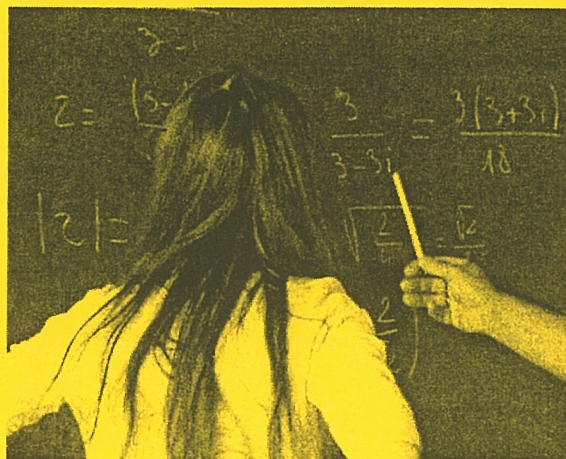




Université Blaise Pascal

L'ORAL ET SON ÉVALUATION AU LYCÉE



Septembre 2008

Groupe : l'oral en maths et son évaluation au lycée

Ont participé à l'élaboration de ce document :
Philippe BOYER
Agnès DURANTHON
Pascale PERRIN
Christine RIGOLET
Bertrand RIMBAULT
professeurs de mathématiques au Lycée Madame de Staël de Montluçon.

On peut commander la brochure papier à :

Université Blaise Pascal
IREM
Complexe Scientifique des Cézeaux
63177 AUBIERE cedex
Tél : 04 73 40 70 98
Fax : 04 73 40 70 78
irem@univ-bpclermont.fr

Les fichiers peuvent être téléchargés sur les sites suivants :

<http://www.maths.univ-bpclermont.fr/irem/>

www.ac-clermont.fr/pedago/math

SOMMAIRE

Le mot des inspecteurs	p. 3
Introduction	p. 4
I. Formation des élèves à l'oral	p. 5
II. Oral formatif et oral de contrôle.....	p. 7
III. Séquences d'entraînement à l'oral.....	p. 9
S1: Fractions en Seconde S2: Intervalles en Seconde (I) S3: Intervalles en Seconde (II) S4: Lecture graphique en Seconde S5: Développements en 1 ^{ère} S (I) S6: Développements en 1 ^{ère} S (II) S7: Courbes de fonctions associées en 1 ^{ère} S S8: Début du second degré en 1 ^{re} S ou en 1 ^{ère} ES S9: Second degré, signe du trinôme en 1 ^{ère} S ou en 1 ^{ère} ES S10: Second degré, factorisation en 1 ^{ère} S S11: Trigonométrie en 1 ^{ère} S S12: Coordonnées polaires en 1 ^{ère} S, module et argument en TS (I) S13: Coordonnées polaires en 1 ^{ère} S, module et argument en TS (II) S14: Lecture graphique sur fonction et dérivée en TS S15: Nombres complexes, point, image, affixe en TS S16: Ensemble de points en 1 ^{ère} S ou en TS	
IV. Entraînement en salle informatique.....	p. 25
Esi1 : Travail sur les nombres, rappel de géométrie en Seconde Esi2 : Triangles isométriques en Seconde Esi3 : Applications de la dérivation en 1 ^{ère} S Esi4 : Transformations en 1 ^{ère} S Esi5 : Suites numériques en TS Esi6 : Problème d'optimisation en TS Esi7 : Nombres complexes en TS (I) Esi8 : Nombres complexes en TS (II)	
V. Sujets pour l'oral de contrôle	p. 36
1. Transformation d'un sujet en tenant compte des compétences à évaluer 2. Sujets complets 3. Sujets à construire Sujets TS Sujets TES	
Bibliographie	p. 65

LE MOT DES INSPECTEURS

Si de nombreuses publications existent sur l'écrit et son évaluation, beaucoup moins d'entre elles abordent la question de l'oral.

Pourtant, celui-ci est constamment présent dans les pratiques de classe. Les nouveaux programmes de collège demandent d'ailleurs de lui accorder une place importante et le lycée suivra, sans nul doute. D'autre part, la compétence orale entre maintenant en jeu dans l'évaluation de certaines épreuves du baccalauréat (TPE, épreuve pratique, oral de contrôle) et s'avère souvent essentielle pour la réussite des examens et concours post-bac.

Comment dans notre discipline, préparer les élèves à un oral, et comment, pour l'examineur, conduire de telles épreuves où le bon questionnement, comme l'échange avec le candidat, se montrent déterminants?

Depuis maintenant plusieurs années, le groupe d'étude de l'Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques de Clermont-Ferrand, constitué de professeurs du lycée Mme de Staël à Montluçon, réfléchit sur ce sujet.

Déjà co-auteur de la brochure "l'oral au bac S" réalisée en 2006, qui a connu un franc succès auprès des enseignants, ce groupe a voulu, tout naturellement poursuivre ses travaux de recherche sur la manière d'adapter les pratiques dans les classes afin d'y inclure une réelle formation à l'oral. "Oral formatif", "oral bilan", "oral de contrôle" : de nombreuses séquences sont décrites dans ce nouvel opuscule, dûment testées sur trois années, et immédiatement exploitables dans les classes. Notons au passage que c'est l'un des premiers qui intègre les nouvelles recommandations de l'Inspection Générale de Mathématiques concernant l'évaluation des compétences.

Nous remercions vivement les auteurs pour l'excellent travail accompli, l'IREM de Clermont-Ferrand s'enrichissant ainsi d'un nouvel ouvrage répondant à de nombreuses attentes, espérons qu'ils poursuivront leur investigation dans ce domaine et la feront partager de vive voix à l'occasion de divers stages.

Françoise Barachet et Jean-François Bilgot

Inspecteurs d'académie – Inspecteurs pédagogiques régionaux
de l'académie de Clermont-Ferrand

Introduction

L'intérêt que notre groupe a porté, d'abord à l'oral de contrôle du baccalauréat puis, de façon plus large, à la place de l'oral au cours de la scolarité d'un élève, est né de notre expérience des « retours » d'oraux de contrôle de nos élèves. Certains reviennent avec l'impression d'être volé, d'être privé injustement de leur baccalauréat, mettant en cause l'évaluation qu'ils ont « subie ». A la suite de cela, on peut se dire qu'en pourcentage, ces élèves ne représentent qu'une petite partie des candidats ayant dû passer l'oral de contrôle et qu'après tout, ces quelques « dégâts collatéraux » font partie des aléas de l'examen. On peut aussi se demander ce qui a posé problème : que s'est-il passé pour qu'un élève ne comprenne pas la sanction ?

Nous avons dans un premier temps cherché une explication chez chacun des protagonistes. Le candidat a-t-il bien su évaluer sa prestation ? Quel a été le niveau d'exigences de l'examineur ? N'y a-t-il pas un décalage entre ce qu'imaginait le candidat et ce qu'attendait l'examineur ? Cette dernière question, nous a amenés à nous interroger sur nos pratiques lors de l'oral de contrôle et sur l'entraînement à l'oral de nos élèves. Depuis l'apparition des T.P.E. et plus récemment de l'épreuve pratique en série S, la formation des élèves à une interrogation orale ainsi que celle des professeurs sont devenues incontournables. Les élèves doivent savoir sur quels critères ils vont être évalués, ce que l'examineur attend d'eux. Les professeurs doivent prendre conscience de ce qu'ils évaluent pour apprécier la prestation orale du candidat, exercice plus difficile, en apparence, que pour un écrit où le barème peut donner l'impression d'une plus grande justice.

I. Formation des élèves à l'oral

L'oral tient une place prépondérante dans un cours de mathématiques. La part de l'élève en tant qu'individu dans cet oral est néanmoins minime : le nombre croissant d'élèves par classe ne permet pas d'interroger chaque élève à chaque cours ; plus inquiétant encore, un élève n'est pas assuré de prendre la parole une fois par semaine dans un cours de mathématiques qu'il en ait envie ou non ! Alors, lorsque se profilent les épreuves orales telles que les T.P.E, l'épreuve pratique de mathématiques et pour certains l'oral de contrôle, beaucoup d'élèves se trouvent désemparés, surpris des questions que les examinateurs leur posent et persuadés que l'absence de réponse vaut mieux qu'une mauvaise réponse. La formation doit d'une part permettre à l'élève de prendre confiance en lui, de s'exprimer devant un professeur afin d'exploiter les pistes qu'il propose et sans craindre une sanction démesurée s'il se trompe, d'avoir l'habitude d'un dialogue élève/enseignant. Elle doit d'autre part éduquer l'élève au questionnement oral, faire prendre conscience de l'importance des connaissances du vocabulaire, des définitions, des théorèmes dans la résolution de problèmes.

