examens et concours

le baccalauréat

QUELQUES OBSERVATIONS SUR LES SUJETS

Nous présentons ici une synthèse des bilans et critiques constructives, demandée par la Commission Second cycle long, que de nombreux enseignants ont bien voulu nous envoyer.

Nous remercions ces collègues pour leurs efforts de l'été. L'intérêt pour ce travail est manifeste ; l'examen reste en effet préoccupant : il représente un facteur d'évaluation du travail des élèves, de l'effort des enseignants et plus encore, il induit sur l'enseignement des effets divers, y compris sclérosants.

Le groupe de travail de synthèse sur les épreuves du baccalauréat se composaient de : Jean Aymes, Jean Capron, Françoise Decombe, Jean Gourmelon, Maurice Lachaud, Geneviève Lemercier, Michel Magnenet, François Padilla, Jacques Pinaud, Emmanuel Ploix, Marie-Paule Rommevaux, Pierrette Serrano, Christiane Zehren.

Nos intentions dans l'exécution de ce travail

Il ne s'agit pas, qu'on s'en persuade, de se livrer au petit jeu du désaveu ou du satisfecit du travail fait pour élaborer l'épreuve elle-même :

- le plus souvent ce travail est intense.
- les formes de son organisation évoluent : peu à peu cette élaboration devient le fait d'une équipe, le "cobayage" est institué. Ces avancées méritent d'être encouragées car elles sont un facteur capital de garantie.

Par ailleurs, on sait bien que "la critique est aisée...", et il faut soi-même avoir été producteur d'énoncés pour prendre conscience de la difficulté de l'entreprise : nous ne voulons pas nous lancer dans la critique négative... avec tout le risque de découragement que cela implique. N'oublions pas les qualités de ces textes, et tentons d'apporter encore des améliorations.

Mais il s'agit :

1° **d'aider à assurer des limites raisonnables à la difficulté des épreuves par une réflexion sur leur contenu.**

Le Bac 84 a été celui de l'inauguration des programmes actuellement en vigueur : la vigilance et la clarification s'imposent si on ne veut pas voir se renouveler les "dérapages inflationnistes" de la décennie précédente.

On a tenté ici :

- de dire ce qui paraît excessif.
- d'ouvrir un débat en matière d'évaluation :
  en ce qui concerne les énoncés : présentation, longueur, rigueur.
  en ce qui concerne les réponses variétés, clarté...
- de proposer quelques suggestions d'aménagement.

Auraient-elles rendu l'épreuve plus sûre ? A chacun d'en juger... en tout cas le débat mérite d'être abordé.

2° **de se poser, par ce travail d'analyse, des questions sur les conceptions de l'enseignement** : place et nature des activités, rapports entre l'exposition et le fonctionnement et plus généralement objectifs de notre enseignement.

On sait bien que la forme d'une épreuve telle que le baccalauréat a une grande influence sur l'enseignement.

Or dans de nombreux sujets l'absence d'objectifs et l'émiettement en questions parcellaires sont extrêmement frappants. Est-ce inéluctable ? Quel type d'élèves voulons-nous former ?

Nous invitons les collègues à transmettre leurs observations sur ce dossier au responsable de la Commission Second cycle long.

Les analyses de sujets ont été faites à partir de la grille ci-dessous et doivent être lues en s'y référant :

I - Observations générales sur le texte
(présentation matérielle, qualité de la rédaction, clarté des questions, complexité de la terminologie, des notations, des formules mathématiques...).

II - Analyse du premier exercice.

III - Analyse du second exercice

IV - Analyse du problème

Pour ces trois dernières rubriques on pourra détailler l'analyse selon les paragraphes suivants :

A - CONFORMITÉ (avec la lettre et l'esprit du programme, la réglementation)
B - OBJECTIFS ET CONTENUS
C - DIFFICULTÉS

V - Appréciation globale
(équilibre, barême, longueur, difficultés, progressivité...).

I - SÉRIE A_1

Analyse thématique des sujets

1. Algèbre : n'intervient que dans les exercices ou problèmes pour identification de polynômes, pas d'exercice spécifique.

2. Analyse :

Suites : n'interviennent que dans deux exercices.

Question : l'étude des suites, importante en première fait-elle partie du programme du baccalauréat ?

[Seule mention dans le programme de terminale : "compléments sur les suites : comparaison de (a^n) et (n^b) $(n \in \mathbf{N}^*)$].

... on peut toutefois lire dans les instructions officielles : les notions rencontrées dans les classes antérieures peuvent être utilisées.

Fonctions : mise en lumière d'une insuffisance du libellé du programme de A_1. Concernant l'extension de la notion de limite et la recherche des asymptotes.

Question : Que peut-on exiger des élèves à partir des libellés suivants : "Notion de limite en un point, de limite à droite et à gauche. Etude de quelques formes indéterminées simples. Exemples de détermination d'asymptotes parallèles aux axes de coordonnées (en liaison avec l'extension de la notion de limite)" [Première A_1] ?

Aucune mention de l'extension de la notion de limite dans les commentaires ni dans les programmes de terminale. [Rien en particulier sur $\lim_{+\infty} (\ell n)$, $\lim_{-\infty} (x \to e^x)$ etc... contrairement aux anciens programmes de la série A_3 par exemple].

Ces questions interviennent dans 6 problèmes sur 10 avec en plus des limites de fonctions composées et une asymptote oblique. Ces exercices ne semblent pas adaptés aux objectifs du programme d'analyse de cette série, programme qui, en particulier en Première, semble plus tourné vers l'étude de la dérivation et la comparaison locale des fonctions (inégalités, approximations). Ce dernier aspect du programme n'apparaît que dans trois problèmes et un exercice.

Calcul intégral : intervient dans la majorité des cas avec application au calcul d'aires. Un exercice seulement sur l'intégration par parties, difficile et peu adapté à la série. Dans la plupart des cas les recherches de primitives sont simples et adaptées au programme.

3. Problèmes numériques :

Dans la plupart des exercices ou problèmes, lorsqu'un calcul numérique est demandé, il n'est pas précisé sous quelle forme le résultat doit être donné [seuls deux textes précisent : "calculer à 10^{-2} près..." "valeur approchée à 10^{-1} près"]. Cela est d'autant plus gênant qu'aucun des textes analysés ne donne par exemple une valeur approchée de e, $\sqrt{e}$, $\ell n\ 2$... ce qui montre que les études demandées et les tracés de courbes ne peuvent se faire sans l'utilisation d'une calculatrice scientifique : il serait utile pour s'assurer du bon usage de cet instrument que tous les textes précisent" à 10^{-n} près "ou autre ou comme cela est fait dans un texte : "exprimer ce nombre à l'aide de $\ell n(e+1)$"...

Dans certains exercices de dénombrements le problème se pose également : doit-on accepter comme résultat d'un calcul 9^{14} ou la réponse à "calculer le nombre..." est-elle $2{,}2877...\ 10^{-13}$?

Aucun exercice ou problème ne comporte de questions faisant intervenir "approximations rationnelles" ou encadrements.

4. Combinatoire et probabilités :

Programme bien respecté : deux textes d'exercices s'appuient sur des œuvres littéraires ; ils utilisent les possibilités combinatoires de la langue ce qui renouvelle l'esprit de tels exercices mais ne change pas le contenu mathématique "classique".

5. Nombres complexes :

En général résolution d'équations du second ou troisième degré, ou calculs algébriques : programme bien respecté.

6. Utilisation de textes :

N'apparaît que dans quatre exercices : deux textes littéraires servent de support à des exercices de dénombrements et probabilités ; un texte est commenté pas à pas, un autre est donné comme seconde partie d'un exercice et est très peu exploité.

Il semble que le peu d'utilisation des textes soit dû au manque d'indication du programme ; le second objectif de la section A_1 est "l'éclairage culturel" mais le programme (contrairement par exemple au programme des sections A_1 A_2 A_5 de 1970) ne donne aucun guide, aucun exemple et les manuels ont peu tenu compte de cet aspect.

7. Disparités observées entre les sujets des différentes académies :

Les sujets "nouveaux" sont rédigés avec plus de soin que les sujets "classiques" : lorsqu'il s'agit comme cela est le cas dans deux problèmes d'étudier la position relative d'une courbe et de l'une de ses tangentes, les objectifs sont définis, les études guidées.

Mais on trouve aussi : "Etudier la fonction f : limites, sens de variation", comme si dans le cas d'études "classiques" de fonctions les élèves avaient suffisamment de *recettes* pour étudier limites infinies, asymptotes, etc...

Disparités dans les barêmes : un exercice de dénombrement comportant une seule question est noté de la même façon qu'un exercice comportant deux intégrations par parties et une formule de récurrence.

8. Autres observations :

Utilisation du paragraphe "Nombres" du programme de terminale A_1 ; mis à part l'ensemble **C**, seule la partie "principe de la démonstration par récurrence" est utilisée dans les exercices mais peut-on exiger dans cette section la rédaction correcte d'une telle démonstration ? (cf. Groupe 1 bis).

Aucun exercice ne porte sur les "approximations rationnelles" ni sur les quatre derniers alinéas du programme.

Ce qui n'éclaire pas ce que l'on peut exiger au baccalauréat sur : "Exemples de fonctions de deux variables réelles. Fonctions d'une variable associées. Exemple de fonctions de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}^2$".

En général les épreuves sont longues, un "élève moyen*" ne peut réussir à traiter de telles épreuves ; longueur mais aussi difficulté.

* "élève moyen" : Ref. note de service n° 83.245.

Aix/Marseille

I Les objectifs ne sont pas suffisamment explicités en particulier dans le second exercice dont la rédaction est pour le moins confuse.

II L'intégration par parties est au programme, mais en faire le sujet d'un exercice de A_1, lorsqu'en plus il fait intervenir une relation de récurrence, paraît dépasser nettement les possibilités et les objectifs de cette section.

III Exercice très confus, objectif difficile à déterminer.
Exercice difficile : récurrence (montrer que $P(n)$ entier), organisation des calculs pour montrer les dernières égalités.

IV Deux études de fonctions l'une étant une primitive de l'autre mais mis à part l'étude des variations aucun lien n'est fait entre elles : on ne demande même pas les tracés de $\mathcal{C}$ et $\mathcal{C}'$ sur le même graphique. Les calculs de $\lim\limits_{|x| \to +\infty} f$ et $\lim\limits_{|x| \to +\infty} x \to \ell n \left(\frac{x^2+4}{4}\right)$ ne paraissent pas l'un des objectifs de l'étude de l'analyse dans ces sections ; cela paraît même tout à fait hors du programme pour la seconde.

De même la question II.4, le programme ne parle que de bijection de $[a,b]$ sur $[f(a), f(b)]$.

Question artificielle : I, 2 inégalité $f(x) \leqslant 2x$ (ceci donne la position de la courbe par rapport à l'une de ses tangentes, mais rien ne vient guider l'élève).

Les deux dernières questions n'apportent rien au problème : remplissage inutile, ce qui précède est suffisamment long !

V Epreuve *très* longue et *très* difficile ; on pourrait telle quelle la poser en section D. Pas du tout adaptée aux objectifs de la section A_1.

Le programme n'est pas "couvert" : rien sur les nombres complexes, ni les dénombrements. Un exercice et un problème sur l'analyse faisant tous deux intervenir la fonction ℓn.

Amiens - Lille

I Exercice 2, "factoriser la fonction f" paraît un peu succinct, la forme attendue de la factorisation aurait pu être indiquée.

Problème, "étudier les variations de f" est compris de quelle façon ? Dans l'état actuel des choses, on ne sait plus ce qu'il faut en penser (moi je comprends étude du signe de la dérivée et conséquences pour la fonction, c'est-à-dire pas de limites, mais est ce que tout le monde comprend de la même façon ?...) "Propriétés" de la fonction réciproque : qu'attendent les correcteurs ?

Aucun objectif pour aucun des exercices proposés !!

II Application du cours, calculs simples sur les probabilités. Sous quelle forme doit-on donner les résultats ? Fraction ? Valeur approchée ?

III Calculs sur les complexes conformes au programme, mais si les élèves ne donnent pas *la réponse exacte* à la question 1 ils ne peuvent continuer ; dans ces conditions, comment évaluer leurs connaissances sur les nombres complexes ?

IV Difficulté essentielle : faut-il ou ne faut-il pas étudier les limites aux bornes de $\mathbb{R}$? Si oui le problème est difficile et fait intervenir des résultats qui ne figurent pas au programme de la série, si non, difficulté et longueur raisonnables.

Ambiguïté question 4 pour les "propriétés" de la réciproque : non dérivable en -1 ? Autres ?... (même remarque que précédemment quant à la difficulté, et la longueur).

Calculs quelquefois "délicats" pour des élèves de A_1 ; que de signes "$-$" !!

V Sujet purement technique, ne prenant pas en compte l'esprit de la série A_1, trop de "flou" dans les questions, barème raisonnable. Sans intérêt particulier, ni scientifique, ni culturel.

Besançon - Dijon - Grenoble - Lyon
Nancy/Metz - Reims - Strasbourg

I Pas de véritables objectifs pour les exercices 1 et 2, ceux-ci sont plutôt des contrôles de savoirs et savoir-faire.

Pour l'exercice 2, il aurait été préférable de parler *d'application* et de ne demander à la question 1 que les valeurs aux bornes et les variations.

Mauvaise mise en page pour l'exercice 3, il aurait été préférable de disposer les textes comme suit :

texte original (réduit)	*traduction* en français moderne
...	...
question sur le texte ci-dessus bien mise en évidence.	

Les notations du texte original peuvent surprendre car elles ne sont pas dans nos habitudes actuellement, mais elles dépendent de l'auteur et ces inconvénients se rencontrent dans presque tous les textes des siècles passés.

II Seule la dernière question demandait un peu de recherche, et la reconnaissance des "adjectifs" (mais les élèves sont en série A !).

Exercice conforme au programme : calculs de probabilités simples, la formulation des questions faisant appel à un texte littéraire ne modifie que la forme.

III L'étude porte sur des fonctions polynômes et rationnelles réduites à un intervalle fermé borné ; l'accent est mis essentiellement sur les représentations graphiques (à ce propos il est regrettable que les élèves ne sachent pas tracer les tangentes à une courbe sans en chercher l'équation complète).

Conforme au programme de part le choix des fonctions et l'importance donnée aux représentations graphiques.

IV Nouveauté dans la présentation mais non dans le fond du sujet ; il *utilise* un texte d'Euler mais ne constitue pas véritablement l'étude d'un texte original. Conforme au préambule du programme de la série A_1. Texte long à lire et la lecture est rendue difficile par la mauvaise présentation signalée au I. Les principales difficultés viennent de la manipulation des pourcentages ; on aurait pu éviter de demander un raisonnement par récurrence.

V Sujet un peu long, qui ne laisse de côté que les nombres complexes. Sujet insistant sur tous les aspects "nouveaux" des programmes (intentionnellement !...) peut être tout à fait amélioré avec plus de pratique des nouveaux programmes, mais il serait dommage de faire de cette série A_1 une "ex"- nouvelle série A_3.

