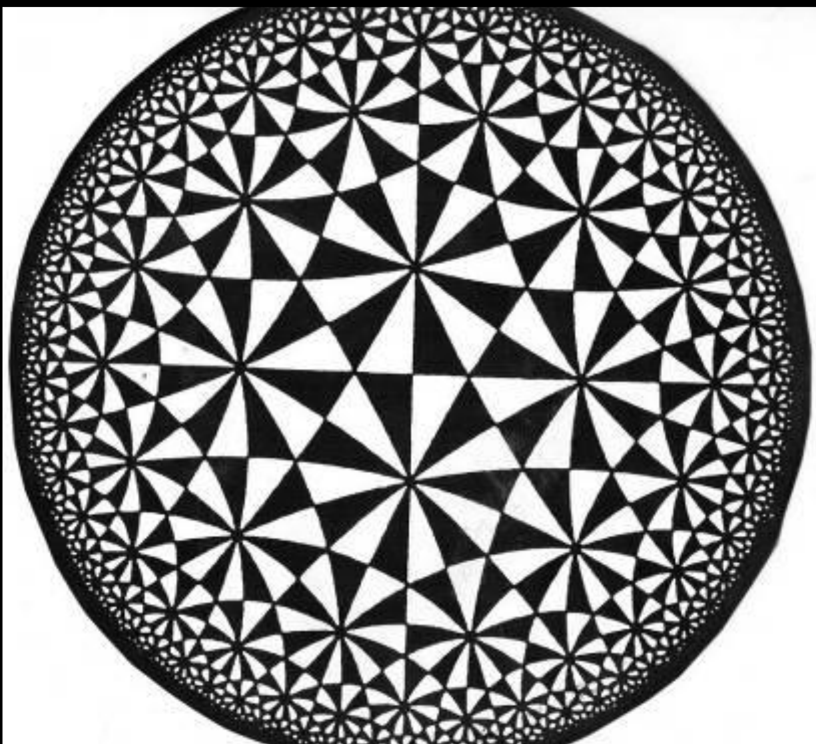
LE PETIT VERT

ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA REGIONALE LORRAINE DE L'APMEP

N° 15 | **SEPTEMBRE 1988** | Abonnement 4 n^os^ par an : 30 F



SOMMAIRE

Notre couverture :
« REMPLISSAGE PERIODIQUE DU PLAN » par M.C. Escher.

CALENDRIER

16 septembre, puis un vendredi sur 2 : groupe de travail « COMMENT FAIRE DES MATHS EN PREMIERE S ? » ; à 14 h. 30 au Lycée SCHUMAN de Metz.

4 octobre, 9 h. à 10 h. 30, à ROUEN (pendant les Journées Nationales A.P.M.E.P.) : Réunion de la Régionale.

Horizons Mathématiques

La Régionale a décidé d’organiser, dans le cadre de ses activités, la venue en Lorraine de l’Exposition "HORIZONS MATHÉMATIQUES".

Cette exposition itinérante a été conçue par les I.R.E.M. et l’A.P.M.E.P., en coproduction avec la Cité des Sciences et de l’Industrie de LA VILLETTE.

Elle nous parait d’une grande originalité en ce qui concerne la présentation des mathématiques, science réputée abstraite : elle propose divers problèmes ou situations de recherche, groupés en dix thèmes (voir page suivante) qui forcent la réflexion et l’action du visiteur, essentiellement à l’aide de manipulations de matériels variés.

Elle est destinée d’une part aux élèves des écoles, des collèges et des lycées de la Région, d’autre part aux visites individuelles des étudiants, des professeurs et du grand public.

Elle sera présentée en octobre et novembre 1989 successivement à SARREGUEMINES (à l'AULA du lycée Nominé, du 2 au 15 octobre), à THI0NVILLE (au C.C.S.T.I., du 15 oct. au 5 nov.), à NANCY (au Lycée Poincaré, du 5 au 19 novembre) et à EPINAL (du 19 nov. au 2 déc.). L'entrée en sera bien sûr gratuite.

En liaison avec cette exposition, nous vous proposons d'ores et déjà de prévoir l'organisation de P.A.E. à thèmes mathématiques avec vos élèves. En effet, il sera tout à fait possible (et c'est même fort souhaitable !) d'adjoindre à l'exposition des "réalisations locales" : travaux d'élèves, de clubs mathématiques, etc.

La Régionale LORRAINE s'adresse à vous pour vous demander de bien vouloir vous associer à notre effort de promotion d'une science dont les méthodes de recherche sont peut-être trop méconnues.

Votre soutien peut être de deux ordres (non exclusifs) :

★ Une aide financière. L'organisation de cette manifestation nécessite des engagements qui dépassent très largement les possibilités financières de notre association (le budget prévisionnel n'est pas terminé, mais il oscillerait entre 100 000 et 140 000 F). Nous ferons bien sûr appel aux collectivités locales, au Rectorat et à l'I.R.E.M. pour nous subventionner. Mais cela ne suffira pas. Vous pouvez nous aider à trouver (très rapidement) des "sponsors" (n'oubliez pas les Foyers socio-éducatifs des établissements) ou des publicités payantes pour les brochures, ou contribuer personnellement par un don à notre effort ; nous vous en remercions par avance (chèques à l'ordre de A.P.M.E.P.- LORRAINE).

★ Une aide à l'organisation. En prenant dès maintenant une part active à la préparation de cette manifestation : il vous suffit de contacter l'un des 4 responsables locaux de l'organisation ; puis en octobre et novembre 1989 en assurant les tâches matérielles de montage / démontage ou les tâches pédagogiques de permanence et d'encadrement des classes venant visiter l'exposition.

Les responsables locaux de l'organisation, que vous pouvez dès à présent contacter (en particulier pour connaître les dates et lieux des prochaines réunions), sont :

Pour THIQNVILLE : Daniel VAGOST, Groupe scolaire "Les Saules" à BOUS5E (57310 GUENANGE), téléphone 87.73.09.31

Pour SARREGUEMINIES : Marc SERAY, 1 impasse des Hirondelles à WOUSTVILLER (57145), téléphone 87.95.37.54

Pour NANCY : Claudine BANA, 34 rue de Champagne, Les Grands Pâquis à SAULXURES (54420), téléphone 83.29.21.42

Pour EPINAL : Michel BARDY, 6 côte Vinseaux à EPINAL (88000), téléphone 29.34.02.10

Coordination : Jacques VERDIER, 4 rue Joseph Muet à SAINT MAX (54130), téléphone 83.21.48.96

DESCRIPTIF SUCCINCT DES DIX KIOSQUES DE L'EXPOSITION « HORIZONS MATHÉMATIQUES »

A. ANAMORPHOSES ET PERSPECTIVES :

Miroir cylindrique. Perspectographe.
Axographe. Anamorphose d'un segment, d'un cube.

B. CLASSIFICATION DES NŒUDS :

Tableau de classification.
Métamorphose d'un nœud. Tores et nœuds.

C. ESPACES ET SYMETRIES :

Empilements des sphères. Inversion de cercles.
Espace et symétrie. Dodécaèdre concave.
Kaléidoscopes. Parapluies de Vérone.

D. DESSINS ET REPETITIONS :

Pavages du plan. Pavages d'Escher.
Fractals. Rosaces. Courbe du Dragon.

E. GENERATION DE SURFACES :

Surfaces réglées. Fils tendus.
Générations de surfaces. Plus courts chemins.

F. FORMES ET STRUCTURES :

Théorème des 4 couleurs. Rubans de Moebius.
Bouteille de Klein. Empilements de pyramides.
Formule d'Euler. Polyèdres réguliers.

G. GRAPHES ET CHEMINS :

Chemins d'Euler et de Hamilton,
Graphes. Labyrinthes. Jeu d'échecs.

H. HASARD ET SONDAGES :

Flipper de Galton. Courbe en cloche.
Loteries. Fille ou garçon ? Effet Condorcet.
Faites vos propres sondages.

M. MATHEMATIQUES ET PHYSIQUE :

Billes et toboggan. Jauges et volumes,
Surfaces minima. Lire un graphique,

P. PUZZLES, POLYGONES ET PYTHAGORE :

Tangram chinois. Théorème de Pythagore.
Calculs d'aires. Carré + carré = carré,
Nombres dans l'antiquité,

(voir photos dans le bulletin n°346 de décembre 1984 pages 638 à 640)

COMMENT FAIRE DES MATHEMATIQUES EN PREMIERE S-E ?

La Régionale Lorraine a mis en place un groupe de travail sur ce thème, qui s'est réuni pour la première fois le mercredi 12 juin à METZ, afin de prévoir ses objectifs et l'organisation de son travail durant l'année 1988/1989.

Un certain nombre de problèmes se posent dans la classe de première S-E :

1. La motivation des élèves : quelles activités peut-on proposer pour "stimuler" la curiosité des élèves et leur donne envie de chercher en utilisant leurs acquis ?

2. L'oubli : les élèves ne savent pas réinvestir les connaissances et savoir-faire acquis dans les "chapitres antérieurs.

3. Les méthodes de travail : savoir transcrire un énoncé et déceler des hypothèses, ... (c'est-à-dire les problèmes de *lecture*) ; faire soi-même des *fiches-résumé du cours,...*

4. La démonstration : il semble que ce soit en 1ère S que 1'on *commence* vraiment à démontrer ; mais comment montrer aux élèves la *nécessité* de la démonstration ? Il faut un entraînement à la *"mise à plat logique"* des choses.

Un minimum de techniques calculatoires et de raisonnement devront être *absolument maîtrisées* à la fin de l'année de 1ère S-E ; le groupe va essayer de les recenser (en se référant au programme) et va se demander pourquoi certains *gestes simples* du calcul ne sont pas encore maîtrisés par un certain nombre d'élèves.

Trois domaines nous semblent prioritaires dans le programme de première, et c'est à eux que le groupe "s'attaquera" tout d'abord :

1. En analyse, *la notion de dérivée*, vue d'abord sous l'angle graphique de tangente (tangente comme bonne approximation d'un courbe au voisinage d'un point), c'est à dire la dérivée comme la voyait Leibniz.

