



**MINISTÈRE  
DE L'ÉDUCATION  
NATIONALE  
ET DE LA JEUNESSE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

## **Rapport du jury**

**Concours : CERTIFICAT D'APTITUDE AU PROFESSORAT DE L'ENSEIGNEMENT DU SECOND DEGRÉ (CAPES Interne et Caer)**

**Section : Mathématiques**

**Session 2023**

Rapport de jury présenté par : Me Pascale SENECHAUD, Maitre de conférences des universités, présidente de jury

## **Conseils aux futurs candidats**

Il est recommandé aux candidats de s'informer sur les modalités du concours.

Des informations générales sur le métier d'enseignant (conditions d'accès, recrutement, carrière, etc.) sont données sur le site du ministère de l'Éducation nationale et de la jeunesse :

<http://www.devenirenseignant.gouv.fr>

Le jury du CAPES interne et CAER de Mathématiques met à disposition des candidats et des formateurs un site spécifique :

<http://interne.capes-math.org>

Les épreuves orales de la session 2023 se sont déroulées du 17 au 25 avril dans les locaux du lycée Pierre d'Ailly à Compiègne.

Le jury adresse ses plus vifs remerciements à l'équipe de direction et à l'ensemble des personnels du lycée pour la grande qualité de leur accueil.

## Table des matières

<b>1. PRÉSENTATION DU CONCOURS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Définition des épreuves .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Programme du concours.....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Composition du jury .....</b>	<b>5</b>
<b>2. QUELQUES STATISTIQUES.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1 Historique .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2 Répartition des notes .....</b>	<b>8</b>
<b>2.3 Autres données .....</b>	<b>9</b>
<b>3. ANALYSES ET COMMENTAIRES .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Épreuve d'admissibilité.....</b>	<b>10</b>
<b>3.2 Épreuve orale d'admission.....</b>	<b>13</b>
<b>4. ÉNONCÉS DE L'ÉPREUVE ORALE.....</b>	<b>17</b>
<b>5. RESSOURCES NUMÉRIQUES À DISPOSITION DES CANDIDATS .....</b>	<b>19</b>

# 1. PRÉSENTATION DU CONCOURS

## 1.1 Définition des épreuves

Arrêté du 19 avril 2013 (MENH1310120A) fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré, modifié par l'arrêté du 20 mai 2014 (MENH1408874A) et par l'arrêté du 30 mars 2017 (MENH1707685A).

### *Section mathématiques*

A. — Épreuve d'admissibilité (coefficient 1)

#### *Épreuve de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle*

Le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle comporte deux parties.

Dans une première partie (deux pages dactylographiées maximum), le candidat décrit les responsabilités qui lui ont été confiées durant les différentes étapes de son parcours professionnel, dans le domaine de l'enseignement, en formation initiale (collège, lycée, apprentissage) ou, le cas échéant, en formation continue des adultes.

Dans une seconde partie (six pages dactylographiées maximum), le candidat développe plus particulièrement, à partir d'une analyse précise et parmi ses réalisations pédagogiques dans la discipline concernée par le concours, celle qui lui paraît la plus significative, relative à une situation d'apprentissage et à la conduite d'une classe qu'il a eue en responsabilité, étendue, le cas échéant, à la prise en compte de la diversité des élèves, ainsi qu'à l'exercice de la responsabilité éducative et à l'éthique professionnelle. Cette analyse devra mettre en évidence les apprentissages, les objectifs, les progressions ainsi que les résultats de la réalisation que le candidat aura choisie de présenter.

Le candidat indique et commente les choix didactiques et pédagogiques qu'il a effectués, relatifs à la conception et à la mise en œuvre d'une ou de plusieurs séquences d'enseignement, au niveau de classe donné, dans le cadre des programmes et référentiels nationaux, à la transmission des connaissances, aux compétences visées et aux savoir-faire prévus par ces programmes et référentiels, à la conception et à la mise en œuvre des modalités d'évaluation, en liaison, le cas échéant, avec d'autres enseignants ou avec des partenaires professionnels. Peuvent également être abordées par le candidat les problématiques rencontrées dans le cadre de son action, celles liées aux conditions du suivi individuel des élèves et à l'aide au travail personnel, à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication au service des apprentissages ainsi que sa contribution au processus d'orientation et d'insertion des jeunes.

Chacune des parties devra être dactylographiée en Arial 11, interligne simple, sur papier de format 21 × 29,7 cm et être ainsi présentée :

- dimension des marges : droite et gauche : 2,5 cm ;
- à partir du bord (en-tête et pied de page) : 1,25 cm ;
- sans retrait en début de paragraphe.

À son dossier, le candidat joint, sur support papier, un ou deux exemples de documents ou de travaux réalisés dans le cadre de la situation décrite et qu'il juge utile de porter à la connaissance du jury. Ces documents doivent comporter un nombre de pages raisonnables, qui ne sauraient excéder dix pages pour l'ensemble des deux exemples. Le jury se réserve le droit de ne pas prendre en considération les documents d'un volume supérieur.

Selon l'arrêté du 25 janvier 2021 fixant les modalités d'organisation des concours du certificat d'aptitude au professorat du second degré, l'admissibilité du concours interne repose sur un dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle (RAEP) établi par le candidat. Ce dossier n'est pas rendu anonyme. Il est soumis à une double correction. La note 0 est éliminatoire. Il doit être conforme sur le fond et sur la forme aux conditions définies par la réglementation.

Jusqu'à la session 2023, le dossier RAEP devait être attesté par le chef d'établissement.

A compter de la session 2024, il revient au candidat d'attester sur l'honneur de l'authenticité de toutes les informations figurant dans son dossier (cf. annexe IV de l'arrêté précité).

Les critères d'appréciation du jury porteront sur :

- la pertinence du choix de l'activité décrite ;
- la maîtrise des enjeux scientifiques, didactiques et pédagogiques de l'activité décrite ;
- la structuration du propos ;
- la prise de recul dans l'analyse de la situation exposée ;
- la justification argumentée des choix didactiques et pédagogiques opérés ;

- la qualité de l’expression et la maîtrise de l’orthographe et de la syntaxe.

#### B. — Épreuve d’admission (coefficient 2)

Épreuve professionnelle : analyse d’une situation d’enseignement à partir de l’exploitation pédagogique d’un sujet soumis au candidat par le jury et comportant des documents de nature professionnelle : extraits de manuels scolaires, d’Annales d’examens, d’ouvrages divers de mathématiques, de travaux d’élèves, etc.