Bordeaux - Caen - Clermont - Limoges
Nantes - Poitiers - Rennes

I Questions peu claires ; manque de précision.

"fonction numérique f définie par $f(x) = \dfrac{1}{x^2 + x}$" ; dans quel ensemble est choisi x ?

"Etudier cette fonction" : sens ?

"Droite $x = -1/2$ est axe de symétrie" ; de quoi ?

Les notations $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ x>0}} g(x)$, $\lim\limits_{\substack{x\to 0\\ x<0}} g(x)$ qui ne figurent pas au programme ne sont pas nécessairement claires pour les élèves. Aucun objectif clairement énoncé.

II Conforme au programme, exercice purement technique, application du cours. La difficulté dépend de la façon dont les élèves conduiront leurs calculs. Quelle utilité de calculer des puissances successives sans pouvoir disposer de l'argument !

III Application directe du cours. Difficulté dans la dernière question si l'analyse des événements est incomplète.

IV Ce problème ne paraît conforme ni à la lettre ni à l'esprit du programme : la partie la plus importante du problème étant la détermination des limites de $x \mapsto \frac{1}{x^2+x}$; $x \mapsto \frac{x}{x+1}$; $x \mapsto \ln \frac{x}{x+1}$ *aux bornes de leur* ensemble de définition.

Pour la fonction $x \mapsto \frac{1}{x^2+x}$ ces limites ne sont pas explicitement demandées mais ne sont-elles pas nécessaires lorsqu'on demande "d'étudier la fonction et de tracer sa courbe représentative ?"

Les calculs des limites de $x \mapsto \ln \frac{x}{x+1}$ semblent eux tout à fait hors du programme.

La difficulté du problème dépend de "*l'entraînement*" des élèves : ou ils connaissent toutes les "*recettes*" sur les calculs de limites et c'est du cours ou ils ne les connaissent pas et ne peuvent pas les "inventer" le jour de l'examen.

Dernière question de "remplissage" et difficile en plus.

V La spécificité du programme de A_1 n'apparaît pas dans ce texte; épreuve couvrant une grande partie du programme et "débordant largement" : 8 calculs de limites dont des fonctions composées.

Montpellier

I Aucun objectif n'est donné pour les différents exercices. Il est plutôt surprenant de trouver en exercice 2 l'exercice le plus doté dans le barême qui d'ailleurs n'est pas respecté.

On ne peut pas RAPPELER QUE $\lim\limits_{+\infty} \ln x/x = 0$, CAR CECI NE FIGURE PAS DANS LE PROGRAMME.

Que signifie "Etudier les variations de f" ?

II Exercice 1 : Exercice intéressant, conforme au programme. Si les élèves ne donnent pas la *réponse exacte* à la question 1, ils ne peuvent continuer ! Peu d'élèves de A_1 sauront reconnaître un triangle rectangle ; c'est souvent une "allergie" à la géométrie qui leur a fait choisir cette section.

III Exercice 2 ou problème ? Question ambiguë, non conforme au programme (voir I) de plus, peut-on demander de déterminer des asymptotes alors que, seul le programme de première A_1 parle "*d'exemples* d'asymptotes" ? Pourquoi demander de calculer une intégrale de DEUX façons différentes ? Alors que la réponse est donnée... inutile de faire du "remplissage" le sujet est suffisamment long !

IV Exercice 3 : exercice intéressant, les élèves ont le choix de la méthode : combinaisons ou suites d'entiers consécutifs, bien adapté aux capacités des élèves de cette section.

V Sujet long (calculs dans les deux premiers exercices), calculs difficiles dans le premier exercice, *barême officiel non respecté*, le "problème" se trouve "au milieu" (cela peut dérouter certains élèves et n'est pas une innovation bien intéressante) ; seul le troisième exercice respecte bien "la lettre et l'esprit" du programme, le premier la "lettre" seulement et le second, ni l'un ni l'autre.

Nice

I Manque de clarté dans les exercices en particulier.

Dans l'exercice 2, la façon d'effectuer les tirages n'est pas précisée : aucun objectif n'est donné pour les exercices.

Dans le problème, l'objectif est nettement précisé ; la dernière question manque de clarté : "calculer $g(1,6)$" : demande-t-on la valeur exacte ou une valeur approchée ? Le problème est tout à fait "nouveau" dans son esprit et paraît bien adapté au programme de la section.

II Conforme au programme. La première question telle qu'elle est posée, demande une rédaction fine pour un exercice qui n'est en fait qu'une application du cours. Après avoir calculé $P(1)$, la méthode aurait pu être laissée à l'initiative du candidat. Exercice long pour l'exécution des calculs et la rédaction.

Les suites de nombres complexes sont hors programme.

III Exercice de probabilité simple... La deuxième question risque d'être gênante.

IV Objectif clairement précisé et atteint ; problème couvrant bien le programme d'analyse ; bonne progression des questions.

Certaines questions sont délicates : difficultés théoriques (*Démontrer* que la courbe (c) coupe l'axe des abscisses en un seul point A que l'on déterminera) ; difficultés techniques pour le tracé de la courbe et des tangentes [point $(1/e\ ;\ -3/e)$; tangente : -3] qui doit être très soigné pour que le problème conserve son sens.

Les résultats des différentes questions ont presque toujours la possibilité d'être contrôlés ultérieurement.

V Barème disproportionné : 4 points, cela est peu pour le premier exercice surtout comparé au second.

Le problème est "nouveau", tout à fait dans l'esprit du programme, il aurait dû être accompagné de deux exercices très courts.

Bonne couverture du programme.

Orléans/Tours

I L'objectif n'est pas précisé dans l'exercice 1 : il semble que le but soit de montrer que les puissances de u s'expriment toutes comme puissance de j, cette précision aurait pu guider les élèves.

Le problème manque de précision: "étudier la fonction f : limites..." L'exercice 2, nouveau dans sa présentation et tout à fait adapté à la série A_1, est plus clairement rédigé.

II Exercice de calcul sur les nombres complexes, qui comporte beaucoup de difficultés pour les élèves de A_1 : manipulation des indices.

Bref, un exercice largement en marge du programme, voire en dehors.

III Le texte est long, un certain temps est nécessaire à la compréhension de celui-ci, mais l'exercice ne présente pas de difficulté dès que la méthode de formation des poèmes est comprise, il ne s'agit que d'organiser correctement les données du texte et de savoir dans les calculs manipuler les puissances de dix.

Il aurait été souhaitable de préciser sous quelle forme donner les résultats numériques ex. 9^{14} ou $2{,}2877..10^{13}$?

IV Problème "traditionnel" mais il n'y a aucune tradition en A_1 !... Les difficultés ne viendront que de la façon dont les limites aux bornes de l'ensemble de définition auront été traitées en classe : si les élèves possèdent les "bonnes recettes" c'est facile, sinon.... Les limites "infinies", les asymptotes ne paraissent pas un objectif de l'analyse dans cette section. L'expression de $f(x)$ aurait pu être donnée sous la forme demandée au paragraphe 1°b).

V Compter cinq points pour le premier exercice paraît trop peu.

Le problème porte entièrement sur le programme d'analyse de première : *le programme d'analyse de terminale n'est pas abordé.*

Paris - Créteil
Versailles

I Le lien entre la partie mathématique et le texte est très artificiel : pourquoi donner un texte de 25 lignes alors que les questions posées ne portent que sur les 8 premières lignes ? Partie mathématique et texte sont trop séparés : les élèves ne liront pas le texte et ne feront pas la partie B !... Les mots "assertion", "quantité" demanderaient quelques explications.

Objectifs non précisés pour l'exercice 2 et le problème.

Dans l'exercice 2, il n'est pas clairement précisé, dans la description du jeu, que plusieurs pions peuvent être de même couleur ; il faut lire les questions pour le "deviner".

II Exercice classique sur les calculs dans **C**.

Les questions posées sur le texte ne portent pas sur l'essentiel du texte mais sur des questions de cours : discriminant, racine carrée !

III Exercice de dénombrements simple mais demandant réflexion et lecture attentive ; le nombre de réponses à donner est important.

IV Certaines questions paraissent au-delà des limites du programme : identification d'un binôme en e^x, calculs de limites aux bornes des ensembles de définition, équation des asymptotes.

Difficultés techniques pour le tracé de la courbe $\mathcal{C}$ et surtout de la tangente en $(1, \dfrac{e}{e-1})$ d'équation $y = \dfrac{-e}{(e-1)^2}x + \dfrac{e^2}{(e-1)^2}$.

V Epreuve très longue pour la lecture du texte et l'exécution.

L'exercice 1 ne fait que "semblant" d'utiliser un texte et le problème ne paraît pas dans les objectifs de la série.

Bonne couverture du programme.

Rouen

I Dans l'exercice 2, il aurait été préférable de préciser dans la partie I que le tirage était sans remise.

Les quantificateurs n'étant pas explicitement au programme, il est regrettable de trouver "$\forall x \in \mathbf{R}$" dans un sujet d'examen.

Aucun objectif n'est clairement exprimé dans cette épreuve.

II Aucune indication, les élèves ne peuvent faire de tels exercices sans "entraînement intensif", exercice relevant de la recette. Ne permet pas de juger l'acquis et les aptitudes.

III Exercice de dénombrements et probabilités, applications du cours, mais trop de questions.

IV Il n'est *jamais question dans le programme "d'asymptote oblique"* ; ici la question est posée directement.

Question 5 de remplissage, question 6 aussi car on n'exploite pas le fait que g' est une primitive de la fonction étudiée précédemment (représentations graphiques dans repères différents), en résumé, un problème hors des compétences d'un élève moyen.

V Epreuve longue et difficile, deux exercices notés dans l'ordre inverse de leur difficulté (il vaut mieux deux exercices simples notés "honnêtement"). Mauvaise couverture du programme : un exercice et le problème portent sur l'analyse.

Epreuve de A_1 ou de D, ancien programme ?...

Toulouse

I Bonne rédaction, questions claires pour les exercices.
Beaucoup moins claire est la rédaction du problème : l'étude de la fonction ne demande pas explicitement les calculs des limites aux bornes de D, mais accepte-t-on C sans ses trois asymptotes ?

II Techniques de calcul sur les complexes, application directe du cours.

III Demande dans la dernière question des qualités de réflexion et d'organisation, bonne progression des questions.

IV Questions tout à fait conformes aux programmes : aucune question sur les limites (cf partie I) : la question "Etudier le sens des variations de f" sous-entend-elle les calculs de limite aux bornes ?

Le début de la question 2 pourrait être formulée : "en utilisant les résultats suivants : $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{\ell n(x)}{x} = 0$ et $\lim\limits_{x \to 0} \frac{\ell n(x)}{x} = \infty$, déterminer les asymptotes à la courbe".

V Barême disproportionné et *non conforme aux textes :* les exercices sont dans l'esprit et le contenu du programme ; le problème peut prêter à certaines interprétations "inflationnistes". L'épreuve peut être de longueur raisonnable ou trop longue si les élèves essaient de déterminer limites et asymptotes.

Groupe I

I Il est difficile de faire plus bref et plus concis. Dans l'exercice 2, on ne sait même pas comment un menu est composé.

"Une primitive de f de la forme $e^x P(x)$?" sur quel ensemble ? Aucun objectif précis n'est donné.

Comment exiger un effort de rédaction lorsque le texte lui-même n'en fait aucun ?

II Techniques de calcul sur les puissances d'un complexe en marge du programme. Que signifie "calculer" : le résultat $(-4)^{496}$ est-il acceptable ?

III Court, et très court : une question... surnotée. Ambiguïté dans la composition d'un menu.

IV Ce problème aurait mérité une meilleure rédaction ; on aurait pu lui donner un objectif et poser les questions de façon à guider plus sûrement les élèves ; l'étude d'une *application* de $[-3\ ;\ +2]$ dans $\mathbb{R}$, et le calcul d'aire étant tout à fait dans l'esprit et la lettre du programme.

Question 2 de remplissage : le calcul des valeurs qui annulent la dérivée seconde ne peuvent (en principe...) donner aucun renseignement aux élèves, les points d'inflexion n'étant pas au programme, sous cette forme au moins.

"En observant ce qui précède peut-on prévoir quel est le degré de P ? Calculer $P(x)$..." l'observation ne suffit pas ! Si les élèves ne peuvent calculer $P(x)$, ils ne peuvent finir l'exercice. Toutefois une idée intéressante à reformuler. Difficultés techniques pour le tracé de la courbe et des tangentes mais surtout difficulté dûe à la mauvaise rédaction des questions.

V La conception et la rédaction de cette épreuve sont à améliorer.

Groupe I bis

I Manque d'unité dans la rédaction du problème : on exploite la parité complètement ou on la signale et les élèves l'utilisent s'ils le désirent.

Le mot "démontrer" ne paraît pas vraiment nécessaire à la question 2 du problème.

II Cet exercice "traditionnel" (en A_1 avant !) relève plus d'un bon entraînement que de la réflexion, ne permet pas de juger des aptitudes et des connaissances des élèves.

III Il paraît tout à fait impossible que des élèves de A_1 rédigent correctement un tel raisonnement (qui n'est même pas exigé dans les sections scientifiques) ou alors ils auront appris par cœur la correction du professeur (cet exercice figurant dans beaucoup de manuels).

IV Problème conforme au programme, la rédaction est confuse (voir I) : sur [0,3] sur [− 3 ; 3]... cela peut gêner les candidats.

Bonne progression des questions, un "mini-objectif" exprimé à la question 3.

Difficultés techniques pour le tracé de la courbe.

V Barême disproportionné entre les deux exercices.

Programme mal couvert : un exercice et un problème d'analyse ; le problème est bien dans l'esprit et la lettre du programme ; il aurait mérité de meilleurs exercices.

II - SÉRIE A_2 A_3

Les commentaires sur le baccalauréat A_2 A_3 84 sont difficiles, car nous n'avons pas comme pour les autres sections de traces de ce qui s'est passé le jour de l'examen (interrogation orale seulement), donc peu de retombées sur la façon "d'envisager" ou d'interpréter le programme officiel et ses commentaires. Après quelques sondages, au niveau A.P.M.E.P. voici les premières retombées.

1. Présentation du programmes et commentaires :

1 - des statistiques :
Séries statistiques à une variable. Eléments caractéristiques d'une série statistique. Caractérisation des paramètres de position et de dispersion. Variables qualitatives et quantitatives, cas de deux variables. Initiation à l'ajustement linéaire.

Pas de problèmes pour cette partie où tout le monde semble savoir où peuvent commencer les exigences et surtout où elles doivent s'arrêter. En particulier en TA_2, il semble bien qu'une unanimité se fasse pour n'exiger aucun ajustement linéaire qu'à "vue de nez" ou "vue de règle" !

Le problème reste posé dans cette section comme dans toutes les autres, de l'usage des calculatrices pour cette partie de programme.