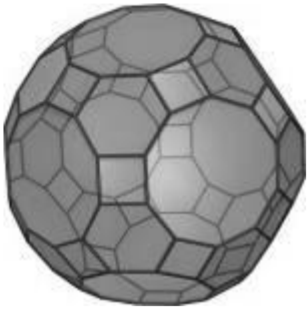
2. Les repérages en *coordonnées polaires/cartésiennes* (en liaison avec les rotations).

3. L'apprentissage du *calcul vectoriel dans l'espace* (produit scalaire, orthogonalité, …).

Les trois prochaines réunions de ce groupe auront lieu au lycée Schuman de METZ, les vendredi 16 septembre, 30 septembre et 14 octobre à 14 h. 30, sur le thème n°l (la dérivation). Chaque participant devra arriver avec ses objectifs, sa "progression», et des projets d'activités en classe. Le travail du groupe se fera à la fois sur le "contenu" et sur les problèmes évoquée au début (motivation, méthodes de travail, démonstration, transfert...).

Au fur et à mesure de l'avancée de ses travaux, le groupe en rendra compte dans LE PETIT VERT, et il publiera en juin 89 un petit opuscule (dans le même esprit que le n° spécial de juin 1987 du PETIT VERT consacré à la classe de seconde).

Michèle FABREGAS



LU POUR VOUS

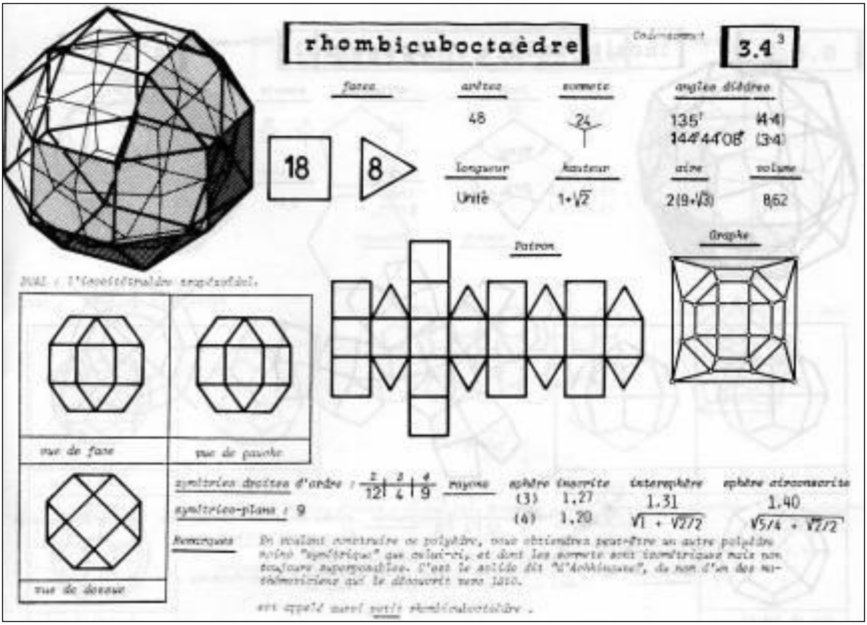
Michel DARCHE et François PITOU

POLYEDRES DE L'ESPACE

Les dossiers du PLOT, APMEP Poitiers-Limoges-Orléans-Tours, B.P. 6759, 45607 ORLEANS CEDEX 2, mars 1987, 64 pages, 40 F.

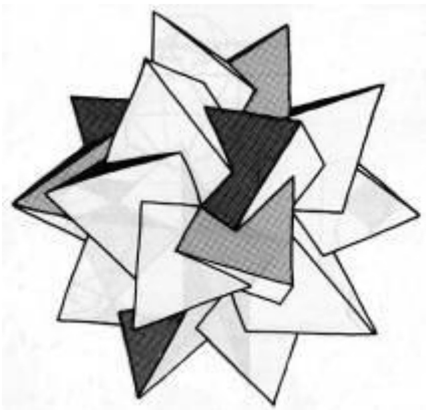
Ce dossier très complet comporte une classification des polyèdres (à commencer par les plus simples : les 12 polyèdres réguliers, les 13 semi-réguliers et leurs duals, les 120 convexes à faces régulières, avec pour chacun d'eux une fiche descriptive donnant le nom, la répartition des faces et leurs caractéristiques, la vue en perspective, le patron, etc.).

Voici un exemple d'une des fiches :



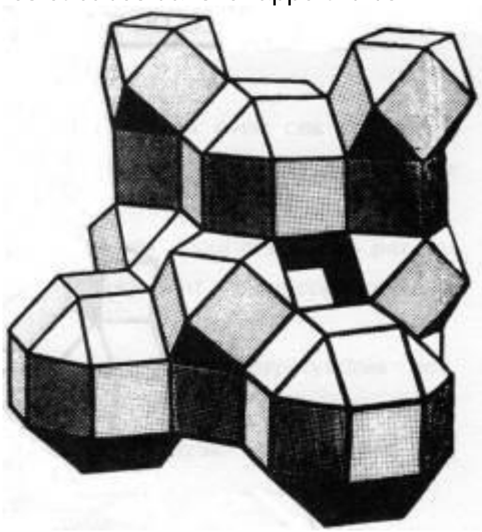
On y trouve également "tout" ([1]) sur l'univers des polyèdres : comment les générer (polyèdres étoiles, p. à fossettes, p. tronqués, stellations, p. composés, transpolyèdres), comment les construire, comment les représenter, comment ils peuvent paver l'espace...

Exemple de polyèdre composé :



[1] ou presque... On ne vous a quand même pas fait une fiche complète sur chacun des 331 141 252 polyèdres "quelconques" à 14 faces (les plus rencontrés dans les empilements de bulles de savon ou dans les alliages métalliques photographiés aux rayons X).

Exemple de pavage de l'espace par un assemblage de rhombicuboctaèdres, cuboctaèdres et cubes dans le rapport 1/1/3 :



Signalons également le magnifique numéro 42 (mars 1988, 52 pages A4) de cette même revue PLOT, consacrée aux symétries : les rosaces, les frises, les pavages, les dentelles du Puy, les mosaïques non-euclidiennes.

En complément, un n°42 bis (52 pages A4 également), intitulé "**Symétrie : dossier pédagogique**", avec des activités prévues pour la classe (comment réaliser un pavage ; les répétitions de motifs ; ribambelles et napperons ; kaléidoscopes...). Et, pour le professeur, un excellent article de Michel DARCHE sur les pavages du plan hyperbolique (voir dessin en page de couverture).

La revue PLOT est toujours d'une qualité de rédaction d'impression qui, au PETIT VERT, nous laisse rêveurs !

Chacun des 2 numéros précédents coûte 40 Francs ; à commander à APMEP-Orléans-Tours, BP 6759, 45067 ORLEANS CEDEX 2.
L'abonnement à PLOT (par année civile), pour les ahérents APMEP, coûte 80 F pour l'année (140 F pour 2 ans). Pour les établissements scolaires, l'abonnement coûte 100 F par an (175 F pour 2 ans).

SOLUTIONS

SOLUTION DU JEU PARU DANS LE N° PRECEDENT :

II s’agissait de rétablir l’énoncé chiffré de deux divisions, le quotient de la première étant le dividende de la seconde. Remplaçons les inconnues par des lettres (0 vaut zéro) :

```
a b c d e f g h i | α β γ          j k λ m n p     | δ ε
  r s t           | j k l m n p    K L             | A B C D E
      u e f g     |                  M λ m         |
        v w x     |                    N P         |
          y z h   |                    Q R n       |
          A B C   |                    S T U       |
          D E F i |                      V W p     |
          G H I J |                      X Y Z     |
                0 |                          0     |
```

A cause des "décalages" dans les divisions partielles, il est déjà évident que k, λ et B sont nuls.

abcd ≥ 1000 et rst ≤ 999, avec abcd - rst < 10 ; cela implique a = 1, b = 0 , c = o , r = 9 et s = 9.

Si t était < 9, on aurait u ≥ 2 et uefg ≥ 2000, et la différence uefc - vwx serait un nombre de 3 chiffres, ce qui n’est pas le cas (yz) ; donc t = 9.

On a donc rst = 999. Or rst est multiple de j (j fois αβγ) ; d’où j = l, j = 3 ou j = 9.

Si j était égal à 9, αβγ vaudrait 111 ; or p×lll vaut GHIJ, nombre de 4 chiffres, ce qui est impossible ;

si j était égal à 1, on aurait jk = 10 dans la seconde division, et la différence jk moins A’×δε ne pourrait être un nombre de 2 chiffres (KL) ;

il en résulte que j ne peut être égal qu’à 3, et αβγ à 333.

Dans la seconde division, si M > 1, alors Mλm > 200, et Mλm moins NP serait un nombre de 3 chiffres, ce qui n’est pas le cas (QR). Il en résulte que M = 1.

Or jk = 30, donc KL = 29 ; et comme 29 est premier, δε = 29 et A’ = 1. On en est maintenant à :

```
1 0 0 9 e f g h i | 3 3 3          3 0 0 m n p     | 2 9
  9 9 9           | 3 0 0 m n p    2 9             | A B C D E
      λ e f g     |                  M λ m         |
        v w x     |                    N P         |
          y z h   |                    Q R n       |
          A B C   |                    S T U       |
          D E F i |                      V W p     |
          G H I J |                      X Y Z     |
                0 |                          0     |
```

Arrivés ici, nous vous laissons le soin de terminer. On pourra commencer par montrer que m= 5, C' = 3, puis que D' = 5 (car QRn = 160 + n = 29×5 + 15 + n).

La solution est 100 007 892 / 333 = 300 324 et 300 324 / 29 = 10 356.

---

rentrée

Le Comité a pris l'initiative d'organiser cette année un SÉMINAIRE DE RENTRÉE ouvert à tous les adhérents de la Régionale.
Ce Séminaire aura lieu au collège LES AVRILS, à SAINT-MIHIEL (Meuse), et débutera le samedi 22 octobre à 15 heures, pour se terminer le lendemain dimanche 23 octobre à 16 heures.