L’épreuve comporte un exposé suivi d’un entretien avec les membres du jury.

Le candidat se voit proposer deux sujets. Il choisit de traiter l’un des deux sujets.

Pendant sa préparation, le candidat a accès aux ouvrages de la bibliothèque du concours et peut, dans les conditions définies par le jury, utiliser des ouvrages personnels. Pendant le temps de préparation et pour l’exposé, le candidat dispose des outils numériques (ordinateur, calculatrices, logiciels) mis à sa disposition sur le lieu du concours.

Le candidat doit analyser les documents qui lui sont soumis conformément aux indications données par le jury et préciser l’utilisation qu’il en ferait dans la ou les situations qui lui sont indiquées. Il définit ses objectifs ; expose les modalités et la progression ; propose des exercices ; explique les résultats attendus. Il inclut dans son exposé les outils numériques de son choix en fonction de leur pertinence pour le sujet traité.

L’entretien a pour base la situation d’enseignement proposée. Lors de l’entretien, le candidat est conduit à justifier ses choix didactiques et pédagogiques, notamment ceux relatifs aux outils numériques. Le jury peut également demander la résolution d’un exercice proposé par le candidat et inviter celui-ci à replacer, dans la progression des programmes de collèges et de lycées, un thème mathématique évoqué. L’entretien peut s’étendre à d’autres aspects de l’expérience professionnelle du candidat.

Durée de la préparation : deux heures ; durée de l’épreuve : une heure et quinze minutes maximum (exposé : trente minutes maximum ; entretien : quarante-cinq minutes maximum).

Lors de l’entretien, dix minutes maximum pourront être réservées à un échange sur le dossier de reconnaissance des acquis de l’expérience professionnelle établi pour l’épreuve d’admissibilité, qui reste, à cet effet, à la disposition du jury.

### 1.2 Programme du concours

Le programme de l’épreuve d’admission est constitué des programmes de mathématiques en vigueur au collège et dans les lycées d’enseignement général et technologique.

### 1.3 Composition du jury

Le jury du CAPES interne et du CAER section Mathématiques pour la session 2023 a été constitué de 42 personnes, qui ont été nommées par un arrêté du ministre de l’éducation nationale et de la jeunesse en date du 12 décembre 2022.

## 2. QUELQUES STATISTIQUES

### 2.1 Historique

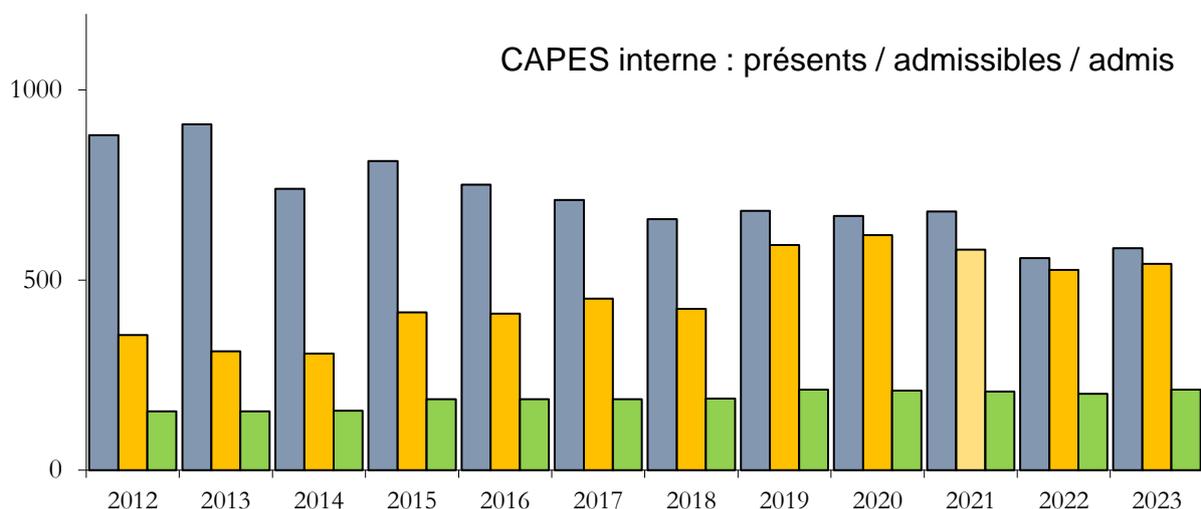
Tous les postes offerts au CAPES interne ont une nouvelle fois été pourvus, tandis que 131 postes sur les 149 déclarés ont été pourvus pour le CAER.

458 candidats ont pris part aux épreuves orales du CAPES interne, de sorte que la part d'admis parmi les admissibles présents aux oraux est de 46%.

Deux candidats ont été admis à titre étranger et trois ont constitué une liste complémentaire.

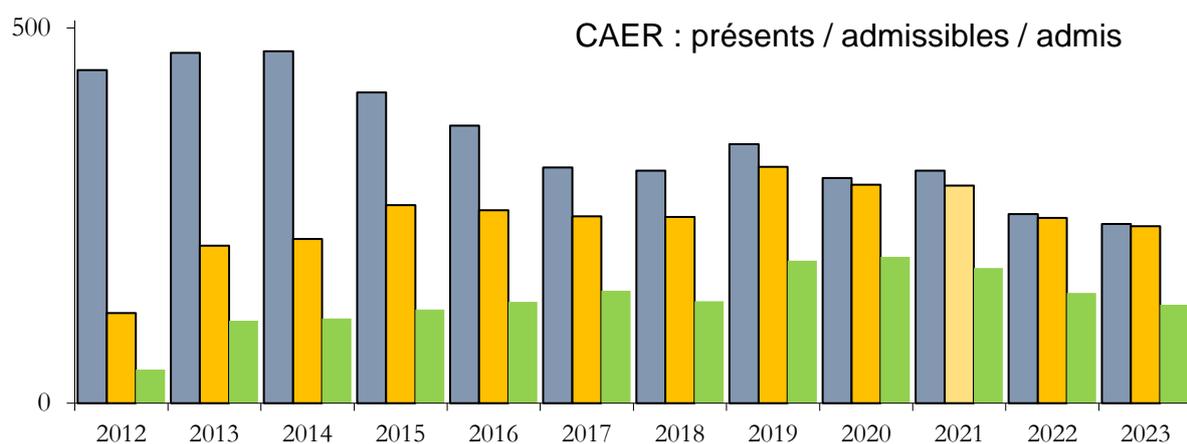
<b>CAPES interne</b>	postes	présents à l'admissibilité	admissibles	admis	présents / postes	admis / présents
2012	155	881	355	155	5,7	18%
2013	155	910	313	155	5,9	17%
2014	165	740	307	156	4,5	21%
2015	187	813	415	187	4,3	23%
2016	187	751	412	187	4,0	25%
2017	187	711	451	187	3,8	26%
2018	188	660	424	188	3,5	28%
2019	212	682	592	212	3,2	31%
2020	209	669	618	209	3,2	31%
2021	207	680	580	207	3,3	30%
2022	202	558	527	202	2,8	36%
<b>2023</b>	<b>207</b>	<b>584</b>	<b>543</b>	<b>212</b>	<b>2,8</b>	<b>36%</b>

En 2023, 2 candidats ont été admis à titre étranger, et 3 candidats ont été admis sur liste complémentaire.



