

EXAMENS

Une analyse comparative de sujets de baccalauréat

par L. CHOPARD-LALLIER, F. FLESCHE, J.-C. KEYLING,
G. MEHL, F. PLUVINAGE (I.R.E.M. de Strasbourg)

Sur les sujets d'examen dans certains pays (par exemple la Grande-Bretagne)⁽¹⁾, nous disposons d'informations précises de provenance "interne" : les commissions d'élaboration ont indiqué les motifs de leurs choix, les critères utilisés, les vérifications de validité effectuées ... En France, le même domaine reste enveloppé d'une sorte de secret rituel. On comprend certes que les candidats à un examen comme le baccalauréat ignorent avant l'épreuve le sujet précis qu'ils auront à traiter, mais l'absence d'informations a posteriori n'est pas justifiable. Que l'on songe à l'enrichissement dont bénéficieraient les annales si quelques-uns des sujets d'examen étaient accompagnés d'un rapport, même bref, des jurys d'élaboration et de correction.

Faute de disposer de telles études internes, nous avons décidé, au sein d'un petit groupe I.R.E.M., d'étudier, "de l'extérieur", certains de ces sujets. Pour pouvoir apprécier une évolution éventuelle, nous avons choisi les sujets de baccalauréat des séries C et D dans l'académie de Strasbourg, entre 1972 et 1975. Il s'agit donc de sujets portant sur l'actuel programme scolaire.

(1) Mathematics Syllabus C — General Certificate of Education Examination — University of London Publications Office (1970).

Procédure d'analyse des sujets

Pour les différents sujets, nous avons examiné quelles parties du programme étaient concernées et quel était le niveau NLSMA⁽²⁾ des questions posées. Un commentaire sur l'application de la classification NLSMA ne nous paraît pas superflu.

Le point de départ, pour l'attribution d'un niveau NLSMA à une question, consiste en la détection des *faits spécifiques* qui interviennent dans sa résolution. Les faits spécifiques sont les connaissances élémentaires, qui peuvent chacune être exprimées et mémorisées sous forme de phrase simple (phrase française ou symbolique). La détermination de ces faits spécifiques servira en outre à préciser la couverture des programmes scolaires par le sujet d'examen.

Ensuite, d'après les caractéristiques propres à chaque niveau NLSMA, il est possible d'attribuer un niveau aux diverses questions. En voici un exemple : le début de l'énoncé du baccalauréat série C, Strasbourg 1974 est le suivant :

III - A. Soit $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ une base orthonormée d'un espace vectoriel euclidien V_3 , de dimension 3.

On désigne par φ l'endomorphisme de V_3 défini par :

$$\varphi(\vec{i}) = \vec{i}, \quad \varphi(\vec{j}) = \vec{j}, \quad \varphi(\vec{k}) = \frac{1}{2}\vec{i} + \frac{1}{2}\vec{j}$$

1. Soit X, Y, Z les coordonnées d'un vecteur \vec{u} de V_3 .

Exprimer les coordonnées X_1, Y_1, Z_1 du vecteur \vec{u}_1 , transformé de \vec{u} par φ , en fonction de X, Y et Z .

La résolution de cette question fait appel aux faits spécifiques suivants :

(1) Expression d'un vecteur à l'aide de ses coordonnées :

$$\vec{u} = X\vec{i} + Y\vec{j} + Z\vec{k}$$

$$\vec{u}_1 = X_1\vec{i} + Y_1\vec{j} + Z_1\vec{k}$$

(2) Propriété de linéarité :

$$\varphi(X\vec{i} + Y\vec{j} + Z\vec{k}) = X\varphi(\vec{i}) + Y\varphi(\vec{j}) + Z\varphi(\vec{k})$$

(2) Classification NLSMA exposée par Wilson, dans : Bloom - Hasting - Medaus "Handbook of formative and summative Evaluation" Mc Graw Hill (1971) ; résumée par Tourneur dans Math. et Paedagogia n° 57 (1972).

