



La place des mathématiques dans la voie générale du lycée d'enseignement général et technologique

Étude et propositions
du comité de consultation

Rapport remis
le 21 mars 2022

SOMMAIRE

| | |
|---|-----------|
| Introduction..... | 3 |
| L'enseignement des mathématiques dans la voie générale du lycée général et technologique (LEGT) en 2021-2022 : éléments chiffrés, comparaisons..... | 7 |
| Deux précautions méthodologiques..... | 7 |
| 1- Une comparaison terme à terme entre l'ancien lycée général et le lycée actuel requiert quelques précautions | 7 |
| 2- Le nouveau baccalauréat général et technologique ne compte à ce jour qu'une seule promotion (juillet 2021). | 9 |
| Les principaux constats | 11 |
| 1- Le niveau moyen de compétences en mathématiques en France est en baisse depuis près de 40 ans | 11 |
| 2- La répartition des effectifs élèves en terminale selon le nombre d'heures de mathématiques suivies par semaine, avant et après la réforme, est sensiblement différente, et pose la question d'une discontinuité relative de l'enseignement des mathématiques entre la seconde et le cycle terminal | 14 |
| 3- Les services des professeurs de mathématiques ont évolué sous la double influence de la structure du LEGT et des effets des choix des élèves, ce qui alimente leurs interrogations professionnelles..... | 15 |
| 4- La réforme améliore sensiblement la formation des futurs scientifiques et dégage une élite mathématique | 16 |
| 5- Une réforme du LEGT qui ne règle pas – ou pas encore – les biais de genre et d'origine sociale, mais présente aussi des signes d'encouragements qui devront être confirmés..... | 17 |
| Les propositions du comité..... | 21 |
| Pour la rentrée 2022..... | 21 |
| Pour la rentrée 2023..... | 24 |
| Ce qui n'est pas retenu par le comité..... | 25 |
| L'expression de points d'attention et d'accompagnement qui induisent une évolution du lycée général | 27 |
| Conclusion..... | 30 |
| Annexes | 31 |
| Annexe 1 – Lettre de mission | 32 |
| Annexe 2 – Liste des membres auditionnés par ordre des auditions..... | 37 |
| Annexe 3 – Bibliographie - sitographie..... | 42 |

INTRODUCTION

La mission confiée au comité par le ministre Jean-Michel Blanquer dans sa lettre en date du 16 février 2022 était de faire un certain nombre de propositions concernant la place des mathématiques au sein du lycée général et technologique (LEGT), principalement au sein du cycle terminal du lycée général, à savoir les classes de première et de terminale.

Le rapport qui est présenté ici est le résultat d'auditions nombreuses conduites auprès d'interlocuteurs variés sur un temps court – la liste est proposée en annexe 2 – de l'examen de divers documents et rapports publics et d'échanges nombreux entre les 9 membres de la mission.

Le texte ci-après présente une synthèse majoritaire. Il est indiqué, lorsque cela est nécessaire, l'existence de nuances d'appréciation entre les membres de la mission.

La mission a été autant que possible attentive à la faisabilité, à court et moyen terme, de ce qu'elle préconise.

Le sujet de la place des mathématiques dans la réforme du LEGT ne peut pas être traité sérieusement et avec méthode sans le rappel de six éléments de cadrage préalables.

1. Il est essentiel de prendre en compte les diverses alertes qui sont faites depuis plusieurs années déjà quant au niveau moyen des Français en mathématiques, et qui sont de trois types :
 - les résultats inquiétants issus de nombreuses enquêtes nationales et internationales standardisées menées depuis près de 40 ans portant essentiellement sur les connaissances et compétences d'élèves de 15 ans ou moins ;
 - des alertes émanant des professeurs de l'enseignement supérieur et du monde professionnel portant sur la maîtrise fragile de compétences mathématiques de base ;
 - des alertes plus spécifiques sur le niveau mathématique des élèves ayant suivi le cursus scientifique.

Le lycée général, qui ne concerne pas tous les lycéens, s'il ne peut être tenu pour responsable des résultats obtenus par la France aux évaluations portant sur le primaire ou le collège, a en revanche bien entendu sa part dans ce constat. Parler des mathématiques au lycée, c'est donc s'inscrire dans une réflexion plus générale et dans une action qui engage tout le système éducatif, action déjà engagée par ailleurs.

2. Les élèves suivent des enseignements de mathématiques depuis leur entrée dans le système scolaire pour un volume horaire global qui est parmi les plus élevés de tous les pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), quand la place de la France depuis quelques années est dans la queue du peloton. L'appréciation des améliorations qu'il est possible d'apporter doit donc intégrer l'idée que le salut ne passe sans doute pas

uniquement ou premièrement par le fait de proposer plus d'heures de mathématiques aux élèves, mais interroge aussi les programmes et les manières d'enseigner et d'évaluer.

3. Les élèves arrivent en classe de seconde du LEGT avec des « niveaux » en mathématiques et des degrés d'appétence variables, quand bien même l'obtention du diplôme national du brevet (DNB) induit *a priori* la maîtrise de ce qu'il est convenu d'appeler le socle.
4. Il est documenté que la confiance moindre manifestée par les filles dans leur capacité à réussir en mathématiques, ainsi que leur souhait moins affirmé de s'orienter vers des formations où les mathématiques jouent un rôle prépondérant¹ ne naissent pas à l'entrée du lycée, mais sont constitués très en amont.
5. Le sujet des mathématiques renvoie à des profils différents d'élèves, depuis celles et ceux qui veulent en faire, sont motivés, envisagent de poursuivre des cursus scientifiques, jusqu'aux élèves, à l'autre bout de la chaîne, qui sont rétifs, en difficulté et/ou qui n'ont sans doute pas besoin de mathématiques dans leurs études futures, ce qui ne veut surtout pas dire qu'ils n'en ont pas besoin pour leur vie. On se doit donc de tenir compte en même temps de la question de l'universalisme – les mathématiques « pour toutes et tous » – et de la question de la spécialisation et de l'excellence.
6. Les élèves vont être amenés, en tout cas une partie d'entre eux, à continuer à étudier les mathématiques – selon des formes et des niveaux bien entendu très différents – après le lycée, dans l'enseignement supérieur. Le lycée est donc un point de passage et pas un point d'arrivée, quelle que soit la place que les mathématiques – et plus largement l'ensemble des disciplines – vont occuper dans la poursuite d'études.

Par ailleurs, on doit insister sur l'idée que faire évoluer la place des mathématiques dans le cadre du lycée général dans une visée d'ajustement de la réforme initiée en 2019 n'a de sens et n'aura de portée que :

1. si l'on a en tête l'ensemble des constats et des préconisations posés en 2018 par le rapport Villani-Torossian qui couvre la totalité du sujet et a commencé à être mis en œuvre ;
2. si l'on s'appuie sur des données chiffrées dont l'analyse est partagée par les parties prenantes ;
3. si l'on accepte de considérer qu'il est trop tôt encore, à ce stade de la mise en place de la réforme, pour tirer certaines conclusions ; il convient en effet de rappeler la « jeunesse » de la réforme, l'absence du recul suffisant induit et, bien évidemment, le fait que sa mise en œuvre a été et reste largement mise en cause par la situation sanitaire.

¹ Alors même qu'elles réussissent aussi bien que les garçons dans la discipline.

L'enjeu ne saurait donc se réduire à une querelle sur le nombre d'heures proposées en mathématiques – par élève, par année, au total du LEGT... – ou sur le sens qu'il y a à dispenser un enseignement de cette discipline à tous les élèves du lycée général, et jusqu'à quel moment de leur parcours.

Les mathématiques sont un enseignement central de notre système de formation depuis l'école maternelle jusqu'au doctorat. Elles permettent tout à la fois d'accéder à des métiers qui nécessitent de les maîtriser à très haut niveau et, à l'autre bout du spectre, de pouvoir saisir des enjeux et des questions de compréhension « ordinaire » du monde et de la société.

Ce qui est donc en jeu ici, entre autres éléments, c'est la capacité à faire vivre un enseignement de « mathématiques pour toutes et tous », en l'espèce pour tous les élèves du lycée général. Il n'est sans doute pas aisé d'en définir les contours, mais on peut considérer *a minima* qu'il s'agit de mathématiques « de la vie quotidienne », en partie adossées à des questions de société, aux autres disciplines aussi, et dont la maîtrise permet de mieux appréhender le monde.

Ces rappels et précisions ayant été posés, il convient, enfin, pour parvenir à poser un diagnostic partagé et faire évoluer les choses, de rappeler et préciser quatre points liminaires.

1. La situation des mathématiques dans le nouveau lycée général et technologique doit s'apprécier au regard de l'ensemble de la réforme, particulièrement de la relation aux autres disciplines et du volume horaire global demandé aux élèves chaque semaine.
2. Les mathématiques ne sont en effet pas proposées à toutes et tous en tant que discipline à part entière en première et en terminale de la voie générale, à la différence de la voie technologique. C'est cependant la seule discipline qui bénéficie de deux enseignements optionnels en terminale pour répondre à des besoins d'approfondissement différents. Le choix de la réforme a été de viser les mathématiques intensives et les mathématiques intermédiaires, en considérant qu'il était acceptable qu'une partie des élèves cessent de faire des mathématiques dès la fin de la seconde ; cela était le cas pour une partie des élèves de la série L, 50 000 chaque année dans les dernières années de son existence. Il semble à première analyse que la perspective de ne plus avoir de mathématiques à partir de la première engendre des effets pervers dès l'entrée en classe de seconde. En effet, une partie des élèves, dont les compétences du socle sont relatives, se démobilisent très vite. Les classes sont difficiles à gérer du fait de l'hétérogénéité des niveaux et des degrés de motivation, même si ces questions concernent aussi sans doute les autres disciplines. De la sorte, on manque singulièrement l'objectif d'assurer un niveau général de « mathématiques pour tous » satisfaisant, auquel la classe de seconde doit contribuer pleinement. Cette difficulté propre à l'entrée dans le lycée doit être évoquée, car elle entraîne très logiquement ce qui se joue après. L'ambition des programmes – alliée sans doute au classicisme des formes d'évaluation – qui sont largement tournés vers l'objectif d'amener à suivre la spécialité mathématiques en première, semble en contradiction avec la dimension de compétences partagées de ce niveau scolaire et joue probablement contre l'attrait pour les mathématiques ou, plutôt, accentue les réticences préexistantes à la fin du collège.

3. L'analyse doit considérer en même temps des attentes différentes qui concernent tant le « niveau » moyen en mathématiques, le profil et le devenir des plus scientifiques des élèves (équilibre garçons/filles, équilibre des origines sociales, volumétrie, orientation post-bac), que la question de savoir ce que les élèves les plus éloignés des mathématiques (et des sciences) – souvent depuis le collège ou l'enseignement primaire – doivent ou peuvent suivre comme enseignement dans cette discipline, quel type d'enseignement (pour apprendre et maîtriser quelles compétences utiles dans les études et dans la vie), jusqu'à quel moment de leur cursus.
4. Les aménagements envisageables doivent être pris en compte en relation avec des contraintes fortes : le calendrier très serré d'une mise en œuvre sérieuse et réfléchie ; les moyens nécessaires à cette mise en œuvre ; les éventuels effets négatifs de ces aménagements sur d'autres éléments du fonctionnement du lycée en général et des lycées en particulier (consommation d'heures de marge ; revendications d'autres disciplines que les mathématiques ; difficultés en ressources humaines ; difficultés organisationnelles liées aux emplois du temps ou aux services des professeurs ; évolution de la formation initiale et continue des professeurs, etc.).