Le nombre de candidats présents au CAER demeure trop faible par rapport au nombre de postes.

CAER	postes	présents à l'admissibilité	admissibles	admis	présents / postes	admis / présents
2012	45	444	120	45	9,9	10%
2013	110	467	210	110	4,2	24%
2014	113	469	219	113	4,2	24%
2015	125	414	264	125	3,3	30%
2016	135	370	257	135	2,7	36%
2017	150	314	249	150	2,1	48%
2018	136	310	248	136	2,3	44%
2019	190	345	315	190	1,8	55%
2020	195	300	291	195	1,5	65%
2021	180	310	290	180	1,7	58%
2022	147	252	247	147	1,7	58%
2023	149	239	235	131	1,6	55%



## 2.2 Répartition des notes

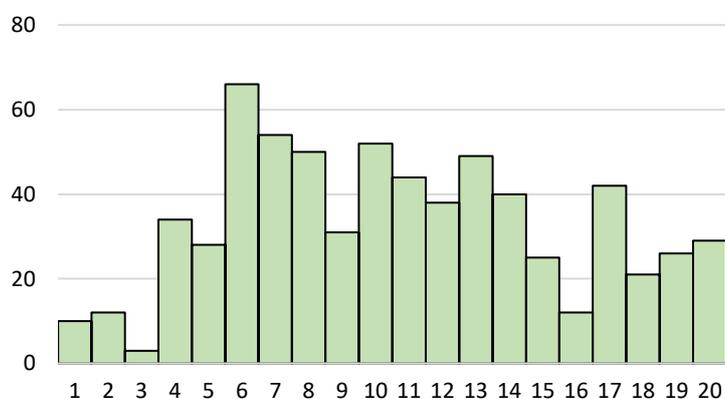
Les données suivantes concernent le CAPES interne et le CAER réunis.  
Les notes indiquées sont sur 20.

### 2.2.1 Épreuve d'admissibilité

La moyenne des notes à l'épreuve d'admissibilité est 9,7 et l'écart-type de 1,5.  
La barre d'admissibilité a été fixée à 7,5 pour les deux concours.  
La moyenne des candidats admissibles est 9,9.

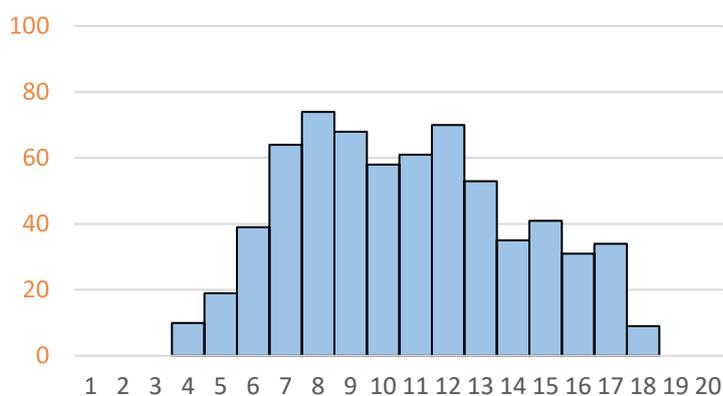
### 2.2.2 Épreuve d'admission

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,4	4,9	6,4	10	13,9



### 2.2.3 Moyenne générale

Moyenne	Écart-type	Quartiles		
		Q1	Q2	Q3
10,23	3,4	7,5	10	12,6



Compte tenu du nombre de postes attribués à chacun des concours, la moyenne du dernier admis est de :

- 10,23 au CAPES interne ;
- 9,2 au CAER.

## 2.3 Autres données

Les données suivantes concernent le CAPES interne et le CAER réunis. Elles ont été établies à partir des renseignements fournis par les candidats au moment de leur inscription et ne tiennent pas compte des candidats admis à titre étranger et de ceux inscrits sur liste complémentaire.

Sexe	présents		admissibles		admis	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
Femmes	407	49%	384	40%	179	52%
Hommes	430	51%	395	51%	163	48%
	837		779		338	

Date de naissance	présents		admissibles		admis	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
avant 1960	4		3		0	
1960 à 1969	83		75		16	
1970 à 1979	252		234		85	
1980 à 1989	285		272		123	
1990 à 2002	211		195		114	

Académie d'inscription	présents		admissibles		admis	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
AIX-MARSEILLE	40		38		21	
AMIENS	17		17		8	
BESANCON	12		12		5	
BORDEAUX	24		20		5	
NORMANDIE	34		28		11	
CLERMONT-FERRAND	9		9		4	
CORSE	6		5		3	
DIJON	6		6		2	
GRENOBLE	23		21		13	
GUADELOUPE	12		11		4	
GUYANE	7		7		2	
LA REUNION	26		25		6	
LILLE	41		37		19	
LIMOGES	5		5		2	
LYON	51		48		25	
MARTINIQUE	6		5		2	
MAYOTTE	23		23		5	
MONTPELLIER	25		25		10	
NANCY-METZ	20		20		8	
NANTES	30		29		16	
NICE	18		15		7	
NOUVELLE CALEDONIE	9		9		5	
ORLEANS-TOURS	28		26		16	
PARIS -CRETEIL-VERSAILLES	286		268		103	
POITIERS	12		11		3	
POLYNESIE	6		6		1	
REIMS	9		8		5	
RENNES	22		20		15	
WALLIS et FUNUTA	1		1		0	
STRASBOURG	9		8		3	
TOULOUSE	20		16		9	

Profession	présents		admissibles		admis	
	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage	nombre	pourcentage
CAPES interne	Contractuel	292	279	92	92	
	Professeur des écoles	99	95	40	40	
	PLP	16	16	4	4	
	Assistant d'éducation	92	77	45	45	
	Autre	85	77	26	26	
CAER	Maître contractuel et agréé (titulaire)	19	19	9	9	
	Maître contractuel et agréé (MA)	63	62	31	31	
	Maître délégué	155	154	91	91	
	Autre	2	1	0	0	

### 3. ANALYSES ET COMMENTAIRES

Les candidats pourront aussi lire avec profit les commentaires des sessions antérieures.