(3) Regroupement des termes (calcul vectoriel) :

$$X_1 \vec{i} + Y_1 \vec{j} + Z_1 \vec{k} = \left(X + \frac{Z}{2}\right) \vec{i} + \left(Y + \frac{Z}{2}\right) \vec{j}$$

(4) Identification (base d'un espace vectoriel) :

$$X_1 = X + \frac{Z}{2}, \quad Y_1 = Y + \frac{Z}{2} \quad \text{et} \quad Z_1 = 0.$$

Tous ces faits spécifiques sont invoqués par les précisions données par l'énoncé. Le niveau NLSMA est donc au plus B. Le nombre de faits spécifiques mémorisés à utiliser est trop grand pour le niveau 1. Cette question est donc de niveau B. On ne demande pas de traduire, mais de restituer des connaissances. Nous attribuerons en définitive à cette question le niveau B2.

Le lecteur trouvera en annexe 1 la liste des faits spécifiques dressée pour le baccalauréat D 74 et le problème du baccalauréat C 75, à titre d'illustration.

La détermination des niveaux NLSMA a donné lieu à une annotation des sujets : en regard de chaque question, nous avons inscrit son niveau. L'annexe 2 indique toutes ces attributions, ce qui peut permettre au lecteur de les examiner d'un oeil critique. Il faut dire en effet que, dans certains cas, l'attribution d'un niveau NLSMA présente des difficultés qui n'apparaissent pas dans l'exemple ci-dessus : une question peut donner lieu à plusieurs méthodes de résolution, et l'entraînement des élèves peut différer d'une classe à l'autre (ce qui peut jouer sur le choix des niveaux C ou D). Nous avons donc voulu que le lecteur soit en mesure de contrôler nos attributions, et par là même les résultats qui en découlent.

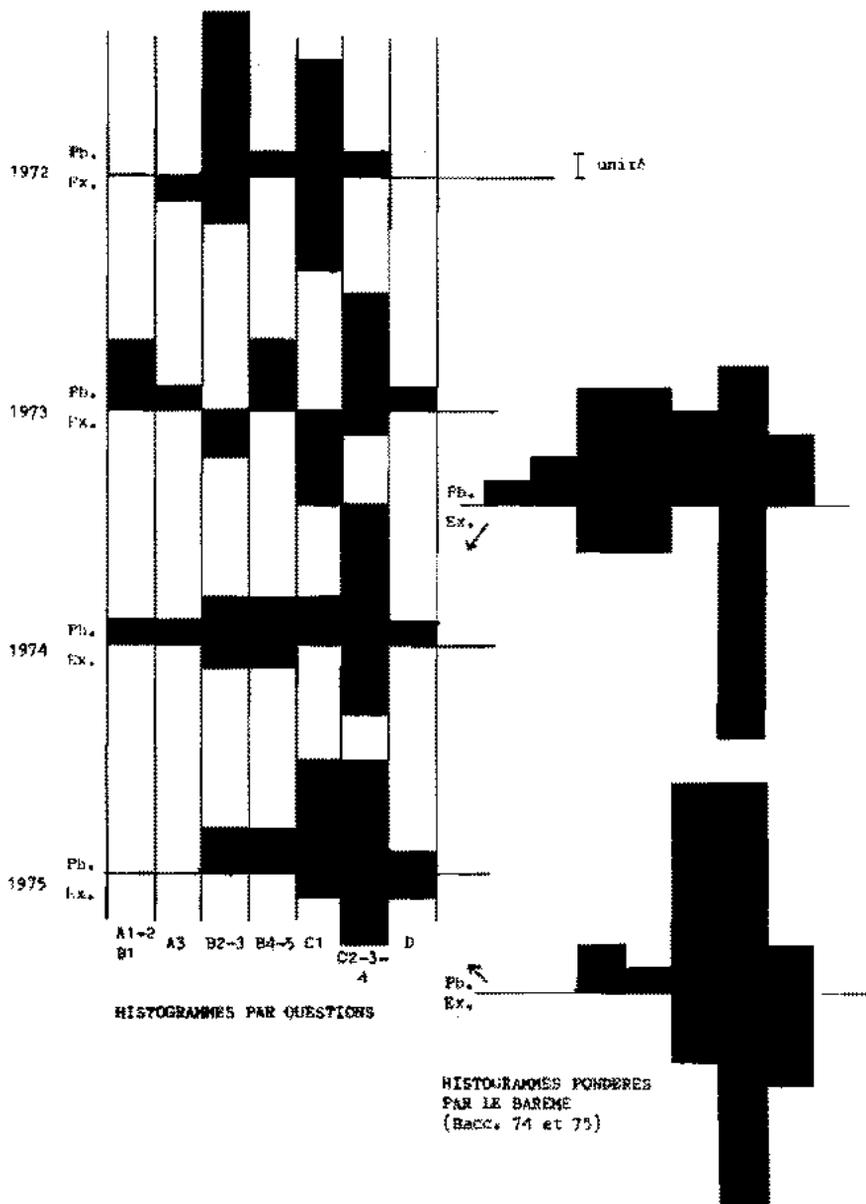
A partir des annotations de niveaux inscrites en marge des sujets, nous avons fabriqué des histogrammes, permettant de se rendre compte visuellement du niveau général de complexité cognitive. Pour que ces histogrammes soient parlants, nous avons regroupé certaines catégories NLSMA, de manière analogue à ce qui a été fait dans l'article "Une grille d'analyse et son application à deux manuels scolaires" (Bulletin A.P.M. n° 301, p. 709). Comme il s'agit ici de sujets d'examen, nous avons, par rapport au regroupement de cet article, dissocié le niveau C en C1 d'une part et C2-3-4 d'autre part, et au contraire aggloméré tout le niveau D. Nous obtenons ainsi sept niveaux bien hiérarchisés.