Comment préparer efficacement chaque élève à un oral ?

Envoyer un élève corriger un exercice au tableau, interroger l'ensemble de la classe sur un résultat du cours, répondre aux questions de certains élèves, tout ceci participe à la formation à un oral mais ce n'est pas suffisant. L'idéal serait de systématiser l'interrogation orale de chaque élève même brièvement. Pour ceci, nous avons besoin d'un outil efficace pour optimiser le temps de l'interrogation et le bénéfice de l'élève. Des exercices existent mais ne répondent pas à ce type d'interrogation. Le problème majeur rencontré par notre groupe a été la nécessité d'un temps important pour préparer des séquences de 5 minutes. Par contre, le gain de temps pour l'élève est indéniable et les notions abordées sont durablement mémorisées. Notre expérience de l'expérimentation de l'épreuve pratique au baccalauréat S en mai 2008, sans la pression de l'examen puisque la note n'intervient pas cette année pour l'obtention du diplôme, nous a permis de constater l'intérêt des élèves pour la recherche de problèmes dès lors que deux ou trois questions supplémentaires posées à l'oral par l'examineur, leur permettaient d'avancer et de proposer une solution. Pour beaucoup d'élèves, cette expérience était la première du genre. Outre les problèmes matériels, réseau en panne de façon récurrente, postes à disposition peu nombreux, voire inaccessibles à certaines plages horaires, la densité des programmes de 1^{re} S et de terminale S rend difficile une utilisation régulière de l'outil informatique. Dans l'hypothèse où l'accès à la salle informatique serait facilité par une amélioration du parc informatique de notre lycée, il resterait un dernier problème à résoudre, celui de l'effectif des groupes de TD. Lors de l'épreuve pratique expérimentale l'attention que l'on a pu porter à quatre élèves en une heure n'est pas comparable à celle que l'on peut porter à 17 ou 18 élèves en même temps.

Quels contenus ?

Dès que l'oral intervient dans un examen, dans un concours, dans un entretien d'embauche, sa qualité est décisive. Il nous a paru nécessaire de définir en tant qu'examineur un « bon oral ». Nos discussions ont abouti à la notion d'interrogation « fluide », sans blocage au niveau des calculs ou de la mobilisation des connaissances, avec une réactivité face aux questions, une anticipation du résultat, un sens critique face à un résultat.

Cette définition met en avant l'importance du calcul mental et d'une façon plus générale du travail mental dans un oral, ce dont les élèves n'ont pas forcément conscience. Ce travail mental commence par apprendre à l'élève à écouter ce qu'on lui dit. En effet, la compréhension d'une question passe par l'attention qu'il lui porte et pour qu'attention rime avec compréhension, il faut que, dès le début de l'apprentissage d'une nouvelle notion, l'élève soit attentif au sens que l'on donne aux mots, au vocabulaire relatif à cette nouvelle notion. Comprendre la question est une étape fondamentale avant

d'y répondre (correctement ou non) ! Il est dommage que des élèves échouent parce qu'ils n'ont pas répondu à la question posée alors que si l'on reformule la question, ils ont la réponse. Les séquences que nous proposons prennent en compte la notion d'écoute, de précision et d'automatisme. Les exercices en salle informatique dans l'esprit de l'épreuve pratique, sans avoir systématiquement une trace écrite du travail fourni, permettent dès la seconde de travailler la réactivité et le sens critique, d'appréhender le dialogue élève/enseignant.

Quelle évaluation ?

L'évaluation est une composante essentielle dans la formation de l'élève. Elle permet de rendre compte de ses progrès ou au contraire de ses reculs, à lui-même, à ses parents, à son professeur, à l'institution, de le stimuler ou de lui faire prendre conscience de ses lacunes. Elle est, à terme, déterminante pour son orientation. Il faut néanmoins prendre garde à ne pas être esclave de cette évaluation, certaines séquences peuvent se faire sans évaluation écrite, l'autoévaluation intrinsèque de l'élève étant ici sous-jacente. L'autoévaluation peut aussi être suscitée à partir de prise de notes sur un cahier sur ce que l'élève sait faire ou ce qu'il ignore - vocabulaire, définition, théorème...

L'évaluation peut prendre différentes formes selon qu'elle est une évaluation formative ou une évaluation bilan comme peut l'être un oral de contrôle. Nous avons proposé différents types d'évaluation dans nos séquences d'entraînement et dans nos sujets pour l'oral de contrôle en les justifiant.

Un exemple

Niveau seconde

- ♦ Formulation pour un exercice à l'écrit :

Calculatrice autorisée.

Utiliser la notation scientifique pour comparer les nombres suivants :

$a = 458,1 \times 10^{-12}$; $b = 0,004\,572 \times 10^{-7}$; $c = 45,71$; $d = 4\,580 \times 10^{-13}$;
 $e = 0,045\,709 \times 10^{-6}$; $f = 4\,583 \times 10^{-14}$.

- ♦ Trois types de comportement vis-à-vis de la question :

- ★ L'élève saisit le sens de la question, il peut répondre avec ses connaissances, il fait appel aux deux notions nécessaires, définition de l'écriture scientifique d'un nombre décimal, comparaison de nombres écrits en notation scientifique.
- ★ L'élève s'arrête à la première consigne, soit parce qu'il n'a pas lu la fin de la phrase, soit parce qu'il n'a pas compris la structure de la phrase, soit parce qu'il bute sur le mot « comparer ».
- ★ L'élève suit seulement la deuxième consigne, soit parce qu'il n'a pas compris la structure de la phrase, soit parce qu'il ne mémorise pas la première consigne, soit parce qu'il ne connaît pas la notion d'écriture scientifique ou il ne sait pas utiliser sa calculatrice.

- ♦ Ce qu'apporte un traitement oral de ce type d'exercice :

- ★ En français : Donner du sens à la phrase, comprendre qu'il y a deux consignes.
- ★ En maths : Possibilité, en période d'entraînement, de rappeler le vocabulaire, ici le mot comparer, de rappeler la notion d'écriture scientifique.
- ★ Travailler le calcul mental

- ♦ Reformulation pour un exercice à l'oral :

Consigne lue par le professeur :

Utiliser la notation scientifique pour comparer les deux nombres suivants :

Utilisation du vidéo projecteur pour projeter au tableau deux nombres a et b , par exemple :

$$a = 458,1 \times 10^{-12} \quad b = 0,004\,572 \times 10^{-7}$$

Interrogation d'un élève qui répond à haute voix.

On recommence avec deux autres nombres et un autre élève.

II. Oral formatif et oral de contrôle

Comme il existe une évaluation formative et une évaluation bilan, nous parlerons d'oral formatif et d'oral bilan. L'oral de contrôle est un cas particulier d'oral bilan.

Conception des sujets

Une première différence entre un oral formatif et un oral de contrôle, réside dans la conception des sujets. Un oral de contrôle est soumis à des règles dictées par l'institution. Une des principales difficultés est de calibrer l'interrogation orale pour qu'elle puisse permettre à l'élève d'aborder deux points distincts du programme en 20 minutes de préparation et 20 minutes d'interrogation. (Voir notre précédente brochure sur l'oral de mathématiques au bac S, avril 2006). Des sujets trop longs ou des sujets trop courts biaisent l'évaluation que l'examineur est amené à faire. Pour un examen comme le baccalauréat, le souci d'équité est omniprésent. Les professeurs connaissent leurs élèves, savent quelles parties du programme sont, pour des élèves fragiles, plus difficiles à maîtriser. Ceci nous a amenés à réfléchir aux combinaisons possibles des différentes parties du programme. Un couplage géométrie dans l'espace et lois continues peut mettre un élève « standard » en difficulté. Sans s'interdire ce type de couplage, il faut garder à l'esprit le degré d'assimilation des différentes notions par les élèves. Un temps important est occupé par l'analyse, les élèves ont souvent l'impression d'être plus à l'aise lorsqu'une question porte sur ce domaine et défavorisé sinon, un travail est à faire avec eux sur cette idée erronée. Une autre question s'est posée : doit-on s'imposer de proposer des questions sur des parties du programme non abordées lors de l'épreuve écrite ? Ou au contraire, revenir sur des points qui ont été collectivement mal négociés ? Ces questions sont posées tous les ans, au moment des résultats du baccalauréat, par les élèves concernés par l'oral de rattrapage soucieux de rentabiliser leurs révisions de dernière minute. Là encore, une information doit leur permettre de s'attendre à différents contenus sans qu'ils ne se sentent défavorisés.

Quelle attitude adopter ?