2 - de l'analyse :

Calcul des dérivées usuelles. Compléments sur les fonctions : composition, dérivée d'une fonction composée. Mise en place d'asymptotes *sur les représentations graphiques. Etude de fonctions de la forme : $x \mapsto ax + b + \varphi(x)$ où $\varphi(x)$ a pour limite 0 quand x se tend vers l'infini. Etude de fonctions rationnelles ou irrationnelles simples. Etude de $x \mapsto a^x$ $(a>0)$ par prolongement de $\mathbb{N}$ à $\mathbb{R}$ de $n \mapsto a^n$. Comparaison de a^n à n^p. Echelles logarithmiques.*

Sur cette partie les avis sont partagés :

Il y a *accord* : (1) sur le fait que les élèves doivent savoir étudier des fonctions polynomes, fonctions rationnelles simples, en particulier les fonctions pouvant se mettre sous la forme $f(x) = ax + b + \frac{c}{x+d}$ en précisant les coefficients et permettant la mise en évidence d'une asymptote oblique.

(2) sur le fait que s'il y a dérivée d'une fonction composée c'est pour avoir un moyen simple de dériver les fonctions du type $x \mapsto \sqrt{ax+b}$ et non pas de sophistiquées fonctions composées de fonctions exponentielles. (En effet si étudier les fonctions $x \mapsto 5.2^{x+3}$ ou $x \mapsto 1 + (\frac{1}{2})^{x-1}$ semblent des exigences supportables par contre la maîtrise de l'étude de $x \mapsto e^{\frac{1-x^2}{2x}}$ semble absolument exclue !)

Il y a *désaccord* sur le fait d'utiliser les échelles logarithmiques.

• Certains pensent que la comparaison (graphique) de a^n et n^p permet de montrer la rapidité de croissance ou décroissance de la fonction exponentielle, d'où l'utilisation des échelles logarithmiques (papier semi-log etc..) pour représenter des croissances dépassant les capacités graphiques habituelles, (en économie : croissance de population, étude des réserves... en astronomie : magnitudes, loi de Titius Bode, etc...)

• D'autres pensent que parler d'échelles logarithmiques sans avoir l'outil logarithme est une incohérence et beaucoup n'ont pas traité cette partie. Il faut dire aussi que beaucoup ont précisé ne pas l'avoir fait par manque de temps !

Certaines propositions demandent que le programme de la classe de TA_2 TA_3 ne s'intéresse qu'aux logarithmes et exponentielles (thème nouveau et mobilisateur pour les élèves) en s'appuyant sur des thèmes : croissance, intérêts composés, etc...

3 - des options : (optionnelles mais obligatoires !...)

L'option sera "choisie" par le professeur en "accord" avec sa classe. Son contenu figurera dans le dossier du candidat à l'examen, une quinzaine d'heures seront consacrées à ces options.

De nombreuses remarques sur cette phrase d'introduction. "Sera choisie" "en accord" avec la classe.

Deux cas de figures :

— ou bien les élèves ont "choisi" et le professeur a suivi leur choix qui a imposé parfois l'étude de plusieurs options dans la même classe (certains ont trouvé cela bien, d'autres ont dit qu'ils ne recommenceraient jamais !!)

— ou bien les élèves ont "choisi" ce que le professeur avait envie de traiter (la majorité des cas).

En tête du hit parade :

- probabilités (on voit pourquoi !)
- astronomie (dépaysement , rêve ou astrologie ?)
- arithmétique (nostalgie ?)

En queue du hit parade :

- géométrie (trop vieux)
- activités algorithmiques (trop nouveau).

"Une quinzaine d'heures...." Comment l'ont-elles été ? De façon extrêmement différenciées :

- de quelques heures à beaucoup plus de quinze
- d'une feuille polycopiée glissée à l'élève la veille de l'examen, à un magnifique dossier superbement illustré et bien documenté, ayant certainement nécessité de longues heures de recherches et de réflexions.

2. L'interrogation au baccalauréat

1. Comment ? En général deux questions, une sur la partie obligatoire commune (choix entre analyse et statistiques), une sur la partie obligatoire optionnelle.

— pour la partie commune, il semble qu'un exercice de statistiques exemple : donner des paramètres de position à partir de quelques données, paramètres de dispersion, un ajustement linéaire ou une fonction à étudier, ait fait l'affaire.

— pour la partie optionnelle :

- *perplexité et colère* de certains examinateurs. Comment interroger sur un sujet que l'on ne connaît pas ? Comment évaluer un dossier en si peu de temps ? Comment mesurer le travail que le collègue professeur de l'élève n'a pas fait ?

- *contentement et satisfaction* d'autres collègues, de voir des élèves ayant fait autre chose en cette année terminale que leurs petites études de fonctions traditionnelles. Beaux dossiers surtout : en astronomie (avec références physiques, philosophiques et historiques, en probabilités (avec des éléments de théories des jeux, simulations, Chevalier de Mèré et Pascal,...). Rappelons que la présentation d'un dossier n'est pas obligatoire, seule l'inscription des thèmes traités est nécessaire.

Une recommandation : serait-il possible de convoquer au baccalauréat A_2A_3 des collègues ayant effectivement enseigné au moins une fois dans ces classes ?

2. Combien ? Les barèmes de notation ont été plus que variés. Certains, péremptoires ont décidé : 5 points pour l'option, 15 pour la partie commune. D'autres ont proposé que l'option soit notée au moins sur 8 points et au plus sur 12, afin de favoriser un élève qui aurait fait un travail intéressant sur une option. En tout cas, il est rare qu'il y ait eu discussion au niveau des jurys !

3. Problèmes déontologiques

Que faire devant un élève n'ayant pas travaillé une option en classe ?...

Que faire devant un élève arrivant avec une feuille polycopiée comme option ?

Que faire des collègues qui n'ont pas interrogé sur l'option ?

Que faire des collègues qui ont interrogé de façon flagrante hors programme ? (ancien programme A_4).

III - SÉRIE B

Analyse thématique des sujets

1. Algèbre

N'intervient que dans les exercices ou problèmes pour identifier des polynomes. Pas d'exercice spécifique.

2. Analyse

Les suites n'interviennent que dans un exercice.

Question : L'étude des suites, figurant, au programme de Première ne ferait-elle pas partie du programme du Baccalauréat, alors que le programme de Terminale comporte : "compléments sur les suites : comparaison de (a^n) et (n^b) pour $n \in \mathbb{N}^*$" ?

Les fonctions : Mise en lumière de l'ambiguïté du programme sur l'extension de la notion de limite.

Question : Que peut-on exiger au Baccalauréat, à partir des libellés suivants :

"*Notion* de limite en un point, de limite à droite et à gauche. Etude de *quelques* formes indéterminées simples. *Exemples* de détermination d'asymptote parallèles aux axes de coordonnées (en liaison avec l'extension de la notion de limite)" (Première B). ?

Aucune mention particulière dans les commentaires, rien dans le programme de Terminale, pas même sur les fonctions $\ln$ et $\exp_e$.

On trouve pourtant ces études demandées dans huit épreuves sur neuf : la question étant quelquefois clairement posée, le plus souvent plus ou moins suggérée ; seul le sujet de Strasbourg élimine clairement ces questions.

On trouve même "on rappelle (!) que $\lim\limits_{x \to +\infty} (x \mapsto \frac{\ell n\, x}{x}) = 0$"

Le calcul intégral : il intervient dans la plupart des cas, avec application au calcul d'aire ; deux exercices d'intégration par parties, un exercice de calcul d'intégrale sans intérêt particulier.

Les fonctions de deux variables : font l'objet de deux problèmes très difficiles ; ces études, quoique guidées, sont inaccessibles à des élèves de B.

Question : Le programme comporte : "Exemples de fonctions de deux variables". Les deux exemples cités montrent que cela n'est pas suffisant pour situer le niveau de telles études.

Les commentaires devraient préciser les niveaux d'approfondissement souhaités.

3. Problèmes numériques

En général, les sujets ne donnent pas explicitement la forme du résultat souhaitée : exacte ou approchée.

4. Combinatoire et probabilités

Programme respecté : exercices "raisonnables".

5. Statistiques

Avec le nouveau programme, les statistiques sont entrées en force, puisqu'il n'y a pas eu d'épreuve ne comportant pas un tel exercice.

Deux exercices sont très artificiels, sans lien véritable avec les statistiques.

Quant aux autres, la nature et le niveau des exigences sont extrêmement divers. Dans presque tous les cas, il y a une ambiguïté à lever sur ce qu'on attend des élèves : qu'ils donnent le détail des calculs des moyennes, variances etc... et qu'ils remplissent des tableaux, ou bien qu'ils se contentent des résultats obtenus directement sur la calculatrice. C'est rarement précisé dans l'énoncé, d'où une situation d'inégalité suivant les calculatrices utilisées.

Bien entendu, il n'est pas simple de fabriquer un énoncé de statistiques qui soit clair, précis, pas trop long et significatif de ce domaine !

6. Problèmes issus d'autres sciences ou de la vie économique et sociale.

Quelques exercices statistiques utilisent des données économiques, mais aucun problème ne fait vraiment appel aux sciences économiques (on est loin des fonctions rencontrées dans ce domaine)

7. Disparités observées entre les différentes académies

- Certains *barèmes* ne respectent pas les textes : deux exercices à 3 points et un problème à 13 points.
- Les exercices de statistiques sont dotés de 4 à 5 points, ce qui est peu. Un seul est compté sur 6 points. Encore faudrait-il analyser le temps nécessaire pour exécuter de tels exercices !

Aix/Marseille - Montpellier
Nice - Toulouse

I Difficulté de lecture pour les bornes d'intégration dans l'exercice 2 (cf typographie du texte original).
Questions claires.
Objectifs clairement précisés pour le problème.

II Les unités indiquées donnent un graphique difficile à lire.
La difficulté de l'exercice, qui n'est pas une application directe du cours, dépendra des formules utilisées pour le calcul du coefficient de corrélation linéaire : soit à partir des résultats intermédiaires donnés dans le tableau, soit en partant des données. On trouvera alors des résultats variant du *simple au triple*... Quant au nuage de points, il porte sur les variables (x,y) et le coefficient de corrélation porte sur (x, u) !
Il semble inutile, voire néfaste, de poser la question "quelle réflexion vous inspire ...?"

III Exercice long, difficile, délicat, aux objectifs mal définis d'intégration par parties, conforme au cours.

IV Des idées intéressantes dans le problème, mais délicates, voire difficiles pour les élèves.
Le calcul de la dérivée est long mais le résultat est donné indirectement.
Il aurait été plus facile et plus clair d'indiquer les "limites de la feuille".
Problème intéressant mais difficile comme toutes les manipulations d'inégalités. Une insistance particulière sur les aspects numériques et les conditions suffisantes.

V Barème non conforme aux textes : 3 pour un exercice, 13 pour le problème.
Epreuve très longue.
Un exercice et le problème portent sur l'analyse (de Première pour le problème)

Amiens - Lille

I Manque de précision dans le 2ᵉ exercice et le problème : en statistiques, aucune indication pour la rédaction des questions dans le problème :

"étudier les variations de..." est ambiguë. La question 3 a) est incorrecte ou incomplète : bijection... sur quel ensemble ?

II Exercice conforme au programme, que l'on pouvait sans doute alléger : étant donnée la nature des questions, la double caractérisation des hameçons ne s'imposait pas.

III Exercice d'application directe du cours ; mais, l'énoncé ne comportant pas d'exigence bien définie, les élèves ayant une calculatrice "spéciale statistiques" peuvent donner les résultats directement. Dans ce cas l'exercice est très facile et fait rapidement. Si tous les calculs doivent figurer sur la copie c'est beaucoup plus long et peut-être plus aléatoire quant à l'exactitude des résultats.

La précision de ceux-ci est d'ailleurs laissée au libre choix des candidats.

IV Aucun objectif n'est donné pour le problème, et le lieu entre les parties I et II (étude d'une fonction f et de ses primitives) n'est même pas indiqué.

Les limites de $x \mapsto \ell n \left(\dfrac{x-1}{x+3}\right)$ aux bornes de D semblent tout à fait hors programme, ainsi que l'étude d'une bijection de $]1\,;\,+\infty[$ sur $\mathbf{R}_+^*$. (Le programme ne mentionne que l'étude des bijections de $[a,b]$ sur $[f(a), f(b)]$).

Le problème se réduit à une liste d'exercices vérifiant les capacités techniques des élèves.

V Barême mal équilibré : un exercice de statistiques, très long à rédiger correctement, mérite plus de 4 points.
Epreuve trop longue : trois courbes à tracer.
Bonne couverture du programme.

Bordeaux - Caen - Clermont
Limoges - Nantes - Orléans/Tours
Poitiers - Rennes

I Risques de confusion dans l'écriture $\dfrac{2\ell n\, x\ +\ 1}{2x}$
Aucun objectif clairement explicité.

II Exercice conforme au programme mais très long.
Faire figurer les calculs intermédiaires sur la copie pose problème : l'élève doit-il donner "tous" les chiffres des résultats intermédiaires ? En prenant 21,26 au lieu de 21,2625, le coefficient de la droite de régression devient 3,1 au lieu de 2,2. Il en est ainsi de tous les autres calculs.

Alors qu'un calcul bien conduit à l'aide d'une calculatrice n'introduit aucun arrondi autre que ceux de la machine.

III Une intégration par parties, d'un niveau correct.

IV Est-ce un problème conforme aux programmes 1982 ou aux précédents ?

"On rappelle que $\lim\limits_{x \to +\infty} \dfrac{\ln x}{x} = 0$". Cette limite figure dans les anciens programmes mais pas dans les nouveaux.

V Barême non conforme aux textes : 3 points pour le second exercice.

Dans l'ensemble ce sujet, statistiques mises à part, est plus dans l'esprit des anciens programmes que des nouveaux : du "déjà vu".

Besançon - Dijon
Grenoble - Lyon - Nancy/Metz
Reims - Strasbourg

I Enoncé très long : le tableau donné en statistiques est "impressionnant".

Les questions sont claires et les exigences nettement précisées. Aucun objectif n'est donné pour le problème ni les exercices.

II Exercice de statistique tout à fait conforme au programme. Partant de données économiques, il présente un réel intérêt pour des élèves de B.

La distinction qu'il amène à faire entre les sociétés pétrolières et les autres est intéressante mais la contrepartie est que cela étire l'énoncé en longueur. Calculs très longs.

Pour un élève qui effectue pas à pas tous les calculs, et plus encore pour le candidat consciencieux qui les présente en détail et dresse des tableaux, le temps passé sur cet exercice est très important et cela au détriment du reste.

Là aussi on doit souligner le manque de précision de l'énoncé au sujet de la présentation des résultats et la situation d'inégalité des candidats suivant la calculatrice utilisée.

III Exercice de probabilités, simple lorsque la situation étudiée a été comprise, ce qui nécessite une certaine réflexion ! Peut être trop de questions !

IV C'est un problème classique d'analyse, conforme au programme, avec une insistance particulière sur les aspects graphiques et numériques.