- A1-2 et B1 vérifications de connaissances immédiates
- A3 calcul (de niveau moindre que B)
- B2-3 compréhension de faits spécifiques, ou de concepts, en interaction
- B4-5 traduction, organisation
- CI exercices routiniers (de niveau supérieur à B)
- C2-3-4 interprétation, reconnaissance de formes
- D découverte.

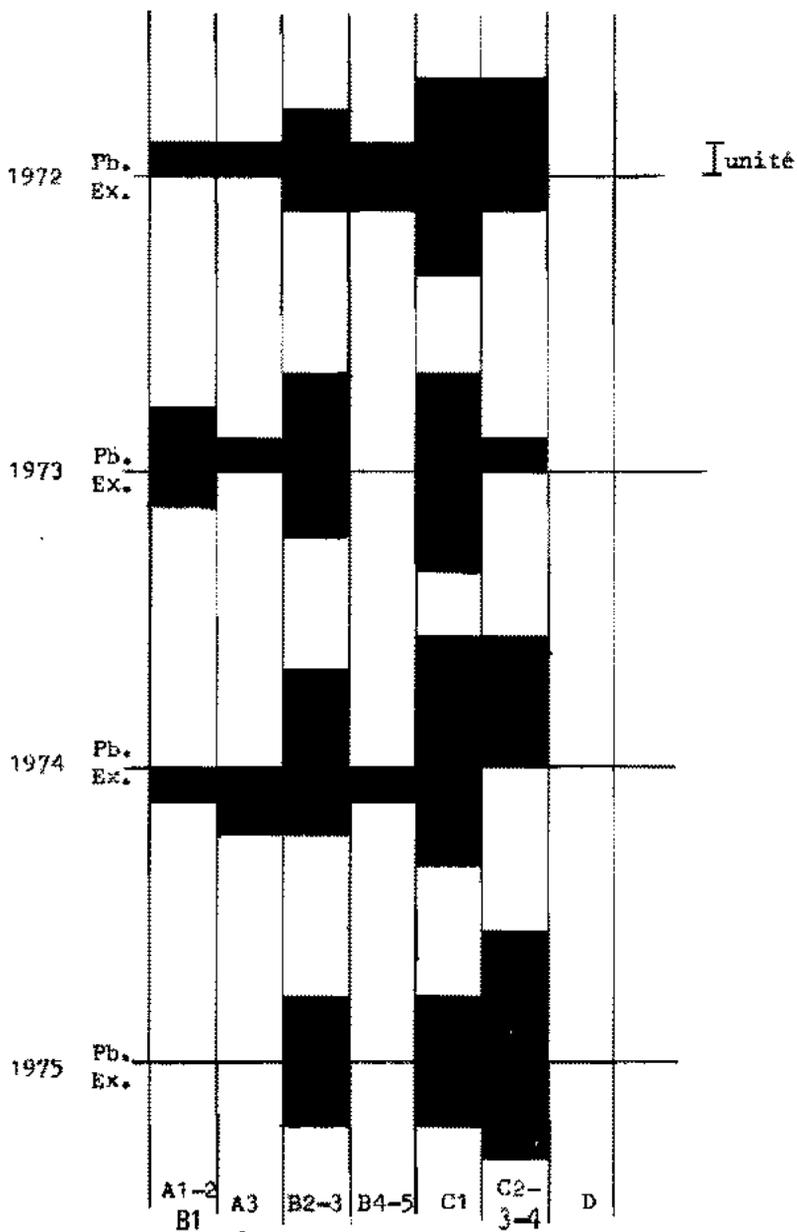
Dans un premier temps, nous avons fait des histogrammes où l'unité selon l'axe vertical est simplement la question. Pour chaque sujet nous avons placé les exercices en ordonnées négatives et le problème en ordonnées positives. Lors du colloque de Strasbourg sur l'évaluation, au cours duquel nous avons présenté ces histogrammes, la remarque nous a été faite qu'ainsi le barème n'était pas pris en compte. Il était donc possible que notre observation soit sensiblement déformée par rapport à la manière dont les résultats ont été effectivement évalués. Nous avons pu disposer des barèmes pour la série C appliqués dans le Bas-Rhin en 1974 et 1975 (par une bizarrerie du système, les élèves du Bas-Rhin et du Haut-Rhin subissent la même épreuve mais sont jugés selon des barèmes différents). Pour les deux épreuves correspondantes, nous avons donc pu représenter un histogramme dans lequel l'unité selon l'axe vertical figure 0,5 point du barème.