L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES DANS LA VOIE GÉNÉRALE DU LYCÉE GÉNÉRAL ET TECHNOLOGIQUE (LEGT) EN 2021-2022 : ÉLÉMENTS CHIFFRÉS, COMPARAISONS

L'objectif du comité ici n'est pas de présenter une approche exhaustive de la situation de l'enseignement des mathématiques depuis la réforme du LEGT, mais de proposer quelques constats chiffrés qui permettent d'éclairer le sens et le contenu de ses propositions.

Avant de présenter cinq constats principaux, il convient de rappeler deux éléments de méthode.

Deux précautions méthodologiques

1- Une comparaison terme à terme entre l'ancien lycée général et le lycée actuel requiert quelques précautions

D'abord, les deux lycées sont fondés sur deux logiques différentes :

- avant 2019, une organisation en trois séries issues du lycée de 1965 et renouvelées en 1994, c'est-à-dire trois filières de formation L, ES, S que les élèves choisissaient après la seconde ;
- depuis 2019, à l'issue de la seconde les élèves choisissent pour la classe de première une combinaison de 3 enseignements de spécialité (parmi une offre qui peut aller jusqu'à 12) et suivent tous par ailleurs des enseignements de tronc commun qui représentent 60 % du total horaire hebdomadaire ; en terminale, ils conservent 2 des 3 spécialités et continuent à suivre un tronc commun.

Avant la réforme, les élèves choisissaient un menu, avec la réforme ils entrent dans un mécanisme de parcours à la carte. Le postulat ici – qu'il s'agira bien sûr de vérifier par des études de cohorte dans le futur – est que choisir des enseignements de spécialité en fonction de ses appétences et de ses résultats c'est, d'une part, être plus motivé pour les suivre ; c'est aussi, d'autre part, construire un parcours de formation qui doit contribuer à un accès plus réussi dans l'enseignement supérieur.

Ensuite, les deux lycées offrent des parcours en mathématiques différents par leurs horaires, leurs programmes et leurs niveaux d'exigence.

Pour la voie générale dans le système des séries, on trouve ci-après les effectifs de terminale en 2019 et les horaires de mathématiques qui reposaient sur 6 parcours différents.

| | L | | ES | | S | |
|---|--------|-------|--------|--------|---------|--------|
| Classe de première générale | 0 h | 3 h | 3 h | | 4 h | |
| Classe de terminale générale (386 792 élèves) | 0 h | 4 h | 4 h | 5 h 30 | 6 h | 8 h |
| Effectifs de terminale | 50 574 | 5 072 | 64 188 | 67 846 | 149 888 | 49 224 |

Lecture: les différences horaires dans une même série renvoient aux choix horaires faits par les élèves.

S'agissant de la classe de première, pour laquelle on peut s'appuyer sur le recul de trois années de mise en œuvre de la réforme, le pourcentage d'élèves qui ont choisi la spécialité mathématiques a été respectivement de 68,7 %, 63,7 % et 64,1 % entre 2019 et 2021. Le pourcentage de filles étant de 50,1 % en 2019, 48,5 % en 2020 et 48,1 % en 2019 quand elles représentent en moyenne 54 % du total des élèves du cycle terminal de la filière générale du baccalauréat.

À la rentrée 2021, après la réforme, voici ci-après les effectifs de terminale et les horaires de mathématiques qui reposent sur une combinaison de parcours liés aux choix des élèves.

| Terminale générale 2021 (375 326 élèves) | Tronc commun avec 2h d'enseignement scientifique | Option mathématiques complémentaires | Spécialité maths mathématiques seule | Spécialité maths + option maths expertes |
|---|---|---|---|---|
| Nombre d'heures de maths | Thèmes mathématiques et utilisation des maths comme outil | 3 h | 6 h | 9 h |
| Nombre d'élèves | 170 342 | 64 336 | 92 157 | 48 491 |

En résumé, dans le système des séries, 13 % (50 000/380 000) environ des élèves ne faisaient plus de mathématiques en classe de première. Ce chiffre est passé à 170 000 (36 %) avec la réforme, si l'on considère bien entendu que les mathématiques ne sont pas, ou pas assez, enseignées dans le cadre de l'enseignement scientifique.

2- Le nouveau baccalauréat général et technologique ne compte à ce jour qu'une seule promotion (juillet 2021)

La réforme a été lancée à la rentrée 2019 en classe de première. Nous disposons d'un recul de trois cohortes d'élèves pour analyser, par exemple, les choix de parcours d'enseignements de spécialité en classe de première, mais nous n'avons que deux promotions en terminale et une seule pour ce qui concerne l'accès à l'enseignement supérieur.

À ce manque de recul peu contestable, s'ajoute le fait que la pandémie de Covid a très largement dégradé les conditions d'étude des élèves et le passage des épreuves du baccalauréat, encore cette année d'ailleurs. En fait, la réforme n'a toujours pas été réalisée complètement pour ce qui concerne la validation du baccalauréat, puisque les épreuves de spécialité ont, pour la session 2022, été reportées en mai, empêchant ainsi que leurs résultats soient intégrés dans Parcoursup comme il est prévu.

Par ailleurs, on rappelle que l'organisation du lycée général en séries avait été installée en 1965, marquant d'autant plus la société française que le pourcentage des lycéens suivant un cursus général parmi une classe d'âge a très fortement augmenté depuis cette époque. Leur suppression implique un temps d'adaptation de l'ensemble des parties prenantes du lycée, qui n'est à l'évidence pas encore réalisé trois ans seulement après sa mise en œuvre.

Enfin, concomitamment à la réforme du lycée général et technologique, trois plans d'action ont été mis en place, ou sont en cours de mise en œuvre, qui doivent avoir des effets sur les diagnostics posés s'agissant des mathématiques :

- le niveau de performance en mathématiques des élèves français depuis l'école jusqu'au lycée ;

- la place des filles dans les enseignements scientifiques et mathématiques au sein du lycée général ;
- la valorisation de la voie technologique en général, et notamment des filières scientifiques.

Pour rappel, le plan Villani-Torossian a été mis en place en septembre 2018, les mesures du rapport Béjean-Roiron-Ringard sur l'égalité filles/garçons au sein du LEGT du XXI^e siècle et celles liées à la mise en place du plan national de valorisation de la voie technologique, à travers notamment la mise en œuvre de schémas régionaux de développement des formations d'enseignement technologique scolaire et supérieur, seront installées à compter de la rentrée 2022.

Ceci pour rappeler au total deux points :

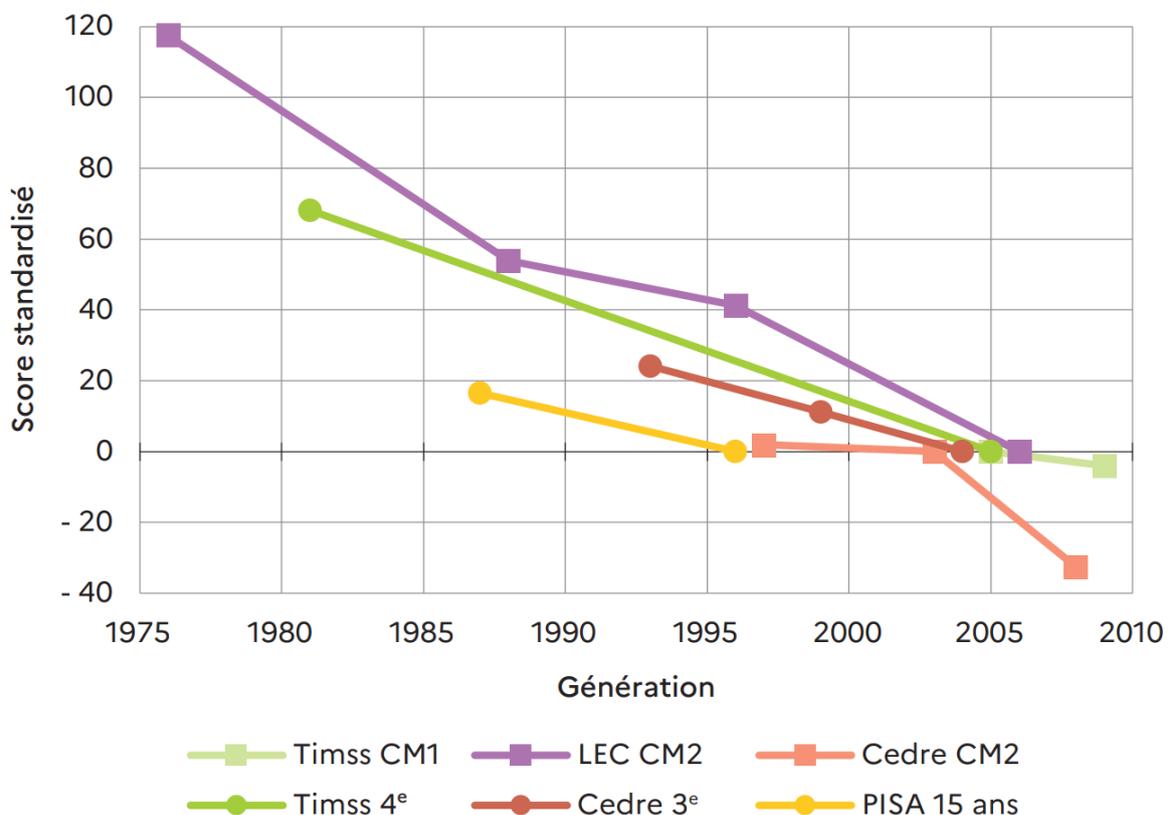
- l'évaluation d'une action, ici la réforme du LEGT et spécifiquement ses effets sur les mathématiques, importe de la laisser se déployer dans la durée pour en mesurer sérieusement et objectivement les effets ;
- la situation problématique des mathématiques dans le système éducatif ne se limite pas à des constats de court terme limités au lycée général depuis 2019 : elle est ancienne et plurifactorielle.

Les principaux constats

1- Le niveau moyen de compétences en mathématiques en France est en baisse depuis près de 40 ans

Déjà présentée dans le rapport Villani-Torossian de 2018 et dans un certain nombre de notes de la Direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (Depp), l'évolution du niveau moyen de compétences en mathématiques des élèves français est préoccupante. Elle témoigne, quel que soit l'outil d'évaluation mobilisé (Timss, Cedre, Lec ou Pisa), d'une baisse régulière de niveau depuis plus de 40 ans. À ce jour, aucune des différentes initiatives ou politiques nationales n'a pu l'enrayer.

> 25.1 Évolution du niveau moyen de compétences en mathématiques selon différents programmes d'évaluations (en %)



Lecture : les élèves nés en 1976 ont obtenu un score standardisé de 120 % à l'enquête LEC (Lire, écrire, compter) en CM2.