La justification de deux études de fonctions est assez artificielle, puisque le seul lien est le calcul de l'aire du domaine compris entre les deux courbes. Dans le B) le calcul d'aire présente quelques difficultés (unité, positions relatives des courbes, nécessité d'avoir trouvé une primitive de f et une primitive de g).

V Barême équilibré ; très bonne couverture du programme. Le programme est bien respecté mais... cette épreuve est très très longue.

Paris - Créteil - Versailles

I Questions claires et précises : la précision demandée pour les résultats numériques est indiquée dans certaines questions, cette précision aurait été utile dans le problème (si la réponse demandée à la question 5 est une valeur approchée) ; mais est-ce la question posée ?

Aucun objectif donné aux exercices et au problème.

II Exercice conforme au programme. Après avoir calculé $P(2)$, pour la suite, la méthode de factorisation aurait pu être laissée à l'initiative du candidat.

La question 2 est un exercice typique de bachotage.

III Exercice de statistiques "raisonnable" : les données au nombre de cinq permettent des calculs aisés ; on donne toute indication utile pour la rédaction de l'exercice.

Applications simples de l'étude dans la question 4. Il semble que le tableau n'ait pas été compris par les élèves ; il n'a été rempli que sur les deux lignes données.

IV Etude d'une fonction rationnelle, calcul d'aire. "Etudier les limites de f aux bornes des intervalles composant D et préciser si la courbe C admet des droites asymptotes" n'est plus au programme de cette classe.

V Barême équilibré, épreuve de longueur raisonnable, assez bonne couverture du programme.

Rouen

I Manque de précision dans les questions de statistiques : les calculs doivent-ils figurer sur la copie ? Quelle précision exige-t-on pour les résultats.

Le tableau de valeurs donné à la fin du *problème* indique-t-il la précision voulue pour les résultats ? Il paraîtrait souhaitable de demander à l'élève avec quelle précision il peut donner les résultats, compte tenu des valeurs approchées données dans le tableau.

Les notations : $\forall x \in \mathcal{D}_f$

puis $g : [+2;+4] \to 1$
$\begin{cases} \forall x \in [+2;+4] \\ g(x) = f(x) \end{cases}$

sont incorrectes : l'utilisation des quantificateurs n'est plus exigée et ne devrait donc pas figurer dans un sujet d'examen.

II Exercice conforme au programme mais artificiel. Il ne part pas de données réelles et teste seulement les capacités de calcul des élèves, sans vérifier qu'ils ont compris la méthode et son utilisation.

Une fois encore l'énoncé ne précise pas si l'élève doit simplement donner les résultats ou bien organiser ses calculs et les présenter ; et on rencontre encore le problème de la différence de temps nécessaire pour traiter cet exercice suivant qu'on a une calculatrice plus ou moins performante.

III Primitive d'une fonction rationnelle. Exercice classique dont l'énoncé aurait pu être plus ouvert.

IV Problème dont la construction est assez floue ; pas d'objectif clair : s'agit-il d'étudier globalement la fonction, ou bien simplement sa restriction à $\mathcal{D} \cap [-2;4]$? On demande la dérivée sur $\mathcal{D}$, le tableau de variations sur $\mathcal{D} \cap [-2;4]$,... et, pour la courbe, il n'y a pas d'indication, alors qu'il s'agit uniquement de tracer l'arc correspondant à $x \in \mathcal{D} \cap [-2;4]$. Des candidats ont ainsi été amenés à étudier les limites en $+\infty$ et $-\infty$...

De plus, dans la dernière question, rien n'interdisait d'employer le mot "restriction" tout en explicitant sa définition ; et le calcul du coefficient directeur de (T') n'est pas évident pour qui a perdu de vue la question (6) !

Enfin la notation $\ell n(x-1)^2$ peut être mal interprêtée et aurait du être remplacée par $\ell n((x-1)^2)$

V Le sujet aborde diverses parties du programme sauf, notamment, les fonctions exponentielles.

Le problème paraît assez difficile surtout par rapport à d'autres où n'interviennent que des fonctions rationnelles simples.

Groupe I

I Négligences de rédaction incontestables. Quant au problème, si l'objectif est annoncé au début, aucun élève de B n'est à même d'en suivre les méandres.

II Exercice de probabilités simple application du cours. La forme sous laquelle les résultats sont attendus n'est pas précisée.

III Exercice partant de données statistiques, nécessitant la seule connaissance du fait que la droite de régression passe par le point moyen. Questions purement calculatoires.

Exercice, soi-disant de statistiques, qui élimine les problèmes concernant l'utilisation des calculatrices à l'examen !

IV Objectif bien précisé, problème intéressant mais très difficile. Le lien entre les deux variables x et y est difficile à concevoir ; d'autre part les calculs de limites utilisant la définition d'une limite infinie sont très délicats.

La 5^e^ question, bilan de tout ce qui précède, demande une synthèse délicate.

Tel qu'il est posé, ce problème est beaucoup trop difficile. L'esprit dans lequel il est fait est conforme au programme, mais peut-être aurait-on pu travailler avec une fonction plus simple. L'introduction d'une fonction de deux variables et la problématique d'une seule ligne de niveau sont artificielles.

V Epreuve longue et très difficile, dépassant les objectifs de la section B. A rejeter.

Groupe I bis

I Aucun objectif n'est fixé.

II "On dirait des statistiques, mais ce n'est pas des statistiques" !

Cet exercice paraît reposer sur un non-sens. Il s'agit d'un calcul algébrique n'ayant que peu de rapport avec la pratique des statistiques.

III Exercice de probabilités, application du cours ; sous quelle forme donner les résultats ?

IV Problème aux objectifs non précisés, dont le fil conducteur n'apparaît pas nettement. Bien qu'aucun élément ne soit nettement hors programme, la dernière question II 5) est inaccessible aux élèves.

Il semble que la volonté de sortir des sentiers battus ait eu pour résultat d'aboutir à un texte qui échappe à la plupart des élèves (Quels sont ceux qui ont fait le lien entre P, f et h ?).

V Ensemble peu satisfaisant. A éviter.

IV - SÉRIE C

Quelques observations d'ensemble

1. Sur la présentation des textes

On ne peut que souhaiter le maintien de recommandations en ce qui concerne la présentation des sujets :
— caractères lisibles
— éviter les formalismes factices
— tenter d'annoncer les objectifs ;
chaque sujet devrait être assorti d'un état de composition : nombre total de pages, numérotation de chaque page, ...ceci afin d'éviter tout oubli ou perte. C'est par exemple, ce qui a été fait à Aix-Marseille : un cartouche à cet effet en en-tête.

2. Sur la fréquence de certains thèmes.

Quelques thèmes reviennent assez souvent : sans doute leur nouveauté dans le programme y est-elle pour quelque chose.

Les questions sur les suites ($u_{n+1} = f(u_n)$) se retrouvent dans la quasi totalité des sujets. Or il y avait des recommandations de modération ! D'autre part l'esprit même des questions concernées, n'est pas toujours en accord avec celui des programmes ; l'absence quasi complète des problèmes numériques est frappante. Quel est donc le contenu de l'enseignement des suites ?

De même les équations différentielles, dans un sujet sur deux environ, y compris dans le cadre d'un exercice gradué pour celles dont le second membre est nul.

Par contre : l'algèbre linéaire est totalement absente, ce qui est la conséquence logique du texte sur les "allègements".
— les probabilités ne sont jamais abordées
— la statistique dans un seul sujet : mais il ne s'agit là que d'un effort de mémoire.

3. Sur quelques questions faisant problème au niveau des contenus

Les suites d'itération sont tellement posées qu'on risque d'en venir à un enseignement systématique du théorème du point fixe : il faut absolument contenir un tel élargissement du programme.

Le sujet de Paris contient une famille de coniques : ceci peut-il être admis dans ce programme ?

Mais le sujet d'Aix Marseille demande une détermination (géométrique ?) des éléments d'une conique ;

Les questions de recherche d'asymptote ne devraient-elles pas être suggérées : $\frac{f(x)}{x}$ et Cie, ce n'est plus du programme.

Ceci exige aussi de très précises indications en ce qui concerne le recours aux développements limités.

4. Sur l'évaluation en géométrie

La variété des avis, la forme même des énoncés d'exercice révèlent le flou de la situation !

Pour la plupart des sujets (Aix I, Besançon I et problème, Nice II, Rouen II), sans doute par égard louable pour les candidats, on a orienté le choix des méthodes.

Seuls, Groupe I bis I et Orléans II font exception.

Il faut s'interroger sur ce que l'on peut poser à ce niveau et sur la forme des énoncés : une certaine modération peut permettre de sortir d'un enseignement de la géométrie où l'analytique est le seul recours. Tenter de proposer des exercices où les approches variées (configuratives, par transformations, analytiques, vectorielles) sont possibles est un objectif à se fixer : l'effort doit porter sur le choix des méthodes.

Nous lançons un appel aux collègues intéressés : pourquoi ne pas s'essayer à une réécriture des énoncés en question (ou d'autres).

Enfin, le problème du Groupe I pose une question pleine de risques... la pratique de la classe montre que finalement peu d'élèves atteignent un degré suffisant d'autonomie en géométrie. Il paraît important de ne pas confondre ici :

— le texte posable en classe comme terrain de recherche
— le texte d'examen ; il doit avoir une forme très différente ; le style Olympiades ou Concours général est à exclure ici.

5. Sur l'absence de déclaration d'objectifs

Rappelons un extrait du texte réglementaire :

"Il convient d'écarter résolument les problèmes comportant un grand nombre de questions très directives, qui sont souvent beaucoup trop longs, et où les candidats ne peuvent faire preuve d'aucune initiative. Il en est de même des problèmes trop ambitieux sur le plan théorique et conceptuel qui, outre les défauts précédents, ne permettent pas aux candidats de discerner la nature des questions mathématiques qu'on leur demande de résoudre. Au contraire, le sujet doit être suffisamment modeste pour laisser aux candidats une certaine autonomie dans le choix des méthodes de résolution. Cela ne signifie pas qu'il doive consister en un enchainement de situations bien répertoriées d'applications directes du cours ; il s'agit en effet d'apprécier la capacité des candidats à mobiliser leurs connaissances dans des contextes variés faisant intervenir plusieurs parties du programme et à utiliser de façon pertinente les indications fournies par l'énoncé.

Enfin, il est souhaitable que le problème présente une certaine unité d'objectif et que cet objectif soit indiqué en début d'énoncé".

Hormis quelques cas, cette absence d'objectif est frappante. Mais qu'entend-t-on par objectif ?
— une visée de contrôle de connaissances techniques ?
— le fait de digérer quelques tranches de mathématiques en aveugle ?
— la résolution d'un problème au sens propre ?

En tout cas, pour plusieurs des sujets 84, on aurait pu avec quelques aménagements renforçant l'unité du texte, *donner du sens à la démarche :* au départ de l'action on est averti du but, c'est quand même autre chose que le travail "en aveugle".

Ici dans quelques textes, on fait ce qu'on demande, question après question, sans bien savoir pourquoi. Cela ne peut que pousser à un doute sur la valeur de la formation ainsi évaluée.

6. Sur la nécessité d'un cobayage strict

On sait bien que le fait de rédiger révèle souvent des aspérités ou des ambiguïtés du texte. Nous estimons que le recours à cobaye est indispensable : en s'assurant qu'il est vraiment placé dans les conditions lui permettant de jouer pleinement ce rôle (sur chaque proposition).

Aix/Marseille

I L'énoncé est long (quatre feuilles) mais dans l'ensemble il est à regretter toutefois que le but de la recherche indiquée clairement en début de problème (étude de la courbe Γ) ne soit en réalité qu'esquissé (graphique pour t variant de 0 à π) et que la notation soit parfois encombrante [$\cos\,(\widehat{\overrightarrow{OM}(t), \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}})$], complexe [$f_t(M(t_1))$], discutable [on démarre avec (x,y) couple de coordonnées puis on continue avec (x,y) couple de fonctions] ou franchement incorrecte [après la définition donnée pour L_a^b on voit mal comment accepter la notation L_t^o qui sous-entend $L_t^o = \int_t^o \| \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt} \| dt$!].

II Il est tout à fait conforme à l'esprit du programme et sans grande difficulté.

Regrettons l'orientation analytique de la première question ; une approche géométrique de la deuxième question donne en effet sans beaucoup de difficulté le résultat demandé et rend donc sans objet les explications "sans calcul" exigées par l'énoncé.

III Ici deux thèmes s'entrecroisent : barycentre et coniques. Il semble que l'on attende des candidats une résolution géométrique qui les mène après transformation de $-MA^2+MB^2+MC^2 = 2(x-1)^2$ en $MG^2=2Mm^2$ (m projection orthogonale de M sur la droite d'équation $x=1$), à la caractérisation d'une hyperbole grâce à la définition foyer-directrice.

Mais alors une telle démarche pose un problème d'approfondissement : doit-on exiger à l'examen la recherche des sommets (points divisant un segment dans un rapport donné) et des asymptotes d'une hyperbole définie par un foyer G, la directrice associée D et l'excentricité $\sqrt{2}$?

Un tel énoncé ne risquait-il pas de décontenancer les candidats enclins à la voie analytique qui conduit ici à l'équation $\frac{x^2}{2} - \frac{y^2}{2} = 1$? On est ainsi amené à résoudre la question $2-c$ (nature de Γ et éléments remarquables, quels sont-ils au juste ?) avant de pouvoir répondre à $2-b$ (ensemble des points M tels que $MG = \sqrt{2}\,Mm$) qui exige le calcul de l'excentricité grâce à la formule $c^2=a^2+b^2$.

IV Tout le monde connaît l'escargot, mollusque gastéropode à coquille en spirale ; certains l'apprécient en chair ou en chocolat, d'autres plus curieux, savent même que son nom vient du provençal "escaragol". Il n'y a donc pas à s'étonner que l'étude d'une *spirale logarithmique*, évocatrice de la spirale du limaçon, ait été proposée à Aix-en-Provence. Voici donc, affiché bien sûr, comme dant toute auberge qui se respecte le menu de cette session de juin 1984 du bac C : de l'escargot ou si vous préférez de la spirale [$f=e^t$ en coordonnées polaires] pour le plat de résistance.

Rien à redire jusqu'à présent ; dans ce domaine là tout est question de goût ; par contre sur le plan de la quantité, il est à parier que les clients seront sortis déçus ; on ne leur a offert qu'une petite part du colimaçon, un demi-tour en tout et pour tout. Pour le reste ils ont dû se contenter comme les habitants de la lune des parfums subtils d'une spirale inaccessible à leur convoitise.

Voici semble-t-il le reproche le plus net : l'élève travaille trop longtemps dans l'abstrait, sans support graphique pour sa recherche, sans interprétation géométrique concernant les questions A_3 (longueur d'un arc de spirale) et D_2 (longueur du même arc obtenue de façon plus originale).

Notons aussi que le problème est long et que certaines questions, sans nuire à la cohérence de l'ensemble, auraient pu être supprimées.

Partie A — 1ère question : Cette question est tout à fait dans l'esprit du nouveau programme. Le tracé de la portion de Γ à partir des variations de x et de y demande du temps.