Voici tous ces histogrammes, que nous présentons avant d'indiquer les remarques qu'ils nous inspirent.

BACC. C Strasbourg — Niveaux NLSMA



BACC. D Strasbourg



Observations sur la complexité cognitive repérée sur les histogrammes

Une remarque préliminaire s'impose sur la complexité cognitive en général : celle-ci est une composante importante de la difficulté d'une question, mais ce n'est pas la seule. Il s'y ajoute une notion de complexité opératoire (actuellement étudiée par F. Pluvinage), ainsi que la notion d'ampleur de la résolution (qui fait intervenir la fiabilité) et la présence possible de diverses attractions.

Exemples. Dans une question (Strasbourg 74, Série C, I), on demande de comparer $\int_1^x f'(t)dt$ et $\int_1^x g'(t)dt$, où f et g sont des fonctions données.

Très peu d'élèves ont pensé à envisager le cas $x < 1$. Pour autant, la complexité cognitive de la question ne doit pas être surestimée. En effet, il y a ici un phénomène d'attraction dû à l'écriture, qui conduit implicitement à n'envisager que le cas $x > 1$. Nous avons attribué à cette question le niveau C2, alors que nous avons attribué le niveau D1 à une question du problème de cette même épreuve : *Quelle est l'image par φ du plan vectoriel d'équation $aX + bY + cZ = 0$? Discuter.* Et il est possible qu'aux résultats elle ait été mieux réussie que la précédente. Mais elle fait appel à un bagage de connaissances un peu plus "lourd" que la première.

Malgré tout, nous pouvons considérer que dans l'ensemble la difficulté d'une épreuve est assez bien mise en évidence par son histogramme : une épreuve est d'autant plus difficile que son histogramme "pèse" vers la droite. Ceci nous conduit à faire les observations suivantes.

1° Pour la série C comme pour la série D, nous constatons qu'au fil des années le centre de gravité de l'histogramme se déplace vers la droite. Autrement dit, il y a *augmentation de difficulté*. Il est même tentant d'avancer la boutade : "Quand le point moyen de difficulté se décale trop à droite, une réforme de l'enseignement est nécessaire pour le ramener dans une zone raisonnable".