Deuxièmement, l'attitude de l'examineur ne peut être identique lors de ces deux types d'oraux car les objectifs ne sont pas les mêmes. Durant l'année scolaire, pendant la formation, ce qui exclut l'oral bilan, quand un professeur interroge un élève à l'oral, il analyse ses erreurs, les corrige sans que cela ait une incidence néfaste sur son évaluation, bien au contraire. Un oral de contrôle n'est pas un oral formatif, même si le candidat peut en tirer des leçons. Son objectif est de vérifier les connaissances de l'élève, son aptitude à produire un raisonnement scientifique. Il est difficile d'expliquer en 20 minutes chacune des erreurs du candidat sans le pénaliser, le temps des explications étant décompté de celui de sa prestation orale : plus l'examineur parle, moins le candidat s'exprime et prouve ses connaissances. Il nous a paru plus juste que l'examineur signale et rectifie les erreurs, sauf dans le cas d'erreurs d'étourderie où l'élève peut rapidement corriger sa réponse. Ainsi, l'élève n'est pas dupé. En effet,

l'élève doit savoir à quoi s'en tenir en sortant de son oral de contrôle sans que l'examinateur lui donne un jugement de sa prestation orale. Trop d'élèves imaginent s'en être bien sorti alors que par exemple ils ne pensent pas à dériver une fonction pour obtenir son sens de variation ; d'autres élèves, quant à eux, pourraient passer 20 minutes sur le calcul d'une dérivée sans aboutir, avec les conséquences que l'on laisse imaginer sur la note finale.

La manière de conduire l'évaluation a une conséquence sur l'évaluation elle-même. Lors d'oraux filmés en 2006, nous avons pu observer le changement d'attitude des élèves en fonction de l'attitude de l'examinateur. Un élève hésitant peut conduire l'examinateur à un ton agressif pour l'élève qui se referme automatiquement ou perd pied. Dans d'autres cas, l'examinateur oriente le candidat vers une solution qui n'était pas celle qu'il avait choisie au départ, pouvant ainsi le déstabiliser. Enfin, quel que soit le niveau de l'élève, l'interrogation dure 20 minutes. Il faut faire en sorte que l'élève dise tout ce qu'il a à dire et plus ! Ne pas perdre de vue que cet oral de contrôle est aussi un oral de rattrapage.

L'évaluation

Une question d'actualité a occupé une partie de notre réflexion pour ces sujets d'oraux : les compétences. Cette notion, encore vague, pour nous, enseignants de lycée, nous a posé un problème de sémantique : doit-on évaluer par compétences ou bien des compétences ? La problématique est différente :

Peut-on imaginer une évaluation par compétences à un examen ?

Comment pour un examen comme le baccalauréat, accorder le diplôme à partir des seules compétences validées puisqu'il ne peut y avoir, comme avec les notes, de compensations d'une matière à l'autre ? N'y a-t-il pas un risque de revenir non pas aux notes éliminatoires mais aux matières éliminatoires ? Est-ce gênant ? Est-ce que cela ne pourrait pas donner du sens à la couleur des baccalauréats ? Avoir un bac scientifique en maîtrisant les bases scientifiques ou un bac littéraire en assurant en lettres, n'est pas une idée scandaleuse ! Un moyen de contourner le problème serait d'accorder un poids à chaque compétence ainsi qu'une note, ce qui viderait de son sens ce type d'évaluation. Une évaluation par compétences est possible à condition que l'on repense les modalités d'obtention du baccalauréat. En tout état de fait, nous proposons une évaluation chiffrée à l'aide d'un barème. L'expérimentation d'un barème lors d'oraux blancs d'abord en 2006, puis en 2007 et enfin en 2008, nous a permis d'apprécier l'influence du « calibrage » de l'interrogation sur la note finale. Un sujet trop ambitieux pour le temps restreint dont nous disposons à l'oral, lié à un barème, a des conséquences catastrophiques en terme de note pour l'élève. Il faut manipuler avec précaution les barèmes et ne pas perdre de vue, qu'en tant que professionnel, nous pouvons juger un oral dans son ensemble et qu'un ajustement est toujours possible.

Comment évaluer des compétences ?

Evaluer des compétences est le propre de toute interrogation orale ou écrite. La différence réside dans l'identification des compétences dans un sujet. Ainsi nous nous sommes rendu compte que l'on privilégiait dans les sujets d'oraux certaines compétences à cause de la brièveté de l'interrogation. Un exercice de probabilités, souvent réussi par les candidats, met rarement en jeu des compétences évoluées au sens de l'IGEN. Mettre en avant les compétences à évaluer oblige à reconstruire les sujets, à reformuler les questions.

III. Séquences d'entraînement à l'oral

Ces séquences permettent de travailler les deux compétences de base définies par l'IGEN de mathématiques dans la note « Les épreuves écrites au baccalauréat et leur évaluation » :

C1 : Mobilisation et restitution de connaissances

C2 : Capacité à appliquer des méthodes.

Pour chaque séquence, nous proposons un tableau de présentation de la forme suivante :

Choix du thème et du niveau

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Début d'heure / fin d'heure / 10 minutes / $\frac{1}{4}$ d'heure / heure entière
Support	Vidéo projecteur, rétroprojecteur, tableau, ordinateur
Type d'interrogation	Vrai / Faux ; QCM ; ROC ; calculs.
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage, remédiation Etape 2 : Générer des automatismes Etape 3 : Evaluation bilan
Public concerné	Elève seul, classe entière, demi groupe
Réponses / correction	A l'oral / sur un cahier à l'aide de 2 couleurs réponses + correction / au tableau
Evaluation	Oui / non ; noté / non noté ; barème ; critères de réussite ; autoévaluation

Une évaluation bilan peut concerner quelques élèves isolés ou la classe entière. On peut imaginer, sur le relevé de notes, une note d'oral reprise sur le bulletin trimestriel.

Des commentaires sont disponibles après le tableau ou dans le diaporama, au bas de certaines diapositives pour les fichiers PowerPoint.

S1 : Fractions en Seconde

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Dernier ¼ d'heure ou début d'heure
Support	Vidéo projecteur ou tableau
Type d'interrogation	Séries de 5 calculs, suivies d'une correction
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : remédiation + Etape 3 : Evaluation bilan
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	Sur un cahier petit format, à l'aide de 2 couleurs, une pour les réponses de l'élève et une pour la correction.
Evaluation	Critère de réussite : nombre de bonnes réponses par série.

Le fichier comporte quatre séances d'entraînement et une séance de contrôle ou d'évaluation bilan. Pour les diapositives 3, 6, 9 et 12, le premier calcul s'affiche automatiquement, les suivants défilent toutes les 5 secondes environ. Pour les corrections, le premier calcul s'affiche aussi automatiquement, il faut utiliser la souris pour la suite.

Le contrôle n'est pas corrigé avec PowerPoint car le professeur ramasse et corrige le travail de chaque élève. Lorsqu'il rend les copies aux élèves, il peut leur donner en même temps l'énoncé des séances :

Donner le résultat sous forme de fraction irréductible :				
Séance 1 :	Séance 2 :	Séance 3 :	Séance 4 :	Séance 5, contrôle :
$\frac{6}{4}$	$-\frac{42}{18}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4}$	$-\frac{27}{18}$
$\frac{2}{3} \times \frac{7}{5}$	$\frac{8}{5} + \frac{3}{4}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{2}{7}$	$\frac{3}{5} + \frac{2}{15}$
$3 \times \frac{2}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$	$\frac{14}{9} \times \frac{15}{7}$	$\frac{7}{6} - \frac{3}{4}$
$\frac{5}{3} - \frac{7}{3}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{11}{5} - \frac{9}{5}$	$\frac{2}{3 - \frac{1}{4}}$	$\frac{2}{\frac{3}{4}}$
$1 + \frac{3}{2}$	$-3 \times \frac{-4}{9}$	$-\frac{10}{3} \times \frac{7}{15}$	$3 - \frac{1}{4}$	$\frac{15}{14} \times \frac{7}{3}$
	$-\frac{7}{18} + \frac{5}{3}$	$\frac{1}{4} + \frac{1}{6}$	$\frac{5}{12} - \frac{7}{18}$	

S2 : Intervalles en Seconde (I)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Premier $\frac{1}{4}$ d'heure du cours suivant celui de l'introduction des intervalles.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Public concerné	Classe entière, puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Le professeur donne oralement les consignes - elles sont accessibles au bas des diapositives - afin de rendre la séance plus rythmée.