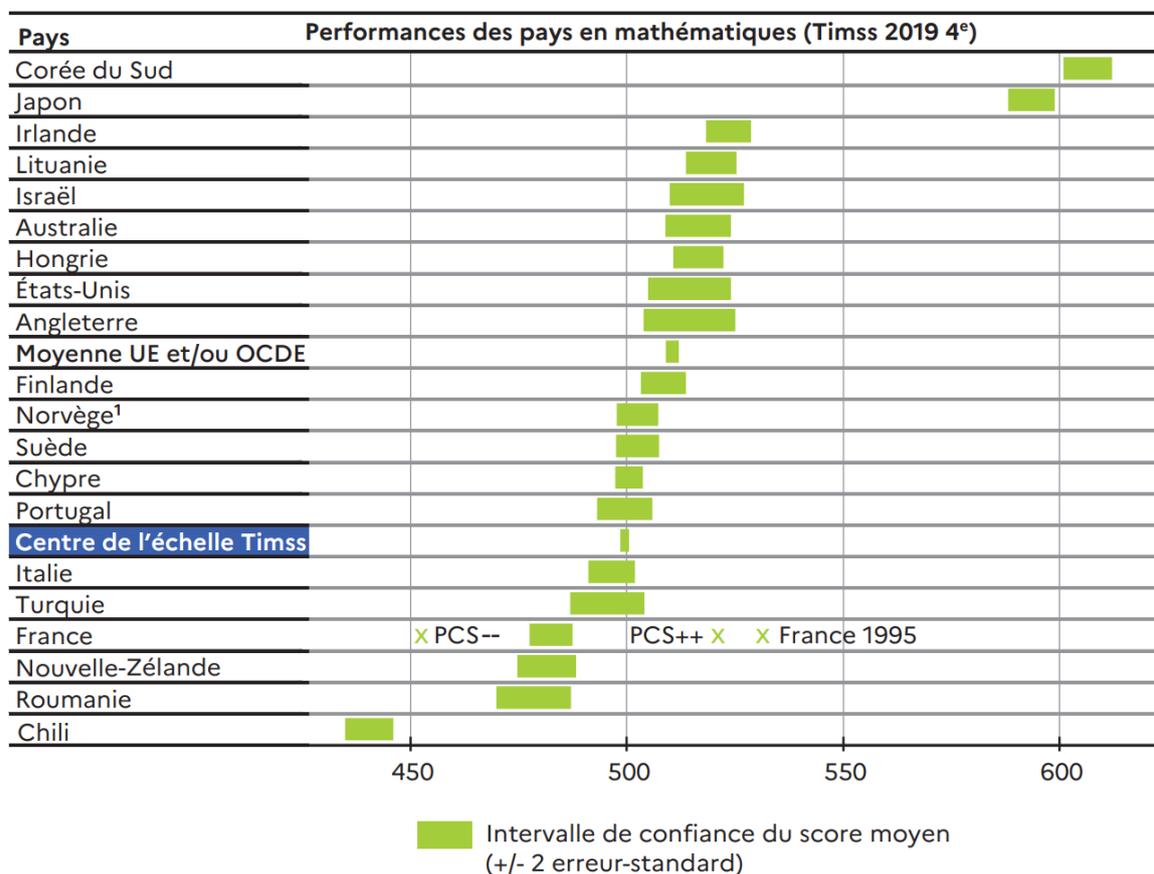
Note : chaque programme d'évaluation adopte une échelle de scores différente. Afin de comparer les tendances, un score standardisé est calculé de manière à appréhender les écarts entre chaque année et une année de référence (ici, l'année 2005). Plus précisément, pour chacun des programmes, le score standardisé d'une année donnée représente l'écart entre le score moyen de l'année considérée et le score moyen de l'année la plus proche de 2005, exprimé en pourcentage d'écart-type par rapport à l'année 2005.

Champ : France métropolitaine + DROM, public et privé sous contrat.

Source : DEPP-MENJS/IEA/OCDE, Timss (*Trends in International Mathematics and Science Study*), LEC (Lire, écrire, compter), Cedre (Cycle des évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons), PISA (Programme international pour le suivi des acquis des élèves).

Cette situation négative a fait reculer très notablement la France dans les classements de pays de l'OCDE, jusqu'à la situer presque en queue de peloton.

25.3 Performances des pays de l'Union européenne et/ou de l'OCDE en mathématiques dans l'enquête Timss 2019 en quatrième



1. En Norvège, les élèves ont passé le test en classe de troisième.

Lecture : pour chaque pays, la largeur du rectangle indique l'intervalle de confiance du score moyen, qui correspond à l'erreur d'échantillonnage. Ainsi le score moyen de la France se situe entre 478 et 488 avec une probabilité de 95 %.

Champ pour la France : élèves de quatrième scolarisés dans des établissements publics et privés sous contrat en France métropolitaine et DROM (hors Mayotte).

Source : IEA - DEPP-MENJS.

Les résultats des enquêtes sur le niveau moyen d'une classe d'âge sont extrêmement inquiétants. Ils sont étayés en quelque sorte par une enquête centrée cette fois sur les « spécialistes » des mathématiques, c'est-à-dire les élèves de terminale qui suivent les cursus les plus avancés en mathématiques et en physique. Ainsi, l'étude *Timss Advanced 2015* (en France, les élèves de terminale S) a dressé un bilan de l'évolution des résultats de la France.

| | Niveau avancé | | Niveau élevé | | Niveau intermédiaire | |
|-----------------------------|---------------|------|--------------|------|----------------------|------|
| | 2015 | 1995 | 2015 | 1995 | 2015 | 1995 |
| Fédération de Russie | 20 | 22 | 48 | 51 | 75 | 78 |
| Liban | 8 | | 40 | | 79 | |
| États-Unis | 7 | 8 | 26 | 30 | 56 | 62 |
| Slovénie | 3 | 5 | 14 | 23 | 42 | 54 |
| Italie | 2 | 5 | 12 | 22 | 34 | 59 |
| Suède | 2 | 6 | 11 | 30 | 34 | 64 |
| France | 1 | 15 | 11 | 64 | 43 | 96 |
| Norvège | 1 | | 10 | | 41 | |

Lecture: 15 % des élèves français testés atteignaient le niveau avancé en mathématiques en 1995, contre 1 % en 2015. 64 % des élèves français atteignaient au moins le niveau élevé en 1995, contre 11 % en 2015. Et seuls 43 % des élèves français de terminale S atteignaient le niveau intermédiaire en 2015.

La comparaison avec les États-unis en particulier montre une inversion complète entre 1995 et 2015. Les résultats de cette étude ont par ailleurs été corroborés par les retours de nombreuses associations savantes et conférences de l'enseignement supérieur, qui alertent sur l'extrême fragilité des connaissances scientifiques des étudiants débutant des études de sciences. Pourtant ceux-ci, inscrits en série S, avaient suivi une terminale qui proposait chaque semaine plus de 15 h de sciences, dont au moins 6 h de mathématiques.

Il est admis depuis quelques années déjà que ce double constat d'un niveau moyen et d'un niveau des « meilleurs » en repli constant et majeur est inacceptable et suppose la mise en place de mesures fortes. Celles-ci ne sauraient bien évidemment se limiter à ce qui se passe au LEGT. L'enjeu, très au-delà de la seule réforme du baccalauréat, réside dans la mise en œuvre effective des 21 mesures pour l'enseignement des mathématiques du plan Villani-Torossian qui sont déployées depuis 2018. Pour rappel, la priorité a été donnée à l'école primaire. Au lycée général et technologique, ce qui a été proposé à ce stade est une structure de formation différente et la mise en place de programmes plus exigeants pour les élèves les plus intéressés par les mathématiques.

2- La répartition des effectifs élèves en terminale selon le nombre d'heures de mathématiques suivies par semaine, avant et après la réforme, est sensiblement différente, et pose la question d'une discontinuité relative de l'enseignement des mathématiques entre la seconde et le cycle terminal

| | Baccalauréat général en séries | Nouveau baccalauréat |
|-------------------------------------|--------------------------------|---|
| Pas d'enseignement de mathématiques | 50 574 soit 13,1 % | Enseignement scientifique de tronc commun |
| Au moins 3 h (de 3 à 6h) | 336 218 soit 86,9 % | 204 984 soit 54,6 % |
| Au moins 8 h (de 8 à 9h) | 49 224 soit 12,7 % | 48 491 soit 12,9 % |

Avant la réforme, 13 % des élèves – une partie de la série L – ne faisaient plus de mathématiques après la classe de seconde. Avec la réforme, tous les élèves suivent un enseignement scientifique de tronc commun dans lequel des mathématiques sont intégrées. Cependant, d'après les données de la Depp, cet enseignement scientifique pluridisciplinaire n'est dispensé au total qu'à hauteur de 6 % par des professeurs de mathématiques ; en conséquence, les éléments du programme qui mobilisent des mathématiques sont assurés par des enseignants de physique-chimie et de sciences de la vie et de la Terre (SVT), quand ils sont assurés. Les auditions conduites par le comité montrent que, sauf exception pour quelques initiatives locales remarquées, cette approche pluridisciplinaire est difficile à mettre en place quand des conditions de préparation et d'enseignement favorables ne sont pas réunies. De plus, cet enseignement, même si les programmes sont pensés pour un public divers, est souvent mis en œuvre de telle façon que les élèves « scientifiques » s'y ennuient, quand les « non scientifiques » ont des difficultés à s'y intéresser.

Il existe par ailleurs, sur un axe moyen d'heures d'enseignement (3 à 6 h), un écart important du nombre d'élèves concernés avant et avec la réforme. Il est lié aux choix de spécialités opérés. L'engagement dans les séries S et ES entraînait le suivi obligatoire d'un enseignement de mathématiques et, en 2019, cela représentait presque 87 % des élèves de la voie générale. En 2021, 64 % des élèves ont choisi la spécialité mathématiques. Même si celle-ci est de loin la spécialité la plus choisie en première, la différence de 24 % constatée, outre qu'elle entraîne une baisse du nombre total d'heures de mathématiques proposées au lycée en France, alimente sans conteste un sentiment de dégradation de la situation générale des mathématiques au lycée. Pourtant, on peut considérer aussi que dans le système passé, un certain nombre d'élèves n'avaient finalement pas d'autre choix que de faire des mathématiques dès lors qu'ils étaient inscrits en séries S ou ES quand, désormais, ils choisissent de faire des mathématiques, ce qui laisse à penser qu'ils sont motivés et intéressés par la discipline.

Notons également que, avant la réforme, les élèves de terminale S qui avaient choisi la spécialité mathématiques suivaient 8 heures d'enseignement par semaine. Avec la réforme, les élèves qui suivent la spécialité mathématiques et l'option mathématiques

expertes bénéficient de 9 heures de cours par semaine et représentent en 2021-2022 un effectif légèrement plus important en proportion du nombre total d'élèves inscrits en terminale générale.

3- Les services des professeurs de mathématiques ont évolué sous la double influence de la structure du LEGT et des effets des choix des élèves, ce qui alimente leurs interrogations professionnelles

L'étude de la Depp de novembre 2021 montre qu'en première et en terminale générales et technologiques, les heures d'enseignement selon les disciplines sont réparties différemment entre 2020 et 2018 du fait de la reconfiguration de l'offre de formation : plus d'heures assurées par les professeurs d'histoire-géographie (+ 14 %) et de sciences de la vie et de la Terre (+ 8,3 %), mais moins d'heures assurées par les professeurs de sciences économiques et sociales (-13,6 %) et de mathématiques (- 18,2 %).

Par ailleurs, les professeurs de mathématiques assurent la moitié des heures de numérique et sciences informatiques (51,2 %), 43,5 % des heures de sciences numériques et technologie en seconde et, comme cela a déjà été dit, seulement 6 % des heures de l'enseignement scientifique de première et terminale. Les enseignants de mathématiques doivent de surcroît enseigner à des élèves issus de 7,6 classes différentes en 2020 contre 4,9 en 2018, ce qui constitue une autre contrainte forte. Si la situation des mathématiques relativement aux autres disciplines est bonne, l'importance de l'écart avec la situation antérieure peut générer incompréhension et mécontentement.