Au programme de ce Séminaire de Rentrée :

1. Les résultats de l'opération "50 lycées" LES MATHS ET VOUS (cf. B.G.V. n° 21 de mai) commentés par un des responsables de l'opération, de l'I.R.E.M. de Strasbourg.

2. L'évaluation du programme de cinquième, faite en juin par la Commission Premier Cycle de l'APMEP, et ouverture sur la quatrième, avec la participation d'un des responsables nationaux de cette opération.

3. COMMENT FAIRE DES MATHS EN 1ère S ? Ce groupe régional rendra compte de ses travaux concernant la dérivée (cf. article de M. FABREGAS **dans** ce numéro).

4. Organisation de l'exposition "HORIZON MATHÉMATIQUES" en octobre-novembre 1989.

5. Dimanche à 14 h : ASSEMBLEE GÉNÉRALE ANNUELLE de la Régionale, et élection du nouveau Comité. Si vous êtes candidats à ce Comité, veuillez nous le faire savoir sur le bulletin ci-contre.

A l'heure ou nous mettons sous presse, nous ne savons pas encore quelles activités auront lieu samedi après-midi, et lesquelles dimanche matin.

CONDITIONS MATERIELLES D'HEBERGEMENT :

A l'internat du collège, en chambres à deux lits ou en boxes de six.
Apporter ses draps (ou les louer sur place : 15 F).
Repas du samedi soir, petit déjeuner et repas du dimanche midi assurés.
Inscriptions sur le bulletin ci-contre.

SEMINAIRE DE RENTRÉE

22-23 OCTOBRE 1988

BULLETIN D'INSCRIPTION

A envoyer à :

François DROUIN Collège Les Avrils 55300 SAINT MIHIEL

(le plus tôt possible,
en tous cas avant
10 octobre dernier délai)

NOM :

ADRESSE :

Téléphone :

Je participerai au séminaire de rentrée de la Régionale Lorraine au Collège de Saint-Mihiel.

Je m'inscris pour . . . repas le samedi soir (35 F), soit . . . . .F

Je m'inscris pour . . . nuit + petit déjeuner (30 F), soit . . . . .F

Je m'inscris pour . . . repas le dimanche midi (35 F), soit . . . . .F

TOTAL : . . . . .F

A régler par chèque <u>joint</u> à ce bulletin, à l'ordre de APMEP-REGIONALE LORRAINE.

CANDIDATURE AU COMITÉ DE LA RÉGIONALE :

Je suis candidat au Comité : $\boxed{}$ (écrire OUI dans cette case)

Si OUI : Date et lieu de naissance :

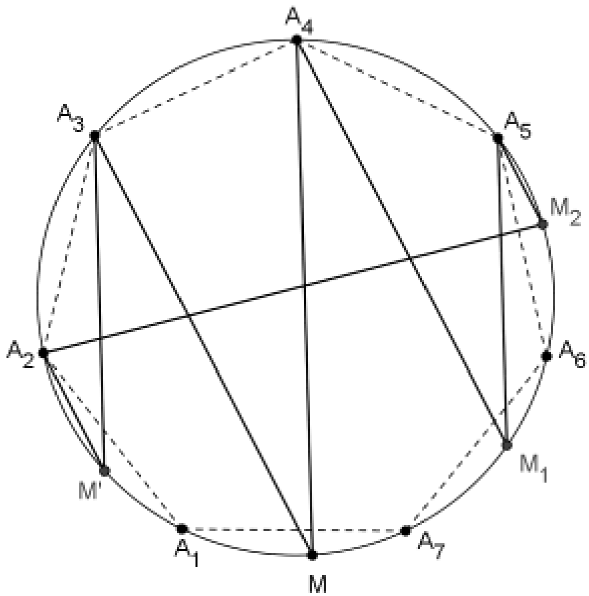
Etablissement d'exercice :

Signature :

Solution du problème précédent (n°14)

Soit un polygone d'un nombre impair de côtés et son cercle circonscrit (on pourra, par exemple, prendre un heptagone $A_1A_2A_3A_4A_5A_6A_7$). On joint un point M du petit arc A_1A_7 aux sept sommets. Démontrer que : $MA_1 + MA_3 + MA_5 + MA_7 = MA_2 + MA_4 + MA_6$.

Première solution



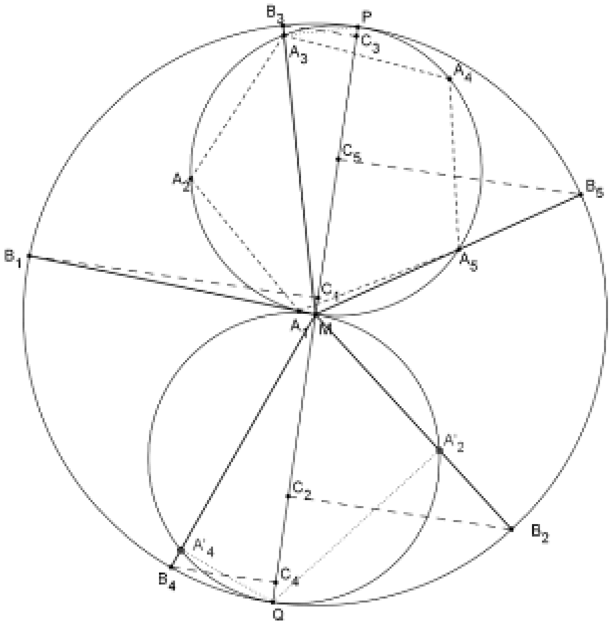
On trace A_3M et MA_4. On continue le contour « en dents de scie » en menant la corde A_4M_1 parallèle à A_3M, puis M_1A_5 parallèle à MA_4, puis A_5M_2 parallèle à A_4M_1, puis A_3M' parallèle à A_4M, puis $M'A_2$. Le contour $A_2M'A_3MA_4M_1A_5M_2$ a pour éléments des cordes égales aux sept éléments proposés.

La droite A_2M_2 détermine avec ce contour six triangles isocèles dont les côtés égaux sont parallèles à l'une ou l'autre des deux directions. La somme des côtés parallèles à l'une d'elle est égale à la somme des côtés parallèles à l'autre. On devra établir que A_2M est parallèle à $M'A_1$ et MA_5 parallèle à A_7M_2.

Il est rappelé que le côté de l'heptagone régulier est « presque » égal à la moitié du côté du triangle équilatéral inscrit dans le même cercle.

Deuxième solution

La solution est présentée ici pour un pentagone régulier :



On trace le cercle (*M*) de centre M et tangent au cercle donné de diamètre MP. Soit Q le symétrique de P par rapport à M. On trace le cercle (*N*) de diamètre MQ.
Prolongeons MA_1, MA_3 et MA_5 jusqu'en B_1, B_3 et B_5 sur le cercle (*M*). Prolongeons A_2M et A_4M jusqu'en A'_2 et A'_4 sur le cercle (*N*).
Les vecteurs $\overrightarrow{MB_1}, \overrightarrow{MB_2}, \dots \overrightarrow{MB_5}$ forment une étoile polygonale régulière ; leur somme est donc nulle.
La somme algébrique de leurs projections $\overline{MC_1}, \overline{MC_2}, \dots \overline{MC_5}$ sur l'axe $\overrightarrow{QP}$ est nulle. La somme des valeurs absolues des termes positifs (comme MC_1) est donc égale à la somme des valeurs absolues des termes négatifs (comme MC_2) :

$$MC_1 + MC_3 + MC_5 = MC_2 + MC_4$$

Comparons les triangles MA_iP (ou $MA_i'Q$) et MC_iB_i :
Ils sont rectangles en A_i (ou A_i') et C_i. Leurs hypoténuses sont égales et ils ont un angle aigu commun. Ils sont donc égaux, et $MA_i = MC_i$.
Le remplacement des MC_i par les MA_i dans l'égalité écrite ci-dessus conduit au résultat proposé.

Troisième solution

On peut se ramener (pour le pentagone par exemple) à :

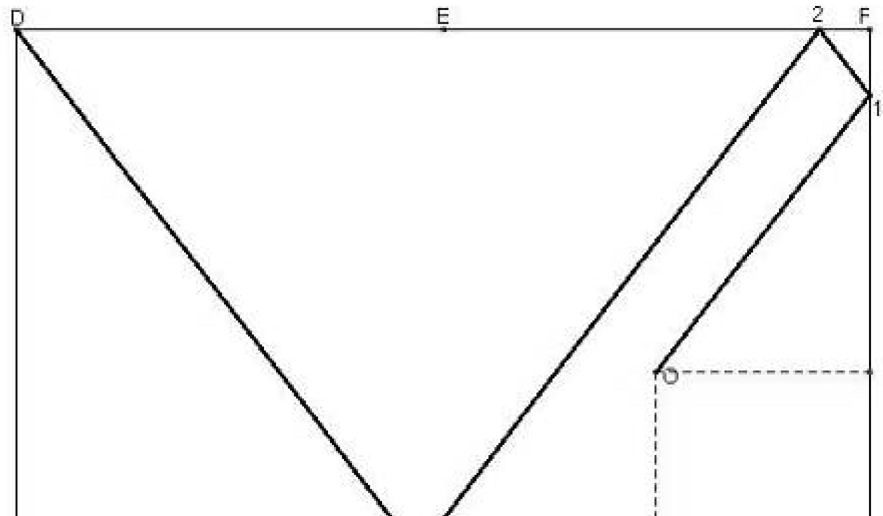
$$\cos(\alpha) + \cos(\alpha - \frac{2\pi}{5}) + \cos(\alpha - \frac{4\pi}{5}) = \cos(\alpha - \frac{\pi}{5}) + \cos(\alpha - \frac{3\pi}{5})$$

Problème du trimestre n°15

proposé par André **VIRICEL**

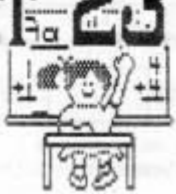
Un billard américain, de forme rectangulaire (le rapport des deux côtés étant 3/2) comporte six trous A, B, C, D, E et F : quatre aux coins, et deux au milieu des grands côtés.
Une boule se situe à l'emplacement situé sur la figure : au ¼ de la longueur et au 1/3 de la largeur par rapport à A.
On veut, « en trois bandes », que la boule aille dans un des six trous. Combien y a-t-il de solutions ?