Exemple de diapositive pour les élèves :



Notes pour le professeur

Une droite numérique (OI) est donnée, un point A est donné sur cette droite numérique, il est associé au nombre 2. On peut alors visualiser la demi-droite d'origine A, ne contenant pas O, ensemble de points de la droite (OI) « à droite » du point A (A faisant partie de cet ensemble) mais aussi l'intervalle fermé illimité à droite $[2; +\infty[$, ensemble des nombres réels supérieurs ou égaux à 2.

Autre exemple de diapositive pour les élèves



Intervalle fermé, illimité à droite : $[2; +\infty[$

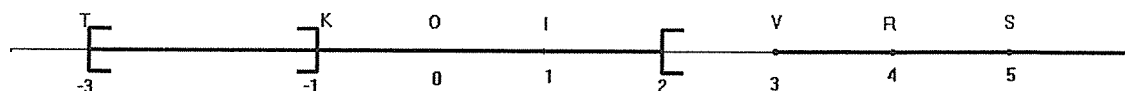
Ensemble de tous les nombres x tels que: $x \geq 2$

S3 : Intervalles en Seconde (II)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	10 dernières minutes
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Trois élèves interrogés individuellement.
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Critère de réussite : Nombre de bonnes réponses

Les consignes sont là encore au bas des diapositives :

Exemple de diapositive pour les élèves :



Notes pour le professeur

Citer un intervalle ouvert.

S4 : Lecture graphique en Seconde

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Début de l'heure ou 10 dernières minutes
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	Lecture graphique
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage, remédiation
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	Sur un cahier petit format, à l'aide de 2 couleurs, une pour les réponses de l'élève et une pour la correction.
Evaluation	Non noté sauf séance de contrôle.

On dispose d'une courbe pour l'apprentissage et d'une courbe pour un contrôle.

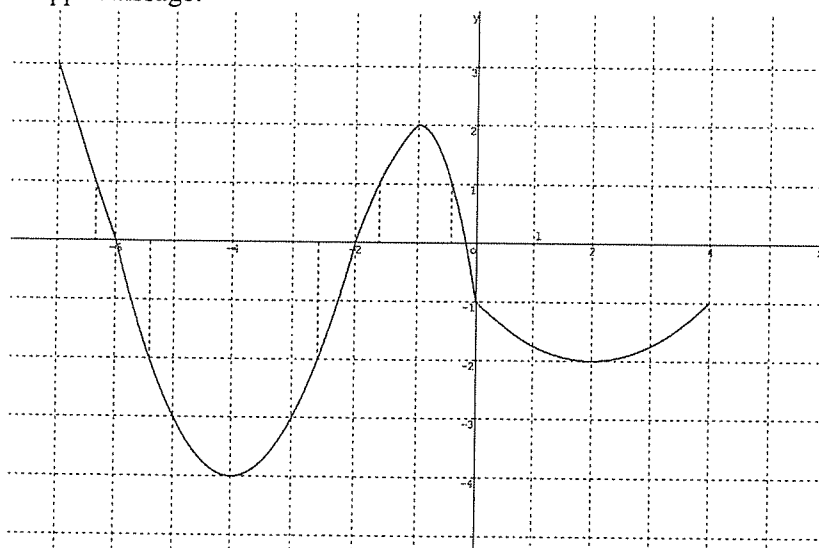
On demande de lire graphiquement l'ensemble de définition d'une fonction f , l'ensemble des valeurs de $f(x)$, les images respectives de -4 , 2 , -2 , 0 , les réels qui ont pour image (ou les solutions de l'équation $f(x) =$) -3 , -4 , -2 , 1 (valeurs exactes ou valeurs approchées ou encadrement).

Les consignes précises sont au bas des diapositives.

On peut ne poser qu'une ou deux questions (par exemple une image et une équation) mais le faire de façon régulière pendant plusieurs séances.

On peut aussi faire lire le maximum, le minimum de la fonction sur un intervalle, demander le sens de variation sur un intervalle ou encore faire dresser le tableau de variation de la fonction.

Le contrôle n'est pas corrigé avec PowerPoint car le professeur corrige individuellement chaque élève. Lorsque le professeur rend les copies aux élèves, il peut leur donner en même temps la courbe d'apprentissage.



S5 : Développements en 1^{re} S (I)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	20 minutes en classe entière ou demi groupe.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	Calcul mental
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière ou demi groupe, puis élève par élève (désigné).
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :

Donner le terme en x^2 des expressions du second degré suivantes :

$$(x - 3)(x - 4)$$

$$(7 - 3x)(-2 - x)$$

Le même type de fichier peut être utilisé en évaluation bilan, un élève étant interrogé individuellement. Le barème peut être de 0,5 point par bonne réponse pour les termes en x^2 et constants, 1 point pour les termes en x et 2 points pour chaque développement juste (0,5 pour le terme en x^2 + 0,5 pour le terme constant + 1 pour le terme en x), pour un total de 20 points.

Commentaires : Ce type d'activité permet aux élèves d'apprendre à contrôler leurs résultats lorsqu'on leur demande dans le chapitre sur le second degré de factoriser, en particulier la validité de leurs racines et de leur factorisation.

S6 : Développements en 1^{re} S (II)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	10 dernières minutes
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	Calcul mental
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :

Donner le terme constant des expressions suivantes :

$$(5 - x) \left(x + \frac{1}{2}\right) (2x + 4)$$

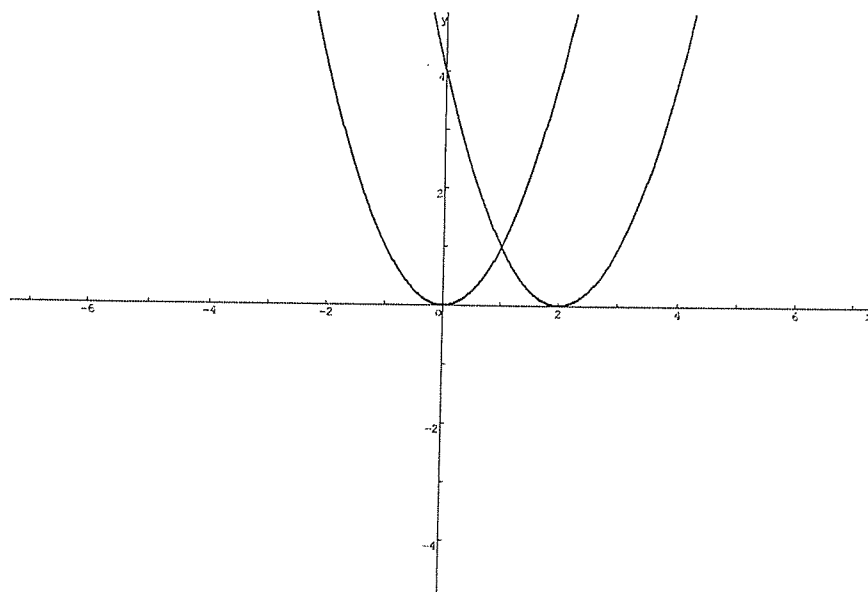
S7 : Courbes de fonctions associées en 1^{re} S

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Premier ¼ d'heure du cours suivant celui de l'introduction des fonctions associées.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Le diaporama s'utilise en deux temps, d'abord pour faire comprendre le lien entre les translations de courbes de fonctions de référence et les expressions des fonctions associées aux courbes translatées. Ensuite, on utilise ce lien pour étudier le sens de variation de ces fonctions associées.

Le même type de fichier peut être utilisé en évaluation bilan, soit en interrogeant à l'oral un seul élève, soit en interrogeant la classe entière ou un demi groupe, les réponses étant cette fois-ci données par écrit.

Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :



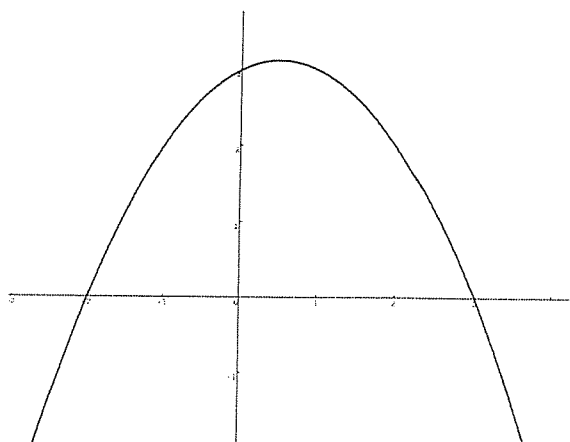
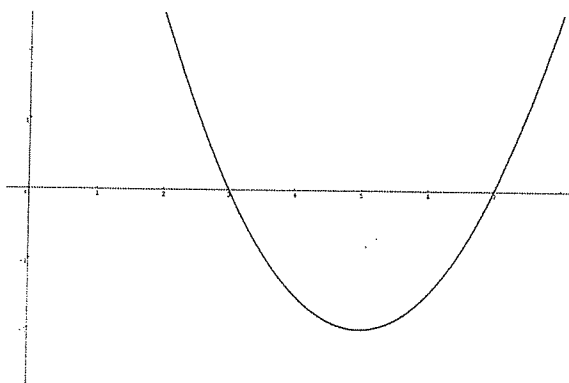
On donne la représentation graphique (P) de la fonction carré. On effectue une translation de (P). L'objectif est de donner l'expression de la fonction dont la représentation graphique est obtenue après translation de (P). On attend le vecteur de la translation, puis l'expression de la fonction.