En outre, même dans le cadre de la stabilité du nombre moyen d'heures supplémentaires annualisées (HSA) attribué par professeur au lycée, la répartition n'est pas la même par discipline. Ainsi, les professeurs d'anglais et d'histoire-géographie assurent plus d'heures supplémentaires par année par rapport aux professeurs de mathématiques. De plus, ces derniers en assurent moins depuis la réforme : 1,65 HSA en 2020 contre 1,81 en 2019. L'hypothèse qui peut être faite est que les professeurs de mathématiques sont plus nombreux dans les lycées et, avec la baisse du volume global d'heures assurées depuis la réforme, moins « obligés » d'assurer des heures supplémentaires.

À côté de ces éléments qui participent de leur inquiétude, les professeurs de mathématiques auditionnés ont reconnu la qualité et l'exigence des programmes de spécialités et d'options, tout en regrettant l'absence d'un programme ou d'un parcours (ex-ES et ex-L) qui permettrait selon eux de répondre aux besoins des élèves dans leurs parcours dans l'enseignement supérieur. De ce fait, la situation en première, qui propose une spécialité « unifiée » de mathématiques, engendre plus de critiques et d'interrogations. La spécialité de première, unanimement décrite comme exigeante, apparaît comme correspondant très bien au public de spécialistes qui se destinent à des parcours scientifiques post-bac. En revanche, deux catégories d'élèves ont, semble-t-il, plus de mal à trouver complètement leur place :

- les élèves qui n'ont pas atteint la maîtrise complète du socle et qui ne trouvent pas dans l'enseignement scientifique suffisamment de possibilités de combler leurs lacunes et d'acquérir une aisance dans l'utilisation des outils

mathématiques de base indispensables pour se repérer dans un monde saturé d'informations chiffrées et de modèles mathématiques ;

- les élèves qui ne souhaitent pas s'engager dans un parcours expert² mais ont besoin d'éléments de mathématiques qui dépassent le niveau de la classe de seconde.

4- La réforme améliore sensiblement la formation des futurs scientifiques et dégage une élite mathématique

Selon les données de la Depp (note de décembre 2021), 64 % des élèves de première générale étudient les mathématiques en enseignement de spécialité. Ils sont 37 % en terminale. Cet enseignement reste la spécialité la plus choisie du cycle terminal. Ils sont 40 % à choisir une doublette « strictement scientifique » en terminale et 24 % une doublette qui mixte une spécialité scientifique et une spécialité non scientifique, d'abord sciences économiques et sociales (SES).

Si on regarde les profils les plus mathématiciens parmi les scientifiques, l'évolution apparaît positive, et les retours des professeurs en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE) ou en première année de licence de sciences sont satisfaisants.

| Série/spécialité | Nombre d'élèves terminale | Horaire de maths terminale | Niveau et exigences programme maths | Taux d'orientation post-bac en sciences | Effectifs orientation en science |
|---|---------------------------|----------------------------|-------------------------------------|---|----------------------------------|
| TS-S-Spé maths 2020 | 49 000 | 8 h | modéré | 56 % | 27 000 |
| M-PC-Maths expertes 2021 | 39 544 | 9 h | fort | 80 % | 31 000 |
| M-Numérique et sciences informatiques-Maths expertes 2021 | 2 908 | 9 h | fort | 90 % | 2 300 |
| M-Sciences de l'ingénieur-Maths expertes 2021 | 1 907 | 9 h | fort | 90 % | 1 500 |

² Que ce soit parce que leur projet d'orientation est déjà affirmé, ou par crainte de se retrouver en échec.

Le réforme permet de mettre en avant une cohorte d'élèves de très bon niveau en mathématiques et qui se destine à des études scientifiques. Par comparaison avec la série S, la proportion de poursuite d'étude vers les sciences est plus élevée. L'hypothèse est que le choix des mathématiques à l'issue de la seconde, et souvent d'autres disciplines scientifiques, est guidé par une appétence pour les sciences plus que par le souci de suivre un parcours qui ouvre à toutes les possibilités de poursuite d'études, comme c'était progressivement devenu le cas pour la série S. La question qui mérite d'être posée ici concerne la volumétrie: compte-t-on assez d'élèves engagés dans un cursus très mathématiques, et scientifique plus largement, par rapport tant aux besoins et capacités des filières de l'enseignement supérieur (CPGE et licences) qu'à ceux déjà identifiés et à venir de la Nation ?

5- Une réforme du LEGT qui ne règle pas – ou pas encore – les biais de genre et d'origine sociale, mais présente aussi des signes d'encouragements qui devront être confirmés

Les données de la Depp font apparaître que la spécialité mathématiques se distingue au regard des critères de sexe et de catégorie sociale :

- elle est moins choisie par les filles en première (55 % des filles font ce choix contre 75 % des garçons) et celles-ci sont plus nombreuses que les garçons à ne pas la poursuivre en terminale ;
- elle accueille une part d'élèves issus des catégories populaires inférieure à ce que ceux-ci représentent en classe de première: alors qu'il sont 21,1% de l'effectif total de la première générale, ils ne sont que 18,8% à suivre la spécialité.

Pour être plus précis, la proportion des filles en spécialité mathématiques est moindre que celle des filles en terminale S, et les filles sont plus encore minoritaires si on considère l'option mathématiques expertes. Toutefois, l'abandon des mathématiques au profit de la conservation des sciences et vie de la Terre (SVT) par les filles est compensé par le fait qu'elles sont nombreuses alors à choisir l'option mathématiques complémentaires.

| | Total 2020 | Filles 2020 | Total 2021 | Filles 2021 |
|-------------------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Spécialité mathématiques | 154 444 | 64 674 | 140 648 | 55 928 |
| Option mathématiques expertes | 51 386 | 16 968 | 48 491 | 15 213 |
| Part choix | 33,3 % | 26,2 % | 34,5 % | 27,2 % |
| Part filles | | 33,0% | | 31,4% |

Lecture : les filles représentaient 31,4 % des élèves de terminale suivant l'option maths expertes en 2021, contre 33,0 % en 2020. Parmi les filles suivant la spécialité maths en terminale en 2020, 26,2 % ont pris l'option maths expertes, contre 27,2 % en 2021.

Cependant, pour prendre une comparaison plus fine, on note que l'on comptait 17 000 filles qui suivaient la spécialité mathématiques et l'option mathématiques expertes en 2020-2021, quand elles étaient 15 500 en terminale S à suivre la spécialité mathématiques.

Autrement dit, si le nombre total de filles qui suit un enseignement de mathématiques a incontestablement diminué (par rapport à la série S), le nombre de celles engagées dans le parcours le plus mathématisé a, lui, légèrement augmenté.

À titre de comparaison, les choix des A-level de mathématiques au Royaume-Uni³ montrent des chiffres analogues : 38 % de filles en mathématiques (sur un total de 90 000), 29 % de filles en mathématiques avancées (sur un total de 15 000).

Surtout, les premiers chiffres concernant l'orientation post-bac à la rentrée 2021 montrent que la présence de moins de filles dans les parcours de lycée les plus mathématisés ne signifie cependant pas moins de filles qui s'orientent vers les sciences, et surtout les mathématiques, après le baccalauréat. Les chiffres 2021 d'orientation des filles vers les sciences sont en effet plutôt rassurants, même s'ils devront être confirmés dans l'avenir :

³ Les élèves choisissent trois ou quatre A-level dans le cycle terminal.

| Série/Profil | Effectif total filles admises Parcoursup | Filles admises en formations scientifiques | Part filles parmi les admis en formation scientifique | Part filles s'orientant en formation scientifique |
|----------------------------------|--|--|---|---|
| Voie générale avec séries 2020 | 191 753 | 37 494 | 39,3 % | 19,6 % |
| Voie générale après réforme 2021 | 186 651 | 37 571 | 39,9 % | 20,1 % |

Ces chiffres sont confirmés par les effectifs des CPGE scientifiques, hors biologie, chimie, physique et sciences de la Terre (BCPST), qui témoignent d'une augmentation modeste, mais indéniable, du nombre de filles.

| CPGE | Effectifs 2020 | Dont G | Dont F | Effectifs 2021 | Dont G | Dont F |
|--------------|----------------|---------------|--------------|----------------|---------------|--------------|
| MPSI et MP2I | 8 712 | 6 738 | 1 974 | 8 948 | 6 901 | 2 047 |
| PCSI | 8 645 | 5 878 | 2 767 | 8 566 | 5 589 | 2 977 |
| PTSI | 3 413 | 2 835 | 578 | 3 000 | 2 510 | 490 |
| Total | 20 770 | 15 451 | 5 319 | 20 514 | 15 000 | 5 514 |

Source : Depp, constat de rentrée au 15 novembre 2021.

Enfin, selon les travaux de Pascal Huguet (directeur de recherche au CNRS) réalisé en 2021 en appui du rapport sur l'égalité filles/garçons dans le cadre de la réforme du LEGT, la stéréotypie de genre dans les choix et perceptions des lycéens est présente dans les deux sexes. Elle est déjà installée et marquée à l'entrée du lycée et transparait notamment dans les estimations de probabilité de réussite auxquelles se livrent régulièrement les élèves pour eux-mêmes, notamment à des fins d'orientation et de choix d'enseignements de spécialité. Cette étude révèle aussi le rôle et l'influence décisive des professeurs, mais aussi bien sûr des cadres de fonctionnement plus généraux de la société, dans la construction de cette stéréotypie. Elle insiste sur la nécessaire prise de conscience chez les professeurs de l'impact de leur pratique professionnelles sur la confiance en soi, et ce notamment pour les filles et les élèves de milieux défavorisés en mathématiques.

En conclusion, des deux précautions méthodologiques et des cinq constats posés plus haut, on peut retenir cinq éléments rapidement énoncés.

1. Le lycée est le dernier maillon de la formation scolaire. Il ne peut résoudre à lui seul le problème d'ampleur lié à la baisse du niveau moyen de compétences en mathématiques des élèves français depuis près de 40 ans. Le Plan mathématiques mis en œuvre à l'école primaire depuis 2018, et désormais étendu au collège, a vocation à répondre à cette situation plus que préoccupante et la LEGT doit y prendre sa part.
2. La réforme du LEGT semble, à ce stade encore précoce de sa mise en œuvre, améliorer la formation des futurs scientifiques et dégager un groupe d'élèves qui choisit clairement son parcours pour poursuivre dans les sciences après le baccalauréat. Pour ces scientifiques en formation, la question principale qui est posée est celle de leur nombre et de l'adaptation de ce nombre aux besoins à venir.
3. Du fait de la reconfiguration de l'offre de formation, les heures d'enseignement de mathématiques ont baissé de 18 % et affectent principalement, outre les services des professeurs, les élèves qui ne se destinent pas à des études scientifiques, mais ont besoin pourtant, ne serait-ce que pour exercer leur « métier de citoyen », d'un socle consolidé de connaissances élémentaires en mathématiques. Pour rappel, 50 000 élèves ne faisaient plus de mathématiques à partir de la classe de première ; désormais ils sont environ 170 000 à ne faire de mathématiques que dans le cadre de l'enseignement scientifique, où justement la place des mathématiques est questionnée. La question ici posée est celle des bornes à fixer à un enseignement « universel » de mathématiques : quelles mathématiques jusqu'à quand dans le cursus du lycée, pour quel programme et quel volume horaire ?
4. La nouvelle organisation du lycée a modifié sensiblement les conditions de travail des professeurs de mathématiques, ainsi que la place et le statut des mathématiques dans le cursus du lycéen, dans des proportions qui alimentent chez eux un ressenti de dégradation de situation et des interrogations sur leurs pratiques professionnelles.
5. La réforme donne plus de visibilité aux choix genrés et liés aux origines sociales des élèves, sans toutefois les aggraver.