Déjà nous trouvons peut-être ici les conséquences d'une petite compétition interacadémique : un sujet doit être original — ce qui, pour certains, signifie plus que le simple fait de ne pas être copié de sujets antérieurs —, un sujet doit présenter un intérêt

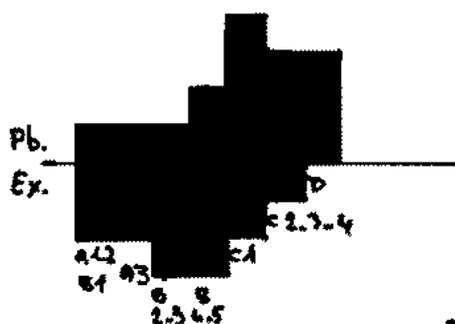
esthétique (mathématique) par rapport aux sujets connus. Bien sûr, toutes les commissions d'élaboration ne formulent pas explicitement ces contraintes (étrangères à l'idée d'évaluer les performances d'élèves), mais on a malgré tout l'impression qu'elles fonctionnent dans bon nombre de cas, surtout en série C.

2° En comparant la partie exercices et la partie problème, on se rend compte tout d'abord de la complexité relative des exercices par rapport aux problèmes. Et, ce qui n'apparaît pas sur les histogrammes, il y a souvent un cran difficile à franchir au début des exercices : pour beaucoup d'exercices, c'est la première question qui est la plus difficile. D'une manière générale, il apparaît comme injustifié de prétendre que les exercices sont des applications *directes* du cours.

3° La comparaison entre exercices et problème fait également apparaître qu'à de rares exceptions près (la plus nette est C 1973), les exercices font double emploi avec le problème pour ce qui est des niveaux explorés. Seules diffèrent les parties du programme scolaire prises en compte. En cela, il y a une très grande différence avec les questions de cours d'antan, lesquelles testaient chez l'élève véritablement autre chose que le problème. Or, d'après les textes, cet élément n'aurait pas dû totalement disparaître des épreuves actuelles.

4° Il n'apparaît pas de question du niveau "découverte" en série D, ce qui paraît conforme aux instructions officielles. Il en apparaît très peu en série C, ce qui est regretté par certains. D'ailleurs la *longueur* des problèmes (qui n'apparaît pas sur les histogrammes) est un obstacle à la présence de telles questions qui demandent du temps aux candidats. Un point positif à souligner au passage dans les épreuves étudiées : les quelques questions délicates sont présentées de telle sorte qu'elles n'empêchent pas l'élève de continuer.

Compte tenu de ces observations, on pourrait souhaiter que le profil des épreuves de la forme actuelle s'inspire des représentations ci-dessous. Des affinités dans la direction verticale, de rapports quelque peu différents pour le problème et les exercices, permettent d'ajuster ces histogrammes selon la part voulue pour ces deux composants de l'épreuve.



Série C



Série D

Pratiquement, il est difficile de dire à l'avance : "Je vais poser tant de questions de tel niveau, tant de tel autre, ...". Ce qu'il est facile de faire en revanche, c'est, une fois un premier jet de l'énoncé rédigé, de se livrer à une procédure d'ajustage du niveau des questions grâce aux indications que l'on donne dans l'énoncé transformé. En tout cas, nous souhaitons que, dans un proche avenir, les commissions d'élaboration sachent utiliser ce moyen de contrôle. Naturellement, ce n'est pas la seule condition à remplir : deux épreuves donnant lieu au même histogramme ne sont pas pour autant équivalentes. Parmi les autres contraintes, citons la conformité au programme, la répartition des difficultés, le fait d'éviter qu'une lacune ou une erreur non considérées comme rédhibitoires puissent fausser toute la suite d'un problème ou bloquer les candidats (insistons sur l'utilité d'indications du genre : "On pourra admettre ce résultat").