S8 : Début du second degré en 1^{re} S ou en 1^{re} ES

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	5 premières minutes du cours suivant celui de l'introduction des fonctions polynômes du second degré.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Ce montage très bref, permet aux élèves de faire le lien pour une fonction polynôme du second degré entre les valeurs du coefficient de x^2 , de Δ , des éventuelles racines et l'allure de la parabole correspondante. Cet exercice expérimenté en classe de 1^{re} S, rassure les élèves et leur permet de mémoriser très rapidement les notions de ce début de chapitre.

Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :



S9 : Second degré, signe du trinôme en 1^{re} S ou en 1^{re} ES

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Fin de séance d'un TD (dernier ¼ d'heure).
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	TD : apprentissage du signe d'un trinôme
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Demi groupe
Réponses / correction	A l'oral ; correction à l'aide du vidéo projecteur
Evaluation	Autoévaluation

S10 : Second degré, factorisation en 1^{re} S

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Premier ¼ d'heure un jour et 5 minutes en fin de cours pour l'évaluation bilan.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes + Etape 3 : Evaluation bilan
Public concerné	Classe entière puis élève par élève pour la première partie. Ensuite deux élèves successivement pour l'évaluation bilan.
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation puis nombre de bonnes réponses sur les cinq questions posées

Pour permettre d'évaluer deux fois plus d'élèves, ici quatre au lieu de deux, on peut effectuer l'évaluation bilan en demi groupe lorsque la classe est dédoublée.

S11 : Trigonométrie en 1^{re} S

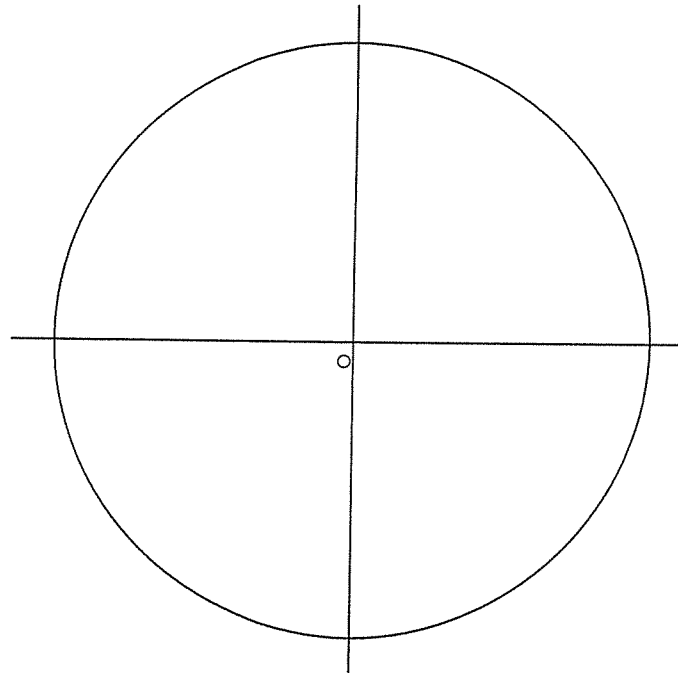
Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Un quart d'heure, en fin d'heure.
Support	Photocopie distribuée à chaque élève
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 3 : Evaluation bilan
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	Sur la feuille photocopiée
Evaluation	Noté

Le contrôle qui suit a été expérimenté en 1^{re} S. Il faut prendre garde à ce que les élèves ne notent pas les réels dictés par le professeur, l'objectif étant ici de capter leur attention et de faire travailler le calcul mental. Dans l'exercice 1, les constructions attendues sont faites au compas. Les réels dictés sont dans l'ordre : $\frac{\pi}{3}$, $\frac{3\pi}{2}$, $-\frac{5\pi}{4}$, $\frac{7\pi}{6}$, $-\frac{14\pi}{3}$, $\frac{11\pi}{6}$. Le barème est de 0,5 pour A et B et 1 point pour C, D, E et F.

Dans l'exercice 2, les mesures dictées sont dans l'ordre : 2007π , $\frac{33\pi}{4}$, $-\frac{24\pi}{5}$, 1492π , $\frac{23\pi}{6}$ et $-\frac{28\pi}{3}$. Le barème est de 0,5 point pour 2007π et 1492π , et d'un point pour les autres mesures.

Ex 1 : (5 points)

Sur le cercle trigonométrique ci-dessous, construire les points A, B, C, D, E et F qui sont repérés respectivement par les six réels que vous allez entendre. Chaque réel vous sera répété deux fois.



Ex 2 : (5 points)

Donnez la mesure principale des angles dont on vous donne oralement une mesure. Veuillez indiquer vos réponses dans le tableau ci-dessous.

Mesure n°1	
Mesure n°2	
Mesure n°3	
Mesure n°4	
Mesure n°5	
Mesure n°6	

S12 : Coordonnées polaires en 1^{re} S, module et argument en TS (I)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Premier ¼ d'heure du cours suivant celui de l'introduction des coordonnées polaires
Support	Vidéo projecteur, 2 fichiers GEOPLANW
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage, remédiation Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Commentaires :

Le premier fichier permet de rappeler la nécessité des deux coordonnées polaires pour repérer un point du plan. Une pression de la **touche A** au clavier permet de tracer $[OM]$, la **touche B** de visualiser tous les points à égale distance du point O et une nouvelle pression de la touche A de visualiser l'angle orienté $(\vec{i}, \overrightarrow{OM})$. La **touche M** permet de changer la position du point M et la **touche C** de dessiner le cercle trigonométrique. On peut ainsi oralement faire calculer la distance OM et localiser dans un intervalle d'amplitude $\frac{\pi}{2}$ la mesure principale de l'angle orienté $(\vec{i}, \overrightarrow{OM})$.

Le second fichier permet de rappeler les valeurs remarquables en trigonométrie, de donner les valeurs exactes des coordonnées polaires de points bien choisis. La **touche A** permet de lire OM et $(\vec{i}, \overrightarrow{OM})$, la **touche M** permet de changer le point M. On peut ainsi interroger plusieurs élèves successivement à chaque pression de la touche M.

Pratiquement, on enchaîne en 1^{re} S les deux fichiers, l'utilisation du premier devant être très rapide. En terminale, on peut utiliser différemment le second fichier en demandant le module et un argument de l'affixe du point M, puis sa forme exponentielle.

On peut aussi imaginer un emploi du premier fichier en seconde pour rappeler le théorème de Pythagore.

S13 : Coordonnées polaires en 1^{re} S, module et argument en TS (II)

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	10 minutes en fin d'heure ou en début d'heure.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	Lecture graphique
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Non noté

Ce montage permet de visualiser les coordonnées polaires de quelques points particuliers ou d'associer à chacun de ces points son affixe (sous forme trigonométrique ou exponentielle).

Les questions posées peuvent être :

En 1^{re} : Déterminer les coordonnées polaires des points A, B,

En terminale : Déterminer le module ou / et un argument de l'affixe des points A, B,
Déterminer la forme trigonométrique ou la forme exponentielle de l'affixe des points A, B, ...

ou sous forme de vrai / faux : le module de l'affixe de C est -2 ; l'affixe de F est $z_F = e^{\frac{2i\pi}{3}}$;

un argument de l'affixe de G est $\frac{7\pi}{6}$;

On peut ne faire la lecture graphique que sur 1 ou 2 points mais le faire de façon régulière pendant plusieurs séances.

S14 : Lecture graphique sur fonction et dérivée en TS

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	20 minutes au début d'un devoir surveillé.
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	Vrai / Faux
Etape 1, 2 ou 3	Etape 3 : Evaluation bilan
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	Les élèves ont sur une feuille un tableau préparé qu'ils complètent au fur et à mesure. La feuille est ramassée au bout des 20 minutes ; les élèves terminent le reste du DS dont l'énoncé est à part.
Evaluation	Barème : 1 point par bonne réponse et $- 0,5$ par réponse incorrecte (exercice pouvant faire partie d'un devoir noté sur 40).