#### 3.1 Épreuve d'admissibilité

##### 3.1.1 Généralités

###### **Attendus**

Le dossier de reconnaissance des acquis de l'expérience professionnelle (RAEP) invite le candidat à faire état de son expérience et de son implication dans l'exercice de son métier en valorisant sa réflexion disciplinaire et pédagogique. Il doit être conçu de façon à respecter le format imposé (mise en page, dactylographie, nombre de pages) et témoigner d'une bonne qualité d'expression écrite.

Le dossier est évalué selon le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation. L'authenticité des propos, la maîtrise des contenus disciplinaires, la réflexion pédagogique et didactique et la réflexivité du candidat sont valorisées. Tout plagiat est évidemment interdit et les fraudes avérées sont sanctionnées.

###### **Constats et conseils**

En règle générale, les dossiers respectent les consignes dans leur structure comme dans leur forme. La présentation est d'autant plus appréciée que le dossier est aéré, les pages numérotées, les différentes parties bien identifiées et les points essentiels mis en évidence. Les indications quant aux nombres de pages pour chacune des parties se comprennent comme des limites à ne pas dépasser et non des objectifs à atteindre. Les phrases courtes dans des paragraphes succincts facilitent la compréhension du propos.

Les annexes visent à illustrer la partie principale. Le candidat doit s'assurer qu'elles sont bien lisibles, y compris les extraits de copies d'élèves et que leur longueur est raisonnable. Il est possible d'inclure des extraits de productions d'élèves dans la partie principale lorsqu'ils agrémentent de façon significative l'analyse de la situation pédagogique (en respectant la contrainte de six pages maximum). Le candidat joint, en annexe, un ou deux exemples de documents ou de travaux réalisés dans le cadre de la situation décrite et qu'il juge utile de porter à la connaissance du jury. Les rapports d'inspection n'ont donc pas vocation à y figurer.

Le registre de la langue, la pertinence du vocabulaire et la qualité de l'orthographe sont pris en compte dans l'évaluation du dossier. Une relecture attentive s'impose et la lecture par un tiers est conseillée.

##### 3.1.2 Parcours professionnel

###### **Attendus**

Dans cette première partie le candidat présente, en deux pages au maximum, son parcours professionnel et décrit son expérience dans les domaines de l'enseignement ou de la formation continue.

Les éléments communiqués dans cette partie doivent renseigner le jury sur les motivations du candidat et indiquer le bien-fondé de sa démarche. Il importe donc que le candidat exprime clairement en quoi son parcours d'études et ses expériences professionnelles lui ont permis d'acquérir des compétences adaptées à l'enseignement des mathématiques dans le secondaire.

## Constats et conseils

Même si cette partie ne doit pas prendre la forme d'un curriculum vitæ, les études suivies, les diplômes obtenus doivent apparaître clairement, de façon succincte et expliciter le niveau mathématique atteint. Seuls les aspects professionnels du parcours qui soulignent l'acquisition de compétences en lien avec le métier de professeur de mathématiques méritent d'être développés.

Un regard objectif du candidat sur son parcours est apprécié. Il s'agit de dégager les forces et les points à consolider. Il importe en particulier de mentionner les efforts de remise à niveau disciplinaire, y compris en auto-formation, lorsque la nature de la formation initiale l'impose ou qu'elle mérite d'être réactivée.

Les candidats dont la formation initiale et/ou les expériences professionnelles sont plus éloignées de l'enseignement des mathématiques gagnent à indiquer au jury tous les éléments qui justifient leur motivation et leur capacité à exercer le métier de professeur de mathématiques. Les activités périscolaires et les expériences de cours particuliers ou de soutien familial peuvent être mentionnées mais ne se substituent pas à une expérience professionnelle.

En lien avec le référentiel de compétences professionnelles, cette première partie offre au candidat l'occasion de mettre en avant les éléments qui lui ont permis de développer la connaissance du métier dans toutes ses dimensions (transmission des connaissances, aide à l'insertion professionnelle, éducation au vivre ensemble, réussite éducative de toutes et tous).

### 3.1.3 Une réalisation pédagogique significative

#### Attendus

Dans cette seconde partie du dossier, qui comporte six pages au maximum, le candidat analyse une réalisation pédagogique qu'il a expérimentée. Le niveau de classe des élèves, les choix pédagogiques et didactiques doivent être contextualisés, explicités et motivés. Il importe de préciser l'activité mathématique des élèves lors des différentes phases de la réalisation.

Une analyse critique de cette expérience d'enseignement, de ses réussites, des difficultés rencontrées et des pistes envisagées pour les surmonter est attendue. Cette analyse pourra être illustrée par un ou deux documents en annexe (plan de séquence, document conçu à l'attention des élèves, production d'élèves, transcription d'oral, programme de travail personnalisé...).

#### Constats et conseils

Le jury se félicite de l'attention que les candidats ont portée aux conseils figurant dans les rapports des sessions précédentes et de la qualité des séquences proposées. Ainsi, peu d'erreurs mathématiques ont été relevées dans les dossiers. Les candidats se sont, dans une grande majorité, attachés à expliciter leurs choix pédagogiques.

Pour faciliter la lecture, les annexes doivent être référencées clairement dans le texte. Elles peuvent faire partie intégrante du texte si le volume le permet. Il est conseillé, dans la mesure du possible, de faire figurer les extraits des copies d'élèves dans la partie principale.

#### *Choix de la situation pédagogique et de sa présentation*

La réalisation pédagogique choisie est d'autant mieux adaptée qu'elle est récente, originale et suffisamment riche en éléments mathématiques et didactiques. Il importe d'en dégager les objectifs, les enjeux qui en découlent et de la situer dans un contexte d'apprentissage plus général. La

présentation doit mettre en avant l'analyse des difficultés (d'ordre lexical, de discernement des objets mathématiques découverts ou utilisés, d'ordre cognitif, de raisonnement, de représentation, d'abstraction) auxquelles les élèves sont confrontés. Il importe de présenter les dispositifs mis en œuvre par l'enseignant pour les aider à les surmonter. Les réalisations qui s'attachent à favoriser l'activité des élèves en diversifiant avec pertinence les modes d'apprentissage sont valorisées. Le jury apprécie l'évolution des scénarii pédagogiques (questions flash, auto-évaluation, situation de recherche...) conformément aux instructions officielles.

