

ANNEXE 1

**FILLES ET MATHÉMATIQUES : LUTTER CONTRE LES
STÉRÉOTYPES, OUVRIR LE CHAMP DES POSSIBLES**

Établi par

VALENTIN MELOT
Inspecteur des finances

AGATHE ROSENZWEIG
Data scientist au pôle Science
des données de l'IGF

Sous la supervision de
MICHAËL OHIER
Inspecteur général des finances
et de

CATHERINE SUEUR
Inspectrice générale des finances

OLIVIER SIDOKPOHOU
Inspecteur général de l'éducation,
du sport et de la recherche

XAVIER GAUCHARD
Inspecteur général de l'éducation,
du sport et de la recherche

BÉNÉDICTE ROBERT
Inspectrice générale de l'éducation,
du sport et de la recherche

NATHALIE SAYAC
Inspectrice générale de l'éducation,
du sport et de la recherche

JÉRÔME TOURBEAUX
Inspecteur de l'éducation, du sport
et de la recherche

- FÉVRIER 2025 -

ANNEXE 1

État des lieux statistique des écarts sexués parmi les élèves et étudiants dans les disciplines STEM

SOMMAIRE

1. DES ÉCARTS DE PERFORMANCE ET DE CONFIANCE SONT OBSERVÉS ENTRE FILLES ET GARÇONS EN MATHÉMATIQUES DÈS L'ENTRÉE EN CLASSE DE CP, MAIS ILS SONT MODÉRÉS EN PROPORTION DES ÉCARTS INTERGROUPE.....	1
1.1. Les garçons obtiennent en moyenne des scores légèrement plus élevés et ont des scores plus dispersés que les filles en mathématiques à partir du CP.....	1
1.2. La qualification des écarts observés est difficile, mais ceux-ci peuvent être regardés comme plutôt faibles par rapport à la dispersion du niveau des élèves et aux écarts de niveau en fonction de la catégorie sociale ou du pays.....	5
1.3. Le phénomène inverse est observé en français et en langues.....	7
1.4. Les filles sont moins confiantes dans leurs capacités en mathématiques.....	7
2. AU LYCÉE, LES FILLES SUIVANT LA VOIE GÉNÉRALE ET TECHNOLOGIQUE REÇOIVENT MOINS D'ENSEIGNEMENTS DES STEM QUE LES GARÇONS	9
2.1. Les filles sont un peu plus nombreuses que les garçons au lycée général et technologique	9
2.2. Les filles inscrites au lycée général sont moins nombreuses que les garçons à conserver jusqu'en terminale deux spécialités STEM.....	10
2.2.1. <i>En première, les filles sont moins de 1 sur 6 parmi les élèves suivant trois enseignements de spécialité STEM, mais la moitié des élèves qui en suivent deux.....</i>	<i>11</i>
2.2.2. <i>En terminale, les filles ne sont plus que 32 % des élèves suivant deux EDS STEM, notamment du fait d'une plus forte propension à arrêter l'EDS mathématiques en fin de première.....</i>	<i>14</i>
2.2.3. <i>Les choix d'orientation conduisent les filles à suivre moins d'heures d'enseignement de mathématiques.....</i>	<i>17</i>
3. LORS DE L'ORIENTATION VERS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, LES ÉLÈVES ISSUS DES DOUBLETTES COMPRENANT DEUX DISCIPLINES STEM SONT MAJORITAIRES PARMIS LES INSCRITS DES FORMATIONS SÉLECTIVES.....	22
3.1. Dans l'enseignement supérieur, la proportion de femmes dans les formations STEM ne dépasse pas 30 % depuis les années 2000.....	22
3.2. En classes préparatoires aux grandes écoles STEM, les filles sont minoritaires, sans évolution notable sur une longue période.....	25
3.3. La part de femmes dans les filières universitaires relatives aux sciences fondamentales croît légèrement depuis 2020	27
3.4. La part de femmes en écoles d'ingénieurs, croissante depuis 1984, atteint un plateau et s'établit autour de 30 %.....	29
4. UN NOMBRE IMPORTANT DE FILLES QUI OBTIENNENT DE BONS RÉSULTATS EN MATHÉMATIQUES NE S'ORIENTENT PAS VERS LES FILIÈRES STEM.....	31
4.1. À niveau fixé en mathématiques et en français, les filles s'orientaient deux fois moins vers la série S que les garçons.....	31
4.2. L'évitement des STEM après le baccalauréat touche des filles performantes en mathématiques au lycée.....	32

La présente annexe vise à présenter un panorama statistique des écarts sexuels dans les études en sciences, techniques, ingénierie et mathématiques (STEM), en se concentrant sur les matières à dominante masculine. Ces disciplines sont principalement les mathématiques, l'informatique, l'ingénierie et la physique. Dans l'enseignement secondaire et dans une partie de l'enseignement supérieur, l'enseignement de la physique est indistinct de celui de la chimie ; aussi, cette dernière discipline est incluse dans les analyses.

1. Des écarts de performance et de confiance sont observés entre filles et garçons en mathématiques dès l'entrée en classe de CP, mais ils sont modérés en proportion des écarts intergroupes

1.1. Les garçons obtiennent en moyenne des scores légèrement plus élevés et ont des scores plus dispersés que les filles en mathématiques à partir du CP

Les études mesurant le niveau des élèves en mathématiques montrent, quelle que soit la période considérée, un écart existe entre filles et garçons. La mission s'est concentrée sur les études réalisées avant l'entrée en seconde, c'est-à-dire avant les premières décisions d'orientation.

Les écarts de niveau entre filles et garçons sont mesurés en France par la direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) à travers des études sur échantillon ainsi que, depuis 2018, par les évaluations repères, ou « évaluations nationales », que passent chaque année l'ensemble des élèves de certains niveaux.

Sur la base de ces résultats d'évaluations, les écarts de niveau sont usuellement présentés de deux manières complémentaires :

- ♦ en comparant les proportions d'élèves qui atteignent un niveau donné dans une compétence parmi les garçons et parmi les filles ;
- ♦ en comparant le score moyen des filles et le score moyen des garçons.

Cette deuxième modalité de calcul permet de comparer l'écart de score moyen à d'autres indicateurs pour qualifier l'ampleur des différences entre sexes. Une convention couramment utilisée consiste à comparer cet écart à l'écart-type¹ (σ), qui constitue un indicateur standardisé de la dispersion des résultats — largeur de la cloche dans le cas d'une distribution des résultats suivant une loi normale, par exemple. Le rapport entre l'écart de moyennes et l'écart-type est appelé « d de Cohen ». Par exemple $d = 0,05$ signifie que l'écart entre la moyenne des filles et la moyenne des garçons est de 5 % de l'écart-type. La direction de l'évaluation, de la prospective et de la performance (DEPP) du ministère de l'Éducation nationale présente les écarts entre filles et garçons en « points de score standardisés », c'est-à-dire en points de pourcentage de d de Cohen. Ainsi, $d = 0,05$ correspond à 5 « points de score standardisé ».

Les évaluations les plus récentes à la date de la mission montrent que les filles sont plus performantes en mathématiques en maternelle et à la rentrée en CP, puis que l'écart s'inverse en faveur des garçons (cf. graphique 1). Les écarts sont compris, selon les niveaux, entre $d = 0,1$ et $d = 0,3$.

¹ Plus précisément, il s'agit d'une moyenne pondérée entre l'écart-type parmi le groupe des filles et l'écart-type parmi le groupe des garçons : $\sigma = \sqrt{\frac{(n_g-1)\sigma_g^2 + (n_f-1)\sigma_f^2}{(n_g+n_f-2)}}$, avec n_g et n_f respectivement le nombre de filles et le nombre de garçons, σ_f et σ_g les écarts-types au sein de chacun des deux groupes.

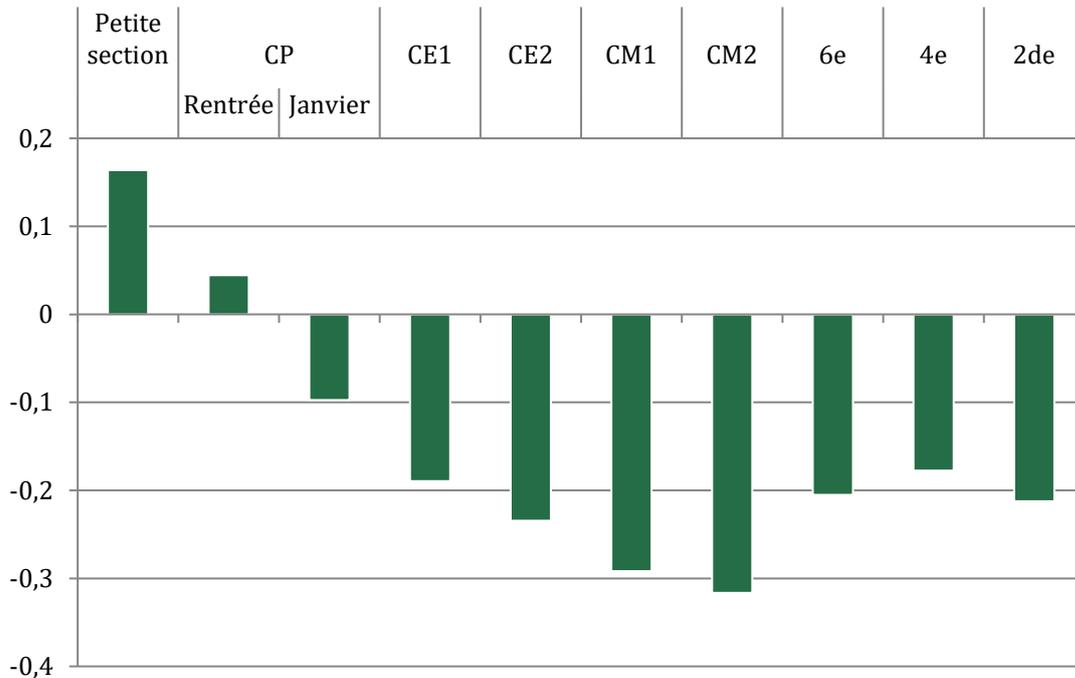
Annexe 1

En début de CP, mi-CP, CE1, sixième et seconde, les mesures sont réalisées chaque année depuis 2020. Il est donc possible de constater que l'année 2024 ne fait pas figure d'exception. Néanmoins, sur cinq ans, l'évolution des scores est défavorable aux filles (cf. graphique 2).

Par ailleurs, on observe que l'écart-type des résultats *parmi le groupe des garçons* est plus élevé à tous les niveaux (sauf en CM2) que l'écart-type des résultats *parmi le groupe des filles* ; autrement dit, les scores sont plus dispersés parmi les garçons que parmi les filles (cf. graphique 3).

La distribution des scores en sixième et seconde peut être visualisée au graphique 4 et au graphique 5 respectivement.

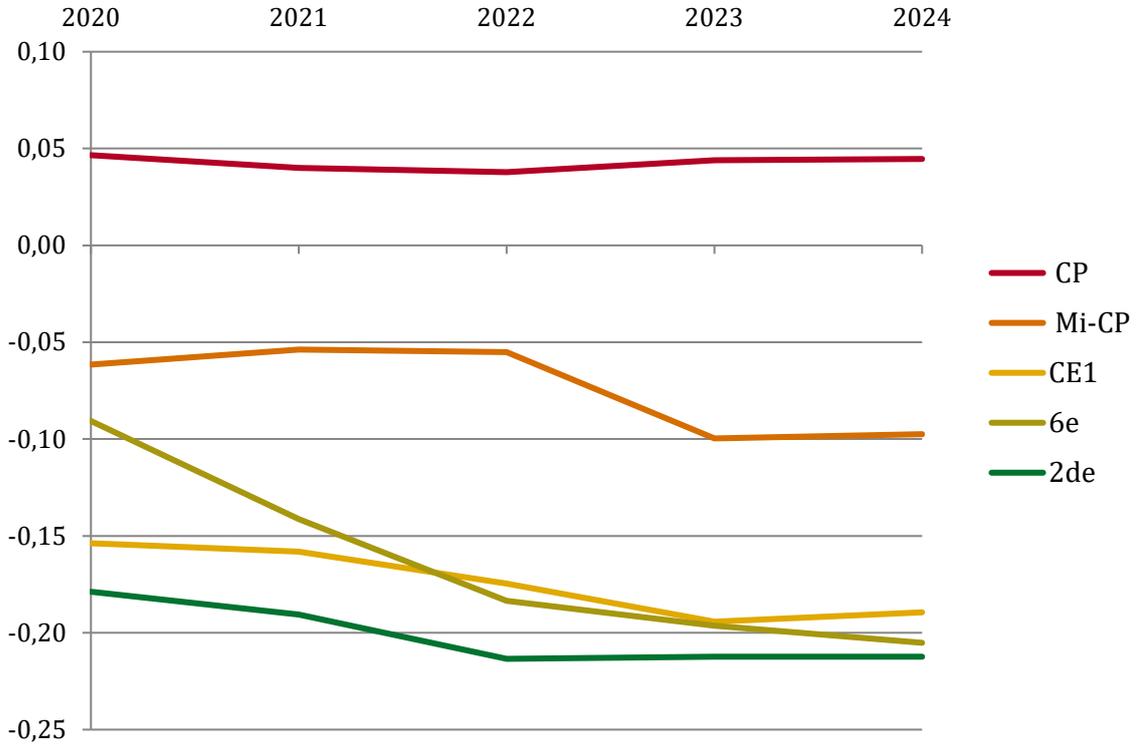
Graphique 1 : Écarts de performance entre filles et garçons aux évaluations standardisées réalisées par la DEPP selon la classe, exprimés en proportion de l'écart-type du score parmi l'ensemble des élèves de cet âge (*d* de Cohen)



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025. *Note* : les données pour les classes du CP à la seconde sont issues des évaluations nationales « repères » 2024. Les données pour la petite section sont issues d'une évaluation sur panel réalisée en 2022. *Note de lecture* : aux évaluations nationales de rentrée 2024 en classe de CP, les filles obtiennent un score moyen plus élevé que celui des garçons de 0,04 écarts-types.