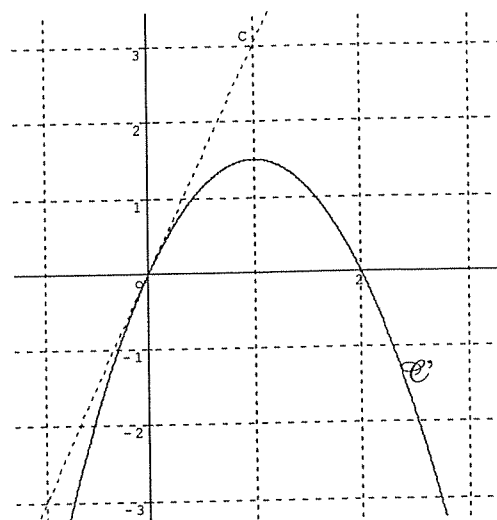
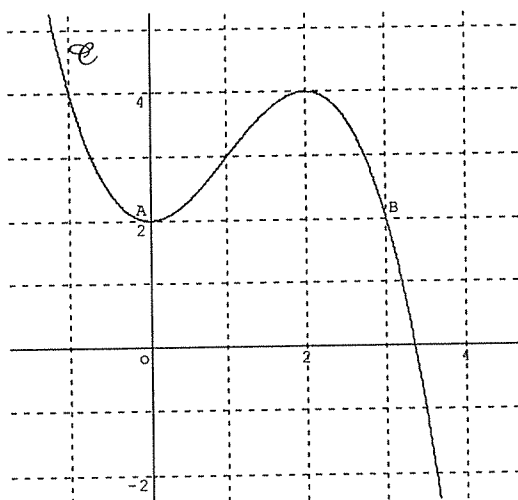
Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :

Sur chacune des huit diapositives qui vont suivre, la courbe C de f est représentée à gauche et C' , la courbe de la dérivée f' est représentée à droite ; la droite (OC) représente la tangente à C' en O .

Une affirmation vous est proposée au dessus.

Indiquer si l'affirmation proposée est vraie ou fausse:

$$1) f'(2) = 0$$



S 15 : Nombres complexes, point, image, affixe en TS

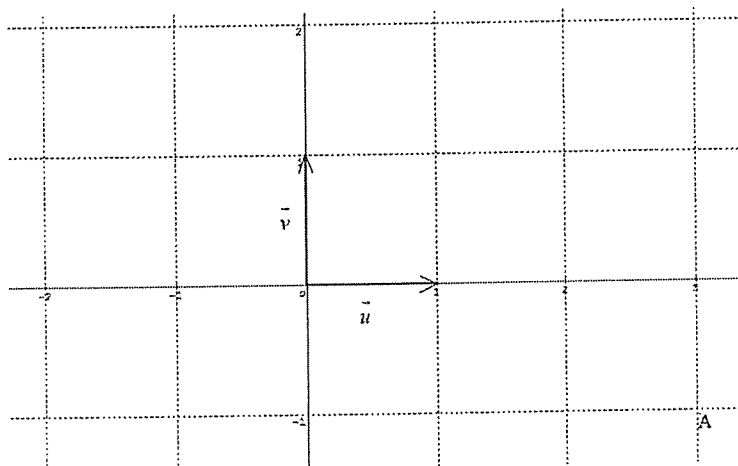
Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	5 premières minutes du cours suivant celui de l'introduction des nombres complexes
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	ROC
Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Public concerné	Classe entière puis élève par élève (désigné)
Réponses / correction	A l'oral
Evaluation	Autoévaluation

Les consignes sont au bas des diapositives.

Cette séquence permet de travailler le vocabulaire de base des complexes et doit éviter les confusions entre point et affixe. Elle peut être réutilisée en cours d'année pour interroger des élèves qui éprouvent des difficultés de vocabulaire. Pratiquement cette interrogation, utilisée comme remédiation peut avoir lieu les cinq dernières minutes d'un cours où commencer un nouvel exercice prendrait trop de temps.

Exemple du contenu des diapositives pour les élèves :

Point
affixe



S 16 : Ensemble de points en 1^{re} S ou en TS

Place de l'interrogation dans la séance et temps consacré	Début d'heure
Support	Vidéo projecteur
Type d'interrogation	QCM
Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : générer des automatismes et / ou Etape 3 : évaluation bilan
Public concerné	Classe entière
Réponses / correction	Sur un cahier petit format, à l'aide de 2 couleurs, une pour les réponses de l'élève et une pour la correction
Evaluation	1 point par bonne réponse, 0 si aucune réponse, – 0,5 point par mauvaise réponse

Le professeur explique oralement l'objectif de la séquence, à savoir déterminer des ensembles de points caractérisés par des égalités de normes ou de produits scalaires. On peut placer la séquence dans le plan ou dans l'espace et mettre en évidence les différences à l'occasion d'une autre séquence à partir du même fichier.

Pour une évaluation bilan, le professeur énonce les règles du QCM :

Une seule réponse est exacte. Une réponse exacte rapporte 1 point. Une réponse inexacte enlève 0,5 point. L'absence de réponse n'apporte ni n'enlève aucun point. Si le total est négatif, la note de l'exercice est ramenée à zéro.

On peut utiliser les diapositives 2 et 3 pour générer des automatismes ; la correction se fait à l'oral et permet de caractériser les ensembles. Pour une évaluation bilan, le professeur ramasse et corrige le travail de chaque élève. Lorsqu'il rend les copies aux élèves, il peut leur donner en même temps l'énoncé des séances précédentes.

IV. Entraînement en salle informatique

Notre travail sur l'oral et son évaluation au lycée ne pouvait pas occulter la nouvelle épreuve pratique de mathématiques au baccalauréat série S. L'oral y tient une place importante puisque l'examineur est là pour valider les pistes du candidat à des moments clés ou bien pour susciter sa réflexion et l'amener à dévoiler ses qualités scientifiques.

Cette nouvelle épreuve nécessite elle aussi un entraînement et ceci dès la classe de seconde.

Contrairement aux classiques TD en salle informatique où la prise d'initiative est relativement restreinte - l'élève est mené pas à pas à la résolution d'un problème généralement complexe - cet entraînement doit permettre aux élèves d'être autonome dans le traitement des exercices. Les sujets sont d'ambition modeste mais permettent de développer en plus des compétences C1 et C2 précédemment citées, les compétences suivantes définies dans la note de l'IGEN de mathématiques :

C3 : Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter.

C4 : Raisonner, démontrer, élaborer une démarche.

C5 : Evaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode.

L'utilisation d'un cahier T.I.C.E. s'est révélée très pratique pour ne pas revenir à chaque séance d'entraînement, souvent éloignée dans le temps, sur des fonctions des logiciels et de la calculatrice.

Les libellés des exercices dépendent du niveau - seconde, première, terminale -, de l'étape et du type d'évaluation. Pour des évaluations bilans, une rédaction formelle sera privilégiée afin d'habituer les élèves à l'épreuve pratique. Dans les autres cas, le professeur est un élément essentiel du dispositif et le dialogue élève/professeur peut être provoqué par un énoncé sibyllin.

Ces séquences ayant toutes lieu en salle informatique, le public concerné est soit la classe entière si elle n'est pas dédoublée, soit un demi groupe. On peut aussi organiser selon des modalités à définir avec son chef d'établissement, des séquences d'évaluation bilan en quart de groupe - soit en moyenne 8 élèves - ; quelques heures d'aide individualisée en seconde pourraient être consacrées ponctuellement à cette évaluation.

Sauf mention contraire, chaque séquence dure 50 minutes.

Pour chaque séquence, nous proposons un tableau de présentation réduit de la forme suivante :

Choix du thème et du niveau

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage, remédiation Etape 2 : Générer des automatismes Etape 3 : Evaluation bilan
Réponses/ correction	A l'oral / sur un cahier / au tableau
Evaluation	Oui / non ; noté / non noté ; barème ; critères de réussite ; autoévaluation

Esi : entraînement en salle informatique

Esi 1 : Travail sur les nombres, rappel de géométrie en Seconde

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Réponses / correction	A l'oral et sur un cahier
Evaluation	Autoévaluation

Exercice original : n° 31 p. 44 Point Maths 2nde Hatier édition avril 2000

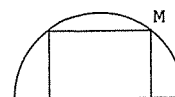
Cet exercice donné en devoir maison à des élèves de seconde a posé un problème dès la question a), à savoir donner la valeur exacte du côté d'un carré inscrit dans un demi-cercle. Pour beaucoup d'élèves, la mesure du côté valait le rayon du demi-cercle.