Une description chronologique et exhaustive d'une séquence entière n'est pas conseillée. Il est préférable de présenter des éléments clés (situations de découverte, élaboration de la trace écrite de synthèse, évaluations...), de souligner les postures de l'enseignant et l'activité de l'élève à chaque étape. Une description des pistes de différenciation (étayage, coups de pouces, prolongements) met en valeur l'expertise didactique du candidat.

Lorsque qu'elle est pertinente, la mobilisation des outils numériques est valorisée. Le candidat doit veiller à présenter une réalisation pédagogique qui s'accorde avec le format du dossier pour rendre possible son évaluation par le jury. À titre d'exemple, il déconseille de proposer une séance qui reposerait uniquement sur l'exploitation d'une vidéo. Même si le lien est mentionné, la vidéo ne sera pas visionnée par le jury, conformément au cadre réglementaire de l'épreuve.

Le jury conseille aux candidats qui ne sont pas en mesure de présenter une expérience d'enseignement des mathématiques dans le secondaire de s'attacher à décrire leur aptitude à se projeter dans le métier de professeur de mathématiques de collège et de lycée

Les professeurs des écoles et les professeurs d'une autre discipline gagnent à se rapprocher d'un enseignant de mathématiques du second degré pour préparer leur reconversion. À cette fin, et pour bénéficier de conseils utiles à leur préparation, le jury recommande de solliciter les inspecteurs IEN de leur circonscription ou IA-IPR de leur académie. Il est attendu que la réalisation pédagogique présentée ait été expérimentée en mathématiques dans une classe de l'enseignement secondaire. Si le candidat n'a pas eu cette possibilité, la séance ou séquence retenue doit s'en approcher (par exemple en cycle 3 ou lors d'un projet pluridisciplinaire incluant les mathématiques). Dans ce cas, l'analyse conduite doit révéler une projection dans la reconversion envisagée.

Les candidats qui présentent une séance réalisée dans une classe dont ils n'ont pas la charge sont tenus de préciser le contexte et d'explicitier la répartition des rôles qui s'est opérée avec l'enseignant en responsabilité. Les échanges d'informations concernant le profil de la classe, la place dans la progression annuelle, le bilan qu'ils ont établi de leur intervention font partie des éléments à communiquer au jury. Il peut ainsi apprécier la part réelle de l'action du candidat et prendre en compte la difficulté que représente la mise en œuvre d'une séquence d'enseignement dans ce contexte. Nous rappelons que le jury n'évalue que les réalisations pédagogiques concernant les mathématiques.

### *Sources*

Le jury se félicite d'une acculturation des candidats à l'exploitation de ressources institutionnelles (documents d'accompagnement Eduscol, ressources figurant sur les sites académiques, annales du concours...). La consultation des documents d'accompagnement contribue à prendre la mesure des enjeux que constitue l'apprentissage visé et les difficultés auxquelles les élèves sont confrontés. Il convient de citer clairement les ressources utilisées. Il n'appartient pas au jury de consulter les ressources mentionnées. Les extraits les plus significatifs doivent par conséquent figurer en annexe.

### *Contenu*

Cette partie offre au candidat l'occasion de mettre en valeur l'expertise pédagogique et didactique qu'il a acquise. Dans cet optique, le jury conseille de procéder à une analyse des éléments clés de la réalisation. Elle peut s'accompagner d'une explicitation des choix pédagogiques et didactiques effectués en amont. À cet effet, des éléments du contexte d'apprentissage pourront être déclinés :

- Niveau de classe.
- Contenus mathématiques. Objectifs d'apprentissage.
- Rôles des situations (découverte, application, réinvestissement, ...).
- Compétences mobilisées.
- Scénarii pédagogiques (organisation du travail, étapes, rythme, ...).
- Postures de l'enseignant, activités de l'élève.
- Obstacles didactiques.
- Éléments de différenciation.

Cette liste n'est pas exhaustive et ne revêt aucun caractère obligatoire.

En complément, une analyse objective à posteriori de la réalisation pédagogique est appréciée. Elle peut s'appuyer sur les productions des élèves pour questionner la pertinence des choix opérés au regard des objectifs fixés (compréhension des consignes, analyse des procédures élèves, réussites, erreurs, ...)

Cette aptitude à porter un regard réflexif sur ses pratiques témoigne de la capacité du candidat à s'engager dans une démarche individuelle et collective de développement professionnel en identifiant ses besoins en formation.

### 3.2 Épreuve orale d'admission

Cette épreuve est organisée selon plusieurs temps.

- Accueil (15 minutes)

Dans un premier temps les surveillants procèdent aux vérifications d'usage et au dépôt en consigne des objets interdits (téléphone portable, matériel connecté, disque dur, ordinateur portable, tablette, calculatrice, clé USB, CD-ROM). Le déroulement de l'épreuve est présenté aux candidats, ainsi que les outils et documents numériques mis à leur disposition. À l'issue de cet accueil, les deux sujets sont disponibles au format PDF sur les ordinateurs mis à disposition des candidats. Une version papier est également distribuée et le temps de préparation commence.

- Préparation (2 heures)

Le candidat choisit un sujet parmi les deux qui lui sont proposés ; ceux-ci peuvent se situer au niveau collège ou au niveau lycée ou bien aux deux niveaux à la fois. Le candidat peut à tout moment changer de sujet. Il est cependant conseillé de fixer le choix du sujet assez rapidement afin de pouvoir disposer d'un temps de préparation suffisant.

Un identifiant et un passe sont fournis au candidat pour se connecter à l'ordinateur. Il peut consulter, sur ce poste, les programmes de l'enseignement secondaire, les documents ressources associés et une bibliothèque de manuels numériques. Il peut également utiliser des logiciels (liste donnée en annexe).

Le candidat peut utiliser ses propres documents papier (manuels, photocopiés, manuscrits, etc.). Du brouillon est fourni autant que de besoin. Le candidat doit apporter son petit matériel (crayons, stylos, règles, compas, etc.).

Outre la préparation des réponses aux questions posées dans le sujet, il est vivement conseillé au candidat d'envisager la résolution des exercices qu'il prévoit de présenter et l'argumentation de ses choix.

Lorsque le temps de préparation est écoulé, les candidats sont conduits vers leur salle d'interrogation.