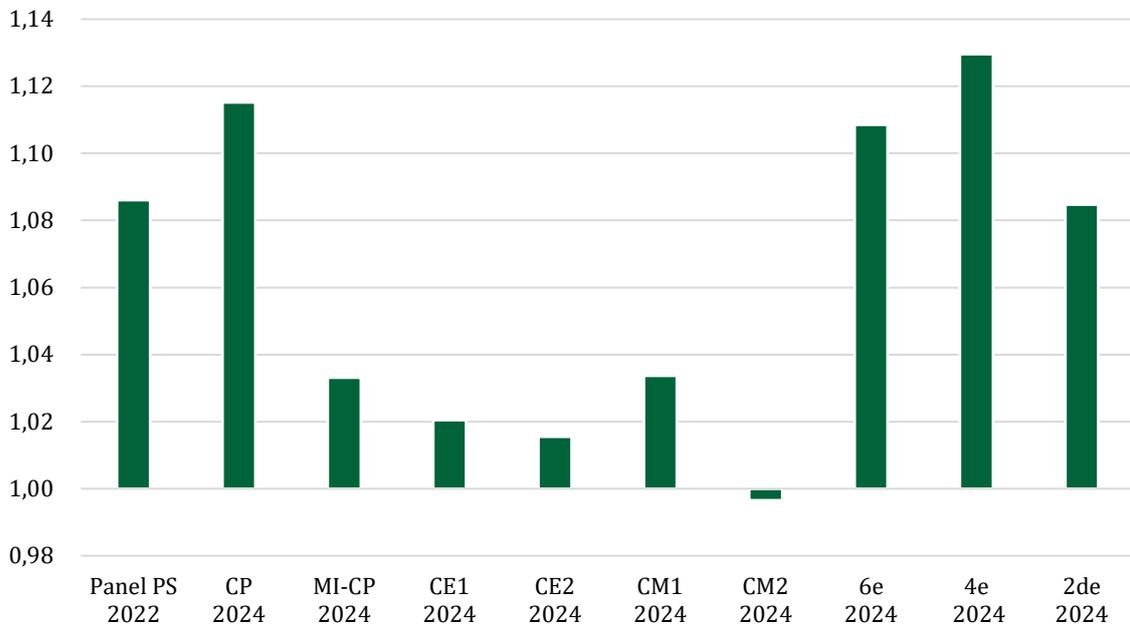
Annexe 1

Graphique 2 : Évolution des écarts de performance entre filles et garçons aux évaluations standardisées réalisées par la DEPP selon la classe, exprimés en proportion de l'écart-type du score parmi l'ensemble des élèves de cet âge (*d* de Cohen)



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

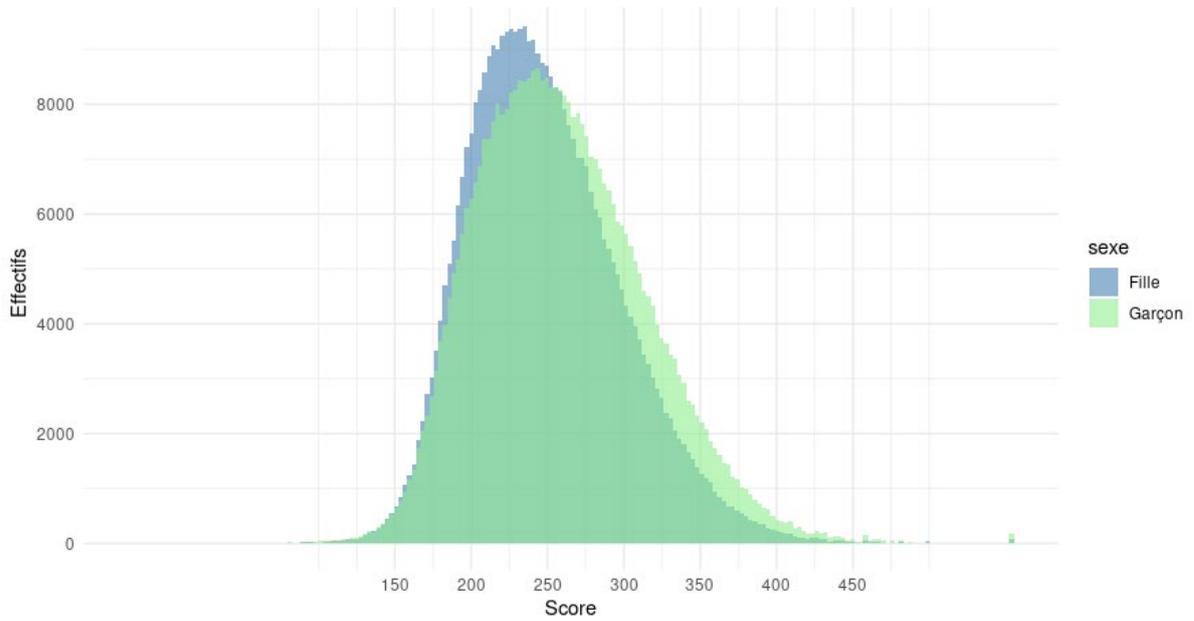
Graphique 3 : Rapport de l'écart-type du groupe des garçons sur l'écart-type du groupe des filles, par niveau scolaire



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025. Note de lecture : parmi le panel petite section 2022, l'écart-type des scores en mathématiques du groupe des garçons est 8,5 % plus élevé que l'écart-type des scores en mathématiques du groupe des filles.

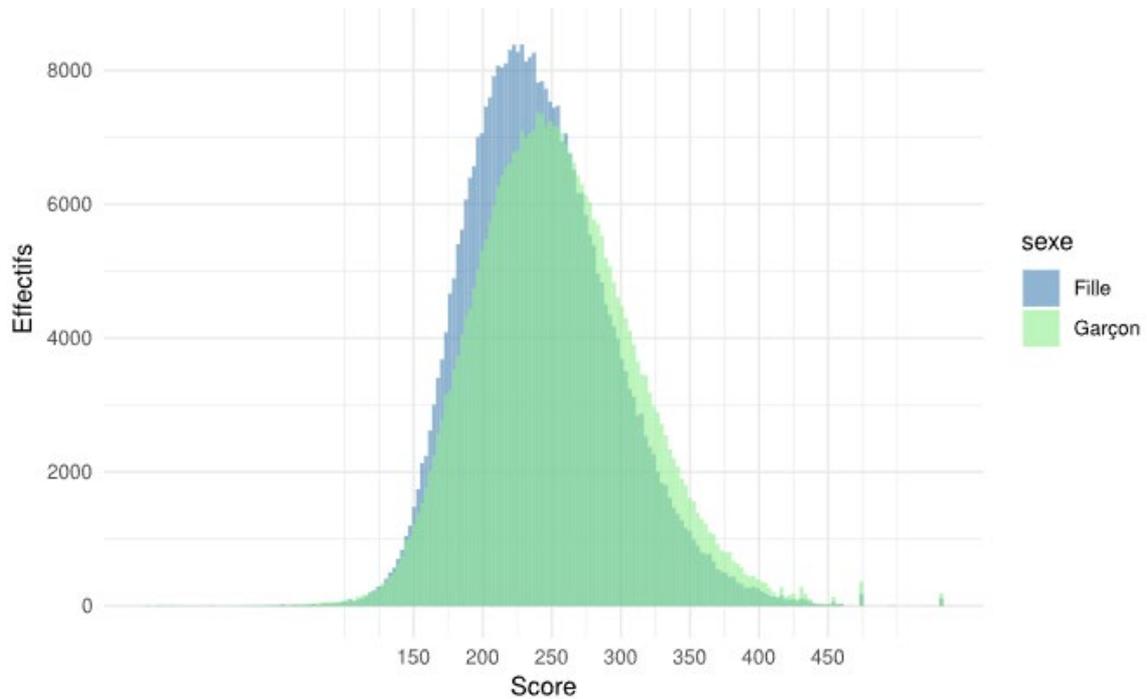
Annexe 1

Graphique 4 : Répartition des scores en mathématiques aux évaluations nationales de rentrée de sixième 2024 en fonction du sexe



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

Graphique 5 : Répartition des scores en mathématiques aux évaluations nationales de rentrée de seconde 2024 en fonction du sexe



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

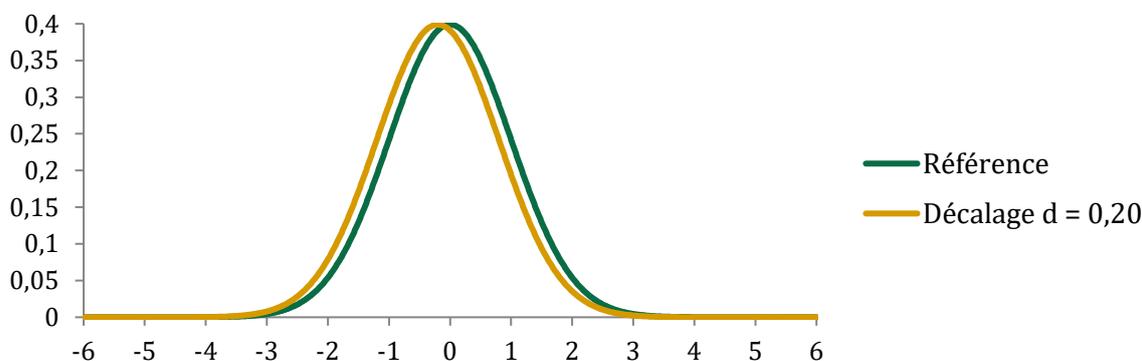
1.2. La qualification des écarts observés est difficile, mais ceux-ci peuvent être regardés comme plutôt faibles par rapport à la dispersion du niveau des élèves et aux écarts de niveau en fonction l'origine sociale ou du pays

Une échelle de référence régulièrement utilisée en sciences sociales consiste à regarder un écart de l'ordre de $d = 0,2$ écarts-types comme faible, $d = 0,5$ comme moyen, et $d = 0,8$ comme important². Ce qualificatif de « faible » pour un écart de $d = 0,2$ est justifié par le fait qu'il correspond à une situation dans laquelle, si une fille et un garçon sont tirés au hasard, la probabilité que la fille ait un meilleur résultat que le garçon est de 45 %. Le graphique 6 illustre visuellement l'effet modéré d'un décalage de $d = 0,20$ sur une courbe gaussienne.

Cependant, l'applicabilité de cette échelle aux mesures de niveau des élèves est parfois contestée³, puisque certaines études empiriques évaluent le gain de niveau d'une année scolaire en mathématiques à $d = 0,5$ environ. Néanmoins, cette échelle reste utilisée par certaines études de référence, y compris parmi celles visant à quantifier l'importance des écarts entre filles et garçons en mathématiques⁴.

Une autre méthode pour qualifier la force des écarts filles-garçons est de comparer ceux-ci aux écarts de niveau en mathématiques observés entre d'autres sous-groupes de la population, par exemple, entre publics favorisés et défavorisés socialement, ou entre élèves de différents pays (cf. tableau 1 et graphique 7). Les écarts filles-garçons en mathématiques en France sont de l'ordre de deux fois moins importants que les écarts à PISA 2022 entre la France et l'Estonie (premier pays de l'UE) et cinq fois moins importants que les écarts entre la France et Singapour (premier pays au monde). Ils sont aussi cinq fois moins importants que les écarts en fin de CM2 entre écoles publiques en éducation prioritaire et écoles privées. Ces différents constats conduisent donc la mission à qualifier les écarts en mathématiques entre filles et garçons de *faibles* en comparaison des écarts en fonction de l'origine sociale et en fonction du pays.

Graphique 6 : Visualisation graphique d'une taille d'effet $d = 0,20$



Source : Mission. *Lecture* : Les deux courbes sont des gaussiennes de même écart type égal à 1 et de moyennes égales à 0 (courbe verte) et -0,20 (courbe jaune). Le décalage correspond donc à une taille d'effet $d = 0,20$.

² Critère suggéré par Jacob Cohen en 1988 et depuis largement accepté. Voir par exemple Daniël Lakens, Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for *t*-tests and ANOVAs, *Front Psychol.* 2013 4:863 [doi : 10.3389/fpsyg.2013.00863].

³ Voir par exemple : Hans Luyten, Christine Merrell et Peter Tymms. 2020. « Absolute effects of schooling as a reference for the interpretation of educational intervention effects ». *Studies in Educational Evaluation* 67: 100939. doi:10.1016/j.stueduc.2020.100939.

⁴ Janet S. Hyde *et al.* 1990. « Gender differences in mathematics performance: a meta-analysis ». *Psychol Bull* 107(2): 139-55. doi: 10.1037/0033-2909.107.2.139

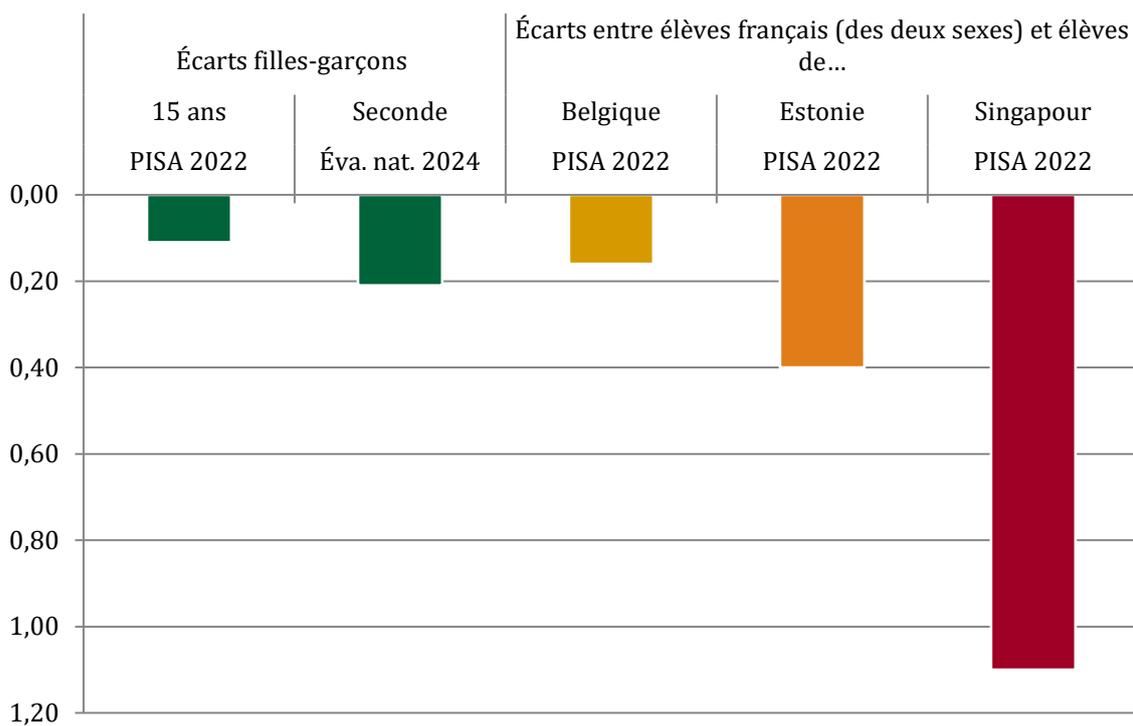
Annexe 1

Tableau 1 : Valeurs du d de Cohen correspondant à divers écarts de niveau en mathématiques

Valeur de d	Écart de niveau en mathématiques correspondant
0,11	Écart filles-garçons en France à PISA 2022 (élèves de 15 ans)
0,16	Écart France – Belgique à PISA 2022
0,20	Ordre de grandeur des écarts filles-garçons mesurés aux évaluations nationales 2024 (compris entre 0,10 et 0,31 selon les classes)
0,21	Baisse du niveau de la France entre PISA 2012 et PISA 2022
0,40	Écart France – Estonie (pays le mieux classé de l'UE) à PISA 2022
1,0	Écart entre écoles publiques d'éducation prioritaire et écoles privées à CEDRE 2019 (élèves de CM2)
1,0	Écart entre élèves des écoles dont l'indicateur de position sociale (IPS) se situe dans le premier quartile et élèves des écoles dont l'IPS se situe dans le quatrième quartile à CEDRE 2019 (élèves de CM2)
1,1	Écart France – Singapour (pays le mieux classé au monde) à PISA 2022

Source : Mission, d'après PISA 2012, PISA 2022, CEDRE 2019 et DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

Graphique 7 : Comparaison des écarts entre filles et garçons en mathématiques à quinze ans avec les écarts entre la France et d'autres pays participant à PISA 2022

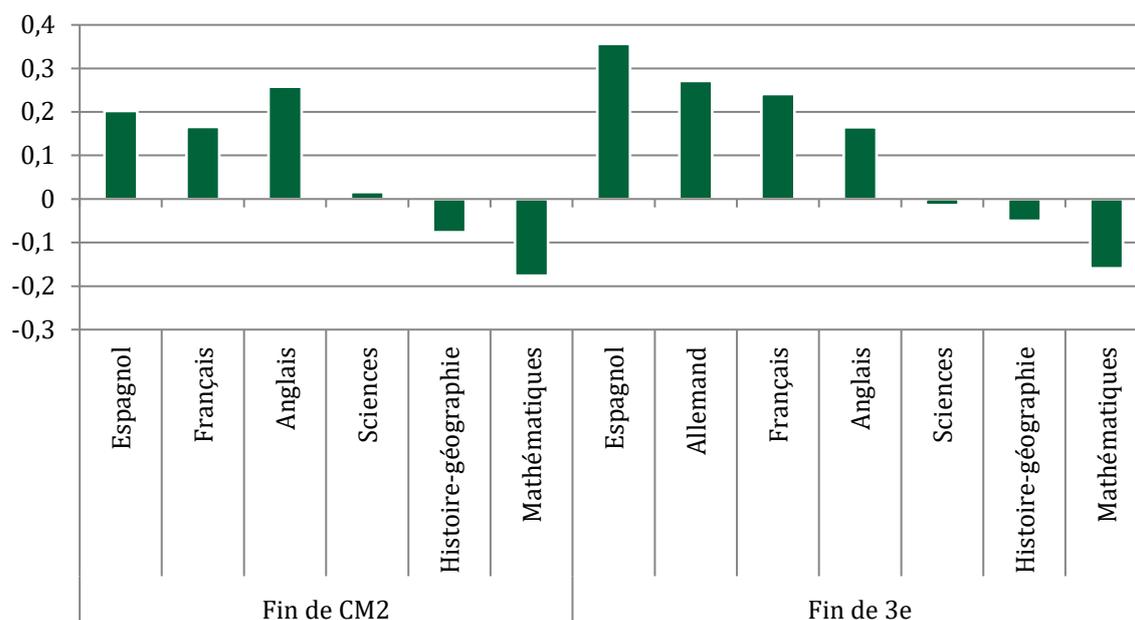


Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025 et PISA 2022. Note de lecture : À 15 ans, l'écart entre les filles et les garçons mesuré par PISA 2022 est de $d = 0,11$.