Cette erreur n'est plus possible si l'élève expérimente le problème grâce à un logiciel de géométrie dynamique.

Exercice modifié :

Les élèves ont pour consigne de réaliser une figure dynamique pour aider à la résolution du problème posé. Ici le logiciel choisi est GEOPLANW.

C est un demi-cercle de diamètre 3 et M est un point de ce demi-cercle.
On inscrit un rectangle dans ce demi-cercle comme sur la figure ci-contre.



1. Quelle est la position du point M pour laquelle le rectangle inscrit est un carré ?
2. L'aire du rectangle est-elle constante ?

Objectif :

1. Découverte du logiciel par immersion. La notion de position est à préciser oralement par l'élève et doit lui permettre d'envisager un repère. Les consignes de construction sont volontairement inexistantes afin de développer l'autonomie de l'élève. Son travail n'est pas un travail de « copiste », il doit trouver une méthode pour construire le rectangle en utilisant les fonctions du logiciel et ses connaissances géométriques. Il peut revoir les notions de symétrie axiale, de projeté orthogonal. Il doit ensuite mettre en équation le problème afin d'y répondre à l'écrit en utilisant par exemple le théorème de Pythagore. Le libellé de cette question, pour une évaluation bilan par exemple, serait différent, plus balisé.
2. Poursuite de la découverte des fonctions du logiciel, utilisation d'astuces pour palier aux manques éventuels du logiciel. Pour les élèves les plus avancés, cette deuxième question est l'amorce d'un problème d'optimisation.

Esi 2 : Triangles isométriques en Seconde

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Réponses / correction	Cahier d'exercices
Evaluation	Non noté

Exercice original : Exercice p. 246 Point Math 2nde chez Hatier Edition avril 2000

Logiciel : GEOPLANW ou CABRI.

Exercice modifié :

1. Construire AOB triangle isocèle de sommet O, tel que $AB < AO$.

Indications : Construire O et A quelconques.

Que doit vérifier le point B pour que le triangle OAB soit isocèle en O.

Cacher (ou dessiner en blanc) ce qui a permis la construction de B.

Choisir une position de B tel que $AB < AO$.

2. Construire le cercle $\mathcal{C}$ de centre A passant par O puis le point E deuxième point d'intersection entre $\mathcal{C}$ et la droite (OB).
3. Placer un point F sur le segment [BE] et le point D du segment [OA] tels que : $OD = EF$.

Indications : Sous GEOPLANW : créer le point F libre sur un segment puis le point D repéré sur la demi-droite [OA).

Sous CABRI : construire le segment [BE] puis un point F sur [BE], faire mesurer EF ; utiliser « report de mesure » pour construire un point situé à la distance EF de O, tracer le cercle de centre O passant ce point ; où est D. Cacher ce qui a permis la construction de D.

4. a. Vérifier que les triangles AEF et BOD sont isométriques (faire varier la position des points O, A, B et F).
b. Démontrer que les triangles AEF et BOD sont isométriques.
5. Que se passe-t-il si $AB > OA$?

Esi 3 : Applications de la dérivation en 1^{re} S

Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Réponses / correction	A l'oral et sur un cahier
Evaluation	Autoévaluation

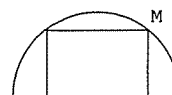
Exercice original : n° 80 p. 113 Déclic 1^{re} S Hachette édition 2005

Cet exercice propose de déterminer un angle pour lequel l'aire d'un rectangle est maximale à l'aide d'une fonction dont l'étude a été préalablement réalisée.

Exercice modifié :

Les élèves ont pour consigne de réaliser une figure dynamique pour aider à la résolution du problème posé.

C est un demi-cercle de diamètre 6 et M est un point variable de ce demi-cercle. On inscrit un rectangle dans ce demi-cercle comme sur la figure ci-contre.



1. L'aire du rectangle ainsi construit est-elle constante ?
2. Quelles questions peut-on se poser au sujet de la position du point M et de l'aire du rectangle associé ? Faites des conjectures à l'aide du logiciel.
3. Vos conjectures sont-elles vérifiées ?

Objectif :

Lier l'étude de fonction à un problème d'optimisation. Présenter deux résolutions possibles, l'une en faisant varier l'angle $\widehat{mOM}$ entre 0 et $\frac{\pi}{2}$, où O est le centre du demi-cercle et m le projeté orthogonal de M sur Ox, l'autre en faisant varier Om entre 0 et 3. Faire la différence entre valeur exacte et valeur décimale approchée.

Esi 4 : Transformations en 1^{re} S

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Réponses / correction	Cahier d'exercices
Evaluation	Non noté

Exercice original : n° 99 p. 397 Math'x 1^{re} S chez Didier Edition 2005

Logiciel : GEOPLANW ou CABRI.

Exercice modifié :

ABC est un triangle rectangle en A dont l'hypoténuse mesure 4 cm. On désigne par O le milieu de [BC], par I le milieu de [OA] et par O' le symétrique de O par rapport à A.

Soit Γ le cercle circonscrit au triangle ABC. À tout point M du cercle Γ , on associe les points P et Q définis par : $\overrightarrow{MP} = 2\overrightarrow{MA} + \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}$ et $\overrightarrow{MQ} = 2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} - \overrightarrow{MC}$

1. Construire les points P et Q.
2. Utilisation du logiciel :
 - a. Faire varier M.
Quelles remarques peut-on faire sur : le vecteur $\overrightarrow{MQ}$, les points M, P et I, la distance PQ, le point O' ?
 - b. Construire les ensembles Γ_1 et Γ_2 que décrivent respectivement les points P et Q.
Donner leurs éléments caractéristiques.
3. Démonstrations :
 - a. Montrer que I est le barycentre de $\{(A, 2); (B, 1); (C, 1)\}$.
 - b. En déduire que P est l'image de M par une homothétie dont on précisera les éléments caractéristiques.
 - c. Montrer que Q est l'image de M par une transformation dont on précisera les éléments caractéristiques.
 - d. En déduire les ensembles Γ_1 et Γ_2 .
 - e. Montrer que $\overrightarrow{PQ} = 4\overrightarrow{OM}$. En déduire que le segment [PQ] conserve une longueur constante.
 - f. Montrer que O' appartient au segment [PQ].

Esi 5 : Suites numériques en TS

Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Réponses / correction	A l'oral et sur un cahier
Evaluation	Autoévaluation

Exercice original : n° 109 et 110 p. 214 Math TS collection Terracher Hachette édition 1998

Ces deux exercices établissent d'une part la convergence vers e de la suite $(u_n)_{n \geq 1}$ définie par $u_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!}$, d'autre part l'irrationalité de e .

Exercice modifié :

On considère les deux suites $(u_n)_{n \geq 1}$ et $(v_n)_{n \geq 1}$ suivantes définies pour tout $n \geq 1$ par :

$$u_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots + \frac{1}{n!} \quad \text{et} \quad v_n = u_n + \frac{1}{n \times n!}$$

1. A l'aide d'un tableur, émettre une conjecture sur le comportement de la suite $(u_n)_{n \geq 1}$.
2. On considère la fonction f définie sur $[0 ; 1]$ par $f(x) = e^{-x} \left(1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \dots + \frac{x^n}{n!} \right)$
 - a. Si l'on admet que f est dérivable, à dérivée continue sur $[0 ; 1]$ et que pour tout x de $[0 ; 1]$, $|f'(x)| \leq \frac{1}{n!}$, pouvez vous grâce à une intégration sur $[0 ; 1]$, proposer un encadrement de u_n ?
 - b. Que reste-t-il à faire pour prouver votre conjecture ?
 - c. Rédigez une démonstration complète de votre conjecture.
3. A l'aide d'un tableur, émettre des conjectures sur la monotonie, le comportement et la position relative des suites $(u_n)_{n \geq 1}$ et $(v_n)_{n \geq 1}$. Vos conjectures sont-elles avérées ?
4. Si l'on suppose que e puisse s'écrire $e = \frac{p}{q}$, où p est un entier naturel et q un entier naturel non nul, montrez alors que $pq! - qq!u_q$ est un entier appartenant à $]0 ; 1[$. Quelle conclusion pouvez vous en tirer ?

Objectif :

1. L'élève se familiarise ainsi que dans la question 3. avec le vocabulaire des suites, comportement, convergence, monotonie, position relative, il apprend à comprendre ce que l'on attend comme réponse dans ce type de question. Pour affiner ses recherches, il peut travailler sur le format des cellules.