LES PROPOSITIONS DU COMITÉ

Compte tenu des contraintes de calendrier et de moyens, notamment de ressources humaines, le comité propose de distinguer entre des mesures à mettre en place à la rentrée 2022 et des mesures à préparer dans la perspective de la rentrée 2023.

Il rappelle à titre d'exemple que le renforcement d'1 h 30 ou 2 h du volume horaire hebdomadaire de mathématiques de tous les élèves de première générale représente à la fois près de 10 % du tronc commun, des tensions sur la réalisation des emplois du temps, et jusqu'à 1 000 emplois de professeurs équivalent temps plein pour 1 h 30 par semaine, soit 90 % d'une promotion annuelle du Capes, selon la formule finalement retenue.

Pour la rentrée 2022

1- Développer la part des mathématiques dans l'enseignement scientifique de première, renommé enseignement scientifique et mathématique (ESM), pour les élèves qui n'ont pas pris la spécialité mathématiques

L'enseignement scientifique de la classe de première, d'une durée hebdomadaire de 2 h, est renommé enseignement scientifique et mathématique (ESM). Il **est porté à 3 h 30 ou 4 h par semaine, avec l'ajout d'1 h 30 ou 2 h de mathématiques** dont l'enseignement est suivi en 2022-2023 par les élèves qui n'ont pas pris la spécialité mathématiques.

À cette fin, **un programme de « mathématiques pour tous » est déployé**, qui doit permettre à tous les élèves de maîtriser en fin de première aussi bien les techniques mathématiques de base que les outils indispensables à la compréhension et la modélisation élémentaire des phénomènes quantitatifs, qu'ils relèvent des statistiques, des probabilités ou de l'analyse.

Parallèlement, **le programme d'enseignement scientifique de première est retouché**, afin d'y redonner aux mathématiques la place de langage commun des sciences, en écartant les situations mathématiques artificielles et inutilement complexes, et en revisitant les thématiques actuelles du programme.

L'évaluation de l'ESM dans le contrôle continu de la classe de première permet la prise en compte des mathématiques dans le calcul final du baccalauréat. L'idée d'une épreuve anticipée de mathématiques à la fin de la première, sur le modèle du français, n'a pas été retenue par la majorité du comité, notamment pour des raisons liées aux contraintes évaluatives. Le comité indique toutefois que le parallélisme des formes entre épreuves anticipées de français (EAF) et une épreuve anticipée de mathématiques (EAM) aurait du sens, pour deux raisons au moins : proposer un contrôle équivalent en fin de première pour les deux disciplines centrales du système scolaire ; donner aux mathématiques validées à cette occasion un « poids » spécifique dans Parcoursup.

Considérant la structure du programme actuel d'enseignement scientifique de terminale, l'avancement des projets d'orientation des élèves et les contraintes d'emploi du temps, il est proposé par la majorité des membres du comité que l'enseignement scientifique et mathématique de terminale reste à 2 h par semaine.

Il est attendu que le renforcement proposé en mathématiques conduise plus d'élèves à choisir l'option mathématiques complémentaires en terminale, sans être passés par la spécialité de première. Il faudra définir si le programme de l'option doit être revu dans cette perspective.

2- Diversifier les modalités d'évaluation de l'enseignement scientifique et mathématique

Comme pour tous les enseignements du tronc commun, il est mis à la disposition des professeurs des **situations d'évaluation variées** et en lien avec les objectifs et l'esprit de cet enseignement pour tous **au sein de la banque nationale de sujets**.

3- Poursuivre l'objectif national de 10 000 filles en plus dans l'option mathématiques expertes de terminale

Il est engagé dès 2022, pour une échéance à la rentrée 2024, un objectif national de 10 000 filles en plus dans l'option mathématiques expertes de terminale. L'étude menée sur les flux post-bac montre qu'avoir suivi cette option constitue un déterminant fort pour la poursuite d'études scientifiques⁴.

Leur nombre passerait ainsi de 15 000 aujourd'hui à 25 000 et représenterait alors 40 % de filles au total de l'option (elles sont 55 % environ dans la voie générale). Cet objectif peut se décliner au plan académique, voire au niveau de chaque lycée, où il représenterait en moyenne 4 filles par établissement. La mesure suppose un pilotage actif. Elle permettrait de répondre à deux objectifs importants, à savoir :

- que plus de filles fassent des mathématiques intensives,
- que le nombre des spécialistes des mathématiques augmente, ce qui renforcerait la volumétrie pour l'enseignement supérieur.

4- Soutenir l'enseignement des mathématiques par une nouvelle dynamique donnée à la formation et à la pédagogie

Le comité a pleinement conscience du fait que des modifications de programme ne peuvent à elles seules résoudre les difficultés identifiées lors de la consultation. Au-delà du nécessaire accompagnement par la formation continue, de nombreux dispositifs peuvent être des facteurs de réussite : **création de groupes de compétences en première, développement du travail entre pairs, création de laboratoires mathématiques, promotion des *lesson studies*, réduction de la taille de certains groupes sur toute ou partie de l'année, identification de temps dédiés au travail pluridisciplinaire, co-intervention, etc.**

⁴ En 2021, parmi les filles ayant choisi en terminale les spécialités mathématiques et physique-chimie, 71 % de celles qui ont suivi l'option mathématiques expertes se sont orientées vers une formation scientifique post-bac, contre seulement 41 % de celles qui n'ont pas suivi cette option.

Toutes ces modalités peuvent être extrêmement pertinentes, mais le comité ne souhaite pas en décliner plus précisément l'utilisation, pour deux raisons :

- toutes ces modalités ont un coût, et le travail indispensable à mener pour améliorer la réussite en mathématiques ne doit pas préempter les moyens pouvant être mis au service de la réussite en français, de la diversité linguistique ou du travail sur l'orientation ;

- elles ne sont efficaces que si elles s'intègrent dans une réflexion et un projet pédagogiques, projet qui vise la réussite dans toutes les disciplines et soit porté par l'équipe pédagogique et piloté par le chef d'établissement et bien entendu le recteur ; à ce titre, la réflexion qui est en œuvre autour du projet d'évaluation (PEE) constitue un modèle intéressant.

5- Mener une réflexion sur l'enseignement des mathématiques dans le second degré : les Assises nationales des mathématiques 2022-2023

Les sociétés savantes ont insisté sur la nécessité d'**une réflexion, éclairée par la recherche**, sur les buts et les méthodes de l'enseignement des mathématiques dans le second degré. Le comité propose que soient organisées dans le courant de l'année 2022-2023 des Assises nationales des mathématiques portant, **dans une perspective de comparaison internationale**, sur les différentes approches de cette discipline au collège et au lycée et intégrant dans son comité scientifique les acteurs qui portent cette réflexion au niveau national, notamment ceux que notre comité a auditionnés.

Pour la rentrée 2023

1- Étendre l'enseignement scientifique et mathématique (ESM) à tous les élèves de première

À la rentrée 2023, les 3 h 30 ou 4 h d'ESM de la classe de première sont suivies par l'ensemble des élèves de première.

Cette proposition n'est pas unanime au sein du comité, une autre consiste à « réserver » la partie proprement mathématiques aux seuls élèves non spécialistes, comme pour l'année 2022-2023. Celle-ci aurait l'avantage de s'adresser à un public homogène, mais s'écarterait du principe d'un tronc commun puisqu'une partie des élèves ne seraient pas concernés.

2- Faire évoluer les programmes de mathématiques en seconde et de la spécialité mathématiques en première

→ **Les programmes de mathématiques de la classe de seconde** sont clarifiés et révisés pour mieux identifier ce qui relève de la consolidation du socle du collège et ce qui relève de l'acquisition des connaissances et des compétences indispensables pour un accès réussi à la spécialité de première.

Une attention particulière sera apportée aux outils d'évaluation à disposition des professeurs – en lien avec les acquis du socle – pour en garantir tant l'acquisition que la consolidation.

→ **Le programme de la spécialité mathématiques de première** évolue pour tenir compte à la fois de la présence d'éléments mathématiques dans l'ESM et de la modification du programme de seconde.

Ces modifications doivent permettre une meilleure réussite des élèves, dans la diversité de leurs niveaux et de leurs projets d'orientation :

- en garantissant une plus grande progressivité ;
- en donnant aux professeurs plus de temps pour introduire les notions les plus délicates ;
- en clarifiant le statut et le rôle des approfondissements.

3- Faciliter l'accès à l'option mathématiques complémentaires de terminale

L'accès à l'option mathématiques complémentaires de terminale est facilité pour les élèves qui n'ont pas suivi la spécialité mathématiques en première.

Ce qui n'est pas retenu par le comité

Le comité a pris connaissance à l'occasion des auditions de quatre pistes complémentaires qu'il propose, à la majorité de ses membres, de ne pas retenir à ce stade. Par souci de transparence et d'exhaustivité, il a été jugé nécessaire de les porter à la connaissance du Ministre.

1- Le maintien des trois spécialités en terminale

Cette proposition est revenue assez souvent chez les personnes auditionnées et a séduit une partie des membres du comité. La proposition de maintenir trois spécialités en terminale est justifiée par le double souci de ne pas imposer un nouveau choix aux élèves en fin de première, et donc de ne pas créer une pression supplémentaire, tout en maintenant un éventail plus large d'enseignements ouvrant *a priori* davantage de perspectives d'accès à l'enseignement supérieur. Elle permettrait aussi de réduire la concurrence entre les disciplines. Si cette idée est contraire à l'un des objectifs de la réforme liés à la spécialisation progressive, ce n'est pas la raison principale qui justifie que le comité ne la retienne pas. En pratique, en effet, le maintien des trois enseignements obligerait soit à en réduire la durée hebdomadaire pour préserver un horaire total acceptable pour les élèves, soit à leur imposer un horaire hebdomadaire trop important – sauf à réduire drastiquement le tronc commun de terminale. On ajoutera que les élèves semblent s'être appropriés cet élément et que nombre de professeurs apprécient un volume horaire de 6 h par semaine. Il restera bien évidemment à apprécier avec un peu plus de recul les effets de ce système de trois puis deux dans l'orientation post-bac et, surtout, dans la réussite des élèves.

2- Le dédoublement de la spécialité mathématiques en première et en terminale

Comme cela a été fait pour l'enseignement de spécialité langues, littératures, civilisations étrangères et régionales (LLCER) en anglais, au sein duquel il est proposé deux sous-spécialités (anglais monde contemporain et anglais littéraire), certains défendent l'idée de distinguer entre deux sous-spécialités de mathématiques. Une sous-spécialité destinée aux profils « strictement » scientifiques et une sous-spécialité tournée plutôt vers les profils « intermédiaires », notamment intéressés par les sciences économiques ou les sciences de gestion. Cette évolution présenterait l'intérêt d'être neutre en termes de besoins en professeurs. Elle porte néanmoins à première analyse le risque d'une hiérarchisation entre les élèves qui accentuerait sans doute le marquage genré et social des mathématiques. Si l'hétérogénéité des groupes élèves n'est pas réfutable en spécialité, notamment dans les groupes de la classe de première, il semble préférable d'apporter des solutions à la fois en amont, par un travail sur la classe de seconde, et en parallèle de la spécialité, par la création d'un enseignement des mathématiques pour tous qui puisse alléger le poids portant sur le programme de spécialité.

3- La mise en place de l'enseignement optionnel « mathématiques complémentaires » en première

Cette possibilité est mise en œuvre dans certains établissements privés sur leurs moyens propres, ce qui ne manque pas de créer des situations d'iniquité sur le territoire. À ce stade, le comité considère que la priorité doit être donnée aux mathématiques pour tous, ce que ne permet pas une option. Il note aussi que cette option conduirait à la mettre en concurrence en première avec des options plus traditionnelles. Il considère également que le lien plus important qu'il conviendra de mettre en place entre l'ESM de première et l'option de terminale doit apporter une réponse satisfaisante.