1.3. Le phénomène inverse est observé en français et en langues

Des études similaires sont réalisées sur les autres disciplines. Le cycle d'évaluations disciplinaires réalisées sur échantillons (CEDRE), qui vise à suivre le niveau scolaire des élèves dans plusieurs disciplines selon des méthodologies comparables, permet de mettre en regard les performances des filles et des garçons en fin de CM2 et en fin de troisième (cf. graphique 8). Des écarts favorables aux garçons sont également observés en histoire-géographie, alors que dans les autres disciplines littéraires ils sont favorables aux filles. Par ailleurs, l'ampleur des écarts en faveur des filles dans les disciplines littéraires est plus élevée que l'ampleur des écarts en faveur des garçons en mathématiques.

Graphique 8 : Comparaison entre les écarts genres observés en mathématiques et dans d'autres disciplines aux derniers tests CEDRE



Source : DEPP, note d'information n° 25.04, février 2025.

1.4. Les filles sont moins confiantes dans leurs capacités en mathématiques

À la suite du passage des évaluations nationales de rentrée, les élèves sont interrogés sur la perception qu'ils ont de leur réussite au test. Dans chaque classe, les filles estiment leurs chances de réussite moins élevées que les garçons. Ce phénomène est également observé en se concentrant sur les élèves les plus performants. L'écart est maximal en quatrième, année où il atteint 22,1 points (cf. tableau 2).

Cet écart peut être comparé à :

- ◆ l'écart de confiance *en général* entre les filles et les garçons vis-à-vis de leur scolarité (cf. tableau 3). Les filles font état d'un moindre sentiment de confiance que les garçons, mais celui-ci est nettement moins marqué que l'écart dans la confiance en mathématiques ;
- ◆ l'écart de confiance vis-à-vis de la réussite en français, qui est encore plus faible (cf. tableau 4).

Annexe 1

Tableau 2 : Proportion d'élèves estimant avoir réussi le test de mathématiques à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	63,2 %	46,6 %	58,5 %
Dont filles les plus performantes	80,3 %	69,6 %	85,2 %
Garçons	78,5 %	68,7 %	75,4 %
Dont garçons les plus performants	90,5 %	86,3 %	92,1 %
Ensemble	71,3 %	57,8 %	66,3 %
Écart filles-garçons	- 15,3 pts	-22,1 pts	-16,9 pts

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information n° 24.34, août 2024. Note de lecture : 71,3 % des élèves de sixième estiment, après avoir passé le test de mathématiques des évaluations nationales, avoir réussi le test. Cette proportion est de seulement 63,2 % pour les filles.

Tableau 3 : Proportion d'élèves exprimant un sentiment de confiance pour l'année scolaire à venir à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	73,0 %	63,8 %	60,9 %
Dont filles les plus performantes	81,1 %	80,6 %	75,7 %
Dont filles les moins performantes	64,2 %	49,7 %	46,9 %
Garçons	79,3 %	72,8 %	72,0 %
Dont garçons les plus performants	86,3 %	87,5 %	84,1 %
Dont garçons les moins performants	72,0 %	61,4 %	59,3 %
Ensemble	76,2 %	68,3 %	65,9 %
Écart filles-garçons	-6,3 pts %	-9,0 pts	-11,1 pts

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information n° 24.34, août 2024.

Tableau 4 : Proportion d'élèves estimant avoir réussi le test de français à la rentrée 2023 par classe, sexe et niveau

Population	Sixième	Quatrième	Seconde GT
Filles	75,5 %	65,6 %	68,7 %
Dont filles les plus performantes	87,8 %	82,3 %	82,1 %
Garçons	77,7 %	69,4 %	69,0 %
Dont garçons les plus performants	90,7 %	87,3 %	85,0 %
Ensemble	76,7 %	67,6 %	68,9 %
Écart filles-garçons	-2,2 pts	-3,8 pts	-0,3 pt

Source : DEPP, « les filles moins confiantes que les garçons concernant l'année à venir et leurs performances, notamment en mathématiques », note d'information n° 24.34, août 2024.

2. Au lycée, les filles suivant la voie générale et technologique reçoivent moins d'enseignements des STEM que les garçons

Encadré 1 : Principaux ordres de grandeur sur le nombre d'élèves inscrits dans l'enseignement secondaire et dans l'enseignement supérieur en France

À la rentrée 2023, une cohorte d'élèves inscrits dans l'enseignement secondaire en France représente de l'ordre de 850 000 élèves. La scolarisation est obligatoire jusqu'à l'âge de seize ans. Environ 35 000 élèves par an sont scolarisés en section d'enseignement général et professionnel adapté (SEGPA) ou en unité localisée pour l'inclusion scolaire (ULIS). Aussi, les effectifs du collège unique représentent 815 000 élèves par an. Dans chaque cohorte, les garçons sont très légèrement surreprésentés (de l'ordre de 51 % de la cohorte).

En fin de classe de troisième, les élèves peuvent être orientés vers :

- un parcours professionnel en lycée professionnel ou en centre de formation d'apprentis (CFA), qui peut les conduire à l'obtention d'un certificat d'aptitude professionnelle (CAP), d'un brevet des métiers d'art (BMA) ou d'un baccalauréat professionnel. Ces filières représentent environ 240 000 élèves par an ;
- le lycée d'enseignement général et technologique (LEGT), qui accueille 560 000 élèves par an en seconde, et environ 530 000 élèves en première et terminale.

Au lycée général et technologique, les élèves se spécialisent en fin de seconde entre la voie générale (385 000 élèves par an) et les voies technologiques, techniques et adaptées (145 000 élèves par an). Depuis la rentrée scolaire 2019, les anciennes séries de la voie générale (scientifique, économique et sociale, littéraire) sont supprimées. En voie technologique, huit séries sont proposées : sciences et technologies de l'industrie et du développement durable (STI2D) ; du design et des arts appliqués (STD2A) ; de laboratoire (STL) ; de la santé et du social (ST2S) ; du management et de la gestion (STMG) ; du théâtre, de la musique et de la danse (S2TMD) ; de l'hôtellerie et de la restauration (STHR) ; de l'agronomie et du vivant (STAV).

À l'issue du baccalauréat, les élèves peuvent s'inscrire en enseignement supérieur. La diversité des parcours et offres de formation, les possibilités de réorientation et de reprises d'études compliquent la présentation de statistiques nationales sous la forme de cohortes. En 2023, parmi la population ayant entre 25 et 35 ans :

- 52 % atteint un niveau d'études bac+2 ou supérieur ;
- 40 % atteint un niveau d'études bac+3 (niveau licence) ou supérieur ;
- 26 % atteint un niveau d'études bac+5 (niveau master) ou supérieur.

Les femmes sont surreprésentées dans l'enseignement supérieur, où elles représentent environ 55 % de l'effectif.

Source : DEPP, « prévisions des effectifs du second degré pour les années 2024 à 2028 », note d'information n° 24.09, mars 2024, tableau 4 ; INSEE, France portrait social, édition 2024, fiche « niveau de diplôme de la population ».

2.1. Les filles sont un peu plus nombreuses que les garçons au lycée général et technologique

Les premières étapes d'orientation, qui surviennent en fin de troisième et en fin de seconde, conduisent à des différences notables entre filles et garçons. Ainsi, en 2020, 72 % des filles, contre 58 % des garçons, accédaient à la seconde générale et technologique à l'issue du collège⁵. De même, en fin de classe de seconde, les filles sont plus nombreuses à être orientées vers la voie générale.

En conséquence de ces choix d'orientation, les filles représentent 56 % de l'effectif du lycée général, 50 % du lycée technologique, et 42 % dans les voies professionnelles.

⁵ DEPP, *filles et garçons sur le chemin de l'égalité de l'école à l'enseignement supérieur*, édition 2024, p. 12.

Annexe 1

Par ailleurs, en voie technologique, et en voie professionnelle, les spécialités présentent un aspect fortement genré. Ainsi, en voie technologique, les filles sont nettement surreprésentées en série ST2S (social et santé), mais elles ne représentent que 10 % des effectifs en série STI2D (industrie et développement durable), qui forme aux métiers de l'industrie et permet une poursuite d'études en STEM dans l'enseignement supérieur, notamment en classes préparatoires scientifiques technologiques (cf. tableau 1).

Tableau 5 : Effectif et proportion de filles en terminale technologique par série à la rentrée 2023

Série	Effectif	Part de filles
Management et gestion (STMG)	85 123	53,5 %
Industrie et développement durable (STI2D)	29 452	10,0 %
Social et santé (ST2S)	22 005	83,5 %
Laboratoire (STL)	6 740	56,9 %
Design et arts appliqués (STD2A)	3 901	80,5 %

Source : data.education.gouv.fr, jeu de données « effectif d'élèves en lycée d'enseignement général et technologique », consulté le 23 janvier 2025. *Note* : Les proportions de filles des séries STHR, S2TMD et STAV ne sont pas disponibles.

Ces différentiels d'orientation en seconde et première doivent par ailleurs conduire à deux précautions méthodologiques pour l'interprétation des résultats des sections suivantes :

- ◆ le fait qu'en série générale puis dans l'enseignement supérieur, les filles puis les femmes ne représentent pas 50 % des effectifs, mais 56 % ;
- ◆ le fait que les tests de niveau des élèves réalisés au lycée général portent sur des populations sursélectionnées : l'orientation plus importante des garçons vers les voies professionnelles écarte du lycée général et technologique davantage de garçons ayant de faibles résultats scolaires.

2.2. Les filles inscrites au lycée général sont moins nombreuses que les garçons à conserver jusqu'en terminale deux spécialités STEM

L'organisation de la scolarité des élèves au lycée général est présentée en encadré 2. La mission a étudié les profils d'élèves en fonction de leurs spécialités et de leurs combinaisons de spécialités en fonction de leur sexe.

Pour étudier les combinaisons de spécialité, la mission s'est concentrée sur les élèves suivant au moins un EDS STEM et un autre EDS scientifique (STEM, sciences du vivant ou sciences économiques et sociales) **jusqu'en terminale**, qui constituent les élèves les plus susceptibles de pouvoir suivre un parcours STEM après le baccalauréat. Ces élèves sont en effet les plus susceptibles de pouvoir envisager une poursuite d'études en STEM après le baccalauréat, en particulier lorsqu'ils ont suivi au moins deux EDS STEM.

Annexe 1

Encadré 2 : Organisation des enseignements STEM au lycée général

Depuis la rentrée 2019, les anciennes séries constituant le lycée général (scientifique, littéraire, économique et sociale) sont supprimées. Les élèves inscrits au lycée général reçoivent un enseignement de tronc commun. Ils choisissent :

- en classe de première, trois enseignements de spécialité (EDS) d'une durée hebdomadaire de quatre heures chacun, formant une « triplette » ;
- en classe de terminale, deux EDS parmi les trois suivis en première, d'une durée hebdomadaire de six heures chacun, formant une « doublette ».

Vingt EDS différents sont proposés. Parmi eux, douze accueillent au moins 1 % des élèves en classe de terminale à la rentrée 2023. Quatre EDS portent sur des disciplines STEM : mathématiques, physique-chimie (PC), numérique et sciences informatiques (NSI), sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI).

Enseignement de spécialité (EDS)	Part des élèves ayant suivi l'EDS en terminale
Mathématiques	43,7 %
Sciences économiques et sociales (SÉS)	34,7 %
Physique-chimie (PC)	31,1 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	25,7 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	23,0 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	18,2 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	10,6 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	4,6 %
Arts plastiques	2,9 %
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	1,5 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (ÉPS)	1,2 %
Cinéma-audiovisuel	1,0 %

Le tronc commun comporte principalement des disciplines non scientifiques (histoire-géographie, français, philosophie, éducation physique et sportive), exception faite d'une discipline appelée « enseignement scientifique » et consistant en 1 h de physique-chimie et 1 h de sciences de la vie et de la terre.

L'enseignement des mathématiques a trois spécificités :

- depuis la rentrée 2023, les élèves ne suivant pas l'EDS mathématiques en première reçoivent un enseignement spécifique de 1 h 30 hebdomadaire de mathématiques ;
- en classe de terminale, les élèves qui ne suivent pas l'EDS mathématiques peuvent suivre un enseignement optionnel de 3 h hebdomadaires, dit « mathématiques complémentaires » ;
- en classe de terminale également, les élèves qui suivent l'EDS mathématiques peuvent également suivre un enseignement optionnel de 3 h hebdomadaires, dit « mathématiques expertes ».

Ce faisant, en première, un élève peut recevoir un enseignement de 1 h 30 ou 4 h de mathématiques. En terminale, il peut recevoir un enseignement de 3 h, 6 h ou 9 h hebdomadaires de mathématiques.

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information n° 24.06, mars 2024.

2.2.1. En première, les filles sont moins de 1 sur 6 parmi les élèves suivant trois enseignements de spécialité STEM, mais la moitié des élèves qui en suivent deux

Les choix d'enseignements de spécialité en classe au lycée général sont très différents selon le sexe des élèves. Par exemple, en 2022, 56 % des filles de première ont choisi l'EDS mathématiques, contre 76 % des garçons.

Ainsi, en première, la proportion de filles dans les quatre enseignements de spécialité STEM (mathématiques, sciences de l'ingénieur, physique-chimie, numérique et sciences informatiques) est inférieure à la moyenne. Exception faite de l'éducation physique et sportive, les filles sont par contre surreprésentées dans les autres spécialités (cf. tableau 6).

Annexe 1

En étudiant les combinaisons de spécialité, il apparaît que :

- ◆ les filles sont extrêmement minoritaires (moins de 1 sur 6) parmi les élèves suivant trois EDS en STEM. À la rentrée 2023, elles ne sont que 5 319 à suivre trois spécialités STEM ;
- ◆ elles représentent en revanche la moitié des élèves suivant deux EDS en STEM, et sont au nombre de 70 565 (cf. tableau 7). Parmi elles, 51 206 suivent la combinaison mathématiques + physique-chimie + SVT, qui correspond à l'ancienne filière « S-SVT » ; les filles sont en proportion aussi nombreuses dans cette « triplète » qu'au lycée général ;
- ◆ aussi, à la rentrée 2023, 75 884 filles suivent au moins deux enseignements en STEM ;
- ◆ parmi les 50 837 filles suivant un seul EDS STEM, une forte majorité (42 305) suivent également un EDS en sciences du vivant (SVT) ou en sciences économiques et sociales (SES). Parmi elles, 37 664 ont conservé l'enseignement de mathématiques.

Entre les rentrées 2020 et 2023, le nombre de filles suivant deux ou trois enseignements STEM en classe de première reste stable aux alentours de respectivement 5 000 et 70 000 filles (cf. graphique 9). À noter qu'en revanche, le nombre de filles suivant des parcours 1 STEM + SVT ou 1 STEM + SES diminue de 4 000 en trois ans.

Tableau 6 : Part des filles dans les principaux enseignements de spécialité en première générale à la rentrée 2022

Enseignement de spécialité (EDS)	Part de filles parmi les élèves de l'EDS
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	16,0 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	19,2 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (EPS)	31,6 %
Physique-chimie (PC)	44,8 %
Mathématiques	47,9 %
Ensemble des élèves du lycée général	55,5 %
Sciences économiques et sociales (SES)	59,3 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	58,6 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	62,7 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	68,2 %
Arts plastiques	79,4 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	79,7 %

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information n° 24.06, mars 2024.

