto -0,25(x+1)(x-8)$ (Forme 1)

- Montrer que pour tout réel x , $f(x) = -0,25((x-3,5)^2 - (1,5)^2) + 4,5$ (Forme 2)

2. En utilisant la forme pour f qui vous semble la plus adaptée parmi les deux précédentes, répondre aux questions suivantes :

- a. Déterminer par le calcul la valeur exacte des antécédents de 4,5 par f .
Comparer avec le résultat trouvé en 3.a. de la **partie A**.
- b. La fonction f permet de modéliser le tir d'un projectile lancé depuis le point $A(0;2)$ (voir *graphique*), l'axe des abscisses du repère modélisant le sol.

Déterminer par le calcul les coordonnées du point de contact du projectile avec le sol.

Exercice 10

Un camion doit effectuer régulièrement un trajet de 1500km. Lorsqu'il roule à la vitesse moyenne v , exprimée en km/h , sa consommation $C(v)$, exprimée en litres pour 100km, est donnée par la relation :

$$C(v) = \frac{600}{v} + \frac{v}{3}.$$

Le salaire horaire du chauffeur est de 11 euros et le litre de gasoil coûte 1,50 euros.

- a) Montrer que le prix de revient du voyage en euros, noté $P(v)$, peut s'exprimer sous la forme :

$$P(v) = \frac{30000}{v} + 7,5v$$

- b) Conjecturer la vitesse moyenne v pour minimiser le prix de revient du garage ?

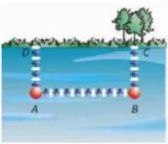
Outil(s) au choix !!!

Exercice 11

Aire de Baignade

Le responsable d'un parc municipal, situé au bord d'une large rivière, veut aménager une aire de baignade surveillée de forme rectangulaire. Il dispose d'un cordon flottant de 160 m de longueur et de deux bouées A et B .

Problème : on se propose de déterminer comment placer les bouées A et B pour que l'aire de baignade soit maximale.



Grille d'évaluation – Correction orale d'exercice

NOM – Prénom :

Titre :

Contenu mathématique	Aisance à l'oral	Organisation, Utilisation du tableau
<i>4 points</i>	<i>3 points</i>	<i>3 points</i>
Les raisonnements et résultats mathématiques sont corrects. Toutes les justifications nécessaires sont données. Utilisation correcte des notations mathématiques. 4	L'élève parle distinctement, regarde et implique son auditoire. La gestuelle est adaptée. La présentation est dynamique. 3	La présentation est bien organisée, l'exercice et les questions sont expliqués avant de donner les réponses. Les éléments clés du raisonnement sont écrits au tableau. 3
Quelques erreurs et/ou des justifications incomplètes. Bonne réactivité : l'élève sait utiliser les aides apportées. 3	Elocution correcte, présentation fluide mais qui manque parfois de relief ou de dynamisme. 2,5 – 2	La présentation est organisée. Le tableau est utilisé, mais parfois de façon incomplète, trop complète ou maladroite. 2
Des erreurs et/ou des justifications incomplètes. L'élève a su utiliser une partie des aides apportées. 2 – 1,5	L'élocution est hésitante/ lente/ rapide. L'élève s'adresse au professeur seulement. 1,5	La présentation n'est pas assez bien organisée. Le tableau est souvent utilisé de façon incomplète ou maladroite. 1
Trop d'erreurs. Les notions mathématiques ne sont pas du tout maîtrisées. Pas de réactivité aux aides apportées. 1 – 0,5	Il est difficile d'entendre/ comprendre la présentation. L'auditoire est ignoré. 1 – 0,5	La présentation et la trace écrite au tableau sont très confuses, très difficiles à suivre. 0,5

Grille d'évaluation – Correction orale d'exercice

NOM – Prénom :

Titre :

Contenu mathématique	Aisance à l'oral	Organisation, Utilisation du tableau
<i>4 points</i>	<i>3 points</i>	<i>3 points</i>
Les raisonnements et résultats mathématiques sont corrects. Toutes les justifications nécessaires sont données. Utilisation correcte des notations mathématiques. 4	L'élève parle distinctement, regarde et implique son auditoire. La gestuelle est adaptée. La présentation est dynamique. 3	La présentation est bien organisée, l'exercice et les questions sont expliqués avant de donner les réponses. Les éléments clés du raisonnement sont écrits au tableau. 3
Quelques erreurs et/ou des justifications incomplètes. Bonne réactivité : l'élève sait utiliser les aides apportées. 3	Elocution correcte, présentation fluide mais qui manque parfois de relief ou de dynamisme. 2,5 – 2	La présentation est organisée. Le tableau est utilisé, mais parfois de façon incomplète, trop complète ou maladroite. 2
Des erreurs et/ou des justifications incomplètes. L'élève a su utiliser une partie des aides apportées. 2 – 1,5	L'élocution est hésitante/ lente/ rapide. L'élève s'adresse au professeur seulement. 1,5	La présentation n'est pas assez bien organisée. Le tableau est souvent utilisé de façon incomplète ou maladroite. 1
Trop d'erreurs. Les notions mathématiques ne sont pas du tout maîtrisées. Pas de réactivité aux aides apportées. 1 – 0,5	Il est difficile d'entendre/ comprendre la présentation. L'auditoire est ignoré. 1 – 0,5	La présentation et la trace écrite au tableau sont très confuses, très difficiles à suivre. 0,5