2e question : La démarche consistant à calculer le sinus et le cosinus de l'angle de $\overrightarrow{OM}$ et de $\dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$ n'est peut être pas la plus commode : pourquoi ne pas utiliser les nombres complexes en harmonie de surplus avec la suite du problème ? ($\overrightarrow{OM}$ ayant pour affixe z, $\dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt}$ a alors pour affixe $\sqrt{2}\,(\cos \dfrac{\pi}{4} + i \sin \dfrac{\pi}{4})\, z$ et la réponse à la question posée devient alors aisée).

3e question : Le calcul de cette intégrale ne présente en lui-même aucun intérêt ; il s'agit bien sûr de la longueur d'un arc de la spirale mais cela est caché aux candidats. Il est donc difficile de concevoir cette question sans l'apport de ce renseignement mais alors les risques de débordement du programme pour les années à venir sont flagrants : restons donc prudents et considérons que cette question aurait pu être supprimée.

Partie B. Le problème est long ; Cette question paraît marginale (équations difficiles) et on aurait pu en faire l'économie afin de soulager l'ensemble.

Partie C. Intéressante certes mais d'accès difficile pour des candidats beaucoup moins habiles qu'autrefois dans ce domaine de l'algèbre. Signalons que la recherche de l'image de Γ par f_t (t donné) puis de l'ensemble des images de M_1 par f_t (t variable) est délicate.

Partie D. La voie proposée pour étudier la longueur de la spirale de jeunesse de l'escargot (de la naissance O(0,0) à la première année $A(1,0)$) est intéressante.

Il faut d'autant plus regretter que l'interprétation géométrique n'ait pas été demandée ; elle aurait remplacé avantageusement cette comparaison stérile avec le résultat de A_3.

Une telle question aurait ainsi permis aux candidats venant à bout du problème de faire preuve de leur sens concret des mathématiques ; les points A_n se rapprochent tellement que la somme des distances $A_n A_{n+1}$ tend vers la longueur de l'arc de la spirale, cela avait aussi l'avantage de leur fournir une véritable satisfaction en fin de parcours.

Pour conclure disons qu'il s'agit pour l'essentiel d'un sujet bien équilibré, necessitant des connaissances variées, d'une originalité certaine que ternissent malheureusement un guidage parfois critiquable, une notation souvent lourde, et une absence regrettable de concrétisation.

Amiens - Lille

Fait en 1 h 44 min par le collègue qui s'est chronométré.

I Caractères petits avec risque de confusion entre α (alpha) et x. Formulation et notations convenables.

Un essai de précision d'objectif dans le problème qu'on aurait pu renforcer : "Recherche d'une valeur approchée *de α à l'aide d'une suite*.

La partie finale du problème est en fait un troisième exercice ; c'est heureusement signalé dans les préliminaires ("la partie III est indépendante des deux autres parties").

II (30 min)

Très classique sur le thème des barycentres ; il recouvre l'essentiel de ce chapitre et demande une bonne connaissance du cours.

Un regret : à propos de a) que signifie "déterminer les éléments caractéristiques" si l'on ne peut pas placer le centre ? Peut-être aurait-on pu éluder cette question et donner ainsi une meilleure longueur à l'exercice.

III (12 min)

Lui aussi traditionnel, sans difficulté particulière avec une question 3) ouverte au plan des méthodes ; elle ne débouche sur rien. Mais à quoi sert donc le point B ?

IV (1 h 02 min)

Un problème de forme d'abord ; on s'égare sur le sens du "tournez la page S.V.P." en fin de problème ; y-a-t-il une suite ? C'est le genre de chose qui peut beaucoup troubler les candidats ; *tout texte d'examen devrait comporter le nombre total de pages et leur numérotation.*

Problème d'analyse proposant plusieurs activités caractéristiques :
— recours à une fonction auxiliaire pour l'étude d'une fonction (partie I),
— inégalité des accroissements finis,
— suite pour approcher un réel,
— équation différentielle avec second membre.

Des interrogations sur ce qui est attendu des candidats :
— en ce qui concerne la preuve de quelques inégalités numériques : y-a-t-il accord des correcteurs pour accepter le simple recours à la calculatrice ? C'est par exemple $-\ln \frac{3}{7} + \frac{2}{3} > 0$; $e^{2/3} < 2$ etc. C'est un point d'évaluation à éclaircir.
— en ce qui concerne le II 3); "Prouver..." quelle preuve attend-t-on pour un résultat de cours ?

Des remarques sur la construction du sujet :

La partie III, indépendante, et c'est heureux, est un élargissement guidé du contenu du programme... ne va-t-on pas voir ce thème : les équations différentielles, devenir classique et... bachoté ? A moins que l'on estime ceci important (pour la physique par exemple).

Dans la deuxième partie, l'objectif est justement annoncé, mais le processus d'approximation adopté n'est pas rapide ; une dichotomie serait plus rapide. Par contre le recours à k : $k(x) = x + g(x)$ que l'on aurait pu amorcer par une étude plus approfondie de g (graphique et amélioration de l'encadrement de α, utilisation de sécantes de coefficient directeur -1) donne un processus plus rapide. k admet une dérivée croissante et positive (d'où bien des simplifications) sur $\left]\frac{1+\sqrt{5}}{2} ; +\infty\right[$ ce qui nécessite au départ un meilleur encadrement de α que $\left[\frac{3}{2} ; 2\right]$.

Le sujet pourrait donc être centré et réarticulé en abandonnant le rajout de la partie III.

Une question à propos des solutions d'élèves ; la variation de g, est directement accessible, l'évolution actuelle de l'enseignement de l'analyse pousse à ce type de "coup d'œil" ; les élèves ont-ils eu cette réaction ?

V Un sujet assez largement ouvert sur le programme classique par beaucoup de parties, ce qui est normal au baccalauréat. On aurait pu en renforcer la signification (problème) avec quelques aménagements.

Besançon - Dijon - Grenoble
Lyon - Nancy/Metz - Reims
Strasbourg

I Dans le premier exercice, les deux premières questions sont mal posées : ce n'est peut-être que deux phrases successives d'une même question car la formule demandée en 2 n'est vraie que sous les hypothèses du 1 !

Dans la dernière question du second exercice on demande "l'allure du graphe de F", expression qui manque de précision dans une épreuve de baccalauréat.

Dans le problème le signe "$\forall t$" est employé plusieurs fois comme signe dactylographique (rejeté en fin de proposition).

Dans la partie C, $\overrightarrow{V(t)}$ désigne le vecteur vitesse et $\vec{v}$ un vecteur quelconque du plan ; des notations aussi voisines sont sources de confusion. A signaler aussi l'emploi du signe "∞" à la place du signe "$+\infty$".

L'expression "définir analytiquement", employée au début du problème, n'a pas de signification universelle ; s'agit-il de relation sur les affixes ou de relations sur les coordonnées ? Il serait plus simple de le préciser.

II Cet exercice faisant intervenir d'abord un plus court chemin (distance d'un point à un cercle) puis obligeant ensuite, par son orientation analytique, les candidats à prendre le chemin des écoliers est assez déroutant.

Il est bien évident que la bonne démarche est ici géométrique : d'abord pour trouver la distance de M au cercle puis pour transformer $d(M,D) = 2\,Mm$ en $OM - 1 = 2Mm$ et $OM = 2[Mm + \frac{1}{2}]$ (avec une projection orthogonale de M sur Δ) qui fournit la réponse.

Cet exercice ne permet pas une évaluation des capacités des élèves en géométrie : la seule question où l'élève est incité à répondre géométriquement n'est pas significative et la solution analytique suggérée ensuite conduit à un exercice technique de calcul algébrique long et difficile (une heure de temps pour un correcteur !).

Ce genre d'exercice ne peut qu'affoler les candidats en début d'épreuves ; dans un jury, un seul candidat répond correctement à la 1ère question ; dans un autre, la moyenne à cet exercice est de 1 sur 4.

Reconnaissons qu'il est toujours difficile de démontrer ce qui est évident : d'une part parce que les prémisses sont mal définies et d'autre part parce que nos élèves ne sont pas du tout entraînés à une démarche axiomatique.

Par ailleurs, la difficulté algébrique de l'exercice est excessive : il faut résoudre une équation avec radical et valeur absolue sans oublier, en fin de parcours, qu'aucun point intérieur au disque ne peut être élément de l'ensemble demandé.

III Près d'un candidat sur deux dans un jury est bloqué d'entrée par la fonction de deux variables ; dans un autre jury la moyenne est de 1,6 sur 4. L'exercice peut donc être considéré comme difficile.

La définition de F comme fonction d'une variable qui est le paramètre d'une intégrale définie est déroutante, on aurait dû au moins donner le résultat pour permettre à tous les candidats d'aborder les questions suivantes.

La 4e question suggère une interprétation géométrique de $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{F(x)}{x} = +\infty$ (sinon pourquoi le calcul de cette limite ?) qui n'est pas du programme ! Les instructions du baccalauréat auraient dû faire préférer une étude plus précise de F sur un intervalle donné.

Cet exercice fait toutefois intervenir une bonne variété des objectifs techniques du programme d'analyse et permet une évaluation de la compréhension du développement limité d'ordre 2 et du maniement des inégalités. Certains correcteurs posent la question : que faut-il enseigner au juste sur les développements limités ? Les instructions officielles pourraient être plus claires à ce sujet.

IV L'objectif n'est pas indiqué en début d'énoncé ; de longueur et de difficulté raisonnables, il ne porte que sur une partie restreinte du programme contrairement aux instructions officielles. La même question réapparaît à plusieurs reprises et l'initiative des candidats, par le fait que les réponses sont souvent données, est peu sollicité.

Le concept d'application linéaire associée ici à une similitude n'est plus au programme.

Partie A : On perçoit l'hésitation quant au choix de la méthode ; la voie analytique par l'intermédiaire de coordonnées suggérée ici peut faire oublier l'utilisation des complexes beaucoup plus efficaces dans tout le problème.

Partie B : On peut se demander quel est ici l'objectif et quelle est la signification de la 4e question pour un candidat.

Partie C : Il eût été plus simple de définir directement $\overrightarrow{V(t)}$ sans faire intervenir la similitude vectorielle.

Il est aussi regrettable que le mobile se déplace sur une trajectoire qui reste inconnue ; en Aix on ne montre pas grand chose de la spirale mais à Besançon, capitale de l'horlogerie, on la cache carrément comme un ressort dans un boîtier de montre !

La réponse à plusieurs questions consiste simplement à dire qu'une égalité vectorielle — la même tout au long du problème — se traduit par deux égalités sur les coordonnées, c'est un peu mince !

Il n'y a en réalité que cinq questions qui nécessitent connaissances ou savoir-faire : A_1, B_2, B_3, C_4, C_5 ; les autres sont des questions de remplissage (il eût été plus instructif de demander des figures) et les indications sont inutiles devant l'évidence des réponses.

V Les difficultés dans ce sujet vont en décroissant ! L'exercice 1 est plus difficile que le deuxième, lesquels sont plus difficiles que le problème qui est une cascade d'applications directes du cours, les rôles des exercices et du problème sont ainsi inversés !

Par ailleurs il est paradoxal de constater, à un moment où l'on cherche à revaloriser le "coup d'œil" de nos élèves, que l'épreuve du baccalauréat se déroule encore trop souvent avec une visibilité presque nulle.

Bordeaux - Caen - Clermont
Limoges - Nantes - Poitiers - Rennes

Durée de rédaction signalée par un collègue : 2 h 15 min, c'est-à-dire beaucoup pour un sujet de baccalauréat. Passons à l'analyse.

I Aucune mention des objectifs.

L'énoncé contient dans sa présentation quelques défauts : présentation de la question C 3° a) (pourquoi est-on allé à la ligne ?, caractères non typographiques un peu sérrés.

Pourquoi la notation norme, ici : $\|AB\|$?

II (11 min)

Centré sur les nombres complexes : algèbre et géométrie, conforme, classique, convenable.

III (19 min)

Centré sur le chapitre des barycentres, lui aussi classique. Il couvre l'essentiel des aspects. Là aussi, seules les capacités à bien calculer sont requises, ainsi que les connaissances élémentaires du cours.

IV (1 h 45 min pour un professeur de Terminale C)

Il est vaste et couvre l'essentiel des notions du programme d'analyse et pose des questions de fond :

— l'usage des développements limités : il ne peut pas être banalisé, *l'énoncé doit suggérer leur emploi* (partie A)

— bagage technique nécessaire aux majorations de la partie B et pour un peu de la partie C ; inégalité des accroissements finis, usage en convergence des suites...

On ne peut pas exiger autant d'un élève de Terminale et comme le dit un collègue de l'université "le problème à première vue ne déparerait pas la collection des sujets donnés au premier partiel de DEUG à l'Université de ...."

Le détail de l'étude révèle l'ampleur du phénomène.

La partie A représente déjà un travail considérable :

— un usage de développement limité d'ordre 2.

— le recours à une fonction auxiliaire pour une étude de variations

— la construction d'une courbe

— une étude délicate de positions relatives.

La partie B débute par une question susceptible de désarçonner... alors que la variation de f est évidente.

Mais on n'en sait pas plus sur ℓ après étude de cette suite qu'avant ! C'est un comble, à quoi sert donc cette étude ? Alors qu'on aurait pu présenter cela autrement, par exemple, accepter graphiquement B 1° et se proposer en le disant d'approcher ℓ, ce qui semble être le seul objectif valable pour la question.

La partie C va vers d'autres préoccupations, assez morcelées, avec perte d'objectif, notamment 3° b), avec des incohérences ; C 2° est conséquence de C 1° sans aucun détour, avec une erreur : l'inégalité stricte de C 3° a) est fausse.

Donc un problème trop long, compliqué dans sa démarche, contenant des questions de remplissage et abordant trop de difficultés de l'analyse enseignée en terminale. On aurait dû faire des choix.

V On est très loin avec un tel sujet des recommandations de la note de service n° 83245 du 27/06/83 : "le sujet doit être suffisamment modeste pour laisser aux candidats une certaine autonomie dans le choix des méthodes".

Ici, ou c'est trop guidé, ou c'est ouvert à l'autonomie, mais avec des sauts trop difficiles pour l'élève moyen : A 2°, B 3°, C 3° a).

La note précise encore : "un élève moyen, rédigeant posément après avoir réfléchi posément, doit pouvoir achever l'épreuve dans le temps imparti". Le sujet ne répond manifestement pas à ce critère !

Un collègue nous a fait parvenir des informations sur le barême adopté : A 6° et C 3° ont du être classés hors barême, le problème étant noté sur 17,5. Encore qu'un autre collègue, dans une autre académie, indique un barême où le problème est noté sur 12 : 8,12 de moyenne pour 92 copies (écart type 3,96). Le dernier signale les questions parfois traitées : problème B 2° et C, C 2° ; les questions presque jamais traitées : Ex. 1) 2°, problème A 2°, 6°, C 1° (fin) et C 3°.

Nice

I Enoncés clairs. Peut-être aurait-on pu expliciter les Σ.