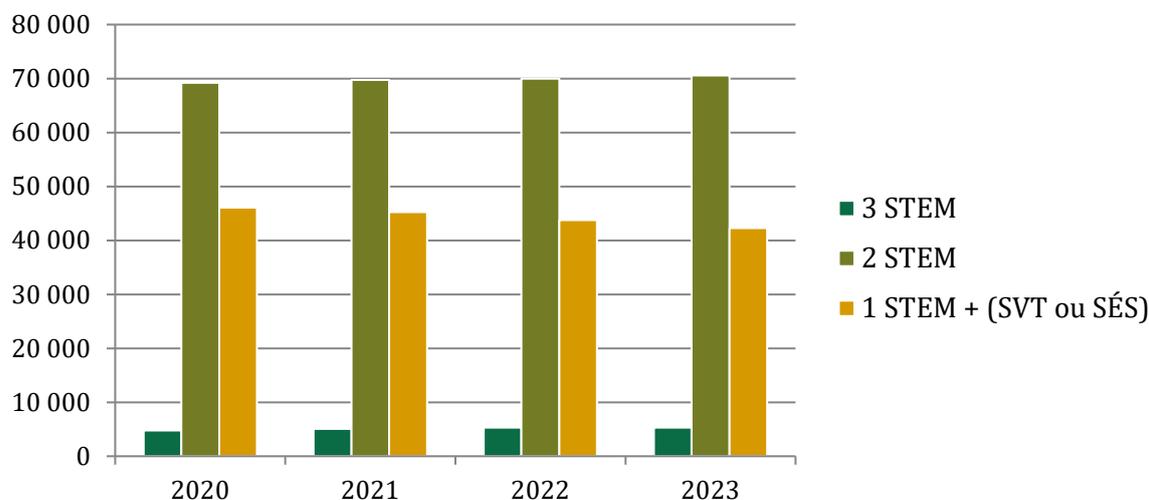
Annexe 1

Tableau 7 : Part des élèves, nombre de filles et proportion de filles à la rentrée 2023 parmi quelques combinaisons d'enseignements de spécialité en première, en fonction du nombre de disciplines STEM

Combinaison d'ÉDS	Part des élèves	Nombre de filles	Proportion de filles
Trois STEM	9,2 %	5 319	14,9 %
Mathématiques + physique-chimie + NSI	5,3 %	3 032	14,8 %
Mathématiques + physique-chimie + SI	3,4 %	2 087	15,9 %
Mathématiques + SI + NSI	0,5 %	194	9,2 %
Deux STEM	36,6 %	70 565	49,7 %
Mathématiques + physique-chimie + SVT	23,0 %	51 206	57,3 %
Mathématiques + physique-chimie + SES	4,8 %	6 909	36,8 %
Mathématiques + physique-chimie + LLCER	2,7 %	4 622	44,8 %
Mathématiques + physique-chimie + HGGSP	1,7 %	2 535	39,0 %
Mathématiques + NSI + SES	1,0 %	695	17,3 %
Une STEM	22,9 %	50 837	57,2 %
Mathématiques + SES + HGGSP	6,9 %	13 439	50,4 %
Mathématiques + SES + LLCER	3,6 %	8 294	59,3 %
Mathématiques + SVT + SES	2,9 %	6 523	57,3 %
Mathématiques + SVT + LLCER	1,0 %	2 758	69,2 %
Mathématiques + HGGSP + LLCER	0,8 %	2 241	68,7 %
Pas de STEM	31,2 %	87 431	72,2 %
SES + HGGSP + LLCER	7,8 %	19 475	64,6 %
SES + HGGSP + HLP	5,3 %	15 091	73,8 %
HGGSP + LLCER + HLP	3,5 %	11 022	82,0 %
SVT + SES + HGGSP	2,4 %	4 967	54,2 %
Total général	100,0 %	214 152	55,2 %

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. *Note de lecture* : à la rentrée 2023, parmi les élèves inscrits en première générale, 5,3 % suivent une combinaison d'ÉDS mathématiques + physique-chimie + numérique et sciences informatiques, parmi lesquels 3 032 filles. Les filles représentent 14,8 % des élèves suivant cette combinaison d'ÉDS. *Note* : NSI : numérique et sciences informatiques ; SI : sciences de l'ingénieur ; SVT : sciences de la vie et de la terre ; SES : sciences économiques et sociales ; HGGSP : histoire, géographie, géopolitique et sciences politiques ; LLCER : langue et littérature étrangère ou régionale ; HLP : humanité, littérature, philosophie.

Graphique 9 : Nombre de filles inscrites en première générale et suivant au moins un enseignement de spécialité STEM et un autre enseignement de spécialité scientifique



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. *Note de lecture* : À la rentrée scolaire 2023, 5 319 filles inscrites en première générale suivaient trois enseignements de spécialité STEM.

2.2.2. En terminale, les filles ne sont plus que 32 % des élèves suivant deux EDS STEM, notamment du fait d'une plus forte propension à arrêter l'EDS mathématiques en fin de première

Entre la première (en 2022) et la terminale (en 2023), 42 % des filles ont abandonné la spécialité mathématique, soit près de deux fois plus que les garçons (24 %). Parmi les spécialités relevant des STEM, ce sont cependant les SI et NSI qui sont le plus abandonnés par les filles (respectivement 72 % et 62 %), mais l'écart avec les garçons est moindre (68 % et 50 % ont abandonné ces spécialités). La physique-chimie est l'enseignement le moins abandonné, tant par les filles (26 %) que les garçons (29 %). Les choix de spécialité opérés en fin de première modifient peu la proportion de filles dans les enseignements de spécialité en terminale. La proportion de filles dans les spécialités STEM demeure donc inférieure à la moyenne (55,6 %, cf. tableau 8).

En revanche, en raisonnant en termes de combinaisons, les filles deviennent nettement minoritaires parmi les élèves qui conservent deux enseignements STEM, choix qui prédispose à une poursuite d'études dans ces filières dans le supérieur (cf. annexe 3). Elles ne sont ainsi plus que 31 648 à la rentrée 2023 à suivre deux enseignements STEM en fin de terminale, dont 29 326 en mathématiques + physique-chimie (cf. tableau 9). Elles sont en revanche majoritaires parmi les combinaisons STEM + SVT et STEM+SES.

Ainsi, une partie importante de la « perte » des filles susceptibles de poursuivre des études en STEM à la fin du lycée général s'explique par les choix genrés en fin de tripléte mathématiques + physique-chimie + SVT, qui est la plus suivie en première. Les filles sont majoritaires dans cette tripléte en première, puisqu'elles représentent 56 % de l'effectif. Cependant, parmi elles, seules 26 % conservent mathématiques et physique-chimie en classe de terminale, contre 43 % des garçons (cf. tableau 10 et graphique 10). Finalement, parmi les élèves de cette tripléte qui conservent mathématiques + physique-chimie en terminale, seuls 44 % sont des filles.

Enfin, entre 2020 et 2023, le nombre de filles suivant deux enseignements STEM en terminale augmente d'environ 4 000. Cette hausse peut s'expliquer en partie par une baisse du nombre de filles suivant une combinaison STEM + SVT ou STEM + SVT en terminale, qui passe de 62 000 à 54 000 (cf. graphique 4). Le nombre de filles suivant au moins une STEM et un autre enseignement scientifique (STEM, SVT ou SES), après avoir décliné de 10 000 la deuxième année de la réforme, progresse depuis chaque année mais n'a pas encore retrouvé son niveau de 2020 (cf. graphique 11).

Annexe 1

Tableau 8 : Part des filles dans les principaux enseignements de spécialité en terminale générale à la rentrée 2023

Enseignement de spécialité (EDS)	Part de filles parmi les élèves de l'EDS
Sciences de l'ingénieur et sciences physiques (SI)	14,3 %
Numérique et sciences informatiques (NSI)	15,2 %
Éducation physique, pratiques et culture sportives (ÉPS)	31,5 %
Mathématiques	41,6 %
Physique-chimie (PC)	46,2 %
Ensemble des élèves du lycée général	55,6 %
Sciences économiques et sociales (SES)	59,4 %
Sciences de la vie et de la terre (SVT)	62,7 %
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques (HGGSP)	62,8 %
Cinéma-audiovisuel	64,0 %
Langues, littérature et cultures étrangères ou régionales (LLCE/LLCR)	72,6 %
Arts plastiques	80,1 %
Humanités, littérature et philosophie (HLP)	81,7 %

Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information n° 24.06, mars 2024.

Tableau 9 : Part des élèves, nombre de filles et proportion de filles à la rentrée 2023 parmi quelques combinaisons d'enseignements de spécialité en terminale, en fonction du nombre de disciplines STEM

Combinaisons d'EDS	Part des élèves	Nombre de filles	Proportion de filles
Deux STEM	25,2 %	31 648	32,5 %
Dont mathématiques + physique-chimie	20,4 %	29 326	37,2 %
Dont mathématiques + NSI	3,2 %	1 497	12,0 %
Dont mathématiques + SI	1,3 %	686	14,1 %
STEM + sciences du vivant ou sciences économiques et sociales	25,1%	54 462	56,3%
Dont physique-chimie + SVT	9,8 %	24 721	65,2 %
Dont mathématiques + SVT	6,0 %	13 542	58,7 %
Dont mathématiques + SES	8,6 %	15 583	46,8 %
STEM + autres	5,5%	11 438	54,3%
Dont mathématiques + HGGSP	1,8 %	3 849	54,1 %
Dont mathématiques + LLCER	1,4 %	3 187	59,7 %
Dont mathématiques + arts plastiques	0,4 %	1 048	74,7 %
Pas d'enseignement STEM	44,2 %	116 719	68,4 %
Dont SES + HGGSP	13,4 %	30 020	58,2 %
Dont SES + LLCER	5,9 %	16 338	71,5 %
Dont HGGSP + LLCER	4,5 %	12 610	72,3 %
Dont HGGSP + HLP	3,6 %	10 451	76,2 %
Dont SVT + SES	3,0 %	7 124	62,1 %
Dont LLCER + HLP	2,6 %	8 553	85,6 %
Ensemble	100,0 %	214 267	55,6 %

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : à la rentrée 2023, parmi les élèves inscrits en terminale générale, 20,4 % suivent une combinaison d'EDS mathématiques + physique-chimie, parmi lesquels 29 326 filles. Les filles représentent 37,2 % des élèves suivant cette combinaison d'ÉDS. Note : NSI : numérique et sciences informatiques ; SI : sciences de l'ingénieur ; SVT : sciences de la vie et de la terre ; SES : sciences économiques et sociales ; HGGSP : histoire, géographie, géopolitique et sciences politiques ; LLCER : langue et littérature étrangère ou régionale ; HLP : humanité, littérature, philosophie.

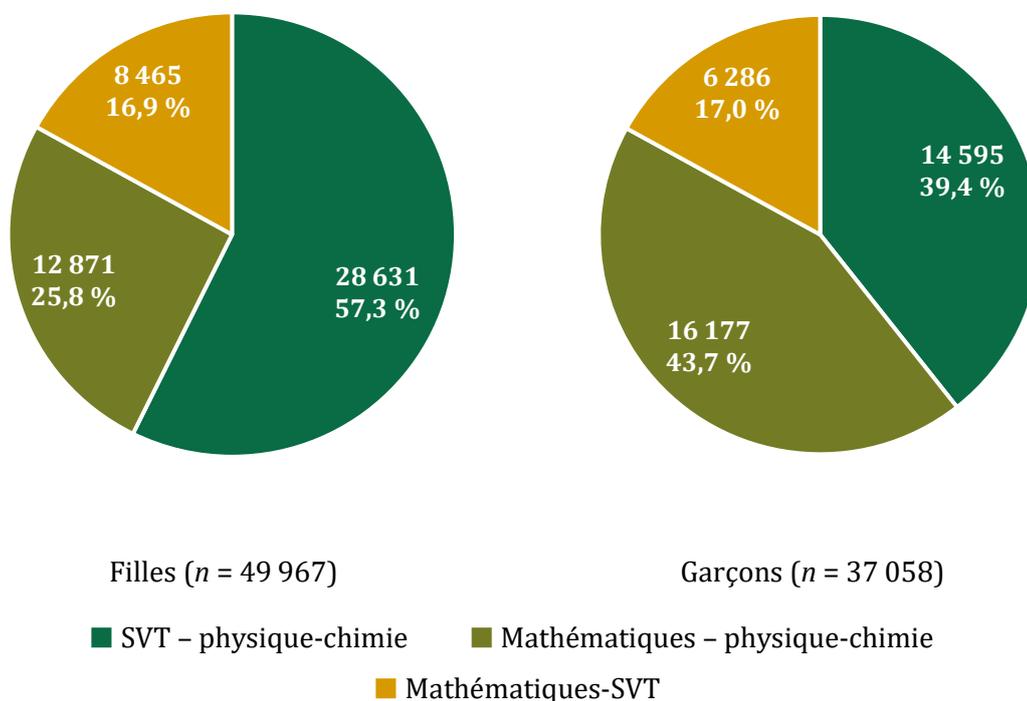
Annexe 1

Tableau 10 : Choix des élèves ayant suivi une triplète comportant deux STEM à la rentrée 2020 en fin de première en fonction de leur sexe

Triplète en première	Doublette en terminale	Nombre d'élèves	
		Filles	Garçons
Maths + PC + SVT	Maths + PC	12 871	16 177
	Maths + SVT	8 465	6 286
	PC + SVT	28 631	14 595
Maths + PC + SES	Maths + PC	2 104	3 943
	Maths + SES	2 728	4 116
	PC + SES	432	490
Maths + PC + LLCER	Maths + PC	1 936	3 277
	Maths + LLCER	1 044	929
	PC + LLCER	501	429
Maths + PC + HGGSP	Maths + PC	1 135	2 238
	Maths + HGGSP	854	1 280
	PC + HGGSP	236	345

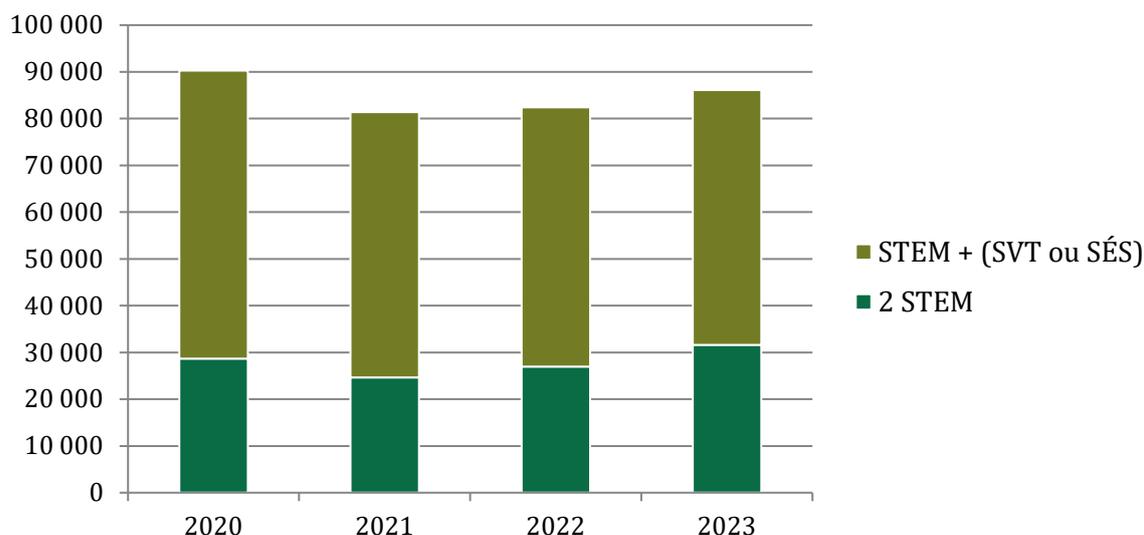
Source : DEPP, « des choix d'enseignements de spécialités entre la première et la terminale générale en 2021 proches de ceux de 2020 », note d'information n° 22.19, juin 2022. *Note de lecture* : parmi les élèves ayant suivi la combinaison mathématiques + physique-chimie + SVT en première à la rentrée 2020, 12 871 sont des filles qui ont choisi mathématiques + physique-chimie en terminale.