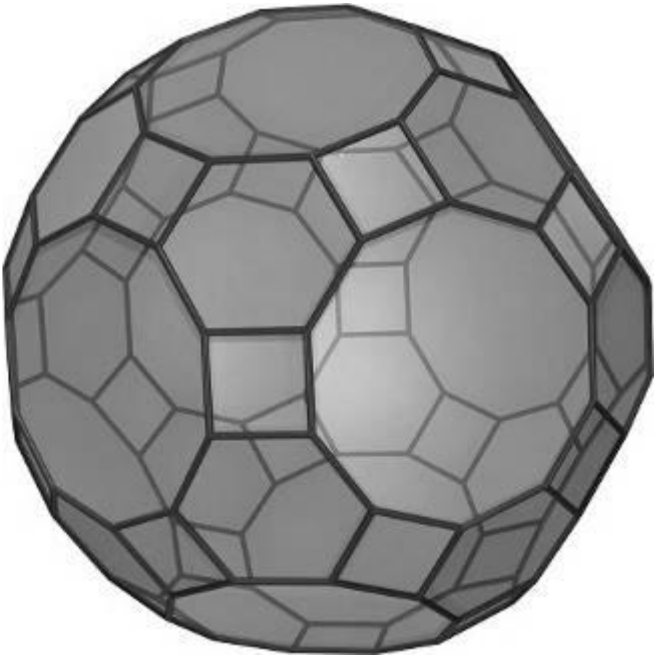
N.B. « En trois bandes » signifie que la boule doit rebondir 3 fois (et seulement trois fois) sur les bords avant d'arriver au trou. Le schéma ci-dessous représente une des solutions :



SEMINAIRE DE RENTREE ET ASSEMBLEE GENERALE REGIONALE

SAINT MIHIEL 22 ET 23 OCT

LE PETIT VERT n° 15
(BULLETIN DE LA REGIONALE A.P.M.E.P. LORRAINE)

N° CPPAP 2 814 D 73 S. N° ISSN 0760-9825. Dépôt légal : 1988
Imprimé au siège de l'Association :
IREM (Faculté des Sciences), B.P. 239. 54506-VANDŒUVRE

Ce numéro a été tiré à 500 exemplaires

ABONNEMENT (4 numéros par an) : 30 F
L'abonnement est gratuit et automatique pour les adhérents Lorrains de l'A.P.M.E.P. à jour de leur cotisation.

NOM :
ADRESSE :

Désire m'abonner pour 1 an (année civile) au PETIT VERT

Joindre règlement à l'ordre de APMEP-LORRAINE (CCP 1394-64 U Nancy)

LE PETIT VERT

ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA REGIONALE LORRAINE DE L'APMEP

Supplément au n° 15
de septembre 1988

Abonnement
4 nos par an : 30 F

SOMMAIRE

PRÉSENTATION

La Régionale de Lorraine vous avait convié à vous réunir le analyser les sujets du Brevet et du Baccalauréat. Vous avez été nombreux à répondre à cet appel : plus de quinze personnes étaient présentes à ce groupe de travail, et une quinzaine d'autres avaient fait parvenir leur contribution écrite.

Nous reproduisons, dans ce fascicule complémentaire du PETIT VERT n° 15, les travaux des sous-groupes qui ont analysé les sept sujets suivants : baccalauréats A1-B, C et D, baccalauréats de techniciens F1, F2-F3, F6 et G2-G3.
Faute de place, nous ne pouvons pas reproduire les énoncés (veuillez les demander dans vos établissements ou à vos collègues, ou les lire dans les annales qui paraîtront bientôt).
Nous vous proposons également l'énoncé d'un sujet de Baccalauréat Professionnel (B.P.), assorti de quelques commentaires. A noter qu'un "formulaire récapitulatif" joint au sujet était fourni aux candidats.
En outre, quand nous avons pu les obtenir, nous donnons les statistiques académiques des notes obtenues par les candidats.

Nous terminons ce fascicule par une lettre que nous avons envoyée à Monsieur le Recteur et à l'inspection Pédagogique Régionale à propos des conditions dans lesquelles se déroule l'épreuve orale du baccalauréat A2.

Un commentaire sur le BREVET (série L.P.) sera publié dans le n° de décembre du PETIT VERT.

Pour compléter la lecture de nos analyses, le lecteur voudra bien se reporter également à deux articles parus dans le n° 364 (juin 1988} du Bulletin A.P.M.E.P. : "Examens. Pour aller plus loin : propositions des régionales du midi" (page 351) et "Quelques réflexions à partir des dessins de courbes demandés à l'écrit du baccalauréat" (page 357), et à l'article "L'A.P.M.E.P. ET LES CALCULATRICES" (B.G.V. de juin 1988).

A1-B

Sujet proposé par GRENOBLE
BACCALAUREAT Al-B 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 7 personnes)

APPRÉCIATION GLOBALE :

Bonne présentation générale. Difficulté normale.

"Longueur" normale mais trop de petits détails demandés : valeurs approchées par défaut a 10^{-2} près, fractions irréductibles, temps exprimé en centièmes de seconde (aucun élève ne l'a fait, et ils ont tous exprimé le temps en secondes, ce qui est normal dans le contexte de l'énoncé) ; tous ces détails demandent du temps et de l’attention, et ils sont assez difficiles à prendre en compte dans le barème... et quel en est l’intérêt ?

Couverture du programme correcte, notamment : interprétation graphique d’une résolution d’équation ; utilisation de la décroissance d’une fonction pour obtenir une inégalité.

Seuls points non abordés : suites et complexes (Al) et statistiques (B).

La partie II du problème n’est orientée ni vers les lettres (section A1) ni vers l’économie (section B), mais vers la biologie (spécificité des séries D ou F7 !).

De plus, ce problème était déjà "sorti" il y a quelques années (certes dans une présentation différente, mais peut-on parler de nouveauté ?).

Les élèves sont trop guidés dans certaines questions, à tel point que cela peut les handicaper ; en 1.1, par exemple, on leur demande de mettre f(x) sous une forme qui va compliquer le calcul de la dérivée.

ANALYSE DETAILLÉE DU SUJET :

EXERCICE 1

Court, assez facile, application directe du cours, correctement présenté ; un point de détail cependant : "dériver ln *x*" (dérive-t-on un réel ou une fonction ?).

EXERCICE 2

Conforme au programme, assez long si le candidat veut bien expliquer tous ses résultats.

Des ambiguïtés dans la rédaction : confusion possible entre p(A), p(B), p(C) de la question 1 et p_A , p_B , p_C de la question 2 ; et la phrase "on réalise le tirage A" n’a pas paru claire à tous.

Il est vraisemblable que l’énoncé de cet exercice a été tronqué : on fait calculer p(A) puis $P_A(T)$; tout le monde attend alors une troisième question qui ne vient pas : "calculer la probabilité de réaliser un tirage tricolore".

De plus, toutes les probabilités sont à calculer sur le même modèle (card A / card Ω), avec le même mode de dénombrement : c’est lassant, et très réducteur par rapport au programme.

PROBLÈME

Présentation correcte, bon équilibre des différentes parties, conforme aux instructions officielles et au programme.

La rédaction de l’énoncé, cependant, n’est pas satisfaisante :

- la question 1.1 peut gêner les élèves qui ne savent pas quelle expression choisir pour calculer les limites.

- II : notation y au lieu de f(t) "vieillotte" et dangereuse (cela peut s’expliquer par le fait que c’est le "remake" d’un ancien exercice).

- II.4 "à l’instant t, $t \geq 9$" aurait du être remplacé par "à tout instant t tel que $t \geq 9$".

Comme nous l'avons dit au début, il est dommage que dans des sections tournées vers l'histoire, la littérature ou l'économie, on fasse appel à l'interprétation d'un phénomène biologique : bien des élèves n'ont pas compris ce qu'est la concentration d'une substance dans le sang, concentration variant en fonction du temps (même les correcteurs ont dû longuement réfléchir avant de bien comprendre qu'une concentration pouvait être égale à 2).

LES COPIES :

Exercice 1 : Beaucoup d'erreurs (sur un échantillon de 53 copies, plus de 50 % n'aboutissent pas, ce qui est assez surprenant).

Exercice 2 : Plutôt bien traité, mais la rédaction n'est souvent que verbiage... et recopiage de l'énoncé. Pratiquement aucun élève n'a justifié ses réponses (équiprobabilité, dénombrements, etc.)

Problème : La question du sujet la moins bien traitée est II.3 du problème ; c'est la plus difficile mais la plus "intéressante" (et elle est tout à fait conforme au programme) ; il aurait été possible de placer II.4 juste avant.

Beaucoup de temps passé dans les questions 1 et 2 (certains mettent plus d'une page pour 1.1).

Justification des limites très rarement correcte (l'énoncé n'aidait pas le candidat !). On lit cependant assez souvent "e^{-2x} croît plus vite que e^{-x} en $-\infty$ donc l'emporte sur e^{-x}, d'où lim $f(x) = -\infty$" ; peut-on accepter ce discours en terminale T. A1-B ? l'esprit du programme le permet-il ?

Certaines représentations graphiques sont peu soignées ; le respect des unités, les tangentes, la précision y sont rarement obtenus. Mais d'autres sont très bien tracées (et quelques élèves recopient même le programme de leur calculatrice).

II.1 et II.2 sont bien traitées, ainsi que le début de II.3. Mais que d'erreurs dans la résolution des équations... (méconnaissance des "formules" de l'équation du second degré par exemple). La vérification graphique n'est pratiquement jamais faite (3 sur un échantillon de 53 !!!) ; c'est dommage et c'est peut être symptomatique du peu d'importance accordé à cet apprentissage dans nos classes.