4- Le renforcement horaire de l'enseignement scientifique en terminale

Le comité, en majorité, ne propose pas de modification de l'horaire de l'enseignement scientifique en classe de terminale, considérant que le programme est d'ores et déjà construit autour d'un volume d'environ 30 % de mathématiques, ce qui apparaît suffisant pour la consolidation de savoirs dits de mathématiques-outils.

En évitant de surcharger le tronc commun en terminale, on permet néanmoins aux élèves de compléter leur enseignement de mathématiques par un enseignement optionnel de maths complémentaires s'ils le souhaitent.

Cependant, le comité encourage les LEGT à utiliser les marges de manœuvre pour améliorer les conditions d'enseignement de l'enseignement scientifique (ex: 1 h en classe entière et 1 h en effectif réduit).

L'expression de points d'attention et d'accompagnement qui induisent une évolution du lycée général

1- Conforter le pilotage de la réforme au niveau des établissements et s'attacher à un usage des moyens plus centré sur l'atteinte équilibrée de tous les objectifs de la réforme

Les questions soulevées par les moyens et les modalités d'organisation pédagogique sont revenues souvent dans les échanges conduits par le comité pour indiquer les difficultés concrètes rencontrées sur le terrain pour mettre en œuvre les différents objectifs de la réforme.

Le comité a constaté à l'écoute des personnes auditionnées qu'une majorité note l'absence des 54 heures par élève dédiées à l'orientation, que beaucoup regrettent des effectifs trop chargés et trop hétérogènes pour enseigner les mathématiques, que certains, notamment en seconde et en première, souhaiteraient des dédoublements de classe permettant par exemple l'existence de groupes de compétences. Pourtant, dans le même temps, des auditions ont permis d'entendre des propos différents indiquant que, selon les environnements locaux, des conditions particulières et intéressantes d'enseignement avaient été mises en place, tant en mathématiques en seconde que pour l'enseignement scientifique de première et terminale.

En pratique, il apparaît que les marges horaires par niveau (12 h/semaine par classe en seconde et 8 h/classe en première et terminale), qui permettent d'adapter les organisations, soient réduites par l'existence de cartes de « triplettes » de spécialités très larges et par la recommandation forte d'implanter, sur la marge horaire, les deux enseignements optionnels de mathématiques en terminale. Le problème est encore plus présent dans les lycées de tailles moyenne et petite.

S'agissant de l'offre de « triplettes » (et logiquement ensuite de « doublettes »), le comité considère qu'une offre raisonnable – par exemple d'une vingtaine de combinaisons – permettrait à la fois d'offrir une large palette et, en même temps, d'économiser des heures de marge nécessaire au financement d'organisations pédagogiques adaptées (dédoublement, groupes de compétences, heures d'aide personnalisée, etc.).

Plus globalement, les questions du pilotage de la réforme et de l'usage des moyens au service des conditions d'enseignement favorisant la réussite des élèves sont posées, non en terme de fatalité, mais de problème à résoudre dans une démarche concertée et respectueuse de chacune des disciplines.

Le comité considère que la collaboration entre corps d'inspection et chefs d'établissement devrait être encore renforcée au niveau des académies, ainsi qu'avec les instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation (Inspé) et les écoles académiques de la formation continue (E AFC), que l'échange de « bonnes pratiques » – notamment mises en avant par l'Académie des sciences – serait à développer, mais aussi que certaines recommandations et formations nationales et académiques devraient pouvoir accroître le travail des cadres intermédiaires et consolider la dimension de pilotage de la réforme. Le développement d'outils de simulation numérique à disposition des chefs d'établissement serait de nature à renforcer leurs capacités de pilotage. On peut citer ici la chaire universitaire mise en place sur ce thème par l'Institut des hautes études de l'éducation et de la formation (IHE2F) en lien avec l'université de Poitiers.

Les efforts de chacun et de tous pour maintenir l'école à la meilleure hauteur possible pendant la phase du Covid ont été remarquables. L'évolution favorable de la crise sanitaire doit désormais aider à « reprioriser » les attendus autour de l'accompagnement de la réforme du LEGT.

2- Changer le « statut » des deux options de terminale

Le renforcement des mathématiques pour tous en première doit être de nature à faciliter la poursuite d'un approfondissement par l'enseignement optionnel mathématiques complémentaires de terminale, en tous les cas pour les élèves qui ne se destinent pas à des carrières scientifiques.

L'implantation systématique des deux enseignements optionnels de mathématiques en terminale dans les lycées et surtout leur valorisation dans Parcoursup doivent conforter le nombre de lycéennes et lycéens qui prennent ces options. Il reste qu'elles sont le plus souvent financées sur les marges des établissements et pas sur la dotation horaire globale (DHG), un enjeu non négligeable pour les établissements et pour le Ministère qu'il conviendrait de prendre en compte.

Il pourrait également être intéressant d'examiner la possibilité de changer le statut des deux options (mathématiques expertes et mathématiques complémentaires), soit pour les dénommer « enseignements d'approfondissement », soit pour en faire, pour la première, une « option de consolidation » et, pour la seconde, une option de consolidation. Ceci pourrait être de nature à préciser leurs statuts respectifs à la fois pour les élèves et pour l'enseignement supérieur.

3- Mieux accompagner les professeurs de mathématiques pour prendre en charge l'hétérogénéité accrue du niveau et des attentes des élèves et pour accroître le nombre de jeunes se destinant à des carrières scientifiques

La réforme du LEGT entraîne une diversité plus importante des profils d'élèves qui rompt avec la logique des anciennes séries et nécessite des adaptations pédagogiques au lycée et dans le supérieur. Cette diversité est cependant depuis toujours présente dès l'entrée au LEGT et s'accroît durant l'année de seconde, sans qu'une réponse complètement satisfaisante ait jusqu'ici été apportée.

Au-delà des évolutions sans doute nécessaires de programmes et d'organisation, le comité, à la suite de nombreux acteurs auditionnés, estime qu'un effort de formation continue⁵ est nécessaire pour accompagner les professeurs de mathématiques et les aider à répondre aux enjeux qui se posent à la discipline : enseignement plus explicite, identification de pratiques à même de faire réussir tous les élèves, travail sur l'image de la discipline, lutte contre les stéréotypes de genre ou bon usage des pratiques collaboratives entre pairs et/ou entre élèves.

⁵ Au-delà des actions nombreuses déjà menées, il pourrait être envisagé un plan national destiné aux formateurs en 2022, qui puisse être ensuite décliné en académie en 2023.

4- Mieux valoriser les différents parcours mathématiques possibles pour les élèves de la seconde à la terminale dans une logique affirmée de continuum de formation bac - 3/bac + 3

Il est important de rappeler que le lycée est un point de passage vers l'enseignement supérieur. La quasi-totalité des lauréats du baccalauréat général poursuivent en effet leurs études et une proportion sans cesse plus nombreuse continue jusqu'au master. La disparition de la série S, série générale du bac général, contribue à redistribuer quelque peu les cartes s'agissant de l'accès aux formations supérieures. Bien au-delà du seul sujet des mathématiques au lycée, il apparaît évident au comité que des questions telles que les attendus, les formes différenciées d'accueil proposées⁶, la diversification des parcours, sont des questions cruciales auxquelles le système ne répondra que progressivement, mais pour lesquelles l'enseignement supérieur dispose d'une culture de la différenciation déjà bien établie⁷.

Rapportées à la question de la place des mathématiques, les auditions ont montré que c'était moins le choix ou le non choix des mathématiques qui suscitait des réactions parmi les interlocuteurs, que celui des « doublettes » et des options, voire le fait que les élèves, en « abandonnant » une spécialité en fin de première, « perdaient » une partie de leur formation.

Surtout, le comité a pu constater que les formations universitaires (facultés et bachelors universitaires de technologie) se montraient très ouvertes à la réforme et à l'existence de profils très variés, notamment en mathématiques, sans doute parce qu'elles sont habituées à accueillir des publics hétérogènes. Même si les choses doivent encore être renforcées, on a pu entendre que la mise en place progressive de dispositifs d'accompagnement des élèves dans les disciplines scientifiques non ou insuffisamment suivies au lycée était en cours. Elle doit notamment concerner des étudiantes et étudiants qui, inscrits dans des cursus non scientifiques, en ayant ou non suivi des spécialités scientifiques au lycée, envisagent le concours de professeur des écoles et ont besoin, dès la licence, de bénéficier d'une formation en mathématiques.

La situation est apparue différente du côté des classes préparatoires aux grandes écoles, où ce qui a prévalu est une forme de nostalgie de la série S, marquée notamment par la revendication fréquente du maintien des trois spécialités en terminale, non accompagnée de propositions tangibles consistant par exemple à utiliser une partie des heures allouées aux colles pour assurer un enseignement complémentaire au début de la première année.

Il reste que l'articulation entre le lycée et l'enseignement supérieur est apparue au comité comme un chantier encore en travaux, tout comme la mise en place effective, et ce sans doute possible dès la seconde, de l'accompagnement des élèves à l'orientation.

⁶ Qu'il s'agisse de dispositifs de remédiation, ou au contraire de parcours plus approfondis s'appuyant sur les spécialités de terminale.

⁷ On pourra consulter à ce sujet la dernière partie du rapport déjà cité de l'IGESR sur l'orientation des bacheliers 2021.

CONCLUSION

La mission avait été chargée d'émettre un avis général et de faire des propositions qui concernent les mathématiques dans le cadre du lycée général. Son travail a donc consisté à isoler en quelque sorte l'examen de la situation d'une discipline au sein d'une structure complexe en montrant la nécessité de prendre en compte des contraintes qui dépassent en réalité les seules questions posées par la place des mathématiques.

Les préconisations qui sont les siennes ne peuvent avoir des effets que si cinq éléments sont abordés en même temps : le changement de la structure du lycée produit par exemple par l'évolution du volume horaire ; le retour – même partiel – sur les programmes d'enseignement ; la prise en compte des enjeux liés à l'accompagnement des professeurs et des équipes et à leur formation ; l'attention portée à la condition de professeur – ici en mathématiques ; enfin, le rappel du pilotage nécessaire des actions engagées, depuis l'échelon national jusqu'au niveau des lycées, en passant par le rectorat.

Il est important aussi de rappeler qu'agir sur le monde nécessite du temps et de la stabilité et implique de savoir situer l'enjeu posé relativement à un environnement plus large, notamment ici ce qui se passe avant le lycée et ce qui se joue après.

Il convient enfin de considérer qu'une évaluation complète de la réforme du lycée devra être conduite lorsque la durée de sa mise en œuvre permettra de considérer que l'on peut disposer d'informations fiables et stabilisées. Le comité considère que le recul de deux générations de bacheliers ayant poursuivi une année de cursus post-bac pourrait constituer une base intéressante.

ANNEXES

ANNEXE 1 – Lettre de mission

ANNEXE 2 – Liste des membres auditionnés par ordre des auditions

ANNEXE 3 – Bibliographie - sitographie

Annexe 1 – Lettre de mission

Madame, Monsieur,

Depuis plusieurs semaines, un débat s'est développé dans la société française sur la place des mathématiques dans notre système éducatif. Ces interrogations ont pu se nourrir de la vigilance légitime par rapport à un sujet fondamental mais aussi de propos approximatifs et de références biaisées ou erronées. Je souhaite ici rappeler l'action globale engagée par notre ministère pour l'enseignement des mathématiques et rétablir des éléments factuels.