- Interrogation (1 heure et 15 minutes maximum)

Le candidat apporte en salle d'interrogation, la feuille sur laquelle sont inscrits son identifiant et son mot de passe et ses brouillons. Sur le poste informatique de la salle, il retrouve son travail sauvegardé sur le poste de la salle de préparation via le réseau interne. Ce poste est configuré de la même manière que celui de la salle de préparation. Lors de l'interrogation le candidat ne dispose d'aucun autre document (documents papier personnels, ouvrages papier).

L'épreuve est composée de deux parties : un exposé du candidat d'une durée d'au maximum trente minutes, suivi d'un entretien avec le jury d'au maximum quarante-cinq minutes. Lors de l'entretien, dix minutes au maximum sont réservées à un échange sur le dossier de RAEP établi pour l'épreuve d'admissibilité. Le jury dispose d'un exemplaire de ce dossier dont il a pris préalablement connaissance.

Aucun document écrit n'est demandé. Le candidat dispose d'un tableau et d'un vidéo projecteur pour exposer ses réponses aux questions figurant dans le sujet. Il peut être interrogé sur toutes les notions figurant dans les programmes de mathématiques en vigueur dans les collèges et lycées d'enseignement général et technologique.

### 3.2.1 L'exposé

#### Attendus

La durée de l'exposé n'a pas d'incidence sur la façon dont le jury apprécie sa qualité. La durée maximale de trente minutes ne doit donc pas être comprise comme un objectif à atteindre mais une limite à ne pas dépasser. Le temps inutilisé n'est pas reporté sur l'entretien.

La posture du candidat doit être adaptée à un concours de la fonction publique. Les compétences de communication (registre de langue, structuration du propos, maîtrise du vocabulaire scientifique, interaction avec le jury) contribuent à la qualité de la prestation orale. La capacité à se détacher de ses notes atteste de la maîtrise du sujet. La gestion du tableau fait partie des compétences professionnelles qui sont évaluées. Un environnement numérique est à la disposition du candidat pour enrichir sa prestation orale. Une maîtrise des TICE est par conséquent conseillée. Le candidat doit néanmoins en interroger la plus-value. À titre d'exemple, le traitement au tableau des questions du type « Rédiger une correction telle qu'elle pourrait être présentée à une classe » ou « telle qu'elle pourrait figurer dans le cahier des élèves » améliore la fluidité de l'exposé. Une utilisation conjointe et de façon pertinente du tableau et d'une présentation numérique vidéoprojetée donne du rythme et structure l'exposé. La qualité de la présentation atteste de la capacité de l'enseignant à s'adresser à un groupe d'élèves.

#### Constats et conseils

L'expertise disciplinaire de l'enseignement des mathématiques au collège comme au lycée est requise pour la réussite de l'épreuve. À cette fin, le jury encourage les candidats à s'engager dans une étude approfondie des contenus des programmes de mathématiques de toutes les classes du secondaire, y compris celles où ils n'ont pas eu l'occasion d'enseigner récemment.

Une lecture attentive du sujet est conseillée afin d'être assuré de traiter chaque question de façon appropriée. Cette prise d'information est essentielle pour éviter les contresens, gérer le temps de préparation et planifier un exposé équilibré.

Les prérequis qui s'imposent à la résolution de l'exercice proposé par le sujet sont souvent bien cernés. Le jury conseille cependant de les distinguer des objectifs d'apprentissage afin de ne pas appauvrir le

contenu mathématique visé. Les compétences mathématiques mobilisées par l'exercice sont, en règle générale, correctement identifiées. Cet examen complète l'analyse des notions mathématiques en jeu. Les réussites et les erreurs des productions d'élèves sont globalement bien repérées. Au-delà d'une énumération, le jury invite à l'analyse des erreurs commises (mauvaise compréhension de la consigne, procédures erronées, obstacles didactiques...) afin de proposer un étayage adapté.

Lorsque le sujet appelle à « Rédiger une correction telle qu'elle pourrait être présentée à une classe » ou « telle qu'elle pourrait figurer dans le cahier des élèves », il importe que les notions mathématiques utilisées soient explicitées et adaptées au niveau de classe imposé. La précision du vocabulaire employé entre en compte dans l'évaluation puisqu'elle atteste de la capacité du candidat à enseigner les notions mathématiques avec clarté.

La dernière question du sujet invite fréquemment le candidat à proposer des exercices afin d'illustrer un thème ou de mobiliser une compétence donnée. Une attention particulière doit être portée au choix des exercices proposés pour se conformer au niveau de difficulté attendu par le sujet. Il appartient au candidat de maîtriser les notions mathématiques en jeu.

Le jury souhaite attirer l'attention des candidats sur les points suivants :

- Pour mobiliser la compétence *Modéliser*, il importe que la modélisation soit laissée à l'initiative de l'élève. L'exercice est d'autant plus riche et approprié que sa résolution peut faire l'objet de modélisations différentes.
- Dans les exercices menant à l'étude d'une fonction polynomiale du second degré, le jury conseille aux candidats de ne pas limiter les questions à la recherche des éventuelles racines. Il peut être intéressant d'exploiter les changements de registres.
- Il est essentiel que les candidats soient en capacité de distinguer les différents types de raisonnements. Si le raisonnement par l'absurde est, en règle générale, bien maîtrisé, le jury note des erreurs dans la structure du raisonnement par récurrence et des confusions entre proposition réciproque et proposition contraposée.
- De nombreux domaines des mathématiques se prêtent à l'émission de conjectures en utilisant éventuellement les outils numériques. Le caractère dynamique de GeoGebra peut y contribuer en géométrie comme dans des exercices d'optimisation. L'algorithmique et le tableur peuvent être exploités pour réaliser des simulations d'expériences aléatoires. Cette recherche de conjecture doit néanmoins être motivée par le fait que la preuve n'est pas immédiate pour les élèves. La conjecture peut servir d'appui pour engager les élèves dans une démonstration. Le jury recommande aux candidats de distinguer ce qui relève de la conjecture de ce qui relève de la preuve.
- Le jury souligne la richesse des exercices de type "problème ouvert". Ils développent l'autonomie des élèves. Ils favorisent l'acquisition et la consolidation des connaissances en leur donnant du sens et de l'intérêt. Ils facilitent la gestion de la diversité car ils sont riches de pistes de différenciation (coups de pouce, étayages, prolongements...)