Les calculatrices ne semblent pas avoir une "mauvaise influence" ; certains élèves cependant confondent valeurs exactes et valeurs approchées.

BARÈME :

Quelques modifications ont été apportées par rapport au barème proposé par l'Académie de GRENOBLE où avait été élaboré le sujet.

Des difficultés de notation sont apparues :

- comment noter les résultats qui avaient été donnés, mais pas sous la forme exigée par l'énoncé (fractions irréductibles, valeurs approchées par défaut à 10^{-2} près, etc.) ;

- comment noter la rédaction dans l'exercice de proba (mention de l'équiprobabilité ? justification du dénombrement ?).

On pourra noter que les correcteurs ont reçu de l'académie de GRENOBLE des "INDICATIONS GÉNERALES DE CORRECTION" fort pertinentes, notamment :

★ On recherchera dans la réponse apportée à chaque question les aspects positifs plutôt que les aspects négatifs.

★ Lorsqu'il s'agit de questions enchaînées, on veillera à ce que les candidats ne soient pas pénalisés plusieurs fois. En particulier, les questions qui s'appuieraient sur un résultat antérieur erroné seront, sous réserve de cohérence, appréciés comme si le résultat était correct.

Exercice 1 : 4 points (dont val. exacte 1/2 et val. approchée correcte 1/2)

Exercice 2 : 2,5 au 1 ; 1,5 au 2 ; + 1 point pour la rédaction

Problème I : 0,5 au 1 ; 1+1 au 2 ; 0,5+1 au 3 ; 0,5 au 4 ; 1,5 au 5.

II : 0,5 au 1 ; 0,5 au 2 ; 3 (0,5 pour déterminer équation + 2 pour résoudre + 0,5 pour valeur approchée) au 3 ; 1 au 4.

RÉSULTATS :

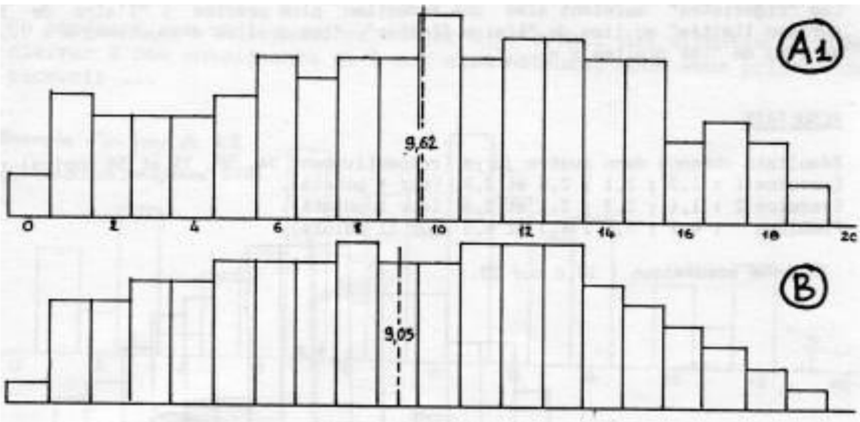
Les notes de quelques correcteurs :

Exercice 1 : 2,15 ; 3,0 ; 2,05 ; 2,1 sur 4 (soit 11,5 sur 20)
Exercice 2 : 2,94 ; 3,15 ; 2,01 ; 2,1 sur 5 (soit 10 sur 20)
Problème : 5,36 ; 5,0 ; 3,79 ; 3,9 sur 11 (soit 8 sur 20)

Moyennes académiques : 9,62 pour 1168 candidats en A1.

9,05 pour 2319 candidats en B.

Histogramme des notes académiques :



C

BACCALAUREAT C-E 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 3 personnes)

APPRÉCIATION GLOBALE :

Epreuve "faisable", au sens des textes en vigueur, et c'est bien !

Aspect matériel satisfaisant (en net progrès sur les années précédentes), questions claires et précises.

Toutes les questions sont conformes au programme de la classe, mais l'ensemble de celui-ci n'est pas du tout couvert : rien sur les complexes ni sur la géométrie dans l'espace, très peu de choses en géométrie (un seul exercice, du programme de 1ère). Seul le programme d'analyse est correctement couvert.

Pour la série E, aucun lien avec la spécificité de la section.

EXERCICE 1

Intéressant. Mais la dernière parenthèse ("On donnera...") était imprécise et déroutante ; fallait-il déterminer (géométriquement ? analytiquement ?) ces coordonnées ?

EXERCICE 2

Original et intéressant ; il est cependant grave que le "problème posé" (question 3) ne le soit pas explicitement.
Une faute de rédaction : "inversement" au lieu de "réciproquement".

PROBLÈME

Il est fort dommage qu'il n'y ait pas d'application numérique dans ce problème : un calcul de alpha pour terminer l'étude, ou le calcul d'un terme de la suite (u_{20} par exemple) à l'aide d'une calculatrice programmable.

Les "rigoristes" auraient aimé une rédaction plus précise : "l'aire de la surface limitée" au lieu de "l'aire limitée", "les droites d'équations x = ..." au lieu de "les droites x = ...".

RESULTATS

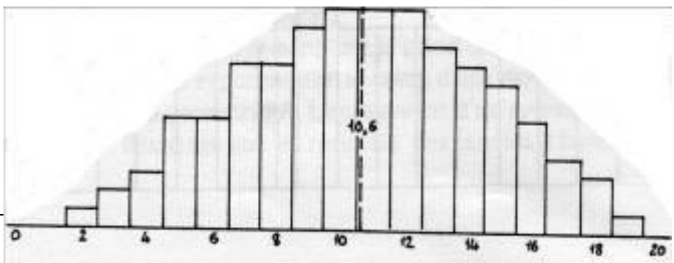
Résultats obtenus dans quatre jurys (respectivement 54, 59, 55 et 54 copies) :

Exercice 1 : 1,3 ; 2,1 ; 2,6 et 2,2 (sur 4 points).

Exercice 2 : 1,6 ; 2,3 ; 2,2 et 2,6 (sur 5 points).

Problème : 4,7 ; 5,8 ; 6,3 et 6,8 (sur 11 points).

Moyenne académique : 10,6 sur 20.



A2

Lettre envoyée par la régionale APMEP
aux I.P.R. et au Recteur

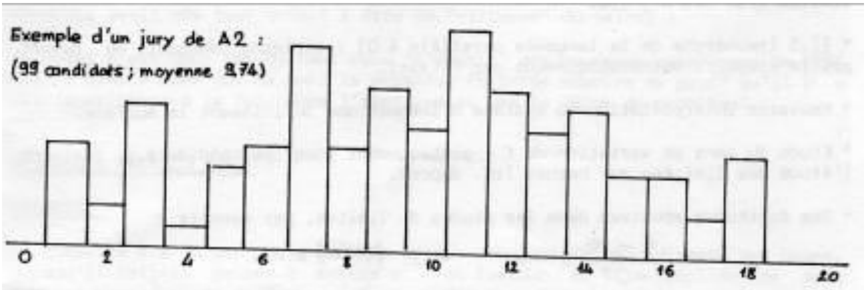
Nous tenons à porter à votre connaissance les faits suivants relatifs à l'épreuve orale de mathématiques du baccalauréat A2.

Il y a encore un certain nombre de classes où les professeurs n'ont traité que la partie "obligatoire" du programme (et encore, en délaissant souvent le chapitre de statistiques), ignorant la partie "options" (parfois, ce qui revient au même, des polycopiés concernant cette partie sont distribués aux élèves quelques jours seulement avant l'examen).

Or les instructions concernant l'épreuve orale sont formelles : les candidats doivent être interrogés sur les deux parties, chacune étant notée sur 10 points. Ces professeurs pénalisent donc leurs élevés, ce qui nous paraît être un comportement inadmissible.

Par ailleurs, certains examinateurs n'interrogent les candidats ***QUE*** *sur la partie "obligatoire" (ce sont peut-être les mêmes que les enseignants cités plus haut), refusant de prendre en compte tout le travail fait pendant l'année par les élèves dont les professeurs ont fait scrupuleusement leur métier (travail qui devrait compter pour moitié dans la note du baccalauréat), ce qui nous paraît tout aussi inadmissible.*

En espérant que vous pourrez donner à l'avenir des directives très claires à ces enseignants et à ces examinateurs, nous vous prions de recevoir ...



D

Sujet proposé par DIJON
BACCALAUREAT D 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 3 correcteurs)

APPRÉCIATION GLOBALE

Sujet conforme au programme de la section D, sans aucune originalité ni nouveauté.

Bonne typographie, et présentation claire.

Quelques questions cependant sont trop détaillées (II.6 du problème, par exemple).

La question "étudier les variations de la fonction" est ambiguë. Ne faudrait-il pas préciser ici que les limites n'en font pas partie (beaucoup d'élèves ont perdu du temps en les étudiant) ; mais, sur ce point, tous les collègues ne sont pas d'accord, et il semble que certains aient inclus ces limites (sic) dans les 2 points de la question.

Des questions sont sans intérêt, par exemple 2° et 5° de l'exercice 1, ou la question "Montrer que..." du 2° de l'exercice II (aurait avantageusement pu être remplacé par "on remarquera que ...").

L'utilisation des calculatrices (programmables en principe) n'est pas exploitée dans ce sujet : on aurait pu, par exemple, supprimer la question II.4 du problème et demander un encadrement plus précis en II-6.c. (en demandant aux candidats de décrire la méthode qu'ils utilisaient).

LES COPIES :

Les erreurs les plus fréquentes :

* Au 3° et 40 de l'exercice I, oubli d'enlever les points de partie réelle nulle (sur un échantillon de 45, seuls deux candidats l'ont fait parfaitement).

* Problème II.2.c (position de D par rapport à C) : les candidats utilisent des limites avec des 0^+, etc.

* II.5 (recherche de la tangente parallèle à D) : certains candidats ne savent pas le traduire mathématiquement par f '(x) = 1.

* Mauvaise interprétation du système d'inéquations définissant la surface.

* Etude du sens de variation de f : pratiquement tous les candidats y incluent l'étude des limites aux bornes (cf. supra).