Graphique 10 : Choix de spécialité en terminale des filles et des garçons suivant la triplète mathématiques – physique-chimie – SVT en première à la rentrée 2021



Source : DEPP, « des choix d'enseignements de spécialités entre la première et la terminale générale en 2021 proches de ceux de 2020 », note d'information n° 22.19, juin 2022. *Note de lecture* : parmi les 49 967 filles suivant la triplète mathématiques – physique-chimie – SVT à la rentrée 2023, 28 631 ont conservé physique-chimie et SVT en terminale.

Graphique 11 : Nombre de filles inscrites en terminale générale et suivant au moins un enseignement de spécialité STEM et un autre EDS scientifique



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'éducation nationale, calculs mission. Note de lecture : à la rentrée scolaire 2023, 31 648 filles inscrites en terminale générale suivaient deux enseignements de spécialité STEM.

2.2.3. Les choix d'orientation conduisent les filles à suivre moins d'heures d'enseignement de mathématiques

Les mathématiques sont l'EDS le plus choisi en terminale puisque plus de 167 000 élèves le suivent. En valeur absolue, c'est aussi l'EDS où la sous-représentation des filles est la plus forte : à la rentrée 2023, elles sont 69 644 à suivre soit 41%. Aussi, si les filles étaient représentées dans cet enseignement à hauteur de leur proportion au lycée général (56%), elles seraient 97 714. Ce sont donc environ 24 000 filles manquantes en enseignement de spécialité mathématiques en classe de terminale.

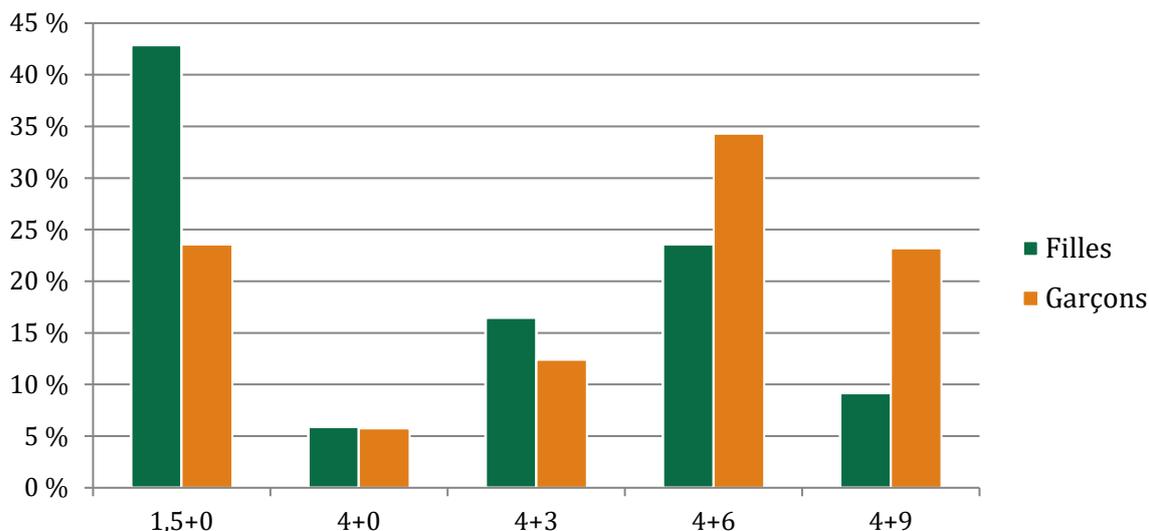
Les choix d'orientation différenciés des élèves conduisent à des différences importantes de volume d'enseignement reçu en mathématiques en particulier. Les filles sont ainsi fortement surreprésentées parmi les élèves ne suivant aucun enseignement de spécialité en mathématiques en première ni en terminale, et fortement sous-représentées parmi les élèves suivant l'enseignement de spécialité en première et en terminale, avec ou sans option mathématiques expertes (cf. graphique 12).

En conséquence, la distribution du volume horaire d'enseignement des mathématiques reçu par les garçons domine la distribution correspondante pour les filles (cf. graphique 13).

En revanche, le nombre de filles suivant l'enseignement le plus approfondi des mathématiques augmente depuis 2021. Le nombre de filles suivant l'option mathématiques expertes, après avoir chuté en 2021, progresse depuis chaque année et a dépassé les 20 000 en 2023 (cf. graphique 14).

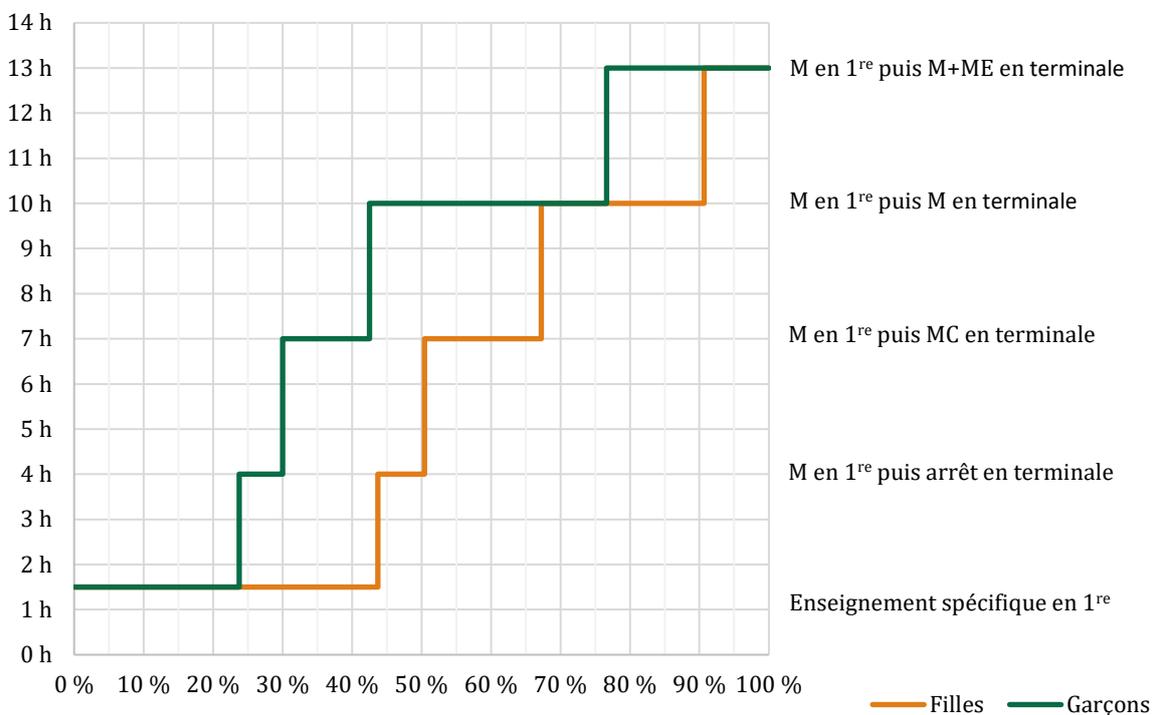
Annexe 1

Graphique 12 : Part des filles et des garçons à la rentrée 2023 par nombre d'heures d'enseignement des mathématiques suivies en première et en terminale



Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information n° 24.06, mars 2024 ; calculs mission. *Note de lecture* : à la rentrée 2023, 42,9 % des filles et 23,6 % des garçons suivent des choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels les conduisant à recevoir 1,5 heures hebdomadaires de mathématiques en première et 0 h hebdomadaires de mathématiques en terminale.

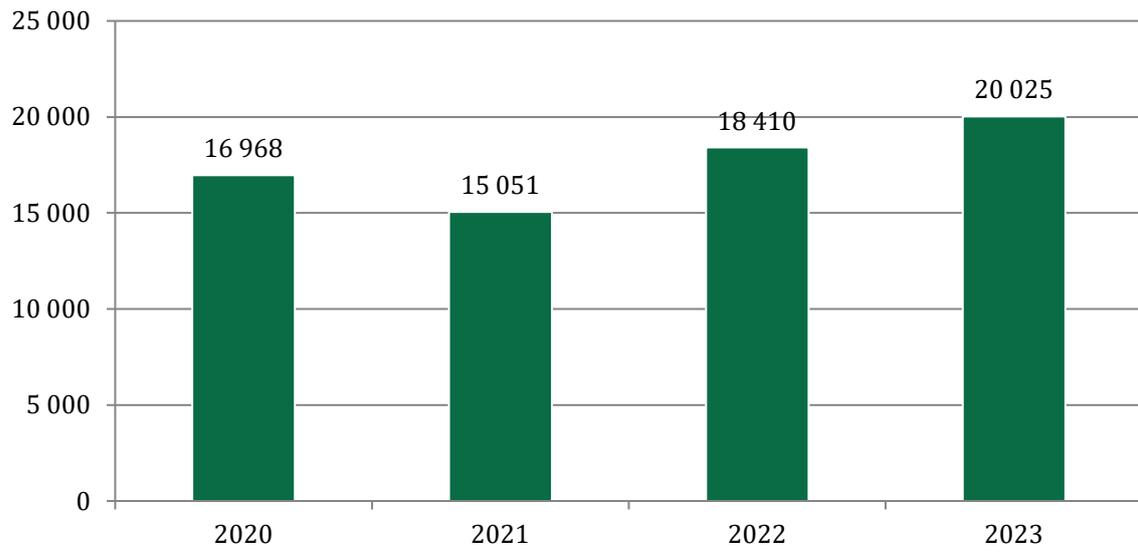
Graphique 13 : Distribution de la somme des volumes horaires d'enseignement des mathématiques reçus en classes de première et terminale générale en fonction du sexe (à la rentrée 2023)



Source : DEPP, « les choix d'enseignements de spécialité et d'enseignements optionnels à la rentrée 2023 », note d'information n° 24.06, mars 2024 ; calculs mission. *Abréviations* : M : EDS mathématiques ; MC : mathématiques complémentaires ; ME : mathématiques expertes. *Note de lecture* : Pour 42,9 % des filles et 23,6 % des garçons, la somme des volumes horaires en mathématiques en première et terminale n'excède pas 1,5 heures (cas des élèves n'ayant pas suivi l'EDS mathématiques en première et ayant donc suivi l'enseignement spécifique de mathématiques, puis n'ayant plus reçu de cours de mathématiques en terminale).

Annexe 1

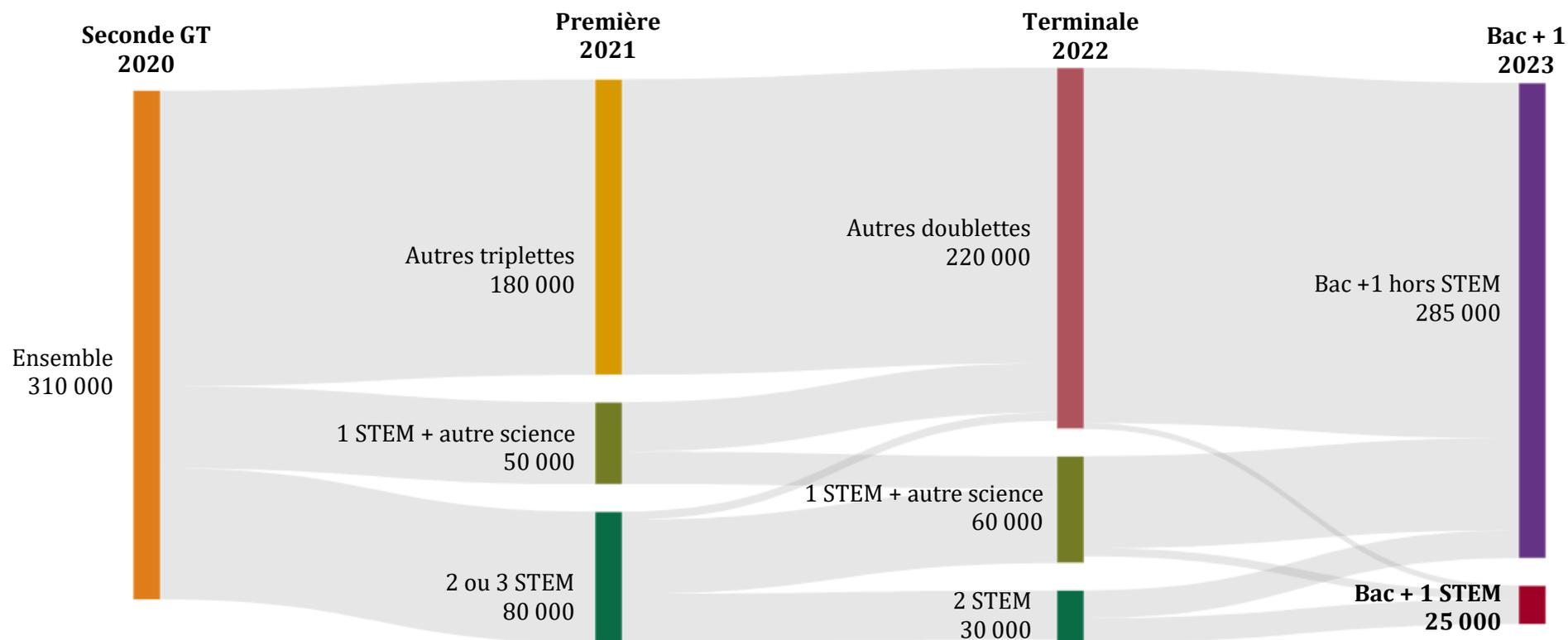
Graphique 14 : Nombre de filles inscrites en option mathématiques expertes par année



Source : DEPP, notes d'information n° 20-38, 21-23, 22-19 et 24-06, jeux de données jointes.

Annexe 1

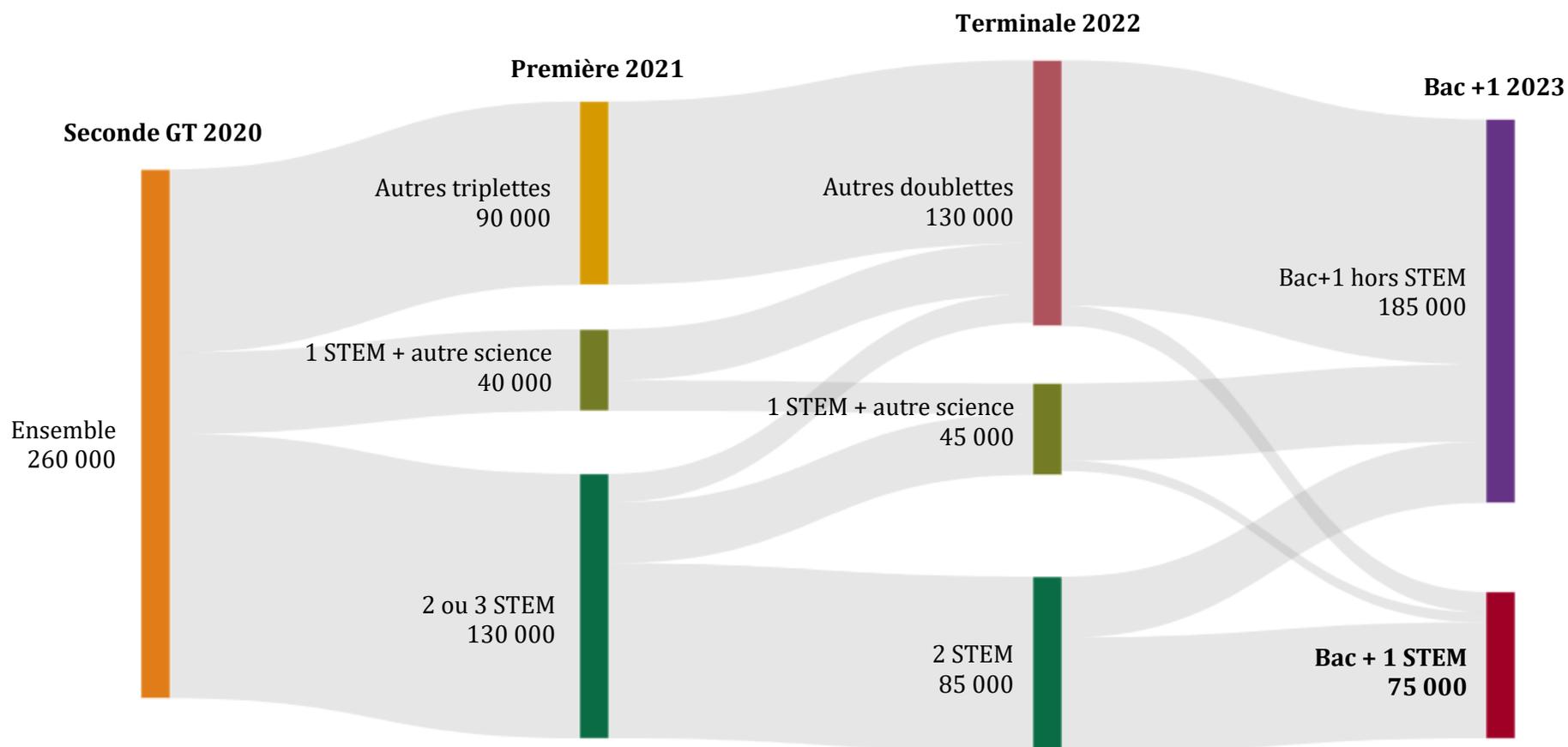
Graphique 15 : Parcours des filles scolarisées en seconde générale et technologique à la rentrée 2020 et ayant formulé au moins un vœu *via* Parcoursup en 2023



Source : données Orientation Parcoursup ; traitement mission. *Note* : la catégorie « 1 STEM + autre science » en première et en terminale inclut les élèves suivant un EDS STEM et un enseignement parmi SVT ou SES en voie générale, ou biologie-biotechnologie (en filière STL). *Note de lecture* : parmi les 310 000 filles scolarisées en seconde GT en 2020, 80 000 ont choisi une triplette en première incluant deux ou trois STEM.