### 3.2.2 L'entretien

#### Attendus

L'entretien s'entend comme un temps d'échanges entre le jury et le candidat. Sa durée maximale est quarante-cinq minutes. Le candidat est assuré qu'en aucun cas, le jury ne cherche à le déstabiliser. Avec la bienveillance et le respect qui s'imposent, les questions sont formulées de façon à apprécier les compétences professionnelles et à déceler le potentiel du candidat. Dans cet objectif, le jury invite le candidat à approfondir certains points de son exposé pour évaluer son niveau de maîtrise disciplinaire et didactique. Le jury prend appui sur les situations évoquées dans l'exposé, les prolonge ou en soumet d'autres de façon à balayer la scolarité d'un élève en mathématiques de la sixième à la terminale.

Si une question n'a pas été comprise, le candidat doit se sentir autorisé à demander au jury de la reformuler. L'aisance dans la communication est primordiale : s'expliquer clairement et avec conviction laisse présager des relations fructueuses, tant avec les élèves qu'avec les autres membres de la communauté éducative.

Pour affiner son évaluation, le jury consacre une partie de l'entretien (cinq à dix minutes) au dossier de RAEP remis par le candidat lors des épreuves d'admissibilité. L'occasion de revenir sur les aspects disciplinaire, didactique et pédagogique de la séquence présentée est ainsi offerte au candidat. Le dossier, à disposition du jury, n'est pas remis au candidat durant son temps de préparation. Il importe donc qu'il ait une bonne mémoire et une bonne maîtrise de son contenu.

### **Constats et conseils**

Le jury se félicite de la fluidité des échanges. Il conseille néanmoins aux candidats de prendre le temps d'écouter la question et de s'accorder un temps de réflexion ou de recherche au tableau avant de formuler une réponse lorsque cela s'avère nécessaire. Il se réjouit aussi de la bonne réactivité des candidats. La capacité à reconsidérer ses propos et éventuellement les corriger est valorisée car elle atteste de qualités qui constituent des atouts dans l'exercice du métier.

Le jury souligne le soin que certains candidats ont apporté à la rédaction de quelques démonstrations figurant dans les programmes (irrationalité de racine de 2, preuve que  $1/3$  n'est pas un nombre décimal, propriétés caractéristiques des quadrilatères particuliers...). La notion de suites numériques semble moins maîtrisée (en particulier celles qui ne sont ni arithmétiques, ni géométriques). Il en va de même pour les propriétés des fonctions d'une variable réelle (ensemble de définition, parité, limites aux bornes, continuité, dérivabilité). Les fonctions de référence et leur représentation doivent pouvoir être aisément convoquées pour fournir des exemples et des contre-exemples.

Les questions qui mobilisent la compétence « *Calculer* » sont, en règle générale, bien traitées. Le jury relève, en revanche, des erreurs de raisonnement et un manque de recul par rapport à la notion de modèle mathématique que l'on retrouve en particulier dans le traitement des situations probabilistes. Lors de l'entretien, la rigueur du vocabulaire mathématique et des notations est également requise. Le jury relève des confusions entre un événement et sa probabilité, une équation et une expression algébrique, un vecteur et un segment ou une longueur, une suite et son terme général ainsi que des erreurs de notations en probabilités et en géométrie.

L'entretien peut être l'occasion d'évaluer les compétences du candidat dans l'usage des outils numériques au service de l'apprentissage des mathématiques. Le tableur est, en règle générale, utilisé avec pertinence. Les diverses modalités d'utilisation du logiciel GeoGebra (géométrie dynamique, tableur, calcul formel...) sont sous-exploitées. L'algorithmique est un champ insuffisamment investi par les candidats. La compréhension et la production de scripts dans les langages Scratch et Python figurant dans les programmes sont requises.

Lors de l'entretien, la pertinence des dispositifs de différenciation proposés pour une prise en compte de la diversité des élèves est valorisée par le jury. Le candidat pourra mettre à profit son expérience d'enseignant pour explorer des pistes plus convaincantes que la proposition d'exercices supplémentaires.

Le retour sur le dossier RAEP est une partie de l'entretien pendant laquelle le jury relève la qualité de la prestation des candidats. Le jury apprécie une présentation de la réalisation pédagogique effectuée avec recul et franchise, l'évocation avec conviction de l'accompagnement des élèves dans l'acquisition des compétences disciplinaires et transversales. La contribution du professeur de mathématiques au collectif éducatif dont l'objectif est de permettre à chaque élève d'acquérir les connaissances et compétences qui concourent à son épanouissement, est à interroger.

## 4. ÉNONCÉS DE L'ÉPREUVE ORALE

Voici deux exemples de sujets proposés lors des épreuves orales de la session 2023.

### Sujet 1

Un enseignant a proposé à des élèves l'exercice donné en **annexe 1**.

1. Quelles sont les connaissances nécessaires à la résolution de cet exercice ? À quel niveau pourrait-on proposer cet exercice ?
2. Analyser les productions d'élèves figurant en **annexe 2** en mettant en évidence les réussites et les erreurs.
3. Exposer une correction de l'exercice telle qu'elle pourrait être présentée devant une classe de première.
4. Proposer un exercice de niveau collège de géométrie plane qui permet de travailler la compétence « Raisonner ». Motiver le choix de cet exercice.

#### Annexe 1

##### Énoncé

Jon vend des cornets de glaces. S'il fixe le prix du cornet à 1,90 €, il en vend en moyenne 400 par semaine.

Jon pense que pour chaque augmentation de son tarif de 20 centimes, il vendra 20 cornets de moins par semaine.

Calculer, pour chaque semaine :

- la recette lorsque le prix du cornet est de 1,90 €;
- la recette lorsqu'il augmente le prix du cornet de 20 centimes par rapport à son prix initial de 1,90 €.
- la recette lorsqu'il augmente le prix du cornet de 40 centimes par rapport à son prix initial de 1,90 €.

Quel prix doit-il fixer pour obtenir une recette maximale ?

#### Annexe 2

Productions d'élèves	
<p><u>Élève 1</u></p> $1,9 \times 400 = 760$ $\begin{array}{l} +0,2 \downarrow \quad \downarrow -20 \\ 2,1 \times 380 = 798 \\ +0,2 \downarrow \quad \downarrow \\ 2,3 \times 360 = 828 \end{array}$ <p>Il peut augmenter le prix (mais le nombre de vente diminue).</p>	<p><u>Élève 2</u></p> <p>si il augmente de 1€ (5x) <math>2,90€ \times 300 = 870</math></p> <p>si il augmente de 1,20€ (6x) <math>3,10€ \times 280 = 868</math></p> <p>Le prix optimal est <math>\frac{2,90€ + 3,10€}{2} = 3€</math></p>
<p><u>Élève 3</u></p> <p>D'après GeoGebra, j'ai trouvé que la recette maximale est obtenue pour un prix de 5,25€. Je pense que cela fait trop pour un cornet de glace et donc j'ai l'impression que je me suis trompé.</p>	

## Sujet 2

Un enseignant a proposé l'exercice donné en **annexe 1** à une classe de collège.