* Des écritures abusives dans les études de limites, par exemple : $\frac{1-\infty}{0^+} = -\infty$ ou $f(-\infty) = \dots$

* Quelques phrases qui n'ont aucun sens, comme "l'image de]0 ; +∞[est une bijection" ou "f admet une bijection sur]0 ; +∞[.

BARÈME :

Exercice 1 : 8/40.
1° : 1,5 (avec -1 dès qu'une valeur est fausse). 2° : 0,5 si f(1+i) exact.
3° : 2,5 (1 pour cercle + 0,5 pour rayon et centre + 1 si les 2 pts exclus)
4° : 1,5 (1 pour la droite + 0,5 si origine exclue)
5° : 2 (0,5 si a montré que 1/z dans C' + 1,5 pour calculs).

Exercice 2 : 10/40
1° : 4 (0,5 pour ens. des valeurs de x + 2,5 pour la loi + 1 pour E(X)).
2.a : 3 (2 pour la loi de X_n + 1 pour $E(X_n)$).
2.b : 3 (1 pour variation de f, + 1 pour n=7, + 1 pour $E(X_7)$)

Problème : 22/40
I : 2 pour le 1° et 1 pour le 2° (dont 0,5 si inégalité large).
II.1° : 1 (0,5 pour limite, + 0,5 pour interprétation graphique)
II.2° : 4 (1 limite + 1 asymptote + 1,5 position relative + 0,5 pour A)
II.3° : 3 (1 dérivée + 1 lien avec g(x) + 1 tableau de variation)
II.4° : 1. II.5° : 1,5. II.6° : 3 (1+1+1). II.7° : 2.
III : 3,5 (1 pour f(x)-2, + 1 pour primitive de lnx/x, + 1 intégrale, + 0,5 valeur approchée).

RÉSULTATS :

Sur un échantillon de 45 copies :
Moyenne 2,15 sur 4 à l'exercice 1 et 3,05 sur 5 à l'exercice 2.
Moyenne 7 sur 11 au problème.

F1

Sujet proposé par BESANCON
BACCALAUREAT FI 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 4 correcteurs)

APPRÉCIATION GLOBALE

Sujet dans l'esprit du programme mais trop calculatoire (on ne demande pas du tout aux élèves de réfléchir). Semblable aux sujets des sessions précédentes (sauf la difficulté du calcul, qui est une "nouveauté").

Longueur à la limite du convenable et difficulté un peu plus que moyenne : en général, cependant, toutes les questions ont été abordées.

Le sujet couvre presque l'ensemble du programme. Seuls les points suivants n'ont pas été abordés :
- module et argument d'un complexe (le module aurait pu faire l'objet d'une question dans l'exercice I : voir analyse détaillée du sujet) ;
- statistiques ;
- équations trigonométriques.

ANALYSE DETAILLÉE DU SUJET

EXERCICE 1

La seconde équation se déduit de la première, mais la troisième est sans aucun lien avec les deux précédentes : cela a eu pour effet de désappointer les élèves qui en ont cherché un, et ont recommencé en vain leurs calculs (tout comme les correcteurs !). Il aurait fallu rédiger les questions autrement (par ex. 1° pour les deux premières et 2° pour la troisième).

A noter une "innovation" : les logarithmes népériens se notent Ln et non In… !

EXERCICE 2

Aucune difficulté. L'idée de rechercher l'intersection de 2 ensembles est bonne, mais est dans le cas donné sans intérêt : les élèves n'ont pas pu montrer s'ils savaient calculer avec les complexes.

On aurait pu demander, par exemple, l'ensemble des points tels que module(z) = 1.

PROBLÈME

Une formulation malheureuse : on demande de "déterminer les réels a et b tels que..." à la fois dans le I.2 et dans le II.B.2 ; ce ne sont bien sûr pas les mêmes a et b !

Dans la partie II, on aurait pu amener le candidat à faire le lien avec l'équation différentielle de la partie I en lui proposant par exemple en II.A.2 de calculer le(s) zéro(s) de la dérivée, et de montrer qu'en un tel point x_0 on avait $f(x_0) = x_0/2$; cette démarche aurait en outre facilité la détermination de l'extrémum.

Dans le II.B, il y a un souci d'aide exagéré : "calculer $(f(x))^2$" et "on admet que le volume est...". Comme en I.2 on a déjà testé la capacité à identifier des coefficients on aurait pu dans le B.2 demander : calculer la dérivée de $\left(-\frac{1}{2}x-\frac{1}{4}\right).e^{-2x}$ puis en déduire une primitive de (f(x)) . Le renseignement sur le volume serait alors devenu caduc. De plus, il aurait été préférable de demander une valeur approchée du volume à 1 mm^3 près au lieu de 10^{-2} cm^3.
Sur un jury de 90 candidats, seuls deux ont su calculer ce volume.

BARÈME ET CORRECTION

La correction fournie par l'auteur du sujet a donné lieu à bien des commentaires ; y figuraient des incorrections et des inexactitudes que l'on n'aurait pas tolérées chez un élève. Il aurait été intéressant de soumettre ce document à chaque correcteur pour qu'il l'évalue...

Barème et pourcentage de réussite dans chaque question (deux échantillons de respectivement 90 et 120 copies) :

Moyennes obtenues :

1,61 et 2 (sur 4) à l'exercice 1

1,12 et 1,5 (sur 4,5) à l'exercice 2

4,27 et 5 (sur 12) au problème

Moyennes globale : 7,0 et 8,6.

Pour l'échantillon de 120 copies : médiane : 8/20 ; 25 % des candidats ont moins de 4,6 et 25 % ont plus de 11,5 (dont 5 % qui ont 18, 19 ou 20).

F2-F3

Sujet proposé par BESANCON
BACCALAUREAT F2-F3 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 3 personnes)

APPRÉCIATION GLOBALE :

Ce sujet n'a absolument aucun lien avec l'électricité ou l'électronique, et est peu conforme à l'esprit du programme.

Une question est hors programme (équation différentielle avec second membre dans l'exercice 2). Il y a eu d'importantes discussions dans la Commission d'harmonisation pour savoir s'il fallait annuler, dans le barème, cette question.

ANALYSE DETAILLÉE DU SUJET :

EXERCICE 1

Questions 1, 2 et 3, énoncées clairement et conformes au programme.

Elles ont été généralement bien traitées, sauf la représentation du point image de $\frac{\sqrt{3}}{2}e^{\frac{i\pi}{6}}$.

La question 4 demande de "<u>donner</u>" une valeur approchée, <u>au degré près</u>, d'une mesure d'angle, et non de la "calculer" ; ce qui fait que certains élèves ont mesuré l'angle au rapporteur.

EXERCICE 2

Question 1 : les élèves ne sont pas assez aidés pour déterminer les coefficients a et b pour que k soit solution de y' + 2y = 2.

Question 2 : Il n'est pas demandé de résoudre y' + 2y = 0, ce qui aurait été conforme au programme. Au contraire, on essaie de faire traiter aux candidats une partie de l'ancien programme qui a été supprimée. C'est un refus de se conformer aux évolutions des programmes de mathématiques. Du reste, un seul élève (sur un jury de 68) a été capable de traiter cette question, alors qu'elle aurait été traitée correctement par un élève sur trois lorsque les équadiff. avec second membre étaient au programme.

Question 3 : On demande de tracer un arc de courbe "<u>sans justification</u>" !!!

C'est bien de donner la formule du volume ; encore aurait-il fallu indiquer l'unité choisie.

PROBLÈME

Classique et sans grande difficulté. Cependant :

* Au 8.3.b, on demande " Calculer $\lim_{\infty}\left(f(x)-\left(\frac{x^2}{2}-2\right)\right)$; <u>que peut-on conclure</u> ?"

Or seule l'asymptote oblique est au programme.

* Au 8.4, "tracer la parabole (P)" : beaucoup n'ont tracé qu'une demi-parabole, puisque f n'était définie que sur]0 ; +∞[.

* Au B-4 encore : "placer le point d'abscisse 2" ... sur quelle courbe ?

* Au B.5.a, il faut montrer l'unicité du point d'intersection. Or très peu d'élèves ont pu parler de la continuité.

* B.5.b est mal formulée : elle contient en fait cinq sous-questions distinctes.

On aurait pu demander de "déterminer une valeur approchée" de x et de f(x), et non pas de les "calculer" (car alors on pourrait exiger une valeur exacte, sans aucune utilité ici).

On aurait dû exiger des élèves qu'ils expliquent concrètement la méthode qu'ils utilisaient pour déterminer l'encadrement.

BARÈME :

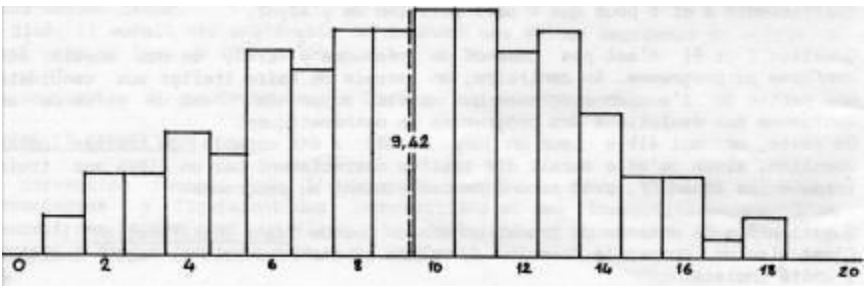
Exercice 1 : 1 point par question
Exercice 2 : 1 pt ; 1,5 pt ; 0,5 pt et 2,5 pt (soit 5,5 au total, et non 5)
Problème noté sur 11,5 (en général 0,5 pt par question).

RÉSULTATS OBTENUS :

Sur deux jurys de 68 élèves :
Respectivement 1,9 et 1,7 sur 4 au premier exercice (soit 9/20)
Respectivement 1 et 1,6 sur 5,5 au second (soit 4,7/20)
Respectivement 5,1 et 6 sur 11,5 au problème (soit 10/20)

Moyenne académique : 9,42 pour 848 candidats en F3.