5° En examinant les histogrammes pondérés par le barème, on ne peut manquer de s'apercevoir du déséquilibre entre exercices et problème. Selon qu'elle serait posée en exercices ou en problème, la même question donnerait lieu à des notes dans un rapport de 3 à 1 environ. Ainsi, dans l'épreuve C 1975, la deuxième question de l'exercice II est notée sur 1,5 point. Certes, elle présente une difficulté : voir comment les congruences peuvent y

intervenir. Mais l'élève qui aura fait la première question aura de grandes chances de se tirer d'affaire en cinq minutes. Dans le problème qui suit, on demande de tracer la courbe correspondant à $y = 1 - x + \sqrt{x^2 + 3}$. Cette question est cotée 2 points ...

Alors, que dire aux élèves qui préparent le baccalauréat ? : d'une part les exercices actuels risquent de les arrêter (voir 2° ci-dessus), mais d'autre part les réussir est "payant". La longueur des problèmes conduit en général à sous-coter les questions difficiles. Seul le correcteur peut rectifier en partie cette injustice éventuelle.

Une suggestion pour la notation de l'épreuve peut être celle-ci : prévoir un volant de 10 points sur 20 pour le "brave" élève, c'est-à-dire un élève fictif, imaginé par les auteurs du barème, supposé avoir consciencieusement bûché son programme et retenu les connaissances s'y rattachant, mais par ailleurs faiblement doué d'intuition mathématique. Les 10 points restants pourraient alors porter sur des questions plus subtiles. Par exemple, si on décide d'attribuer 6 points aux exercices, il faudra qu'ils soient faisables par ce "brave" élève ; et, dans le problème, on attribuera ensuite 4 points à des questions du type vérification de connaissances. Ou alors un exercice peut consister en un tracé de courbe (du type indiqué ci-dessus par exemple), coté sur 4 points, et la part de barème affectée dans le problème aux questions routinières pourra diminuer et être ramenée à 2 points.

La couverture du programme scolaire par les sujets

La situation est nettement différente pour les deux séries C et D (voir l'annexe 3). En ce qui concerne la série D, on observe une certaine standardisation ; celle-ci pourrait s'exprimer ainsi :

Une épreuve de baccalauréat en série D comporte en général :

- un exercice utilisant les nombres complexes,
- un exercice sur les probabilités,
- un problème faisant intervenir des tracés de courbes utilisant logarithme ou exponentielle et fonctions trigonométriques.

L'un des exercices peut être remplacé par une question de mécanique (si le problème n'en comporte pas), ou un calcul d'intégrale, ou un exercice d'un autre type (par exemple débouchant sur du calcul numérique). Un léger doute toutefois : l'épreuve 1975 s'écarte quelque peu de ce schéma. Est-ce l'amorce d'un bouleversement ?

Dans la série C, il apparaît sur les sujets observés des variations assez importantes. Ainsi, le sujet de 1973 fait nettement plus appel au programme de la classe de première que les trois autres. Ainsi le titre IV du programme (calcul intégral) n'intervient pas dans l'épreuve 1974 alors qu'il intervient dans les trois autres. Néanmoins, une évolution générale vers une couverture de plus en plus large du programme apparaît (à l'exception du calcul des probabilités, absent de toutes les épreuves). Cependant la prise en considération des sujets donnés dans d'autres académies montre que le phénomène observé ici est seulement local (contrairement à l'augmentation du niveau de complexité). En fait, il y a à cela une raison : les avis divergent sur ce qu'est l'épreuve de mathématique au baccalauréat. Pour les uns, il s'agit d'un examen de fin d'études secondaires, pour les autres, il s'agit d'un examen de début d'études supérieures. Il serait souhaitable que l'on examine si les deux points de vue sont compatibles et sinon que l'on sache lequel on adoptera en définitive. A moins que l'on ne prévoie une formule double, dans laquelle les candidats auraient le choix entre l'un des deux types d'épreuves, selon leurs projets d'avenir. L'une des épreuves consisterait en un contrôle de connaissances et de procédures routinières, l'autre devrait permettre d'apprécier des aptitudes mathématiques, si toutefois une telle appréciation peut présenter des garanties.