La stratégie que nous avons développée depuis 2017 pour l'enseignement des mathématiques vise deux objectifs :

- assurer des compétences solides et complètes en mathématiques pour tous les élèves ;
- assurer le nombre, la mixité et l'excellence des élèves qui poursuivront une formation mathématique et scientifique dans l'enseignement supérieur.

Le rapport *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*, que m'avaient remis Cédric Villani et Charles Torossian en février 2018, a nourri la définition d'une stratégie globale et posé les bases d'un rebond du niveau des élèves. Depuis, nous avons déployé de nombreuses mesures qui ont permis une première remontée du niveau des élèves à l'école primaire.

Ainsi les résultats des élèves de CE1 qui ont passé les évaluations repères en ce début d'année scolaire ont-ils montré des progrès nets par rapport à ceux de 2019, et ce malgré la crise sanitaire : 89,1 % de réponses satisfaisantes en 2021 contre 87,7 % en 2019 pour le domaine « Écrire des nombres entiers » ; 79,1 % contre 76,6 % pour « Comparer des nombres » ; 67,2 % contre 66,1 % pour « Résoudre des problèmes » ; 49,7 % contre 46,6 % pour « Associer un nombre à une position ». Nous avons accompagné les professeurs dans cette ambition : par la publication de guides pour enseigner, fondés sur le dernier état de la recherche et croisant les perspectives scientifiques, didactiques et pédagogiques⁸ ; par la mise en œuvre du Plan mathématiques, ce plan de formation continue qui permet à tous les professeurs des écoles de bénéficier tous les six ans d'une formation importante sur l'enseignement des mathématiques, au plus près de la classe et à partir de leurs besoins ; par le développement de laboratoires de mathématiques dans les collèges, qui favorisent les échanges de pratiques et renforcent le continuum didactique.

Le débat récent touche particulièrement la place des mathématiques au sein du nouveau lycée général. Sont notamment discutés les parcours de formation des élèves, les quotités horaires d'enseignement, les programmes, la proportion de filles suivant les enseignements. Au cœur de ces discussions, surtout, se cristallise un enjeu : à quelle proportion et jusqu'à quel niveau les mathématiques doivent-elles constituer une culture commune au lycée général ? et conséquemment, à partir de quel niveau

⁸ Un guide « Pour enseigner les nombres, le calcul et la résolution de problèmes au CP », un guide « Résolution de problèmes - Cours moyen » et un guide « Résolution de problèmes - Collège ». Ces guides et d'autres ressources sont disponibles sur la page Eduscol dédiée : <https://eduscol.education.fr/390/un-plan-pour-l-enseignement-des-mathematiques>.

et selon quelles modalités cette discipline peut-elle être librement choisie par des élèves intéressés, motivés et soucieux d'approfondir un parcours de formation qui les orientera vers des études scientifiques où les mathématiques prendront une part prépondérante ?

L'architecture de la réforme du lycée général, issue d'une consultation large à laquelle ont pris part à la fois les lycéens, les associations de professeurs, les organisations représentatives, s'est attachée à apporter une réponse complète, équilibrée et souple à ces questions assurément fondamentales.

En classe de seconde, tous les élèves bénéficient d'un enseignement de quatre heures, dont les contenus appréhendent tous les domaines des mathématiques et offrent ainsi, dans le prolongement des acquis du collège, une culture mathématique commune et solide grâce à laquelle chacun pourra se saisir, dans sa vie personnelle comme sur les sujets qui traversent notre société, des enjeux fondamentaux. Avec cette culture, c'est aussi leur pensée méthodique, ce *logos* si nécessaire aujourd'hui qu'ils fortifient, en cohérence bien sûr avec les autres disciplines et enseignements.

Forts de cette base commune et de leur réflexion sur leur parcours, les élèves peuvent, au terme de la classe de seconde, décider en conscience s'ils souhaitent poursuivre un enseignement de mathématiques en classe de première générale. Accompagnés dans cette réflexion par leurs professeurs, notamment par leur professeur principal, ils peuvent en effet décider de suivre, avec l'enseignement de spécialité, un parcours approfondi de mathématiques en classe de première. Au terme de ce niveau, ils peuvent encore exercer un choix réfléchi, décliné en quatre possibilités : poursuivre cet enseignement de spécialité en classe terminale, le poursuivre et le renforcer avec l'enseignement optionnel de mathématiques expertes ; décider d'arrêter cette spécialité ; décider de l'arrêter en poursuivant néanmoins un parcours mathématique avec l'enseignement optionnel de mathématiques complémentaires. Ce sont donc toute une palette d'offres et une progressivité dans l'approfondissement de la discipline qui sont, de manière inédite, proposées à chaque élève de la voie générale, sans prédétermination, sans cloisonnement.

Au cœur de cette architecture, nous avons placé plusieurs principes :

- une plus grande liberté confiée aux élèves afin qu'ils puissent choisir les enseignements et les disciplines qui les intéressent. Car il n'est pas de plus grand moteur d'apprentissage que l'implication, mue par la curiosité, le goût, la passion. Sans doute pouvons-nous encore progresser dans l'accompagnement de certains élèves dans leur réflexion sur leur orientation, notamment des jeunes filles vers les parcours scientifiques : c'est tout le sens des actions que j'ai décidées afin de lutter contre les stéréotypes de genre et qui vont se déployer dans les lycées ;
- corrélat de ce premier principe, une ambition portée plus haut, afin de doter les élèves d'un bagage plus solide à l'issue du lycée, grâce auquel ils pourront mieux s'engager dans leurs études supérieures. Cette ambition est aussi celle que notre pays nourrit pour ses jeunes générations de lycéens qui, en s'accomplissant, lui permettront de surmonter les défis écologiques, scientifiques, technologiques, industriels, d'aujourd'hui et de demain.

Nous disposons depuis la rentrée dernière de premiers retours d'expérience objectivés : ceux des évolutions des flux et des choix d'orientation des étudiants qui ont rejoint l'enseignement supérieur. Un tout récent rapport de l'Inspection générale

de l'éducation, du sport et de la recherche montre que les élèves se sont saisis des possibilités offertes par ce nouveau lycée pour mieux construire, de manière réfléchie et personnalisée, leur parcours depuis la classe de première⁹. Pour ce qui concerne les orientations vers les parcours scientifiques, l'évolution est très sensible : beaucoup plus d'élèves ayant suivi un enseignement de spécialité de mathématiques sur le cycle terminal s'orientent vers des études scientifiques que ne le faisaient leurs prédécesseurs passés par une série S avant la réforme. Ainsi, alors qu'en 2020, 50,2 % des élèves de Terminale S poursuivaient un parcours scientifique dans l'enseignement supérieur, ils étaient en 2021 80 % parmi ceux qui avaient choisi une doublette d'enseignements de spécialité mathématiques et physique-chimie complétée de l'enseignement optionnel mathématiques expertes : c'est là une nouvelle dynamique importante, qu'il s'agit de préserver et d'entretenir. En 2020, l'on comptait 25,6 % de filles dans les classes préparatoires aux grandes écoles scientifiques : elles étaient 26,8 % en 2021. De manière générale, elles étaient 37 494 à être admises, via Parcoursup, dans des formations scientifiques en 2020 : elles étaient 37 571 en 2021. Toutes ces données sont mentionnées dans le rapport, librement consultable, de l'Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche ou dans les analyses effectuées par les systèmes d'information et d'études statistiques du ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation¹⁰.

Des premiers signes sont donc déjà perceptibles des effets de la réforme sur les parcours des élèves : des parcours mieux préparés, mieux construits pour une plus grande réussite.

Des demandes et des interrogations sur l'offre d'enseignement des mathématiques sont cependant là, qui s'expriment dans le débat public. C'est pour mieux écouter ces diverses expressions et disposer de la vision la plus large et la plus objective possible que j'ai décidé de constituer un comité d'experts que je charge de conduire dans les toutes prochaines semaines une série large d'audiences de tous les acteurs intéressés : les associations de professeurs de mathématiques ainsi que celles d'autres disciplines selon votre appréciation, celles de sciences physiques-chimie et de sciences de la vie et de la Terre notamment, les sociétés savantes de mathématiques et de sciences, les organisations représentatives des personnels, les représentants des différentes instances de l'enseignement supérieur, et bien sûr les représentants des élèves et ceux des parents d'élèves. Cette liste n'est pas exhaustive et sera discutée lors de la réunion d'installation. Les premières rencontres pourront se tenir dans les jours qui suivent.

En vos qualités d'experts, je vous ai proposé de conduire ces échanges : je vous remercie vivement d'avoir accepté de rejoindre ce comité, dont les travaux seront coordonnés par Pierre Mathiot, copilote du comité de suivi de la réforme du lycée général et technologique.

Cette démarche de consultation n'a rien de nouveau : elle est même consubstantielle à l'esprit de la réforme du lycée général et technologique, pour laquelle j'ai instauré un comité de suivi qui, depuis plusieurs années, n'a eu de cesse d'écouter les acteurs, d'émettre des propositions d'ajustement dans un but constant, celui d'améliorer de manière continue la mise en œuvre de la réforme, dont l'importance systémique exige

⁹ Ce rapport, intitulé *Analyse des vœux et affectations dans l'enseignement supérieur des bacheliers 2021 après la réforme du lycée général et technologique*, est accessible à l'adresse suivante : <https://www.education.gouv.fr/analyse-des-voeux-et-affectations-dans-l-enseignement-superieur-des-bacheliers-2021-apres-la-reforme-327062>

¹⁰ Ces analyses sont consultables à la page suivante : <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/statistiques-et-analyses-50213>

nécessairement des ajustements. Dans la continuité, donc, de cette logique et de cette exigence d'écoute des différents acteurs et de progrès, ce comité s'attachera à établir un constat complet sur la situation des mathématiques au sein du nouveau lycée général, à recenser les remarques et propositions, et à me remettre des scénarios réalistes et efficaces d'amélioration de l'offre de l'enseignement de mathématiques, le cas échéant.

Il s'agira notamment :

- d'apprécier, en vous appuyant sur les données existantes et sur le récent rapport de l'Inspection générale de l'éducation, du sport et de la recherche, la cohérence entre l'offre d'enseignement de mathématiques au lycée, et notamment sur le cycle terminal, les formations proposées par l'enseignement supérieur et les orientations des élèves sur cet empan du baccalauréat -3/+3 ;
- d'examiner le cas échéant quels ajustements peuvent être effectués, quels compléments peuvent être mis en œuvre pour le niveau de première qui concentre les attentions ;
- de mieux définir la place des mathématiques dans l'enseignement scientifique dispensé sur le cycle terminal, dont la vocation interdisciplinaire doit être préservée et même renforcée ;
- dans le prolongement du rapport « Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXI^e siècle », que Sophie Béjean, Claude Roiron et Jean-Charles Ringard m'ont remis en juillet dernier, d'envisager les actions susceptibles de favoriser l'engagement des jeunes filles dans les enseignements des mathématiques, que ce soit dans l'enseignement de spécialité ou dans l'enseignement complémentaire de mathématiques expertes proposé en classe terminale. Les freins, les stéréotypes limitant leur choix de ces enseignements devront être clairement discernés, et des solutions pour les combattre, proposées.

Je vous remercie d'avoir accepté cette mission dont je souhaite qu'elle aboutisse à des solutions consensuelles, pour la meilleure formation possible en mathématiques de nos élèves selon leurs besoins et leurs aspirations.

Je vous prie de croire, Mesdames, Messieurs, à l'assurance de ma considération distinguée.