II Sur les complexes : classique, l'objectif n'est pas très clair.

III Les centres d'homothétie transformant un cercle $\mathcal{C}$ en un cercle $\mathcal{C}'$ décrivent une partie de parabole.

Exercice délicat. L'élimination du paramètre nécessite rigueur, initiative et temps.

Y-a-t-il réellement maîtrise des questions géométriques par les élèves ?

Remarque : Les 4 points de cet exercice valent plus que les 4 points du premier.

IV Etude de $f_\alpha : x \to x^\alpha e^x$, $\alpha > 0$: classique.

• en A 3°) l'énoncé aurait pu préciser : "passant par un même point différent de 0".

• en B 2°) on aurait pu poser $n \geqslant 2$.

• en B 5°) a) Quelle attitude adopte-t-on par rapport à la récurrence déguisée :

$$\frac{F_n(1)}{n!} = \frac{-e^{-1}}{n!} + \frac{F_{n-1}(1)}{(n-1)!}$$

$$\frac{F_{n-1}(1)}{(n-1)!} = \frac{-e^{-1}}{(n-1)!} + \frac{F_{n-2}(1)}{(n-2)!}$$

$$\frac{F_1(1)}{1!} = \frac{-e^{-1}}{1!} + \frac{F_0(1)}{0!}$$

et en additionnant $\frac{F_n(1)}{n!} = 1 - e^{-1}(1 + \frac{1}{1!} + \dots + \frac{1}{n!})$?

Il faudrait que ce soit clair pour tous : ou on l'admet ou on ne l'admet pas, mais disons le, (il semble qu'on pourrait l'accepter sans problème).

V Sujet déséquilibré, le 2° exercice demande trop de temps. Un élève moyen n'a pas pu finir en 4 heures.

Le 1er exercice et le problème sont de difficulté normale.

Orléans - Tours

1 h 45 min pour la rédaction par un professeur expérimenté.

I Pas de mention des objectifs.

Le texte est clair. Peut-être aurait-on pu expliciter les Σ.

II Classique et assez proche d'énoncés posés antérieurement ; démonstration de $\lim\limits_{n \to +\infty} \sum\limits_{P=0}^{n} \frac{1}{P!} = e$, intégration par parties, récurrence sur intégrale.

Il est bien guidé. On aurait préféré un calcul de I_{n+1} en fonction de I_n.

Deux observations cependant :

— un aménagement aurait permis d'en changer l'objectif vers un processus d'approximation de e.

— au plan de la valeur de la solution, pour le "en déduire..." du 2° ne pourrait-on pas considérer comme acceptable la solution par sommation avec :

$$I_1 = e - 2$$
$$I_2 = \frac{1}{2!} + I_1$$
$$I_3 = \frac{1}{3!} + I_2$$
$$I_{n-1} = \frac{1}{(n-1)!} + I_{n-2}$$
$$I_n = \frac{1}{n!} + I_{n-1}$$

par addition ...etc...

Nous espérons qu'il y a accord des correcteurs pour considérer cette solution comme acceptable.

III (40 min)

Bon énoncé de géométrie qui ne souffre pas des ambiguïtés signalées pour d'autres ; on y allie la recherche géométrique avec un minimum d'initiative à prendre et les techniques de calcul vectoriel.

La question 2° a) soulève une question : le fait de correspondance de deux segments parallèles par deux homothéties translations ne peut-il pas être considéré comme un acquis des élèves de Terminale C, le conseil entre parenthèse fait croire que ce n'est pas le cas. A-t-on pénalisé les candidats qui ne l'ont pas démontré ?

Dans cet exercice la réalisation des figures, l'analyse, la rédaction demandent du temps : peut-être que 5 points ce n'est pas assez payé.

L'exercice est convenable et la demande de figure finale excellente : en variante, on aurait pu, sans grand préjudice pour l'intérêt de l'énoncé, s'en tenir à une valeur donnée de k.

IV (45 min)

Sans déclaration des objectifs, un énoncé classique.

On aurait pu rédiger un préambule : "on veut démontrer que la courbe d'équation $x^2 + 4xy + y^2 + 3 = 0$ est une hyperbole, à l'aide d'une similitude..."

La partie A demande une étude de fonction irrationnelle : la réussite en ce qui concerne 1° a) serait intéressante à connaître, ce type de question a toujours posé problème à nombre de candidats, qu'en a-t-il été là ?

La demande 1° b) en ce qui concerne les asymptotes fait problème ; $\frac{f(x)}{x}$ et ce qui s'ensuit, est-ce encore dans les exigences de l'examen ? Il semble nécessaire d'éclaircir ce point.

Le problème n'est pas long, on aurait donc pu voir une autre répartition des points.

V Hormis les réserves faites, voilà un sujet qui répond de façon honnête aux conseils de modération en ce qui concerne la longueur, avec une assez bonne couverture des parties du programme.

Paris - Créteil - Versailles

I Notations :

- $\tilde{f}$, $\tilde{f}^{-1}$ aurait pu être remplacé par h, h^{-1}.
- les $\prod_k a_k$ auraient dû être explicités (pas au programme)
- $\varepsilon_{\alpha,1}$, $\varepsilon_{\alpha,n}$: pas très utile...

• Notation $g = \begin{array}{l} \mathbf{R} \setminus S \longrightarrow \mathbf{R} \\ x \mapsto -\ln|\cos x + \sqrt{3}\sin x| \end{array}$ pas très heureuse.

Le texte en français est bien détaché des expressions mathématiques avec symboles.

II Géométrie analytique (homothétie $\circ$ projection)

Dans l'esprit de l'ancien programme.

La 3ᵉ question exige une certaine initiative (les élèves sont moins habitués à la géométrie analytique).

III Coniques $\mathcal{C}_m : mx^2 + y^2 - 2x = 0$; courbe $\mathcal{C}_0$ et $\mathcal{C}_2$.

Encore type ancien programme. Très court. Sans difficulté.

IV Trois parties sans grande unité. L'objectif n'est pas très clair.

Partie A : On s'intéresse à un réel ℓ puis à une suite (u_n) convergeant vers un réel ℓ', distinct de ℓ, ce qui peut dérouter.

Partie B : Objectif de cette partie ?

Partie C : Exige une bonne connaissance des produits finis, des complexes de la trigonométrie.

Le réel $\prod_{k=0}^{n-1} (Z^2 - 2Z\cos(\frac{\alpha + k2\pi}{n}) + 1) = Z^{2n} - 2Z^n \cos\alpha + 1$,

a de quoi surprendre un élève de terminale. La notation n'est pas au programme et le résultat est admis. Difficile à assimiler pendant l'examen... Les résultats obtenus sont peu motivants.

V L'équilibre des grande parties du programme est respecté. Les exercices sont tournés vers le passé. Ils ont l'avantage d'être sécurisants. Le deuxième est bien "payé" par rapport au premier.

Difficulté normale à part la partie C du problème beaucoup trop délicate.

Rouen

I Il faudrait codifier les notations :
pour une droite : $A_1 A_n$ ou $(A_1 A_n)$?
pour un segment : OM ou $[OM]$ ou $[O,M]$?

Dans le problème en A) 1° l'application affine aurait pu être notée : $\varphi : x \mapsto ax + b$ (et non a).

Dans le problème en C) 2° le quantificateur est placé à la fin ($u_{n+1} = \ln(u_n + 3)\ \forall n \in \mathbf{N}$).

II Construction du pentagone régulier.

Cet exercice, qui n'est pas une application directe du cours, est bien guidé, intéressant, tout à fait dans l'esprit du programme mais on aurait dû annoncer l'objectif d'emblée.

III Suppression du terme rectangle dans l'équation d'une ellipse (analytique). On aurait pu demander le tracé des courbes, la longueur totale du sujet le permettant.

IV Aucun objectif annoncé. Sujet peut-être un peu trop facile, trop guidé, ce qui est certainement préférable à un sujet trop difficile.

Une question à trancher : les équations différentielles, ici avec second membre, vont-elles prendre plus d'importance ?

Vu leur importance en physique il semble que cela serait souhaitable.

On aurait pu laisser un peu plus d'initiative aux candidats.

Au C) on aurait pu introduire ℓ par l'intersection de "$y = e^x$ et $y = x + 3$" qui aurait été plus naturel, et faire un parallèle avec (B 2c) équation $f_1(x) = 0$.

V Sujet à la portée d'un élève moyen
Barème satisfaisant.
Exige peu de démarches et utilise peu de notions géométriques.
Sujet satisfaisant.

Toulouse

I Présentation claire.

II Coniques — barycentre — homothétie.

Application directe du cours.

Pourquoi prendre M sur (E) dans la 2^e question (M quelconque ne change rien).

La remarque N.B. est inutile : serait-il logique de refuser une solution si elle mène au résultat ?

III Similitude et complexes.

Exercice facile en géométrie analytique et beaucoup moins en géométrie pure (à la 2^e question l'ensemble C_1 est l'ensemble des M tels que $\frac{MO}{MO_1} = \sqrt{2}$ si $S(O_1) = 0$).

IV ***Partie A*** : Le 2° C) aurait pu être séparé du 2°, puisque sans lien avec ce qui précède 2 a) et 2 b).

Partie B : Si on pose $F_1(x) = \int_1^x f_1(t)$ on a $\lambda = F_1(0)$ ce qui élimine l'emploi d'un théorème pratiquement jamais employé en terminale pour justifier l'existence de λ.

Au 3°) on aurait pu écrire $\frac{t}{t-\ell nt} \leqslant t$ au lieu de $\frac{x}{x-\ell nx} \leqslant x$ qui pouvait induire en erreur.

Deux questions pouvaient être posées :
— encadrer $F(0)$ (méthode des rectangles)
— achever l'étude de F_1. On a :

$\forall t > 1, 1 + \frac{\ell nt}{t} < f(t) < 1 + \frac{2\ell nt}{t}$ d'où $x - \frac{\ell n^2 x}{2} - 1 < F(x) < x + \ell n^2 x - 1$

d'où $\lim\limits_{x \to +\infty} \frac{F(x)}{x} = 1$ et $\lim\limits_{x \to +\infty} (F(x) - x) = +\infty$.

Mais était-ce bien souhaitable ?

Partie C : L'introduction de la statistique est artificielle.

V Trop d'appel à la mémoire (éléments d'une conique, statistique) pour peu de véritable réflexion.

Sujet correct de difficulté normale.

Groupe I

Plus de 3 heures... pour le collègue qui s'est chronométré au mois d'août !

I *Le texte*. La situation mise en jeu par le problème n'est sans doute pas aisée à saisir pour les candidats.

La notation des symétries est assez lourde. Celle des angles de droite est assez ambiguë : à $(\widehat{A_1A_3, A_1M}) = (\widehat{\triangle_1, A_1A_2})\ (\pi)$ on aurait dû préférer : $(A_1A_3, A_1M) \equiv (\triangle_1, A_1A_2)\ [\pi]$ ou une rédaction en clair, sans formalisme.

Ambiguïté de vocabulaire : "côtés", "supports de côtés".

Il n'y a aucune mention des objectifs et c'est dommage.

II (4 min) pour 4 points.

C'est très proche du cours... et finalement bien payé.

III (54 min) pour 6 points.

C'est un petit problème... encore une fois sur les suites d'itérations. Malgré la limitation des "allègements" ce thème revient souvent. Ici il est assez typique dans le genre, mais on peut regretter l'absence de visualisation graphique et surtout un manque au niveau de ce qui semble être l'objectif dominant : l'approximation de ℓ.

Il aurait fallu au moins :

• simplifier les notations : points indexés et symétries.

• présenter la démarche, par exemple par des questions préliminaires d'*exécution soignée de figures* dans quelques situations (point M quelconque, M sur le cercle circonscrit, M sur le support d'un côté, M au centre du cercle inscrit). Evaluer la capacité à produire une figure est un objectif licite. Ici cela pouvait permettre de présenter la transformation.

• améliorer la présentation de certaines questions :

— l'étude du produit de trois symétries d'axes concourants aurait pu constituer une question préliminaire et être ainsi mieux dégagée du contexte.

— la question 4) mérite une approche plus franche, par exemple : "On fait l'hypothèse que $\triangle_1$ est parallèle à $\triangle_2$, qu'en déduit-on pour les points M_1, M_2, M_3 ? pour la droite $\triangle_3$? Montrer qu'alors M est nécessairement situé sur le cercle circonscrit (C) au triangle $A_1\ A_2\ A_3$".

De cette transformation on ne fait pas grand chose et c'est sans doute heureux pour les candidats : elle est involutive, quels sont ses points invariants ?, ses propriétés spécifiques ?, ...

A travers cela, on voit assez la difficulté à poser actuellement un problème de géométrie sans tomber dans le risque d'une exigence excessive.

Evidemment cet énoncé est très centré en ce qui concerne les contenus de la terminale C : il faut être clair, actuellement la maîtrise des angles de droites n'est pas ce qu'elle était, peut-être(!), en 1964... là se pose le problème de l'évaluation en géométrie.

Actuellement la formation des élèves en géométrie subit bien des aléas :

— incertitudes sur les méthodes ou les objectifs

— primauté d'une pédagogie d'exposition au détriment du fonctionnement

— absence d'approfondissement de certains secteurs (espace par exemple, questions angulaires aussi).

On ne peut pas proposer une évaluation semblable à celle des années 50-60 : il y a lieu de *dégager d'urgence des objectifs précis et raisonnables*.

Qu'on compare, par ailleurs, l'évolution des demandes en analyse : on fait actuellement en terminale C des sujets dignes de l'ancien M.P.C. Peut-on assurer une formation aussi poussée partout ?

V Sujet trompeur par son allure : il contient en réalité plusieurs difficultés. Mais une autre présentation aurait pu les atténuer. Le problème de géométrie est très centré et relativement dangereux comme agent d'évaluation au baccalauréat.

Pourquoi fait-on ainsi chercher les élèves avec un bandeau sur les yeux ?... C'est tout le contraire de la pédagogie du problème !

Plusieurs interrogations :

— la question de la définition de (u_n) fait-elle partie de l'exercice ?

— la question 2 b) peut être rédigée de bien des façons : l'inégalité demandée étant établie (encore qu'il y ait lieu d'établir $u_n \neq \ell$), on peut par exemple :

a) écrire pour chaque entier l'inégalité obtenue et multiplier membre à membre : ceci sera-t-il accepté ? sans raisonnement par récurrence s'entend !

b) localiser u_n dans $[\frac{1}{2}, 2]$ (mais combien d'élèves l'auront fait) d'où la nécessité d'un usage de $\frac{|u_{n+1} - \ell|}{|u_n - \ell|}$ avec la même variante quant au style de démonstration...

Pourquoi n'a-t-on pas mis l'accent sur la localisation de u_n... ce qui impose non pas une étude de $|u_n - \ell|$ mais celle de $\ell - u_n$: il y a ici croissance, pourquoi l'oublier ?

Cet exercice, petit problème, présente des difficultés, provenant de sa rédaction, inutiles à ce niveau : on aurait pu s'en dispenser en acceptant d'autres niveaux de l'activité mathématique (représentation graphique).