Conclusion : Le baccalauréat est censé fonctionner selon des critères déterminés par des directives. Notre analyse révèle en fait, dans le fonctionnement du baccalauréat, le rôle primordial de phénomènes non explicités. Nos suggestions, issues de cette analyse, ne peuvent être de nature à remettre en cause l'institution, mais seulement à minimiser les distorsions par rapport aux normes de principe actuelles. Une telle limitation de notre propos, due aux moyens que nous nous sommes donnés, ne vise nullement à fermer la porte sur un débat plus général à propos du baccalauréat. Mais ceci est une autre histoire ...

ANNEXE 1

Liste de faits spécifiques (résumés) pour les sujets D 74 et C 75 (problème).

Nous n'avons pas reproduit les énoncés. Le lecteur pourra les trouver dans les suppléments au Bulletin A.P.M. :

— pour le premier sujet, n° 296 — suppl. (1974), p. 96,

— pour le second sujet, n° 300 — suppl. (1975), p. 53.

Pour permettre une présentation condensée, les phrases ne sont pas écrites. De plus, la liste ci-dessous n'englobe pas les faits spécifiques vus antérieurement aux classes de Première ou Terminale et non objet d'une révision explicite. Ainsi, les règles du calcul dans \mathbb{R} (comme $a(b + c) = ab + ac$) ne sont pas mentionnées. A titre d'exemple, voici les phrases correspondant aux deux premiers faits spécifiques indiqués ci-dessous :

"Dans C , une similitude directe est déterminée par une transformation du type $z \mapsto z' = az + b$ ".

"On calcule dans C comme dans \mathbb{R} en ajoutant la règle $i^2 = -1$ ".

D 1974

- I. 1. $z' = az + b$ similitude directe
2. Corps C avec $i^2 = -1$
3. Système linéaire 2 équations, 2 inconnues
4. Centre de gravité (définition)
5. Définition d'une symétrie/point
- II. 6. Définition d'une loi de probabilités
7. Probabilités d'un événement
8. Définition d'une variable aléatoire
9. Définition de la fonction de répartition d'une variable aléatoire
- III. 10. Réduction d'une somme de fractions rationnelles en x
11. Fonction $y = \frac{1}{x}$ (courbe)
12. Correspondance aire \leftrightarrow intégrale
13. $\int_a^b k dx$
14. $\int_a^b \frac{dx}{x+h}$
15. Définition de $g \circ f$
16. Fonction $y = |x|$
17. Symétrie/droite
18. Correspondance dérivée \leftrightarrow coefficient directeur de tangente

19. Dérivée de $f(x) = \frac{1}{ax + b}$
20. $(y = px + a) \perp (y = qx + b) \Leftrightarrow pq = -1$
21. Fonction $y = \cos x$
22. Dérivée de $g \circ f$
23. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = \operatorname{tg} x$
24. Valeurs trigonométriques pour des angles remarquables
25. $y = \ln x \Leftrightarrow x = e^y$
26. Définition du vecteur vitesse
27. Définition du vecteur accélération
28. Dérivée de $f(x) = \frac{1}{(ax + b)^2}$ (note : facultatif au vu des faits 19 et 22)
29. Définition d'une trajectoire

Problème C 1975

1. $\overline{x + iy} = x - iy$
2. Corps C avec $i^2 = -1$
3. Multiplication du dénominateur par le complexe conjugué
4. Parties réelle et imaginaire (cas de nullité)
5. $ax + by + c = 0$ représente une droite
6. Placement d'une droite (plan repéré)
7. $XY = k$ représente une hyperbole
8. Translation d'axes ($Y = y - 1$)
Remarque : à défaut de 7 et 8, il faut construire une courbe
9. Recherche d'une asymptote
10. Indétermination comportant un radical
11. Dérivée d'un polynôme
12. Dérivée de \sqrt{u}
13. $\sqrt{x^2} = |x|$

14. Inéquations comportant un radical
15. Définition de f^{-1}
16. Théorème d'existence de la réciproque d'une fonction continue strictement monotone
17. Image continue d'un intervalle
18. Equations comportant un radical
19. Courbes représentant f et f^{-1} (symétrie)
20. $\int(\alpha + \beta) = \int\alpha + \int\beta$
21. $\int x^n dx$
22. $\int \frac{u'}{u} dx$
23. $\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$
24. Interprétation géométrique de l'intégrale
25. Invariance de l'aire par isométrie
26. Formules de transformation par symétrie centrale
27. $(A = \sqrt{B}$ ou $A = -\sqrt{B}) \Leftrightarrow A^2 = B$
28. Principe de récurrence
29. Progression géométrique (définition)
30. Somme d'une progression géométrique
31. $\lim_{n \rightarrow +\infty} a^n$
32. Coordonnées d'un vecteur
33. Colinéarité de deux vecteurs
34. Equation d'une conique
35. Sommets d'une conique