Avec toute ma confiance,

Jean-Michel BLANQUER

Destinataires

Marie-Paule Cani, professeure à l'École polytechnique, membre de l'Académie des sciences

Stanislas Dehaene, président du Conseil scientifique de l'éducation nationale

Édouard Geffray, directeur général de la Direction générale de l'enseignement scolaire

Brigitte Hazard, inspectrice générale de l'éducation, du sport et de la recherche, membre du groupe Sciences et technologies du vivant, de la santé et la Terre, et chargée d'une mission sur l'évaluation au lycée général et technologique

Jean-Charles Ringard, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche honoraire, **et Pierre Mathiot**, professeur des universités, directeur de Sciences Po Lille, copilotes du comité de suivi de la réforme du lycée général et technologique

Nathalie Sayac, professeure des universités, directrice de l'institut national supérieur du professorat et de l'éducation (Inspé) de Normandie Rouen Le Havre (Université Rouen Normandie)

Olivier Sidokpohou, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche, responsable du collège d'expertise disciplinaire et pédagogique, et copilote de la mission d'analyse des vœux et affectations des bacheliers 2021 après la réforme du lycée général et technologique

Charles Torossian, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche, et coauteur avec Cédric Villani du rapport *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*

Annexe 2 – Liste des membres auditionnés par ordre des auditions

APMEP - CFEM

- **Michel Bourguet**, membre du bureau de l'Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP)
- **Anne Cortella**, membre de l'APMEP et membre de la Commission française pour l'enseignement des mathématiques (CFEM)
- **Stéphanie Doret**, membre de l'APMEP et enseignante en lycée
- **Viviane Durand Guerrier**, présidente de la CFEM
- **Frédérique Fournier**, responsable de la commission LEGT de l'APMEP
- **Sébastien Planchenault**, président de l'APMEP
- **Denis Roth**, membre de l'APMEP et professeur de lycée
- **Sophie Roubin**, membre du bureau de l'APMEP

Femmes et sciences - Femmes et mathématiques

- **Sophie Béjean**, rectrice de l'académie de Montpellier et de la région académique Occitanie, présidente de l'Association pour les femmes dirigeantes de l'enseignement supérieur, de la recherche
- **Anne Boyé**, présidente de l'association Femmes et mathématiques
- **Laurence Broze**, membre du conseil d'administration de l'association Femmes et mathématiques
- **Viviane Durand-Guerrier**, membre du conseil d'administration de l'association Femmes et mathématiques
- **Evelyne Nakache**, vice-présidente Femmes et sciences
- **Isabelle Pianet**, chercheuse et présidente de l'association Femmes et sciences
- **Véronique Slovacek-Chauveau**, ancienne présidente de l'association Femmes et mathématiques, membre du conseil d'administration

IGESR

- **Marie-Odile Bouquet**, inspectrice générale du groupe Mathématiques
- **Xavier Gauchard**, inspecteur général du groupe Mathématiques
- **Xavier Sorbe**, inspecteur général - doyen du groupe Mathématiques
- **Johan Yebbou**, inspecteur général du groupe Mathématiques

SMF, SMAI, SFdS, SIF

- **Yves Bertrand**, président de la Société informatique de France (SIF)
- **Isabelle Debled-Rennesson**, vice-présidente de la SIF
- **Olivier Goubet**, président de la Société de mathématiques appliquées et industrielles (SMAI)
- **Mélanie Guenais**, vice-présidente de la Société mathématique de France (SMF)
- **Gwladys Toulemonde**, vice-présidente de la Société française de statistiques (SFdS)

Adirem, ARDM, CFEM

- **Marie-Line Chabanol**, présidente de l'Assemblée des directeurs d'instituts de recherche sur l'enseignement des mathématiques (Adirem)
- **Anne Cortella**, membre de l'APMEP, membre de la CFEM et de l'Adirem
- **Viviane Durand Guerrier**, présidente de la CFEM
- **Simon Modeste**, représentant de l'Association pour la recherche en didactique des mathématiques (ARDM) à la CFEM
- **Louise Nyssen**, secrétaire de la CFEM et membre de l'Adirem
- **Cécile Ouvrier-Buffet**, présidente de l'ARDM
- **Denis Roth**, membre de l'APMEP et professeur de lycée
- **Sylviane Schwer**, membre de l'Adirem

Société des agrégés, UPS, UPA

- **Carine Courant**, vice-présidente de l'Union des professeurs des classes préparatoires aux grands écoles agronomiques, biologiques, géologiques et vétérinaires (UPA) et professeure de mathématiques au lycée du Parc, à Lyon
- **Denis Choimet**, président de l'Union des professeurs de classes préparatoires scientifiques (UPS)
- **Paul Flambard**, membre du comité de la Société des agrégés et professeurs de mathématiques dans un lycée de l'académie Bordeaux
- **Lara Thomas**, membre du conseil de l'UPA et professeure de mathématiques au lycée Claude Fauriel, à Saint-Étienne
- **Nicolas Tosel**, qui a participé à la rédaction des programmes de mathématiques

APBG - UDPPC

- **David Boudeau**, président de l'Association des professeurs de biologie et géologie (APBG)
- **Marc Jubault-Bregler**, APBG
- **Marie-Thérèse Lehoucq**, présidente de l'Union des professeurs de physique et de chimie (UDPPC)
- **Philippe Robert**, membre de l'UDPPC

ADIUT, Conférence des doyens d'UFR scientifiques

- **Chantal Gauthier**, secrétaire de la Conférence des doyens d'UFR scientifiques
- **Martial Martin**, président de l'Assemblée des directeurs d'IUT (ADIUT)

Doyens de l'Inspection générale science et vie de la Terre (SVT), physique-chimie, sciences et technologies industrielles (STI)

- **Federico Berera**, doyen du groupe STI
- **Jean Aristide Cavailles**, inspecteur général de l'éducation, du sport et de la recherche - doyen du groupe physique-chimie
- **Jean Marc Moullet**, doyen du groupe Sciences et technologie du vivant, de la santé et de la Terre (STVST)

CDEFI - CDEFM - CGE

- **Alice Guilhon**, pour la Conférence des directeurs des écoles françaises de management (CDEFM)
- **Emmanuel Perrin**, Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (CDEFI) animateur du groupe de travail sur la réforme du baccalauréat et directeur de Polytech Lyon
- **Romain Soubeyran**, président de la commission Amont de la Conférence des grandes écoles (CGE) et directeur général de CentraleSupélec

France Université

- **François Germinet**, président de France Université

Syndicats des professeurs

- **Jean-Rémi Girard**, président du SNALC
- **Marie Godlewski**, membre de CGT EP
- **Claire Gueville**, membre de SNES-FSU (*à partir de 16h30*)
- **Alexis Guitton**, secrétaire national de FEP-CFDT
- **Sophie Helias**, membre de FEP-CFDT
- **Claire Krepper**, secrétaire nationale de SE-UNSA
- **Gwënael Le Paih**, membre de SNES-FSU
- **Adrien Misson**, membre de SE-UNSA
- **Pierre Priouret**, membre de SNES-FSU
- **Alexandre Robuchon**, membre de CGT-EP
- **Stéphane Sorin**, membre de SPELC
- **Alexis Torchet**, membre de SGEN-SFDT
- **Anne Toudic**, membre de SNEC CFTC

Syndicats des personnels de direction (Perdir) et inspecteurs d'académie - inspecteurs pédagogiques régionaux (IA-IPR) de mathématiques

- **Franck Antraccoli**, proviseur au lycée général Gabriel Guist'hau, académie de Nantes, ID-FO
- **Olivier Beaufrere**, secrétaire national de SNPDEN
- **Bruno Bobkiewicz**, secrétaire général de SNPDEN
- **Audrey Chanonat**, secrétaire nationale de SNPDEN
- **Philippe Janvier**, IA-IPR mathématiques, Bordeaux, SNIA IPR
- **Amand Riquier**, proviseur au lycée de Cachan, académie de Créteil, ID-FO
- **Bachir Touati**, membre de SGEN-CFDT

Associations des parents d'élèves

- **Christophe Abraham**, secrétaire général d'APPEL
- **Lydie Benay**, administratrice nationale de UNAAPE
- **Isabelle Fery**, vice-présidente de PEEP
- **Vincent Goutines**, vice-président d'APPEL
- **Patricia Humann**, coordinatrice pôle école, petite enfance, jeunesse, UNAF
- **Eric Labastie**, secrétaire général de la FCPE
- **Patrick Salaün**, président de UNAAPE
- **Olivier Toutain**, président national de PEEP

Associations lycéennes du Conseil national de la vie lycéenne (CNVL) et du Conseil supérieur de l'éducation (CSE)

- **Ruben Carius**, membre de Nous Lycéens
- **Tao Champmartin**, membre de Renouveau collectif
- **Eddy Ringaud**, membre de Renouveau collectif (*problème de connexion*)

Académie des sciences

- **François Guitton**, membre de SVTSUP
- **Pierre Lena**, membre de l'Académie des sciences
- **Marc-André Selosse**, membre de BioGée
- **Eric Westhof**, membre de l'Académie des sciences

Professeurs de mathématiques au lycée

- **Catherine Beaujault**, professeure de mathématiques
- **Romain Charbon**, professeur de mathématiques
- **Carine Gaurin**, professeure de mathématiques
- **Thierry Jeannin**, professeur de mathématiques
- **Sylvie Lamboley**, professeure de mathématiques
- **Sophie Rodoz**, professeure de mathématiques

André Antib

- **André Antib** président de l'Association de la constante macabre et didacticien des mathématiques

Annexe 3 – Bibliographie - sitographie

Pour aller plus loin : sélection de travaux et de sites

Données quantitatives sur les choix de spécialité et d'options :

- 2021 : *À la rentrée 2021, des choix d'enseignements de spécialité en première et en terminale générale proches de ceux de 2020*, Depp
- 2021 : *Les effets des choix des élèves en lycée général et technologique sur les services des enseignants*, Depp

Enseignement des mathématiques et acquis des élèves :

- *Évaluation des élèves français à l'échelle internationale* : ce site recense les notes réalisées par la DEPP sur les évaluations internationales auxquelles la France a participé
- 2018 : *Rapport Villani-Torossian*
- 2019 : *Évolution des performances en calcul en CM2 1987-2017*, Depp
- 2021 : *Fractions et décimaux en 6^e*, note du Csen

Filles-garçons, situation française :

- 2022 : *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité. De l'école à l'enseignement supérieur*, Depp
- 2021 : *Faire de l'égalité filles-garçons une nouvelle étape dans la mise en œuvre du lycée du XXI^e siècle*, Sophie Béjean, Claude Roiron et Jean-Charles Ringard

Filles et garçons, comparaisons internationales :

- 2018 : *Performance des élèves en résolution collaborative de problèmes*, OCDE
- 2014 : *Garçons et filles sont-ils aussi bien préparés face à l'avenir ?* OCDE

Orientation au lycée :

- 2022 : *De l'école élémentaire à l'entrée dans l'enseignement supérieur : filles et garçons construisent des parcours distincts*, Insee, Depp
- 2014 : *Les trois-quarts des élèves de seconde GT souhaitent préparer un baccalauréat général*, Depp

Orientation après le baccalauréat :

- 2022 : *Vœux et affectations dans l'enseignement supérieur des bacheliers 2021*, IGESR

- 2022 : Parcoursup et nouveau baccalauréat, SIES
- 2021 : *De l'école élémentaire à l'entrée dans l'enseignement supérieur : filles et garçons construisent des parcours distincts*, Insee
- 2021 : *Quelle démocratisation des grandes écoles depuis le milieu des années 2000 ? IPP*



**MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*