IV (plus de deux heures)

Nous invitons les collègues à chronométrer leur rédaction comme dans les conditions de l'examen... "en rédigeant posément"... bien entendu.

Il s'agit d'un problème de géométrie : mise en place d'une transformation (l'inversion triangulaire du bon vieux temps) via la composition de symétries, les angles de droites...

Selon goûts et âges, on a sans doute des airs divers devant ce problème : esthétique, longueur, ... Mais on peut se risquer quand même à plusieurs observations.

Sur le sujet lui-même d'abord

La même remarque de travail "en aveugle" que pour l'exercice II s'applique : il n'y a aucun objectif explicité dans la démarche. On prend un peu l'élève pour un automate... En ne sachant pas où on va (qui connaît aujourd'hui la transformation en question ?), par l'émiettement des questions, on est souvent devant des difficultés trop formelles : heuristique des méthodes à mettre en jeu, forme de raisonnements proposés (en bien des cas de simples substitutions règlent la question... on sait le blocage des élèves à cet égard).

Durée de la rédaction signalée par un collègue : 2 h 02 min.

I Assez clair dans l'ensemble ; sans proposition d'objectifs toutefois.

On a bien fait de proposer une figure pour l'exercice I.

Le vocable "sommet d'une courbe" est peut-être à éviter.

II (12 min)

Des avis carrément divergents : "bel exercice de géométrie dans l'espace" ; "exercice bien posé" ; "globalement trop difficile".

Ceci montre à quel point l'enseignement de ces questions fait problème ; qu'on en soit à hésiter sur l'aptitude des élèves à prouver qu'un plan est médiateur d'un segment.

Encore une fois, c'est bien la conception de l'enseignement qui est en jeu ; est-il besoin de longs exposés de géométrie dans l'espace pour affronter un tel exercice ?

On a ici un énoncé d'exercice, assez centré, laissant ouvert le choix des méthodes : analytique, géométrique, ...

III (9 min)

Exercice très classique : équations du 3^{e} degré dans $\mathbf{C}$ avec racine réelle et triangle rectangle isocèle ; proche des connaissances de base. Convenable en cela, ici.

IV (1 h 41 min)

On en ignore l'objectif, avec un regroupement de deux parties assez indépendantes.

L'obstacle du travail dans $\mathbf{R}^{-}$ n'est certainement pas négligeable pour le candidat... on aurait dû l'éviter : pourquoi ajouter ce type de difficulté, toute artificielle, dans un sujet de bac ?...

Dans son contenu général ce sujet est convenablement construit, mais il y a plusieurs remarques à faire :

• trois représentations graphiques, pour quatre courbes : cela prend du temps... et finit par avantager considérablement le possesseur d'une calculatrice programmable.

• le niveau de calcul est assez remarquable dans la question 3... avec une demande de preuve d'unicité du triplet (a, b, c) qu'on aurait pu laisser de côté. Et un I 3) b) très ambigu en ce qui concerne les positions relatives... *et surtout délicat*...

• une dernière question de pur remplissage qu'on aurait pu éviter sans nuire à la valeur de l'épreuve... avec l'ambiguïté de la question 4 e) :

que demande-t-on ? : l'existence d'une limite dans la ligne du b) ou son calcul qui est direct et sans liaison au b) ?

• enfin une remarque sur le fond : il y a là présence importante de l'usage des développements limités avec ici un changement de variable (indiqué ! mais pourquoi ce $\frac{1}{nx}$?) et ici pourquoi à l'ordre 3 ?

Les développements limités au voisinage de "$-\infty$" ne sont pas au programme.

Là se fait jour le classique risque d'inflation : il y a bien lieu d'obtenir une clarification là-dessus... leur banalisation présente un danger.

Le problème présente des difficultés calculatoires que l'on aurait sans doute pu atténuer par suppression de la dernière question avec une autre rédaction du I.

La longueur en l'état est excessive.

V Sujet ouvert sur plusieurs rubriques du programme avec des questions de difficulté variée.

Le problème aurait pu recevoir une rédaction plus organisée et plus cohérente.

Montpellier

I Il ne respecte pas l'instruction concernant :

• le barème du sujet du baccalauréat : ici deux "exercices" de 8 points et 5 points et un "problème" de 7 points ; or le barème devrait respecter "les limitations suivantes : de 4 à 6 points pour un exercice, de 8 à 12 points pour le problème".

• le nombre de questions des exercices : "un exercice peut éventuellement comporter plusieurs questions, mais celles-ci doivent être peu nombreuses". Ici le premier exercice s'écarte de cela.

• l'étendue des connaissances auxquelles le problème doit faire appel : ici il porte sur un secteur très limité.

Il y a par contre un souci d'explicitation des situations.

II Petit problème en fait. Etude de fonction, présentant plusieurs questions de difficulté technique excessive : la question 1) (continuité en 0), la question 3) (preuve du caractère asymptotique), l'étude de variations.

Il n'y a pas beaucoup de possibilités de vérifications.

Et qu'attendre comme justification du signe du minimum de f' : travail sur calculatrice ou preuve ?

III Exercice de géométire, avec tentative pour orienter le choix des méthodes.

En ce qui concerne sa présentation :

• pourquoi ne pas avoir fixé un choix pour a (au moins pour la réalisation de la figure) ?... par exemple $a = 4$ (en cm)

• la notation *mes* ( ) pour les angles est-elle bien claire pour tous les candidats ?

• le statut de k n'est pas très précis.

L'exercice n'a pas été posé de façon ouverte ce qui n'aurait fait que le rendre plus difficile, mais la demande de résolution de 2) par deux méthodes (transformations, puis complexes) est curieuse.

La question 3) est en réalité très difficile : on regrette ici de ne pouvoir disposer d'un bilan des performances des candidats.

Encore une fois le problème de l'évaluation en géométrie reste posé.

IV Exercice III devrait-on dire !

Il y a une tentative louable de "concrétisation" dans la présentation à partir d'une situation démographique.

Mais l'ensemble est très centré sur une partie du programme : suites.

Si la première partie ne présente pas d'autre difficulté que celle de bien comprendre le texte, la seconde et la troisième sont d'une difficulté technique excessive :

1) en raison du manque de précision dans la façon de définir les suites V et W : est-il implicite de noter la suite (v_n) par la capitale V ? qu'en est-il des premiers termes ?

2) en raison du nombre important de paramètres mis en jeu : α, β, γ, q_1, q_2, v_0, w.

3) en raison des "combinaisons" d'égalités dont il faut avoir l'idée pour obtenir le résultat clé, sans lequel le reste est quasi inabordable.

Donc d'une tentative de concrétisation on arrive à un exercice assez formel et complexe !

V Ce sujet a surtout le gros défaut de proposer dans chacun des trois énoncés des difficultés évidentes : un autre équilibre aurait dû être recherché pour tempérer les blocages éventuels.

Par là le sujet ne respecte pas l'instruction : "on veillera soigneusement à garder aux épreuves une ampleur et une difficulté modérées...".

V - SÉRIE D

Aix-Marseille

I *Terminologie:* oubli de parenthèses pour noter la suite (v_n) dans la question 1° de l'exercice I (oubli non gênant pour les candidats).

Clarté: Dans l'exercice II, il n'est pas clair qu'il faille prendre $n=2$ dans les questions 3 et 4 (sens du mot "maintenant"...).

Dans l'exercice II (question 1) et dans le problème (question C 2°) on demande de déterminer un élément dont l'existence n'est pas a priori évidente. Il serait plus correct de rédiger la question sous la forme : "Vérifier qu'il existe un et un seul... et le déterminer" (la tournure utilisée dans le texte ne gêne cependant pas les candidats).

II On aurait dû préciser la méthode à utiliser (raisonnement par récurrence par exemple) pour calculer l'expression de P_n en fonction de n.

Cet exercice demande de savoir reconnaître une suite géométrique, de savoir faire un raisonnement, type récurrence, et surtout de savoir manipuler les fonctions logarithme et exponentielle. Il faut aussi utiliser le signe d'un trinôme du second degré et faire quelques calculs numériques nécessitant une calculatrice scientifique.

La résolution de l'inéquation du second degré n'est pas évidente compte tenu des coefficients. La formulation de la question b) aurait pu être donnée sous forme de recherche de condition suffisante.

III Il s'agit de déterminer, par dénombrements simples, la loi d'une variable aléatoire, puis de reconnaître une suite d'épreuves de Bernoulli, la probabilité à calculer étant donnée par la distribution binomiale.

Exercice conforme au programme.

L'exercice paraît *un peu long* et pourrait être raccourci en supprimant l'introduction de n (ou alors il faudrait demander quelles sont les valeurs possibles de $P(x=3)$ selon les valeurs de n).

IV Conforme au programme.

C'est une étude classique de fonction faisant intervenir les propriétés des fonctions exponentielle et logarithme. Un calcul numérique permettant un tracé des courbes est demandé avec une précision donnée. Une dernière partie permet de contrôler les connaissances sur les équations différentielles du programme.

Il est regrettable d'introduire des équations différentielles avec second membre, ce qui peut entraîner une inflation dans l'application du programme.

Dans la question A 1° c) on aurait pu poser :
"Calculer les images par f des nombres -2, -1, 0, 1 et 2 et éventuellement donner leurs valeurs approchées à 10^{-2} près".

V L'exercice I et le problème se recoupent (utilisation des fonctions logarithme et exponentielle et calcul numérique). Il aurait mieux valu un exercice sur les nombres complexes par exemple.

Amiens - Lille

I Présentation matérielle convenable. L'énoncé est, en première lecture, clair. Utilisation peut fréquente des symboles mathématiques.

Formulation classique des questions ; certaines ont un niveau d'étude imprécis.

Les objectifs généraux ne sont pas précisés pour chaque exercice et le problème.

L'ensemble paraît être d'un bon niveau et long pour 4 heures.

L'épreuve porte sur de nombreuses parties du programme.

II L'objectif est de résoudre une équation dans l'ensemble des complexes et la vérification d'alignement de points.

Il n'est pas indiqué que **C** est l'ensemble des nombres complexes.

Cet exercice paraît être plutôt de l'ancien programme. Ce n'est certainement pas une application directe du cours.

La factorisation dans **C** d'un polynôme n'est pas au programme, bien sûr il y a prolongement possible avec ce qui est fait dans **R**. Evitons l'inflation.

Les calculs sont un peu longs, si le candidat souhaite faire des vérifications, celles-ci prennent du temps.

III L'objectif de l'exercice est l'étude d'une suite dépendant d'un paramètre en donnant différentes valeurs à celui-ci.

Il permet de contrôler si l'élève a une connaissance parfaite des résultats et des méthodes de travail concernant les suites arithmétiques et géométriques.

L'introduction du paramètre au début de l'énoncé paraît déroutante ; autrement c'est une application assez directe du cours.

La question 3° est difficile, *d'ailleurs (-4) n'est pas la seule valeur de a pour laquelle la suite (v_n) est une suite géométrique.*

Exercice trop difficile.

IV La résolution des équations différentielles du second ordre *avec second membre* n'est pas au programme, bien que la méthode soit indiquée. Certaines questions sont ambiguës, imprécises :
Par exemple :

étudier la fonction f (faut-il étudier les limites, les asymptotes... ?)
tracer sa courbe représentative (avec précision ou l'allure générale ?).

Objectifs et contenus

Savoir vérifier qu'une fonction donnée est solution d'une équation différentielle.

Savoir intégrer une équation différentielle du second ordre sans second membre ; la méthode étant indiquée et en trouver une solution particulière.

Savoir étudier une fonction, déterminer des limites en utilisant $\lim_{x \to \infty} x^n e^x$, calculer une primitive et l'aire d'une partie de plan.

Tous ces objectifs sont du programme (sauf remarque du début) et permettent d'évaluer rapidement les capacités de l'élève.

L'ensemble du problème a une certaine unité : on demande de résoudre une équation différentielle et l'on fait étudier certaines de ses solutions avec un calcul d'aire.

Difficultés

Equation différentielle avec second membre.

Difficulté de rédaction dans I si l'on attend des explications détaillées.

Etudier une fonction ; *qu'est-ce qu'il convient de faire ?* De nombreuses questions peuvent être étudiées, les questions posées devraient être plus détaillées.

La recherche d'une primitive F de f par la méthode proposée peut dérouter les élèves.

Les résultats des différentes parties peuvent être contrôlés, bien que les trois parties semblent indépendantes.

Le deuxième calcul d'aire est inutile, sauf si l'objectif est de savoir si l'élève peut réinvestir la méthode proposée dans II 2°) pour la détermination d'une primitive de $f_{4,4}$.

La question III 2° est difficile et longue.

V Les grandes parties du programme sont évaluées dans une épreuve longue et par certaines questions, délicate, qu'un élève moyen n'est pas capable de bien réussir.

Besançon - Dijon - Grenoble - Lyon
Nancy/Metz - Reims - Strasbourg

I La notation $\mathbb{C} - \{-5i\}$ est contestable. De manière générale la notation $E \setminus A$ semble préférable à la notation $E - A$ (qui peut favoriser lors de la manipulation des sous-espaces vectoriels des confusions entre supplémentaire et complémentaire, et entre somme et réunion) (notation non gênante pour les candidats).

Des phrases incorrectes comme: "Calculer la dérivée de g^{-1} *au point* e^2" peuvent gêner certains candidats.

II On demande d'abord de savoir démontrer correctement qu'une application donnée (type "homographie") est une bijection, ensuite on vérifie les connaissances de base sur les nombres complexes.

La difficulté réside dans l'étude *correcte* de la bijection.

III Cet exercice nécessite la connaissance des formules de statistiques, donnant moyennes, variances, droites de régression. Il nécessite aussi une maîtrise du calcul numérique liée à l'utilisation d'une calculatrice en bon état de fonctionnement... plus qu'aux qualités intrinsèques des candidats.

On aurait pu donner dans la question 3 l'équation (approchée) des droites de régression de manière à ce que la question 4 puisse être traitée, ou donner un graphique, à compléter par l'élève, sur lequel les droites de régression étaient tracées.

IV C'est un sujet classique faisant intervenir une étude de fonction, un calcul d'intégrale et une étude d'application réciproque; une question de type géométrique (utilisation du théorème de Thalès) est introduite.

On peut regretter le manque de calcul numérique (plus intéressant en analyse qu'en statistiques) et l'existence de questions portant sur la continuité et la dérivabilité en un point.

La question A 3) ("tracer la courbe") est trop vague: comment différencier le candidat qui fait un tracé uniquement à l'aide du sens de variation de f et des valeurs $f(0)$, $f(\frac{1}{e})$, $f'(\frac{1}{e})$, $f(e)$, $f'(e)$ (ce sont les seuls résultats apportés par les questions précédentes), du candidat qui étudie le comportement de la courbe lorsque x tend vers $+\infty$ et qui calcule un nombre plus important de valeurs de f et de f' ?

Au fait qu'exige-t-on du candidat à la question: étudier les variations... ?