ANNEXE 2

Attributions des niveaux NLSMA

D 1975			
I. 1° C1 B2	2° B2 C3	III. 1° C2 2° C1 3° C4 C3	4° C1 B2 5° B2 C3
II. 1° C2 C1	2° C3		

D 1974			
I. 1° C1 2° A3	3° B2 C1	III. 1° a) C1 b) C1 c) C1 2° a) C3 b) C3 B2	3° a) B3 C1 b) C4 4° a) C3 b) B2
II. 1° C1 2° A1	3° a) B4 b) A3 B2		

D 1973			
I. 1° B2	2° C1 B2	III. A. 1° C1 2° C1 B. 1° A3 C1 2° B2 A3	C. 1° B2 2° C3 3° A1 4° B2
II. 1° C1 A2	2° C1 A2		

D 1972			
I. C1 B2		III. 1° C3 C1 B2 2° a) B1 C1	b) B4 B2 C3 3° C4 C1 A3
II. 1° C3 C1	2° C1 B4		

C 1975		
I. 1° C1	2° C3 D3	III. 1° a) C1 3° a) C4 b) B4 b) D1 C4 4° C3 c) B4 C3 2° a) C1 5° a) C3 b) B2 b) C1 C1 c) C3 B2
II. 1° C3	2° C3 (ou D2)	

C 1974		
I. B2	C2 B4	III. A 1° B2 3° C1 (vu le barème) 2° C1 (D3 pour le raisonnement complet) C3 C 1° A3 B 1° B4 2° B4 2° a) B2 3° C3 b) B1 D 1° C3 2° C4
II. 1° C3	2° C3	

C 1973		
I. 1° C1	2° C1 C3 C1	III. 1° a) A2 b) C2 b) B4 c) B1 B4 4° a) C3 A3 b) B4 2° C3 D1 C2 3° a) A1 C2
II. 1° B2	3° C1 2° B2	

C 1972		
I. 1° B2	3° C1 2° C1 C1	III. 1° C1 b) B2 C1 c) B3 B2 B2 2° C1 4° a) C1 C1 b) B2 B2 B3 3° a) B4
II. 1° A3	3° C1 2° B2	

ANNEXE 3

Couverture des programmes par les sujets

La numérotation des programmes utilisée ici renvoie à la brochure n° 61 Pg du Ministère de l'éducation nationale.

Programme de Terminale C	Epreuves				Programme de Terminale D	Epreuve			
	75	74	73	72		75	74	73	72
I. 1		o			I. 1				
2	oo			ooo	2				
3			***		3	ooo			
II. 1					4			o	
2					5		o	o	
3	***	o	o		II. 1	*	*	*	
4					2				
5					3	o**	**	**	**
III. 1	*			**	4	o			
2	**				5	o	***	**	*
3	***	o		***	III. 1	*	*	*	o*
4		**			2	*	*	*	*
5					IV. 1	o*	**	*	
IV. 1	*		o	*	2	o			
2	**		o		3				
V. 1	*	oo			4	***	*		o
2	*				5	*	***	**	***
3	**				6		*	*	*
4					7	oo			
5	*			**	8	o			*
6		o	oo		9				
7					V. 1				
8				**	2	o			
VI. 1		***	**	oo	3	ooo	o	oo	
2		*			VI. 1	ooo	oo		
3	ooo	**			2		o		
4			*		3				
5	*		o		4				
VII. 1					Classe de 1ère	oo*	**	o*	
2			o						
3	**	*							
VIII. 1									
2									
3									
Classe de 1ère	***	***	***	oo					

Légende : o question posée dans
un exercice;
* question posée dans
le problème.