1. Citer deux compétences particulièrement mobilisées dans cet exercice.
2. Analyser les réponses d'élèves données en **annexe 2** au regard de ces compétences.
3. Exposer une correction de l'exercice telle qu'elle pourrait être présentée à une classe de collège.
4. Présenter un exercice qui fait intervenir une ou plusieurs suites pour modéliser une situation concrète. Motiver le choix de cet exercice.

### Annexe 1

#### Énoncé

ACO est un triangle tel que  $\widehat{OAC} = 36^\circ$  et  $\widehat{OCA} = 35^\circ$ .

Le point B est tel que O soit le milieu du segment [BC].

Le point A' est le symétrique du point A par rapport au point O.

Le quadrilatère ABA'C est-il un rectangle ?

Justifier soigneusement la réponse.

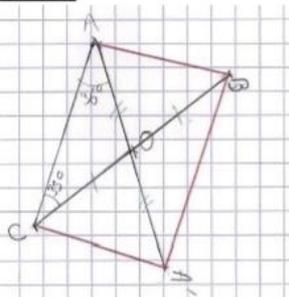
### Annexe 2

#### Productions d'élèves

##### Élève 1 :

Je suppose que le quadrilatère est rectangle  
 $90 - 35 = 55^\circ$   
 $90 - 36 = 54^\circ$   
 $180 - 109 = 71^\circ$   
 $54 + 71 + 55 = 180^\circ$   
Donc le quadrilatère est un rectangle.

##### Élève 2 :



- Selon nous, ce n'est pas un rectangle -  
On essaie de voir si l'angle AOC est un angle droit.  
Comme la somme des angles d'un triangle est égal à  $180^\circ$   
 $180 - (OAC + ACO)$   
 $= 180 - (36 + 35)$   
 $= 109$   
l'angle AOC n'est pas égal à  $90^\circ$ , ce n'est donc pas un angle droit.  
Conclusion: ce n'est pas un rectangle.

## 5. RESSOURCES NUMÉRIQUES À DISPOSITION DES CANDIDATS

Lors de la session 2023, les candidats ont disposé sur ordinateur, en salle de préparation et en salle d'interrogation, des ressources suivantes.

### Textes officiels

- référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation ;
- socle commun de connaissances de compétences et de culture ;
- programmes de Mathématiques des classes de collège et de lycée ;
- documents ressources pour le collège et le lycée général et technologique issus du site Éduscol.

### Manuels numériques

*Le jury remercie les éditeurs ayant mis gracieusement leurs manuels à la disposition du concours.*

#### BELIN

- Delta : 6e (2016), cycle 4 (2016)
- Métamaths : 2de (2019) et 1re spécialité (2019)
- Cahier Python pour les maths en 2de (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019)
- Enseignement scientifique Terminale (2020)

#### BORDAS

- CQFD : 1re spécialité (2019)
- Indice : 2de (2019), 1re spécialité (2019), 1re séries technologiques (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020), Terminale spécialité (2020), Terminale séries technologiques, enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Myriade : 6e cycle 3 (2016), cycle 4 (2016)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

#### DELAGRAVE

- BTS Industriels (B, C et D) (2014)
- Algomaths : 1re séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)

#### DIDIER

- Mathsmonde : 6e cycle 3 (2017), cycle 4 (en un volume) (2016)
- Math'x : 2de (2019)
- Enseignement scientifique 1re (2019)

#### FOUCHER

- Sigma : 1re séries technologiques (2019), Terminale séries technologiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Sigma BTS : BTS CG (2015), Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2014), BTS Industriels Tome 1 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 2 groupement A (2002), BTS Industriels Tome 1 Analyse et algèbre groupements B, C et D (2014), BTS Industriels Tome 2 Statistique et probabilités groupements B, C et D (2014)

#### HACHETTE

- Déclic : Déclic 2de (2019), Déclic 1re (2019), Terminale mathématiques complémentaires (2020)
- Phare : 6e (2016), 5e (2016)
- Kiwi cycle 4 (2016)
- Mission Indigo : cycle 4 5e (2016), cycle 4 4e (2016), cycle 4 3e (2016)

- Barbazo : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020)
- Calao : 1re séries technologiques mathématiques enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2019), Terminales STI2D/STL Mathématiques enseignement commun et spécialité (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)
- BTS : Mathématiques groupement A (2006), Mathématiques groupement B, C et D (2006)

#### HATIER

- Dimensions : 6e cycle 3 (2016), 3e année du cycle 4 (2016), cycle 4 (2016)
- Variations : 2de (2019), 1re spécialité (2019), Terminale spécialité (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

#### MAGNARD

- Delta Maths : 6e (2016), cycle 4 (2017)
- Sésamath : cycle 4 (2016), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)
- Maths : 2de (2019), 1re (2019)
- Enseignement Scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

#### NATHAN

- Transmath : 6e Cycle 3 (2016), cycle 4 (2016), 2de (2019), 1re spécialité (2019)
- Techmaths : 1re enseignement commun et spécialité STI2D (2019), Terminale enseignement commun et spécialité STI2D/STL (2020)
- Hyperbole : 2de (2019), 1re (2019), Terminale spécialité (2020), mathématiques complémentaires (2020), mathématiques expertes (2020)
- Enseignement scientifique 1re (2019), Enseignement scientifique Terminale (2020)

#### DUNOD

- Mathématiques pour l'informatique BTS SIO (2015), Programmation en Python pour les mathématiques (2016)

#### ELLIPSES

- Apprendre la programmation par le jeu, à la découverte du langage Python 3 (2015)
- Python, les bases de l'algorithmique et de la programmation (2015)

#### EYROLLES

- Apprendre à programmer avec Python 3 (2012)
- Informatique et sciences du numérique - édition spéciale Python ! (2013)

#### MASSON

- Eléments d'algorithmique (1992)

### Logiciels

- LibreOffice
- Emulateurs de calculatrices numworks et Ti-83 premium
- Geogebra 5
- Python 3 (éditeur Pyzo avec les bibliothèques numpy, scipy et matplotlib)
- Scratch