Histogramme des notes :



G2-G3

Sujet proposé par LYON
BACCALAUREAT G2-G3 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(synthèse des analyses d'un groupe de 6 correcteurs)

REMARQUES GÉNÉRALES :

A part la question 2.a de l'exercice qui n'est pas une application directe du cours (cf. infra), rien dans ce sujet n'est "hors programme" (mais aucune des questions posées n'a de spécificité avec la section).

Cependant, il n'y a aucune question concernant les parties algèbre (optimisation linéaire) et statistiques du programme, les plus utiles, pourtant, aux élèves de ces deux sections.
Au contraire, tout portait sur l'analyse, et le sujet était axé sur les logarithmes à la fois dans l'exercice et dans la totalité du problème. (N.B. La Régionale se permet de rappeler aux auteurs de sujets le B.O. du 13/11/86 définissant les épreuves de mathématiques au bac : "Il est souhaitable que le problème porte sur une partie étendue du programme et que son thème recouvre le moins possible ceux des exercices").

En reprenant les objectifs généraux du programme de ces classes (G2-G3), voici ce qu'on peut y lire (B.0. du 11/9/86) :

1°) Les représentations graphiques doivent tenir une place très importante ...
2°) Les problèmes et méthodes numériques doivent être largement exploités ...
3°) Les élèves doivent savoir utiliser une calculatrice programmable.
4°) L'impact de l'informatique doit être pris en compte.
5°) Les capacités d'expérimentation et de raisonnement doivent être développées ...

Or, dans ce sujet, le graphique et le numérique avaient très peu d'importance (1 pt. pour le calcul des 8 valeurs de f(x), 1 pt. pour le tracé soigné de la courbe, 1 pt. pour la résolution graphique de f(x)=0).
La majeure partie du devoir consistait en du calcul algébrique littéral très "technique" (par exemple écritures d'expressions sous une autre forme pour en déduire : des solutions d'équations, une limite, une primitive...) ; le candidat avait même tout intérêt à être un "virtuose" du calcul !

Ce sujet n'est donc pas du tout dans "l'esprit" des nouveaux programmes de 1986 (et il semble même que ce soit la première fois "de mémoire de prof" qu'il y ait des logarithmes à la fois dans l'exercice et dès le début du problème).

REMARQUES PARTICULIÈRES :

EXERCICE

La question 2.a n'est pas, à notre avis, une application directe du cours, puisqu'il fallait penser à mettre e^{-x} en facteur ou à multiplier les deux membres par e^{x}

avant de poser e^x =X pour résoudre. Et quel intérêt peut- il bien y avoir à savoir résoudre des équations comme celle-ci ?

PROBLÈME

* Il semble que la fonction a été choisie dans le seul but d'amener une difficulté, artificielle (la forme indéterminée pour déterminer la limite à l'infini)... mais comme ce n'est pas au programme, le sujet proposait la méthode (ce qui n'a guère aidé les élèves...;).

* Le lien entre le calcul de la dérivée et le tableau de variation n'apparaît pas clairement, puisque les deux questions sont "séparées" par les calculs de limites. Peut-être aurait-on pu demander d'étudier le signe de f '(x) et d'en déduire le sens de variation de f.

* La partie B du problème est assez intéressante dans son esprit.

* Il y a eu désaccord entre les correcteurs sur le sens à donner à l'expression "calculer à 10^{-1} près" : une réponse telle que 1,079441542 ou 1,08 est-elle bonne, ou doit-on exiger 1,1 ? il aurait fallu formuler la question autrement, mais comment ? les termes mathématiques corrects sont "arrondi automatique d'ordre 1" ou "meilleure approximation décimale d'ordre 1" (ou encore "approximation décimale d'ordre 1 par défaut/par excès" selon ce qu'on désire), mais aucun de ces termes ne figure dans les programmes.

LES COPIES :

Les copies sont en général soignées. La courbe, tracée point par point, est souvent correcte. Mais toute l'étude théorique qui précède est souvent fausse !

La dernière question a souvent été traitée très hâtivement, quand elle l'a été (problème de temps ?).

RÉSULTATS OBTENUS :

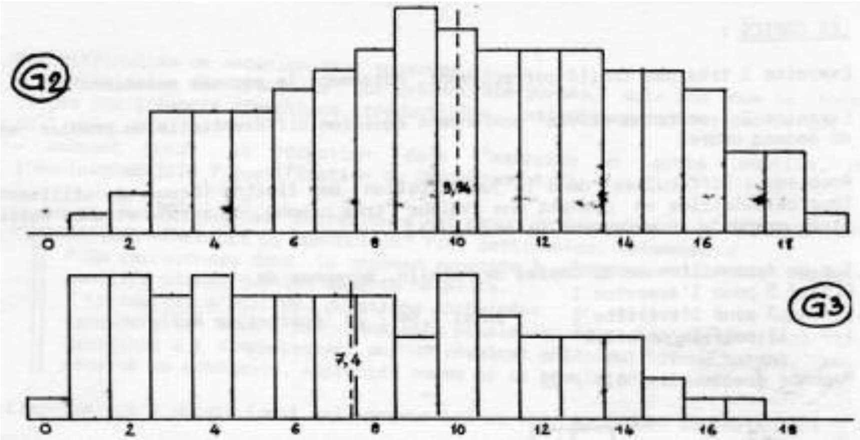
1) Résultats détaillés obtenus par un échantillon de 67 élèves de G3 :
Moyenne 2,13 sur 3 au 1° (soit l'équivalent de 14/20) et de 0,99 sur 5 (soit 4/20) au 2° de l'exercice, soit un total de 3,12 sur 8.
42 % des candidats ont eu 3 sur 3 au 1°.

Moyenne de 1,40 sur 4,5 (soit 6/20) à la partie A du problème.
54 % des élèves ont calculé correctement la dérivée.
Moyenne de 2,13 sur 4,5 aux questions B.1-2-3 (soit 9,5/20)
48 % des élèves ont tracé une courbe correcte.
Moyenne de 0,46 sur 3 à la question B.4 (soit 3/20).
Soit un total de 4 sur 12 pour ce problème.
Moyenne générale de cet échantillon de 67 copies : 7,2 sur 20

2) Sur un échantillon de 95 copies de G2 : moyenne 13,2; écart-type 4,2.
Sur un autre échantillon (de 45 copies) : moyenne 2,85 sur 8 à l'exercice et 4,8 sur 12 au problème, soit en tout 7,7/20 (écart-type 4,4).

3) Moyennes générales académique : 9,94/20 en G2 (1446 candidats)
7,40/20 en G3 (1152 candidats)

Histogrammes de répartition des notes :



F6

Sujet proposé par GRENOBLE
BACCALAUREAT F6 1988
ANALYSE DE L'EPREUVE DE MATHS
(analyse d'une personne)

APPRÉCIATION GLOBALE :

Présentation claire du sujet ; questions posées avec précision.

Longueur correcte ; peu de difficultés, sauf au premier exercice.

Points du programme abordés : complexes ; équa. diff. ; fonction logarithme ; limites ; tangente à une courbe ; primitive et calcul d'aire.

Sujet "très classique" (et donc sans lien avec la spécificité de la section).

ANALYSE DU SUJET :

Exercice 1 (5 points) : Questions précises et conformes au programme, mais assez difficiles cependant.
Typographie : confusion possible entre z et Z.

Exercice 2 (3 points) : Simple et conforme au programme, ne traitant que d'un question précise (résolution d'une équa. diff.).

Problème (12 points) : Etude "classique" d'une fonction.

BARÈME :

Pour chacun des 2 exercices, le barème est laissé au choix du correcteur.

Pour le problème, partage équilibré entre les questions ; le tracé de la courbe a été noté sur 1,5 pt, indépendamment de l'étude de la fonction.

LES COPIES :

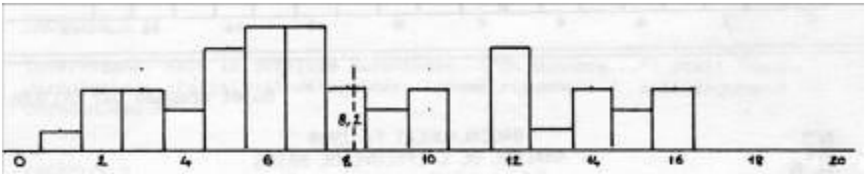
Exercice 1 très peu traité correctement, notamment la seconde question.

Exercice 2 : certains élèves confondent équation différentielle du premier et du second ordre.

Problème : difficultés dans la justification des limites (beaucoup utilisent leur calculatrice en prenant une valeur "très proche de zéro" et une autre "très grande", et observent le résultat).

Sur un échantillon de 61 copies de Moselle, moyennes de :
0,37 / 5 pour l'exercice 1
1,47 / 3 pour l'exercice 2
5,8 / 12 pour le problème
Total 7,84 / 20 (écart-type 4,7)

Moyenne académique : 8,2 / 20



B.P.

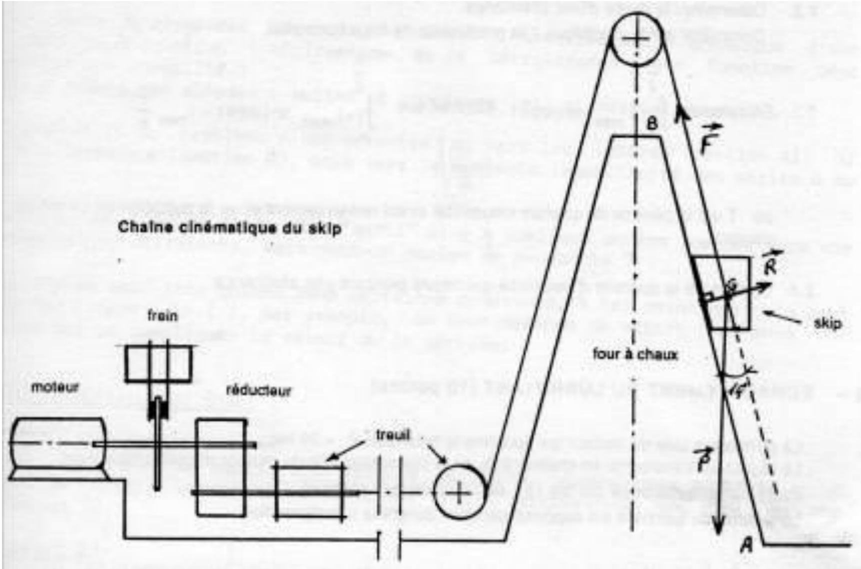
ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Les quatre parties de l'épreuve sont indépendantes. Durée 2h. Coef. : 2,5

La feuille annexée au sujet porte les représentations graphiques à exploiter ou à compléter.