Annexe 1

Graphique 16 : Parcours des garçons scolarisés en seconde générale et technologique à la rentrée 2020 et ayant formulé au moins un vœu via Parcoursup en 2023



Source : données Orientation Parcoursup ; traitement mission. Note : la catégorie « 1 STEM + autre science » en première et en terminale inclut les élèves suivant un EDS STEM et un enseignement parmi SVT ou SES en voie générale, ou biologie-biotechnologie (en filière STL). Note de lecture : parmi les 260 000 garçons scolarisés en seconde GT en 2020, 130 000 ont choisi une triplette en première incluant deux ou trois STEM.

3. Lors de l'orientation vers l'enseignement supérieur, les élèves issus des doublettes comprenant deux disciplines STEM sont majoritaires parmi les inscrits des formations sélectives

3.1. Dans l'enseignement supérieur, la proportion de femmes dans les formations STEM ne dépasse pas 30 % depuis les années 2000

La mission s'est concentrée sur les filières STEM de l'enseignement supérieur. Il s'agit à titre principal des formations STEM en classe préparatoire aux grandes écoles (CPGE) scientifiques, des formations STEM universitaires (licences, masters et doctorats), des écoles d'ingénieurs, des séries de technicien supérieur et des bachelors universitaires de technologie (anciens diplômés universitaires de technologie).

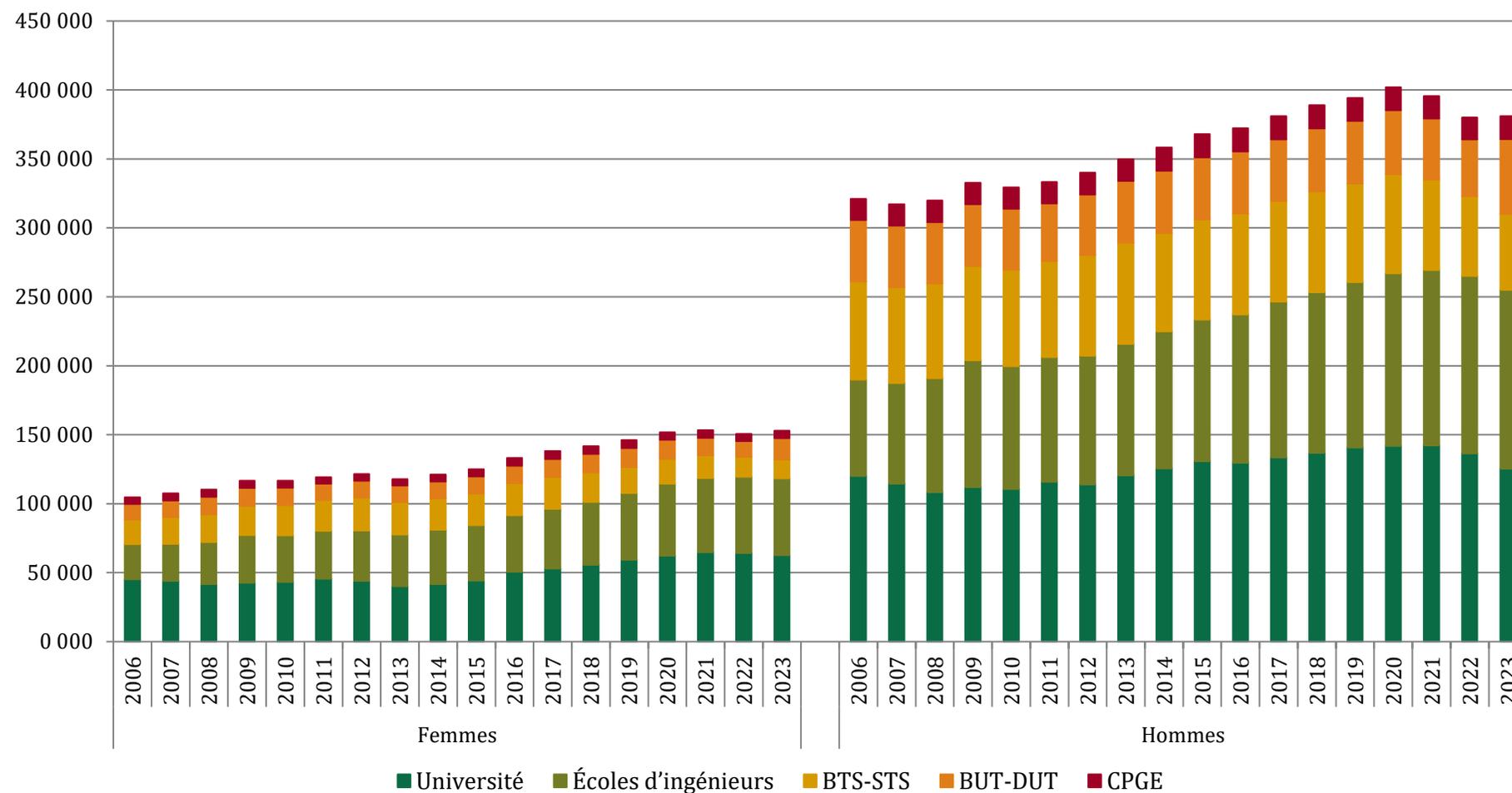
Les études supérieures en STEM connaissent un accroissement de leur effectif féminin. En valeur absolue, le nombre de femmes inscrites dans des études supérieures en STEM (toutes années confondues) croît régulièrement : il progresse ainsi de 48 000 entre 2006 et 2023. Sur la même période, le nombre d'hommes inscrits dans ces formations progresse quant à lui de 61 000 (cf. graphique 17). Cette évolution intervient à la faveur d'une hausse de la population générale de l'enseignement supérieur.

En revanche, l'évolution du taux de féminisation, en proportion de l'effectif total (hommes + femmes), est lente. Sur l'ensemble des formations STEM, la proportion de femmes est passée de 25 % en 2006 à 29 % en 2023, soit +4 points en 17 ans (cf. graphique 18), tirée à la hausse par les formations universitaires et d'ingénieurs. Cette dynamique a par ailleurs fortement ralenti : la part des femmes en cursus ingénieur avait progressé de 5 % à 28 % entre 1972 et 2010⁶, soit +0,61 point par an. En revanche, entre 2010 et 2023, la progression n'est plus que de +0,15 point par an. Autrement dit, **la proportion de femmes parmi l'enseignement supérieur en STEM n'évolue quasiment plus depuis 2010 et se stabilise sous les 30 %.**

⁶ Le taux de féminisation en 2010 est issu de Isabelle Collet. 2011. « Effet de genre : le paradoxe des études informatiques », *Tic & société* 5(1).

Annexe 1

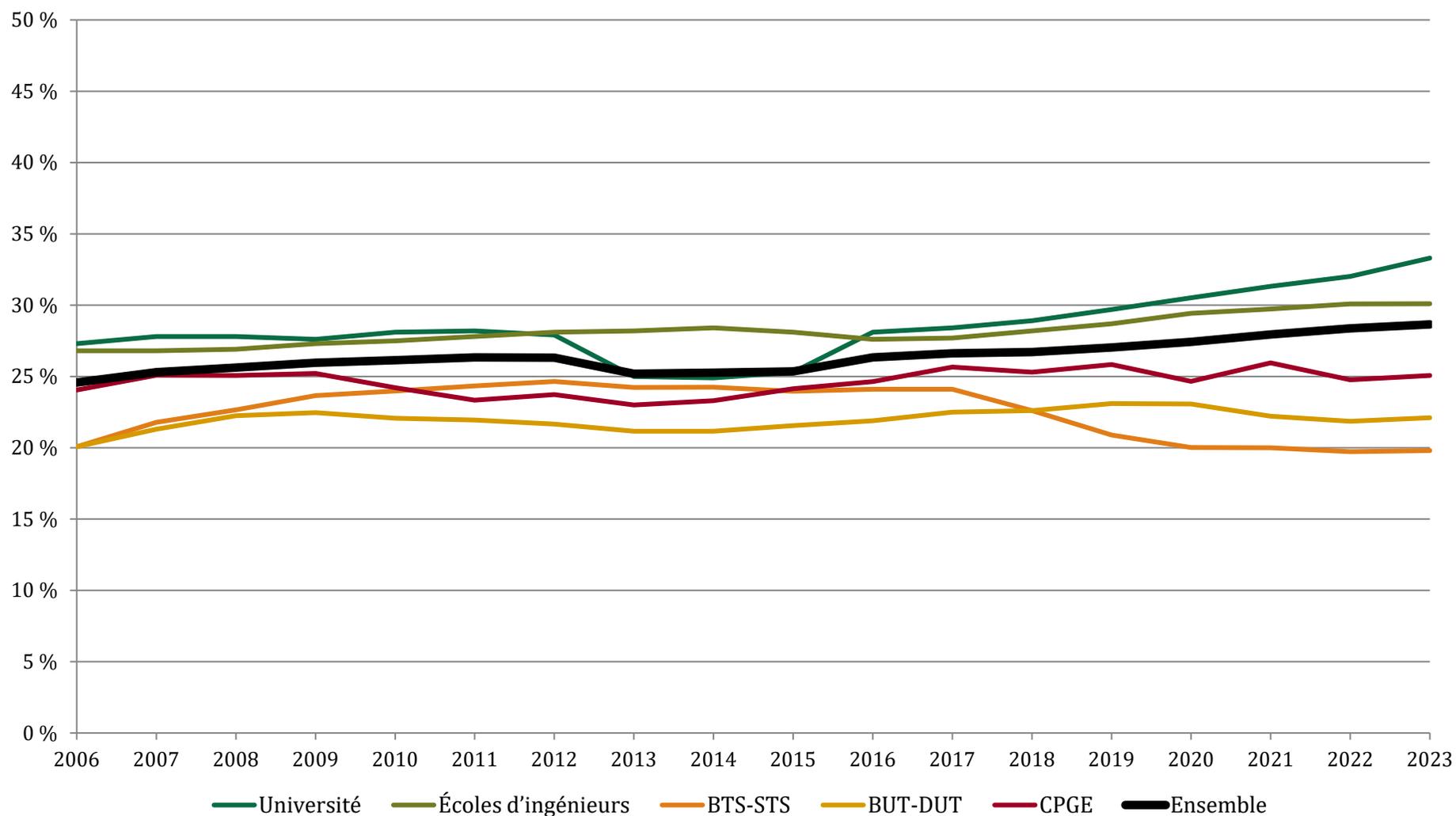
Graphique 17 : Évolution du nombre de femmes et d'hommes inscrits dans l'enseignement supérieur (toutes années confondues) en STEM depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale, traitement mission. Remarque : une même étudiante peut être inscrite simultanément à l'université et dans une autre formation.

Annexe 1

Graphique 18 : Évolution de la part de femmes dans les formations STEM de l'enseignement supérieur depuis 2006



Source : RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale, traitement mission. Note de lecture : en 1995, 30 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.

3.2. En classes préparatoires aux grandes écoles STEM, les filles sont minoritaires, sans évolution notable sur une longue période

En classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques, la part des femmes dans les filières CPGE scientifiques telles que définies dans l'encadré 3, n'était que de 24,7 % à la rentrée 2023-2024 (cf. tableau 11). Parmi les contingents les plus importants, seule la filière physique-chimie approche les 35 % (33,9 % en PCSI en première année ; 37,6 % en PC-PC* en deuxième année). La part de filles parmi les inscrits en CPGE STEM toutes filières confondues reste quasiment constante depuis 2004 (cf. graphique 19).

Encadré 3 : Filières de classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) scientifiques

Les classes préparatoires scientifiques à dominante STEM comprennent des voies ouvertes aux bacheliers généraux et d'autres ouvertes aux bacheliers technologiques. Pour les bacheliers généraux, on compte :

- cinq voies en première année, dont quatre dans les STEM⁷ : mathématiques, physiques et sciences de l'ingénieur (MPSI) ; mathématiques, physique, ingénierie et informatique (MP2I) ; physique, chimie et sciences de l'ingénieur (PCSI) ; physique, technologie et sciences de l'ingénieur (PTSI) ;
- six filières en seconde année, dont cinq dans les STEM⁸ : mathématiques et physique (MP) ; mathématiques, physique et informatique (MPI) ; physique et chimie (PC) ; physique et sciences de l'ingénieur (PSI) ; physique et technologie (PT).

La voie technologique comporte trois parcours pour les deux années, dont deux dans les STEM⁹ : technologie et sciences industrielles (TSI), technologie, physique et chimie (TSI) ; technologie et biologie (TB).

Ces classes préparent principalement les élèves à des concours d'écoles d'ingénieurs civiles ou militaires, regroupés par banques. Les filières générales peuvent également déboucher sur des parcours orientés vers l'enseignement supérieur et la recherche (écoles normales supérieures, magistères universitaires).

Source : Mission.

⁷ La cinquième étant la classe préparatoire biologie, chimie, physique et sciences de la terre (BCPST).

⁸ *Idem.*

⁹ La troisième étant la classe préparatoire technologie et biologie (TB).