Aucune nouveauté dans ce problème.

V Ce sujet recouvre une partie assez étendue du programme.

L'exercice de statistique nécessite des calculs trop longs par rapport au barème (4 points).

Caen - Clermont - Bordeaux - Nantes
Limoges - Poitiers - Rennes

I Un texte d'examen devrait toujours indiquer la précision avec laquelle la représentation graphique doit être effectuée, par exemple en indiquant les valeurs numériques des fonctions et de leurs dérivées à calculer, sinon l'élève scrupuleux qui obtient un tracé très précis en calculant beaucoup de valeurs numériques est pénalisé.

II Cet exercice demande de déterminer (1) par dénombrement simple la loi d'une variable aléatoire puis dans une suite de 4 épreuves de Bernoulli (2) la probabilité d'avoir une réussite pour la 1ère fois à la 3e épreuve, puis (3) d'avoir au moins une réussite.

Le point (1) ne présente pas de difficulté, le point (3) peut se traiter en utilisant la distribution binomiale, le point (2) en utilisant des produits de probabilité.

L'exercice doit être jugé comme difficile et long compte tenu de la faible assimilation du programme de probabilité, lié à la réforme des programmes de 2e et 1ère, la question 2° a) aurait pu être supprimée.

II Tout en étant un peu court, c'est un sujet bien posé, son ambiguïté, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y ait pas eu d'erreurs. La résolution de $y^2 = (x+3)^2$ pose souvent aux candidats des problèmes, d'autant plus qu'il fallait éliminer le point $(-3,0)$; on obtenait donc quatre demi-droites sans origine.

III C'est une étude classique de fonction faisant intervenir des fonctions rationnelles, logarithmes et exponentielles. Le lien entre les fonctions est donné par l'étude du tracé sur un même graphique, de leurs représentation graphiques et qui conduit à un calcul d'aire et à une étude d'intersection. L'élève ne sait pas quelle précision il doit apporter au tracé des courbes (voir § I). La valeur de la dérivée en zéro de f_1 n'est demandée qu'à la question 2 alors que le tracé de la courbe Γ_1 (question 1) peut être amélioré en tenant compte de cette valeur, ainsi que de l'expression de la tangente en Γ_1 au point d'abscisse zéro. Il faudrait donc modifier les questions 1° et 2° et préciser les valeurs numériques des fonctions et de leurs dérivées à calculer.

Les données des valeurs approchées de $\ln 2$ et e imposaient plutôt un calcul d'encadrement et dans ce cas on ne pouvait donner a qu'à l'unité près.

IV Ce sujet aborde trois parties distinctes du programme. Le barême est mal équilibré entre les exercices I et II. Il aurait mieux valu un exercice de probabilité très court et facile et un exercice sur les nombres complexes plus long.

I Dans l'exercice II, il aurait fallu écrire "pour tout n supérieur ou égal à 0" (et non "supérieur ou égal à 1"). Ce lapsus n'a pas dû gêner les élèves mais fait que la suite n'est pas définie.

L'expression "i est LE nombre complexe tel que $i^2 = -1$" est incorrecte.

La question "étudier la fonction f" (problème II 1°) manque de précision.

II Il s'agit de déterminer par des dénombrements simples la loi de probabilité d'une variable aléatoire et de calculer son espérance mathématique (il serait bon de préciser si on attend un résultat sous forme décimale approchée ou non).

La 2e question met en jeu un espace probabilisé difficile à préciser pour les élèves.

III Exercice qui utilise les propriétés des suites géométriques réelles, un raisonnement par récurrence, des calculs simples sur les nombres complexes et des propriétés liées à leur interprétation géométrique.

Exercice assez facile et court qui permet de tester si des notions de base sont assimilées.

IV Le *problème* permet le calcul d'une primitive, la résolution d'une équation différentielle, une étude classique de fonction, avec étude guidée d'asymptote, et un intéressant calcul numérique motivé par le tracé d'une courbe et la résolution d'une inégalité à l'aide d'une représentation graphique.

• La question B.1. 2° pose problème : on pourrait constater, au B.I. 1° que $u(x) \geqslant 2$ pour tout x réel, mais la question 2° ne demande que de constater $u(x) > 0$, alors que cette inégalité est insuffisante pour l'étude du signe de f' (question suivante). Cela a gêné les candidats.

• Que signifie précisément, à la question II 1°, "étudier la fonction f" ? L'étude de l'asymptote oblique qui figure à la question 3, ne fait-elle pas partie de "l'étude de la fonction f ?

• Il serait souhaitable de préciser les valeurs à calculer pour le tracé des courbes.

V Ensemble convenable — Sujet abordable.

I Présentation matérielle correcte.

Nombreuses phrases mathématiques mélangées avec des phrases françaises : ex : Montrer que $m \times m' = e^2$ quelque soit $k \in]-\infty, 1[$.

Les questions sont claires et précises.

Les objectifs généraux ne sont pas précisés en début de chaque exercice et du problème.

Les exercices sont d'un genre nouveau, mais le problème est classique.

II L'objectif de cet exercice est très précis ; calcul de modules et d'arguments d'une suite de nombres complexes et représentation géométrique, application directe du cours.

L'évaluation est rapide mais sur des points très limités du chapitre sur les complexes.

Beaucoup trop de calculs de valeurs approchées, on aurait pu demander l'expression de z_n en fonction de n .

Si le tracé des points est intéressant, on aurait dû laisser à l'élève le choix de la méthode.

III Exercice portant sur les probabilités.

Analyse d'évènements et calcul de probabilités conditionnelles. Evaluation rapide sur un point trop limité de ce chapitre.

IV Etude classique d'une fonction et questions traditionnelles. Les objectifs, non précisés au début du problème, sont dans l'énoncé clairs et précis, pour la plupart des applications directes du cours. Un peu dans l'esprit de l'ancien programme. Une part importante est laissée aux explications, justifications correctes et rédaction.

Etude d'une fonction polynôme composée avec un logarithme népérien ; dérivabilité ; résolution d'équations ; recherche d'une fonction réciproque et calcul d'une intégrale.

Pas de difficulté dans les cinq premières questions, seule la sixième et dernière question demande d'effectuer des intégrations par parties non triviales.

V Sujet classique, sans difficulté notoire, type ancien programme avec une exigence dans la rédaction et le raisonnement.

Barême satisfaisant et longueur correcte.

Rouen

I Préciser, pour les probabilités, si l'on demande des valeurs décimales approchées ou non.

II Le candidat doit déterminer, par dénombrements simples, les lois de deux variables aléatoires et la loi produit, puis faire un calcul d'espérance et de variance.

Pas de difficulté autre que la longueur, particulièrement celle de la 3e question.

III Etude d'une suite classique, étapes bien indiquées mais c'est un peu long, surtout pour quatre points.

La question 4 paraît surajoutée et nécessite par ailleurs une intégration par parties qu'il aurait fallu indiquer.

IV On étudie d'abord une fonction f, de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$, puis la fonction $fo\ell n$ et sa fonction réciproque définies sur des intervalles convenables. Enfin on étend f aux nombres complexes.

Le seul point délicat est l'étude de la dérivabilité en 0 de la fonction $fo\ell n$ (qui a été définie par continuité en 0). Il aurait fallu guider les élèves sur ce point.

V Sujet correct mais les exercices rapportent peu de points alors qu'ils sont longs.

Toulouse

I Dans le problème, un même symbole désigne deux éléments différents ! Dans la partie B, f désigne une application, très précise, de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ $[x \mapsto e^{1/2\,x+1}]$, et dans la partie C, le même f représente une solution quelconque de l'équation différentielle : $f(x) + k\,f'(x) = 0$.

Ne faudrait-il pas décider une fois pour toute de prendre les problèmes de notation et de symbolisme au sérieux et de convenir très clairement qu'un symbole renvoie à une existence et à une unicité ?

II Exercice sans difficulté mais dont la présentation "originale" a désarçonné de nombreux candidats.

Le tableau de répartition donné n'a pas été compris par beaucoup de candidats qui n'ont de ce fait pas pu aborder les questions 2 et 3 (loi binominale). C'est toute l'ambiguïté du passage d'une statistique à la définition d'une probabilité.

III Exercice très classique au début (partie réelle, partie imaginaire, cercle et droite) mais qui devient très sélectif dans sa deuxième partie.

Celle-ci porte sur la trigonométrie et cela seul suffit à expliquer qu'elle n'ait pas été abordée dans la majorité des copies.

Et de plus sa rédaction manque de clarté. Il eut mieux valu dire :
"2° on suppose dans cette question que le module de z est égal à 1 :
a) montrer que les modules de $z-2$ et $2z-1$ sont égaux
b) soit θ et φ les arguments respectifs de z et Z.

Calculer $\cos\varphi$ et $\sin\varphi$ en fonction de $\cos\theta$ et $\sin\theta$ ....."

Sous la forme donnée au bac, on peut douter d'une réussite normale à cette question même en série C !

IV Problème en trois parties, avec un objectif explicité.

Les deux premières parties sont d'un niveau convenable mais, pour la partie C rien ne va plus !

— *sur le plan de la notation* : M a maintenant pour coordonnées $(x, f(x))$, ce qui a doublement gêné les candidats. En effet, ils ont donné à $f(x)$ la signification de la partie B (quoi de plus naturel ?) ; et par ailleurs, ils ont tendance à écrire une équation de droite en utilisant x et y comme coordonnées courantes, ce qui n'est pas possible ici puisque x a un autre statut !

— *sur le plan de la cohérence* : avant d'aborder la recherche de l'ensemble des fonctions vérifiant $\overline{M'T'} = k$, n'était-il pas judicieux de montrer le non vacuité de cet ensemble en utilisant la fonction de la partie B ?

— *sur le plan de la rigueur* : il y a, dans le C, une faille : celle qui consiste à laisser confondre condition nécessaire et équivalence.

Pour la découvrir, suivons l'enchaînement de cette partie C :
• Si une fonction vérifie $\overline{M'T'} = k$, alors elle est solution de l'équation différentielle $f(x) + k f'(x) = 0$.

Signalons tout de suite que la réciproque est fausse : la fonction nulle est un contrexemple évident.

• On résout ensuite l'équation différentielle pour obtenir l'ensemble de ses solutions sous la forme

$$\forall x \in \mathbf{R} \qquad f_\lambda(x) = \lambda \,.\, e^{-1/k^x}$$

Toute fonction f_λ n'a donc pas forcément la propriété $\overline{M'T'} = k$.

• On termine (C3°) le problème en supposant $\lambda > 0$. On étudie alors f_λ (bijection de $\mathbf{R}$ vers $\mathbf{R}_+^*$), son graphique C_λ, le graphique de la réciproque g_λ noté Γ_λ puis on conclut en demandant un procédé de construction des tangentes aux courbes Γ_λ. Et c'est ici que *ça ne va pas* ! Pour tracer cette tangente il aurait fallu établir en fin de C1° que toute fonction non nulle solution de l'équation différentielle avait la propriété $\overline{M'T'} = k$.

Sans cela comment conclure au C3° ? Imaginait-on qu'un élève de Terminale D allait se lancer avant la construction de la tangente, dans l'étude de la validité de la réciproque : "pour toute fonction f_λ telle que $\lambda > 0$ on a la propriété $\overline{M'T'} = k$" ?

Problème peu conforme à l'esprit de Terminale D, qui ne permet pas de faire la différence entre un élève à peine médiocre, et un élève d'un niveau très convenable ayant travaillé sérieusement toute l'année : c'est le nivellement par le bas.

V Mauvais sujet ; ne permet pas de vérifier les connaissances et les aptitudes d'élèves de cette section.

VI - SÉRIE E

Bordeaux - Caen - Clermont
Limoges - Nantes - Orléans/Tours
Poitiers - Rennes

I La présentation et la qualité de la rédaction sont bonnes.

Les questions sont posées d'une manière précise, pas d'ambiguïté. Peut-être certaines questions, auraient pû être décomposées.

La terminologie est celle utilisée dans tous les cours de mathématiques ; elle suppose que les élèves aient parfaitement assimilé le cours.

II Conforme au programme. Aucune méthode n'est indiquée aux candidats ; les deux premières questions se traitent facilement, si l'on a préalablement calculé la partie réelle et la partie imaginaire de $f(z)$. Par contre la dernière question se traite sans calcul long en posant $f(z) \times \overline{f(z)} = 4$ ou encore : $\frac{MA}{MB} = 2$.

Il aurait été donc nécessaire de préciser aux élèves la méthode à suivre. Un exercice, qui en première lecture paraît facile, mais qui a dérouté de nombreux candidats.

III L'objectif de cet exercice est de reconnaître une application affine donnée analytiquement. Pas de difficulté, mais dans le 1°C) on pouvait poser une question supplémentaire et le 2°a) est mal formulé, car g n'admet pas qu'une décomposition $h \circ f$.

IV Problème d'analyse : étude d'une famille de fonctions et calcul d'intégrales, suites. Le but du problème n'est pas précisé au début et la dernière question, telle qu'elle est rédigée, n'apporte rien.

V L'ensemble demande plus de technique de calculs que de réflexion. Deux exercices qui sont de faux exercices de géométrie et un problème.... d'analyse assez facile, mais long, qui aborde une partie trop restreinte du programme. L'ensemble pouvait être fait de façon moyenne par un élève moyen à condition de ne pas avoir perdu du temps dans le premier exercice et dans tous les calculs.

Rouen

I Pas de remarque particulière, sauf que les objectifs ne sont pas précisés dans l'en-tête.

II Conforme au programme. La résolution d'une équation de 4° degré dans **C** est proposée avec position des images des solutions.

Pas de difficultés particulières, mais l'ensemble est assez long.

III Reconnaisance d'une conique donnée par une équation et d'une autre conique par la donnée des foyers et de l'excentricité... un exercice facile.

IV Recherche des zéros d'une fonction et détermination de valeurs approchées.

Etant donnée une famille de fonctions, on se propose d'étudier $I_n = \int_0^1 f_n(x)\,dx$.

Il semble qu'une "erreur" figure dans l'énoncé du problème.

On demande d'étudier f_n définie par : $f_n(x) = x^n . \sqrt{1-x}$ sur $[0,1]$, ce qui suppose pour $n=0$ $f_0(x) = \sqrt{1-x}$ pour que f_0 soit définie en 0.

Il fallait donc définir f_n par : $\forall n \in \mathbb{N}^*$ $f_n(x) = x^n . \sqrt{1-x}$ et $f_0(x) = \sqrt{1-x}$.

Ceci n'a peut-être pas troublé les candidats moyens, mais pour les bons, ils avaient une étude spéciale à faire en 0 dans le calcul de $I_n = \int_0^1 x^n . \sqrt{1-x}\,dx$, dans le cas $n=0$.

V L'ensemble est un peu long à cause de l'exercice 1. Les questions sont bien formulées, mais dans le problème :

— on pouvait faire étudier f_0, f_1, f_2 avant f_n, c'est-à-dire inverser les questions 1 et 3 du A.

— on pouvait préciser que le C ne dépendait pas du B.