Le sujet des épreuves scientifiques et techniques du bac professionnel **maintenance des systèmes mécaniques** automatisés de juin 1988 est certainement un sujet intéressant. Beaucoup de domaines scientifiques sont concernés: mécanique, électricité calorimétrie.

Pour la partie mathématique on remarquera le calcul très simple d'une intégrale, l'étude d'une fonction exponentielle, le calcul d'une dérivée d'une fonction et son interprétation géométrique. L'épreuve est d'un niveau tout de même supérieur au BEP. Dommage que les résultats des candidats furent en général insuffisants.



1. DÉPLACEMENT DU SKIP (6 points)

Le skip plein, de masse M = 5 000 kg, est soulevé à vitesse constante, selon la direction AB, à raison de 45 m en 2 min. Il est soumis aux trois actions $\vec{P}, \vec{F}$ et $\vec{R}$ représentées sur le schéma.

On néglige les frottements.

1.1. Déterminer l'intensité de la traction $\vec{F}$ du câble sur le skip.

1.2. Déterminer l'intensité de l'action $\vec{R}$ du plan incliné sur le skip (prendre $g = 10\ N.kg^{-1}$).

1.3. Calculer la puissance mécanique P_m développée par le treuil.

1.4. Calculer le moment C du couple exercé sur le treuil dont le diamètre est 62 mm.

2. REDRESSEMENT DU COURANT ALTERNATIF DU SECTEUR (4 points)

L'électro-frein de sécurité est alimenté par un courant sinusoïdal de fréquence 50 Hz redressé double alternance.

L'intensité i de ce courant est, en fonction du temps, représentée sur le graphique 1.

2.1. Donner, par lecture graphique, l'intensité maximale I_{max} du courant redressé.

2.2. Déterminer la durée d'une alternance.

Compléter sur le graphique 1 la graduation de l'axe horizontal.

2.3. En calculant $\int_0^{\frac{T}{2}} I_{max} \sin(\omega t)dt$, montrer que $\int_0^{\frac{T}{2}} I_{max} \sin(\omega t)dt = I_{max} \times \frac{T}{\pi\pi}$, où T est la période du courant sinusoïdal avant redressement et ω la pulsation de ce même courant.

2.4. En déduire la quantité d'électricité qui circule pendant une alternance.

3. ÉCHAUFFEMENT DU LUBRIFIANT (10 points)

- La puissance utile du moteur qui actionne le treuil est P_U = 22 kw.
- Le réducteur transforme en chaleur 2 % de la puissance utile du moteur et cette chaleur est intégralement absorbée par les 14 l de lubrifiant qu'il contient.
- Le volume du lubrifiant est supposé constant durant la transformation.

3.1. Calculer l'énergie électrique W transformée en chaleur chaque minute.

3.2. En déduire l'élévation de température du lubrifiant chaque minute.

On donne : masse volumique du lubrifiant : p = 840 kg.m^{-3}

chaleur massique du lubrifiant : c = 2 245 J.kg^{-1} °C^{-1}

3.3. Si la température initiale du lubrifiant est 90 = 15°C, quelle est l'expression de sa température θ en fonction du temps t, exprimé en minutes.

Tracer la représentation graphique de cette fonction (t $\rightarrow$ θ) sur le graphique 2.

3.4. Par dissipation de la chaleur, la température θ varie en réalité suivant la fonction $f \mapsto 25 - 10e^{-kt}$ représentée sur le graphique 2.

3.4.1. En utilisant les coordonnées du point M, déterminer la valeur de k.

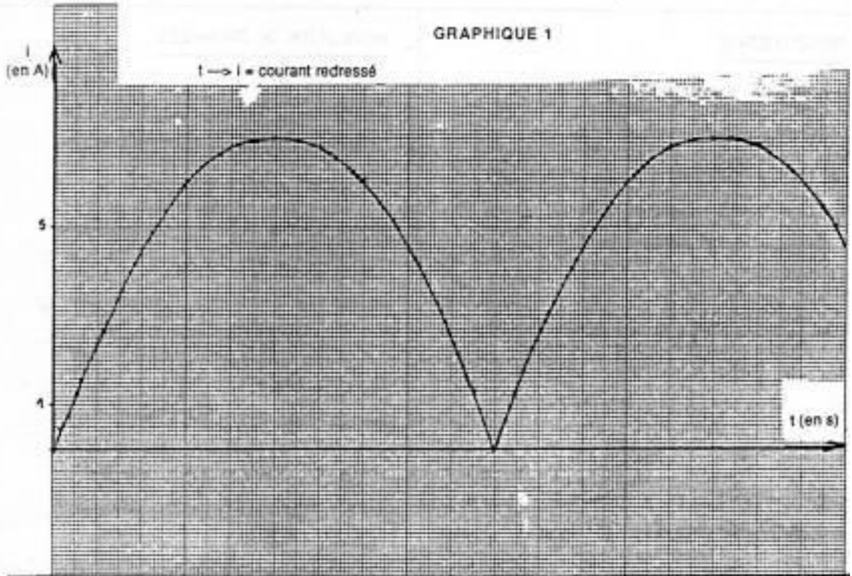
3.4.2. Calculer la dérivée f ' de f par rapport au temps (la dérivée de e^{ax} est $a.e^{ax}$).

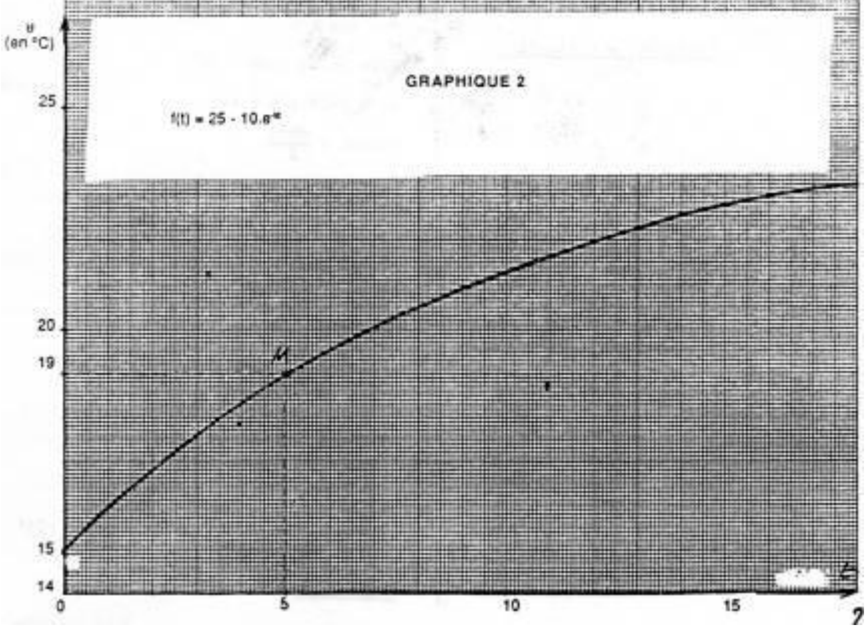
Quelle grandeur physique représente la dérivée ?

3.4.3. On suppose f définie en t = 0.

Calculer f '(0). Donner une interprétation géométrique de ce résultat.

Annexe 1. **Un exemplaire de ce document doit être rendu complété avec la copie**





Annexe 2 : **FORMULAIRE**

TRIGONOMÉTRIE

$\sin(a+b) = \sin a.\cos b + \sin b.\cos a$

$\cos(a+b) = \cos a.\cos b - \sin a.\sin b$

$\sin(2a) = 2\sin a.\cos a$

$\cos(2a) = \cos^2 a - \sin^2 a$

$\cos(2a) = 2\cos^2 a - 1$

$\cos(2a) = 1 - 2\sin^2 a$

FONCTIONS : DÉRIVÉES

$ax + b$	a
x^n	$n.x^{n-1}$
$\sqrt{x}$	$\frac{1}{2\sqrt{x}}$
$[u(x)]^n$	$n[u(x)]^{n-1}.u'(x)$
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$\sin x$
$u(x).v(x)$	$u'(x).v(x) + u(x).v'(x)$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
$\sin(ax+b)$	$a.\cos(ax+b)$
$\cos(ax+b)$	$-a.\sin(ax+b)$

EQUATIONS DIFFÉRENTIELLES

$y' - ay = 0$ $y = Ke^{ax}$

$y'' + \omega^2 y = 0$ $y = A.\cos(\omega x) + B.\sin(\omega x)$

RÉSOLUTION DE TRIANGLES

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C} = 2R$$

(R = rayon du cercle circonscrit)

$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc.\cos A$

AIRES ET VOLUMES

Cylindre de révolution :

Rayon : R   Hauteur : H

Aire de la base : πR^2

Aire latérale : $2\pi RH$

Volume : $\pi R^2 H$

Sphère de rayon R :

Aire = $4\pi R^2$; Volume = $\frac{\pi R^2 H}{3}$

Cône de révolution :
Rayon : R ; Apothème : a ;
Hauteur : H

Aire de la base : πR^2

Aire latérale : πRa

Volume : $\frac{\pi R^2 H}{3}$

Zone sphérique, hauteur : H
Aire : $2\pi RH$

STATISTIQUES

Moyenne arithmétique :

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} n_i x_i}{n}$$

Variance :

$$V = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} n_i (x_i - \bar{x})^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} n_i x_i^2}{n} - (\bar{x})^2$$

Ecart-type : $\sigma = \sqrt{V}$