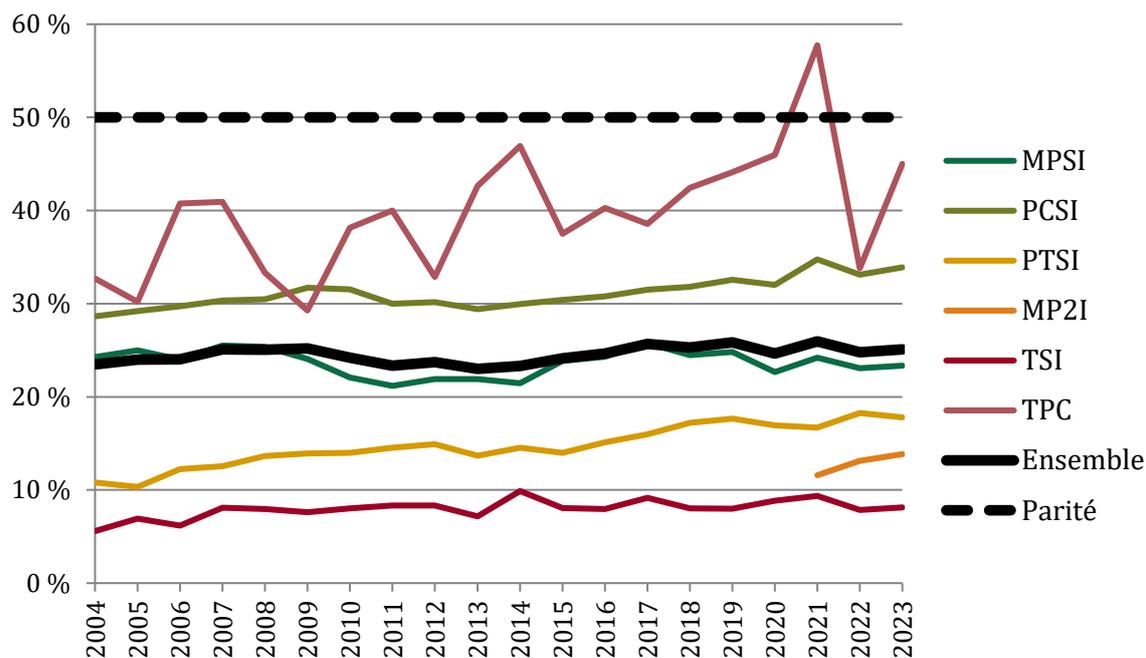
Annexe 1

Tableau 11 : Nombre d'élèves inscrits en CPGE à dominante STEM à la rentrée 2023 par classe et par sexe

Étiquettes de lignes	Nombre de filles	Nombre de garçons	Proportion de filles
Première année générale	5 430	15 371	26,1 %
Dont MP2I (mathématiques, physique, ingénierie et informatique)	200	1 245	13,8 %
Dont PTSI (physique, technologie et sciences de l'ingénieur)	566	2 617	17,8 %
Dont MPSI (mathématiques, physique et sciences de l'ingénieur)	1 811	5 943	23,4 %
Dont PCSI (physique, chimie et sciences de l'ingénieur)	2 853	5 566	33,9 %
Première année technologique	146	1 289	10,2 %
Dont TSI1 (technologie et sciences industrielles)	110	1 245	8,1 %
Dont TPC1 (technologie, physique et chimie)	36	44	45,0 %
Deuxième année générale	4 919	15 110	24,6 %
Dont classes étoilées	1 435	5 277	21,4 %
Dont MPI* (mathématiques, physique et informatique)	50	410	10,9 %
Dont PT* (physique et sciences de l'ingénieur)	89	567	13,6 %
Dont MP* (mathématiques et physique)	261	1 492	14,9 %
Dont PSI* (physique et sciences de l'ingénieur)	355	1 405	20,2 %
Dont PC* (physique et chimie)	680	1 403	32,6 %
Dont classes non étoilées	3 484	9 833	26,2 %
Dont MPI	73	543	11,9 %
Dont PT	362	1 723	17,4 %
Dont MP	928	3 067	23,2 %
Dont PSI	933	2 818	24,9 %
Dont PC	1 188	1 682	41,4 %
Deuxième année technologique	100	972	9,3 %
Dont TSI2	78	931	7,7 %
Dont TPC2	22	41	34,9 %
Total général	10 595	32 742	24,4 %

Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'Éducation nationale.

Graphique 19 : Évolution de la proportion de femmes dans les filières de CPGE STEM depuis la rentrée 2004



Source : Base centrale de pilotage du ministère de l'Éducation nationale.

3.3. La part de femmes dans les filières universitaires relatives aux sciences fondamentales croît légèrement depuis 2020

Dans les cycles universitaires en sciences fondamentales, la part des femmes n'est que de 32,0 % à la rentrée 2022-2023 (cf. tableau 12). Au contraire, les femmes sont surreprésentées en médecine (65,5 %), sciences du vivant (65,6 %) et pharmacie (70,2 %).

La part de femmes inscrites à l'université en sciences fondamentales reste stable entre 1995 et 2019, puis croît de façon continue depuis 2020 (cf. graphique 20). En 2023, la part de femmes en sciences fondamentales s'établit à 33,3 %, soit près de 5 points de pourcentage de plus que la moyenne des formations STEM.

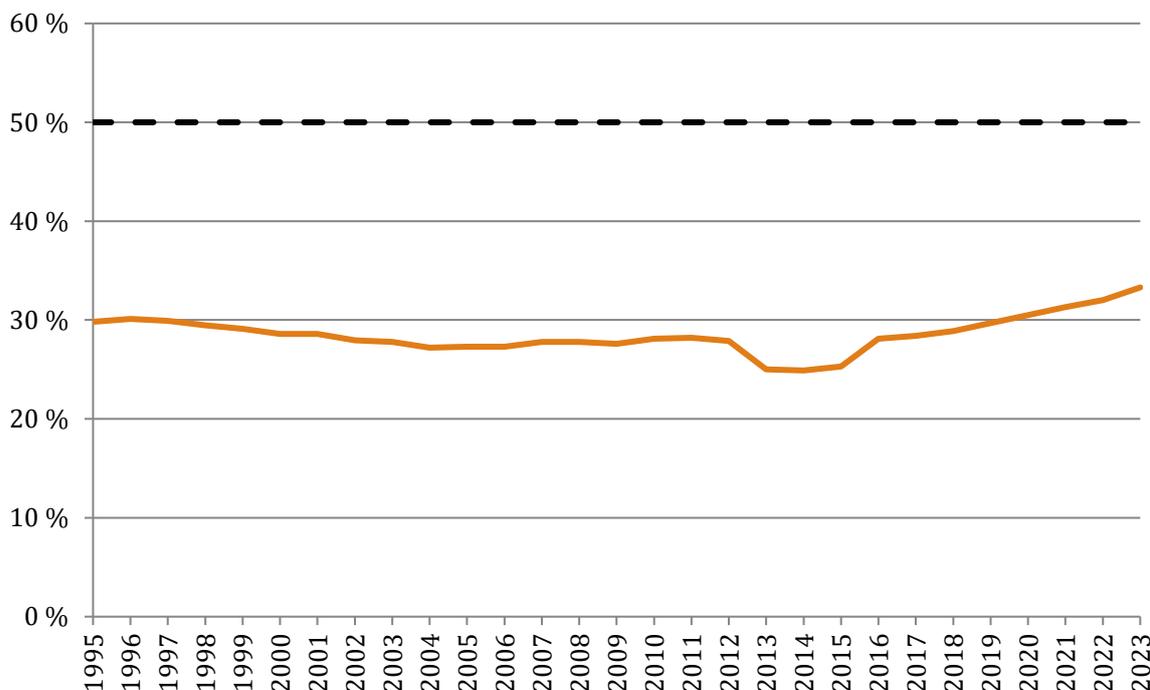
La tendance croissante à l'œuvre va s'amplifier, car la part de femmes parmi les néo-entrantes de l'enseignement supérieur, inscrites en première année d'une licence de sciences fondamentales et applications est croissante depuis 2018, et atteint 35 % en 2023 (cf. graphique 21).

Tableau 12 : Part des femmes parmi les étudiants inscrits dans les disciplines scientifiques à l'université en 2022-2023

Disciplines	Part des femmes
Ensemble des disciplines scientifiques	50,6 %
Sciences fondamentales et applications (y compris mathématiques)	32,0 %
Sciences de la vie, de la santé, de la Terre et de l'Univers	65,6 %
Médecine et odontologie	65,5 %
Pluri-santé	68,8 %
Pharmacie	70,2 %

Source : MESR-Sies. Vers l'égalité femmes-hommes ? Chiffres clefs. Champ : France.

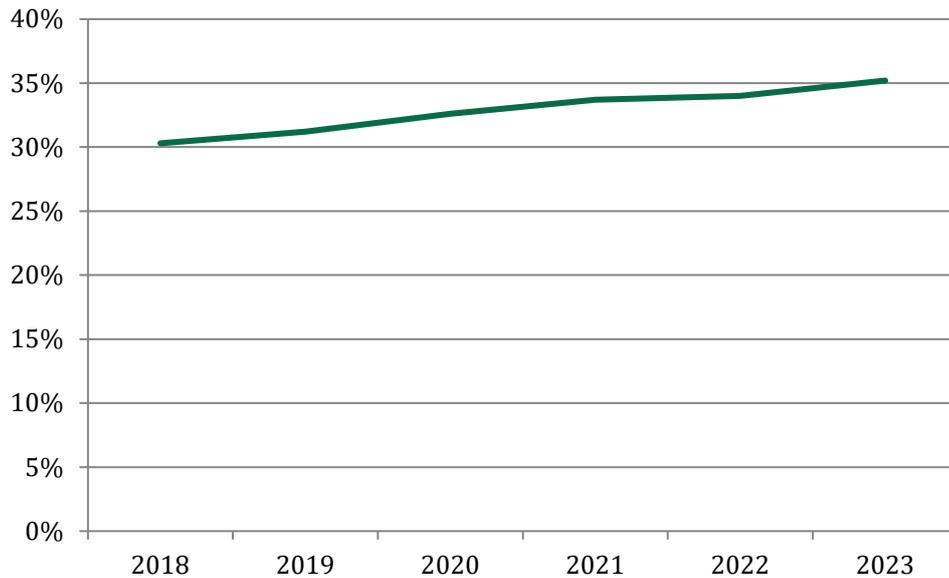
Graphique 20 : Évolution de la part de femmes inscrites à l'université dans le domaine des sciences fondamentales



Source : Mission, à partir des données RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale. Note de lecture : en 1995, 30 % des élèves des formations universitaires en STEM* étaient des femmes.

Annexe 1

Graphique 21 : Part de femmes en première année de licence de sciences fondamentales et applications



Source : Base centrale de pilotage de l'Éducation nationale.

Dans les disciplines liées à l'ingénierie, les femmes sont en proportion plus nombreuses en master qu'en licence. Ainsi, les filles ne sont que 18,5 % des effectifs en licence de génie civil, contre 29,3 % des effectifs en master dans ce domaine. La part de femmes inscrites en doctorat varie en fonction de la sous-discipline considérée, mais les effectifs sont faibles en volume (*cf.* tableau 13). Ce constat se vérifie également en informatique.

Le phénomène inverse est observé en mathématiques, en physique et en chimie. Ainsi, la proportion de filles en mathématiques diminue à mesure que le niveau augmente. Cette proportion passe de 35,2 % en licence de mathématiques, à 29,6 % en master, et 22,9 % en doctorat.

La part de femmes est stable dans les formations de l'enseignement supérieur rattachées aux sciences et technologie industrielles.

Annexe 1

Tableau 13 : Part de femmes dans les cursus STEM à l'université en 2022, en fonction de la discipline

Filière	Licence		Master		Doctorat	
	Effectifs F	Part F	Effectifs F	Part F	Effectifs F	Part F
<i>Ingénierie</i>						
Électronique, génie électrique, électron-électrotech-automatique	1 196	11,5 %	986	27,2 %	587	25,9 %
Formation générale aux métiers de l'ingénieur	1 229	24,4 %	166	43,2 %	N.A.	N.A.
Génie civil	1 936	18,5 %	536	29,3 %	173	34,5 %
Génie des procédés, matériaux	1 260	28,6 %	422	46,3 %	144	46,8 %
<i>Mathématique et informatique</i>						
Mathématique et informatique	2 083	36,6 %	178	27,6 %	N.A.	N.A.
Mathématiques	6 519	35,2 %	1 971	29,6 %	361	22,9 %
Informatique	5 017	14,7 %	3 125	25,2 %	583	25,6 %
Mathématiques appliquées et sciences sociales	2 194	38,2 %	164	37,6 %	92	32,6 %
<i>Physique-chimie</i>						
Mécanique, génie mécanique, ingénierie mécanique	1 109	10,2 %	909	29,0 %	380	26,7 %
Physique-chimie	2 241	42,6 %	169	57,7 %	N.A.	N.A.
Physique	3 578	31,6 %	1 189	28,0 %	800	27,3%
Chimie	8 450	60,2 %	3 021	58,8 %	1 600	46,4%
<i>Pluri-sciences</i>						
Pluri-sciences fondamentales et applications	4 355	35,9 %	858	27,2 %	N.A.	N.A.
Sciences et technologie industrielles	3 278	33,4 %	16 587	30,9 %	201	30,8%

Source : SISE Universités, traitement mission. Champ : étudiantes en cursus universitaire scientifique non inscrite dans d'autres cursus en parallèle ; calculs : IGF pôle science des données. Note de lecture : en 2022, les femmes représentaient 11,5 % des étudiants inscrits en licence « électronique, génie électrique, électron-électrotech-automatique ». La somme totale des femme inscrites dans une licence détaillée dans ce tableau s'établit à 98 371.

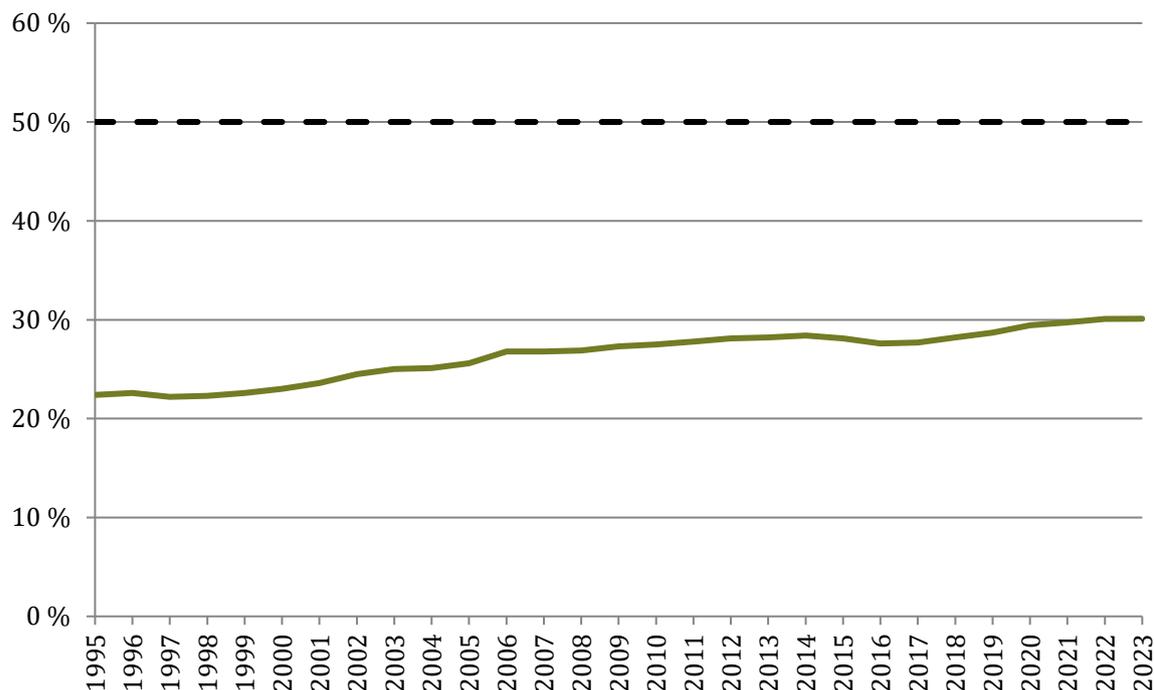
3.4. La part de femmes en écoles d'ingénieurs, croissante depuis 1984, atteint un plateau et s'établit autour de 30 %

Le nombre de femmes en écoles d'ingénieurs, toutes années de formation confondues¹⁰, a augmenté de façon continue depuis 1984. Cependant, cette tendance à la hausse ralentit depuis 2020, et la part de femmes en écoles d'ingénieur semble atteindre un plateau (cf. graphique 22). En 2023, la part de femmes en écoles d'ingénieur s'établit donc à 30,1 % soit une stagnation par rapport à sa valeur en 2022.

¹⁰ Soit : les trois années du cycle d'ingénieur (troisième, quatrième et cinquième année et le baccalauréat) et les deux années de « prépa intégrée » proposées par certaines écoles recrutant après le baccalauréat (première et deuxième année après le baccalauréat).

Annexe 1

Graphique 22 : Évolution de la part de femmes dans les écoles d'ingénieurs de l'enseignement supérieur depuis 1995



Source : Mission, à partir des données RERS-DEPP et base centrale du pilotage de l'éducation nationale. *Note de lecture* : en 1995, 22,4 % des élèves des formations universitaires en STEM étaient des femmes.

S'agissant du seul cycle ingénieurs (troisième, quatrième et cinquième année après le baccalauréat, à l'exclusion des « prépas intégrées »), **la part de femmes inscrites s'établit à 29,7 % au cours de l'année scolaire 2023-2024, soit une augmentation d'environ deux points de pourcentage par rapport à l'année scolaire 2018-2019.** Cette hausse se vérifie dans l'ensemble des domaines disciplinaires, à l'exception de l'industrie de transformation et de production, et d'une stagnation en sciences physiques, mathématiques et statistiques.

Tableau 14 : Part de femmes ingénieures en fonction du domaine

Domaine	Effectifs 2023-2024	Part des femmes	
		2023-2024	2018-2019
Agriculture et agroalimentaire	11 932	58,3 %	58,2 %
Architecture et bâtiments	9 730	33,8 %	28,4 %
Chimie, génie des procédés et sciences de la vie	5 405	63,1 %	58,9 %
Électronique, électricité	18 419	19,8 %	18,4 %
Industrie de transformation et de production	38 148	30,5 %	31,8 %
Informatique et sciences informatiques	17 127	18,4 %	17,2 %
Ingénierie et techniques apparentées	26 877	23,2 %	21,1 %
Mécanique	13 096	22,8 %	20,3 %
Sciences physiques, mathématiques et statistiques	9 575	39,9 %	40,2 %
Services de transports	5 605	17,5 %	15,3 %
Autres	1 302	46,5 %	38,0 %
Total	157 216	29,7 %	27,9 %

Source : SISE ; les effectifs inscrits en cycle ingénieur en 2023-2024, note flash du SIES, n°14 juin 2024.

Enfin, en se concentrant sur la première année du cycle d'ingénieurs (troisième année après le baccalauréat), **la part de femmes a augmenté par rapport à 2015, pour s'établir à 29 % en 2023**. Le taux de féminisation est néanmoins plus faible que le maximum atteint en 2019 (cf. tableau 15). Le tableau 16 précise l'analyse selon la voie d'accès (CPGE, « prépa intégrée », université, filières courtes) : à la rentrée 2023, les voies d'accès les plus féminisées sont l'université et les cycles préparatoires intégrés ; les taux de féminisation augmentent en cinq ans dans toutes les voies à l'exception des filières courtes (diplômes universitaires de technologie – DUT – ou brevet de technicien supérieur – BTS).

Tableau 15 : Effectifs en première année d'écoles d'ingénieurs

	Hommes	Femmes	Total	Proportion de femmes
2015	7 296	2 811	9 921	28 %
2019	9 513	4 229	13 674	31 %
2023	10 992	4 567	15 559	29 %

Source : Base centrale de pilotage de l'Éducation nationale.

Tableau 16 : Caractéristiques des nouveaux entrants en première année du cycle ingénieur

Provenance	Part de femmes		Évolution sur cinq ans
	2023-2024	2018-2019	
CPGE	28,8 %	28,0 %	+ 0,8 pt
Cycle préparatoire intégré	33,4 %	30,7 %	+ 2,7 pts
Filières courtes (DUT et BTS)	20,7 %	22,5 %	- 1,8 pt
Université	35,6 %	35,6 %	+ 0,0 pt

Source : MESR-SIES, Système d'information sur le suivi de l'étudiant (SISE). Champ : France, cycle ingénieur des écoles d'ingénieur.

4. Un nombre important de filles qui obtiennent de bons résultats en mathématiques ne s'orientent pas vers les filières STEM

4.1. À niveau fixé en mathématiques et en français, les filles s'orientaient deux fois moins vers la série S que les garçons

Afin d'objectiver l'effet du sexe dans les décisions d'orientation, la mission a mobilisé les données du panel des élèves entrants en sixième en 2007. L'analyse porte sur les élèves entrés au collège au cours de l'année scolaire 2007-2008, représentatifs de la population totale scolaire, ayant passé le brevet des collèges (DNB) en 2011 et le baccalauréat en 2014. Ces élèves n'ont pas été affectés par la réforme du baccalauréat, et ont choisi à l'issue de leur classe de seconde une filière de première et terminale générale, parmi les séries scientifique (S), économique et social (ES) et littéraire (L).

Pour isoler l'effet du sexe de celui du niveau, la probabilité des élèves de s'orienter vers les séries générales du baccalauréat a été modélisée. Les notes obtenues au contrôle continu et à l'examen du brevet des collèges (DNB), ainsi que les scores obtenus aux évaluations de sixième en mathématiques et en français sont utilisés comme variables de contrôle du niveau.

Or, à performances égales, les filles ont deux fois moins de chances que les garçons (0,51, soit 49 % moins de chances) de s'orienter vers la série S. En revanche, elles ont un peu plus de chances de choisir la série ES (1,24, soit 24 % plus de chances) et, surtout, la série L (2,48, soit 148 % plus de chances).

Annexe 1

Il est aussi notable que, toutes choses égales par ailleurs, plus les notes en mathématiques sont élevées (notamment au DNB, en particulier au contrôle continu), plus les chances de choisir la série S augmentent. À l'inverse, des notes élevées en français réduisent cette probabilité.

Tableau 17 : Régression logistique modélisant la probabilité des élèves de s'orienter vers les séries du baccalauréat général selon le sexe et les résultats en mathématiques et en français à l'évaluation nationale de 6^e et au diplôme national du brevet

	Série S	Série ES	Série L
<i>Sexe</i>			
Garçon	Référence	Référence	Référence
Fille	0,51 ***	1,24 ***	2,48 ***
<i>Évaluation sixième - Mathématiques</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	1,30 ***	0,98	0,73 ***
3 ^e quartile	1,58 ***	0,88 ***	0,60 ***
4 ^e quartile	1,83 ***	0,79 ***	0,50 ***
<i>Évaluation sixième - Français</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	0,67 ***	1,23 ***	1,21 ***
3 ^e quartile	0,60 ***	1,27 ***	1,40 ***
4 ^e quartile	0,50 ***	1,29 ***	1,95 ***
<i>DNB contrôle continu - Mathématiques</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	2,74 ***	0,86 ***	0,33 ***
3 ^e quartile	5,87 ***	0,49 ***	0,18 ***
4 ^e quartile	15,61 ***	0,21 ***	0,09 ***
<i>DNB contrôle continu - Français</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	0,97 *	0,91 ***	1,15 ***
3 ^e quartile	0,83 ***	0,87 ***	1,63 ***
4 ^e quartile	0,60 ***	1,02	2,73 ***
<i>DNB examen - Mathématiques</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	1,92 ***	0,92 ***	0,53 ***
3 ^e quartile	3,22 ***	0,63 ***	0,36 ***
4 ^e quartile	5,75 ***	0,37 ***	0,21 ***
<i>DNB examen - Français</i>			
1 ^{er} quartile	Référence	Référence	Référence
2 ^e quartile	0,97 '	0,93 ***	1,19 ***
3 ^e quartile	0,88 ***	0,97 *	1,30 ***
4 ^e quartile	0,83 ***	0,81 ***	2,10 ***

Source : Panel des élèves entrants en sixième en 2007, DEPP. *Significativité* : ' au seuil de 10 % ; * au seuil de 5 % ; ** au seuil de 1 % ; *** au seuil de 0,1%. *Note de lecture* : Les filles ont 2,48 fois plus de chances que les garçons de s'orienter vers la série L plutôt qu'une autre série du baccalauréat général, à résultats égaux en mathématiques et en français à l'évaluation nationale de 6^e, au contrôle continu du DNB et à l'examen du DNB.

4.2. L'évitement des STEM après le baccalauréat touche des filles performantes en mathématiques au lycée

Le fait de ne pas poursuivre ses études en formation STEM n'est pas une décision uniquement induite par une insuffisance de niveau en mathématiques.

Annexe 1

En effet, parmi les élèves ayant choisi l'option « mathématiques expertes », les filles qui décident de ne pas se rendre en formation STEM obtiennent des meilleures notes en moyenne que les garçons qui s'inscrivent dans ces formations. Ce constat se vérifie aussi pour la médiane, qui s'élève à 15,04 pour les filles qui ne s'inscrivent pas, contre 14,97 pour ceux qui s'inscrivent en formation STEM (cf. tableau 18).

Ainsi, en 2023, près de 11 000 filles ne s'orientaient pas dans des formations en STEM après le lycée général, alors qu'elles avaient postulé à ces filières, qu'elles y avaient été admises et qu'elles obtenaient une moyenne supérieure à 15/20 en spécialité mathématiques en terminale — note qui correspond à la médiane en mathématiques des admis (filles et garçons) dans les formations STEM (cf. graphique 23). Même parmi les filles ayant postulé en CPGE et y étant admises, les désistements sont nombreux parmi les élèves les plus performantes : environ 3 000 élèves ont renoncé à une inscription en première année de CPGE STEM après avoir reçu une proposition sur Parcoursup et alors qu'elles avaient une note supérieure à 16,3 / 20 en spécialité mathématiques, qui correspond à la médiane des garçons (cf. graphique 25).

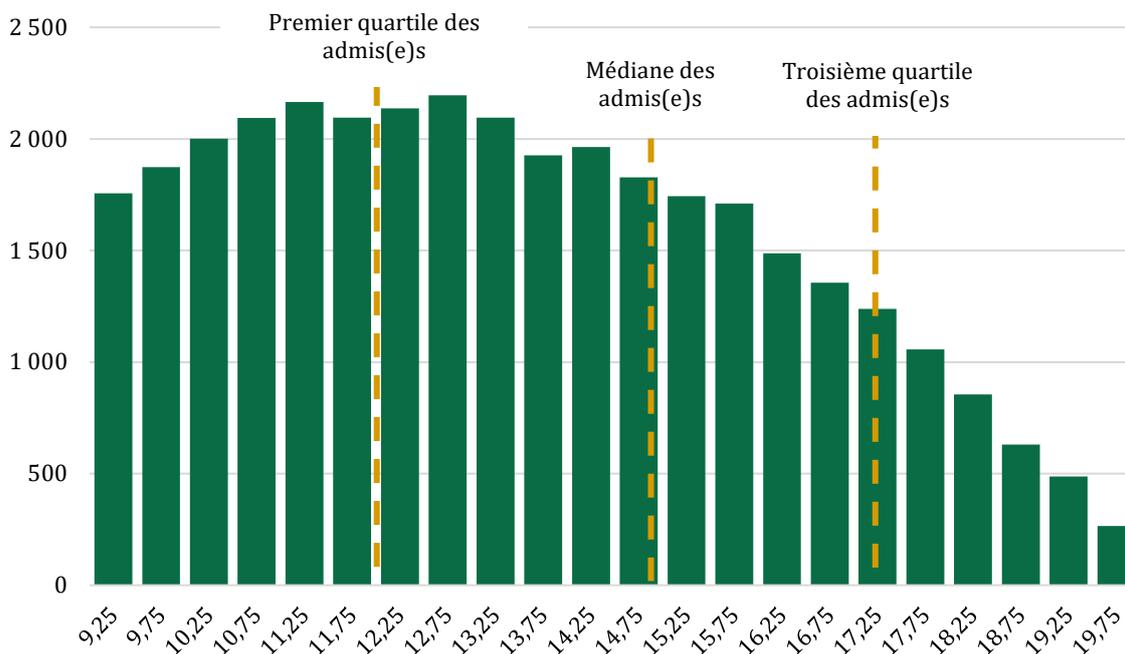
Tableau 18 : Distribution des notes des élèves en mathématiques au cours de l'année 2021-2022, en fonction de leur statut d'inscription en formation STEM en 2022

Groupe	1 ^{er} quantile	Médiane	Moyenne	3 ^{ème} quantile
<i>Enseignement de spécialité mathématiques</i>				
Garçons non inscrits en STEM	8,10	10,80	10,92	13,75
Filles non inscrites en STEM	9,25	12,03	11,95	14,83
Garçons inscrits en STEM	11,05	13,85	13,61	16,49
Filles inscrites en STEM	12,51	14,84	14,60	16,97
<i>Option mathématiques expertes</i>				
Garçons non inscrits en STEM	11,60	14,05	13,77	16,27
Filles non inscrites en STEM	12,88	15,04	14,74	17,00
Garçons inscrits en STEM	12,17	14,97	14,49	17,20
Filles inscrites en STEM	13,50	15,70	15,36	17,55

Source : bulletins scolaires issus des données brutes Parcoursup ; calculs : IGF pôle science des données.

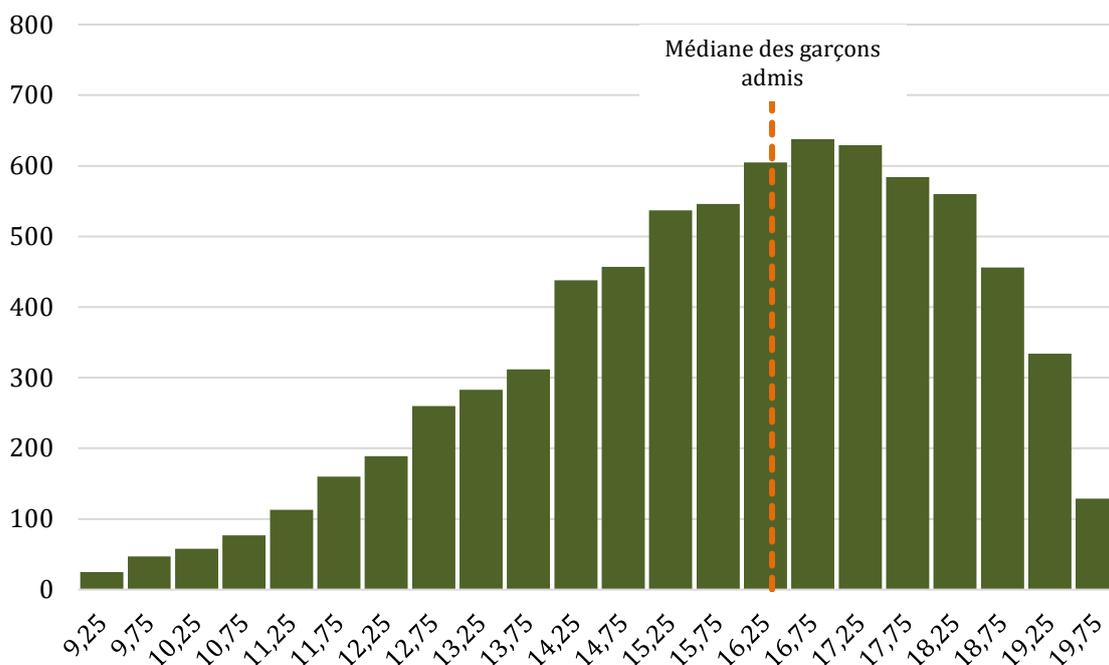
Annexe 1

Graphique 23 : Distribution des notes en spécialité mathématiques des filles inscrites en terminale générale, suivant cet enseignement, ayant reçu au moins une proposition d'admission dans une filière STEM via Parcoursup, et refusant toutes ces propositions



Source : Parcoursup, base orientation ; traitement mission. Note de lecture : 1 756 filles ayant une moyenne en mathématiques de 9,25 ($\pm 0,25$) sur 20 en terminale générale ne s'orientent pas en STEM à bac+1 alors qu'elles avaient reçu au moins une proposition d'admission dans l'une de ces filières via Parcoursup. Parmi les admis en bac+1 STEM des deux sexes, la note médiane en spécialité mathématiques est de 14,9 / 20. Graphique 24 : Notes des filles en spécialité mathématiques qui renoncent à l'inscription en classes préparatoires STEM, par rapport aux garçons admis et inscrits

Graphique 25 : Distribution des notes en spécialité mathématiques des filles inscrites en terminale générale, suivant cet enseignement, ayant reçu au moins une proposition d'admission dans une CPGE STEM via Parcoursup, et refusant toutes ces propositions



Source : Parcoursup, base orientation ; traitement mission.. Note de lecture : En 2022, environ 3 300 lycéennes admises en classe préparatoire STEM renoncent à s'y inscrire en alors qu'elles présentent des résultats supérieurs 16,3 / 20. Cette dernière note correspond à la médiane des résultats des garçons admis et inscrits dans ces formations.