2. On met l'élève sur la piste de l'inégalité de la moyenne, l'inégalité des accroissements finis n'étant plus au programme, puis on attend de lui une conclusion rapide quant à la convergence de $(u_n)_{n \geq 1}$ vers e . Enfin la rédaction de la démonstration complète permet à l'élève de démontrer ce que l'on avait admis dans 2. a.
3. Manipulation du tableur. L'élève démontre ses conjectures puis le professeur, par un dialogue, amène l'élève à l'encadrement $u_n < e < v_n$. Cet encadrement n'est pas donné afin de susciter chez l'élève une réflexion sur ce qu'il a démontré - $(u_n)_{n \geq 1}$ strictement croissante et convergente vers e , $(v_n)_{n \geq 1}$ strictement décroissante et convergente vers e -, qu'il prenne conscience des conséquences de ses démonstrations.
4. Il est difficile de poser de but en blanc la question « prouvez que e est irrationnel », la disponibilité du professeur dans un groupe de 16 à 18 élèves étant limitée. On contourne la difficulté en proposant une écriture de e sous forme de rationnel pour que l'élève comprenne l'objectif de la question. On attend de l'élève une analyse de la question et évidemment une conclusion.

Esi 6 : Problème d'optimisation en TS

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : apprentissage (utilisation des logiciels pour conjecturer)
Réponses / correction	La rédaction des démonstrations pourra être distribuée après avoir récupéré celle des élèves.
Evaluation	Critère de réussite : moins d'interventions possibles du professeur pour débloquer une situation.

Objectif :

Conjecturer une solution d'un problème d'optimisation à l'aide du logiciel GEOPLANW et la démontrer.

Enoncé :

Dans le plan muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, (C) désigne le cercle de centre O et de rayon 1. On considère les points $A(1 ; 0)$ et $A'(-1 ; 1)$. A partir d'un point H du segment $[AA']$, on mène la perpendiculaire (d) à la droite (AA') . La droite (d) coupe le cercle (C) en M et M' . On appelle x l'abscisse du point H , déterminer la valeur de x pour que l'aire du triangle AMM' soit maximale.

Première partie : Conjecturer à l'aide de GEOPLANW.

Réalisation de la figure :

1. Créer successivement :

- Les points $A ; A'$
- Le cercle (C)
- H point libre sur $[AA']$
- La droite (d)
- Les points M et M'
- L'abscisse x du point H
- L'aire a du triangle AMM'
- L'affichage de la variable x
- L'affichage de la variable a (prendre deux décimales)

Masquer la droite (d)

2. Sans fermer la figure initiale :

- Cliquer sur *fichier, nouvelle figure, créer, numérique, variable réelle libre x* , puis *variable réelle libre a* .
- Créer le point $S(x ; a)$ dans le repère R_{oxy} .
- Cliquer sur l'icône repère, puis sur *piloter, importer, fenêtre, mosaïque, afficher, sélection trace* et en fin sur l'icône  du mode trace.
- Faire bouger le point H .

Conjecturer alors la valeur de x pour laquelle l'aire a est maximale.

Seconde partie : Démonstrations.

1. Quelles sont les valeurs possibles de x ?
2. Démontrer que l'aire $f(x)$ du triangle AMM' en fonction de x est :

$$f(x) = (1-x)\sqrt{1-x^2}.$$

3. Etudier les variations de f sur $[-1 ; 1]$.
4.
 - a. En déduire la valeur de x pour laquelle l'aire est maximale.
 - b. Calculer cette aire maximale. Que peut-on dire alors du triangle AMM' ?

Prolongement : On peut faire de plus une étude complète en étudiant en particulier la dérivabilité de f en -1 et en 1 puisque la fonction est intéressante.

Commentaires :

Pour la réalisation de la figure, laisser les élèves se débrouiller. Leur apporter des indications si besoin est.

On pourra leur donner une feuille d'instructions de construction qu'ils pourront conserver (le mieux étant qu'ils la réalisent eux-mêmes !).

En plus d'être un bon entraînement pour l'épreuve pratique de TS, cet exercice permet de travailler sur la notion de dérivabilité en un point.

Inconvénient :

Une heure peut être juste pour finir mais une fois les conjectures faites, le reste des démonstrations peut se poursuivre en travail maison.

Esi 7 : Nombres complexes en TS (I)

Etape 1, 2 ou 3	Etape 1 : Apprentissage
Réponses / correction	Cahier d'exercices
Evaluation	Non noté

Sujet initial : exercice 2, Amérique du Nord juin 2007

Logiciel : GEOPLANW complexe.

Sujet :

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormal direct $(O ; \vec{u}, \vec{v})$

Soit A le point d'affixe $z_A = i$ et B le point d'affixe $z_B = e^{-i\frac{5\pi}{6}}$

1. Construire A et B.
2. Soit r la rotation de centre O et d'angle $\frac{2\pi}{3}$.
 Construire $C = r(B)$.
 Faire afficher ses coordonnées (3 décimales)
 Déterminer l'affixe de C par le calcul.
3. Construire $D = \text{bary} \{(A, 2), (B, -1), (C, 2)\}$.
 Afficher ses coordonnées.
 Déterminer l'affixe de D par le calcul.
4. Vérifier que A, B, C et D appartiennent à un même cercle dont on précisera le centre et le rayon.
5. Construire E image de D par l'homothétie de centre A de rapport 2.
 Afficher ses coordonnées.
 Déterminer l'affixe de E par le calcul.
6. a. Conjecturer la nature du triangle CDE.
 b. Démontrer la conjecture.

Esi 8 : Nombres complexes en TS (II)

Etape 1, 2 ou 3	Etape 2 : Générer des automatismes
Réponses / correction	Sur ordinateur et sur cahier
Evaluation	Autoévaluation

Texte original : Exercice 2, France métropolitaine, Juin 2005.

Texte modifié :

1°/ *Construction d'une figure de géométrie plane.*

Construire successivement dans le plan :

- a/ O et A deux points fixes distincts.
- b/ C cercle de diamètre $[OA]$.
- c/ M point variable sur le cercle C, distinct de O et A.
- d/ MAPN et MKLO carrés directs.
- e/ I milieu de $[PL]$.

2°/ *Formulation de conjectures.*

Lorsque le point M varie sur le cercle C, conjecturer :

- a/ Une propriété géométrique du point I en précisant sa position.
- b/ La valeur numérique de la distance KN.
- c/ La nature du triangle INK.
- d/ L'ensemble géométrique C' auquel appartient le point N.

3°/ *Démonstrations.*

On considère le plan complexe rapporté à un repère orthonormal direct dans lequel 0 et 1 sont les affixes respectives des points O et A précédents et m, n et p celles des points M, N et P.

a/ Justifier les égalités suivantes :

$$\left| m - \frac{1}{2} \right| = \frac{1}{2}, \quad p = -i m + 1 + i \quad \text{et} \quad n = (1 - i) m + i.$$

b/ Démontrer la conjecture du 2° d/ (on pourra admettre la conjecture du 2°a/).

Objectif :

- * Ce exercice peut être considéré comme une recherche individuelle en salle informatique ou comme un travail plus collectif en salle équipée d'un vidéo projecteur : un ou deux élèves assurant devant la classe la partie construction de figure (1°/ et 2°/), le 3°/ faisant partie d'une recherche individuelle.
- * Le 1°/ et 2°/ ne donnant pas d'indications de construction, on peut envisager cet exercice pour des élèves ayant déjà acquis une formation d'utilisation des logiciels de géométrie dynamique adaptés.

V. Sujets pour l'oral de contrôle

Les tableaux en regard des exercices ont une utilisation pratique

Pour certains, la colonne centrale permet au professeur d'attribuer le nombre de points à chacune des questions et de faire des commentaires sur la prestation du candidat.

D'autres tableaux repèrent les compétences à évaluer.

1. Transformation d'un sujet en tenant compte des compétences à évaluer.

La présentation est la suivante

- Le sujet proposé avant l'utilisation des compétences
- Le sujet modifié en tenant compte des compétences
- Les commentaires sur les transformations effectuées

Rappel des compétences :

C1 : Mobilisation et restitution de connaissances

C2 : Capacité à appliquer des méthodes.

C3 : Prendre des initiatives, choisir un modèle, émettre une conjecture, expérimenter.

C4 : Raisonner, démontrer, élaborer une démarche.

C5 : Evaluer, critiquer un résultat, vérifier la validité d'un résultat ou d'une méthode.

Sujet modifié : avant utilisation des compétences

Exercice 1

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

1. Résoudre dans $\mathbb{C}$ les équations suivantes :
a) $(2 - i)z + 3i = 5 - 2i$
b) $2z^2 - 6z + 5 = 0$
2. On se place dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé.
Déterminer les ensembles de points M dont les affixes z vérifient :
a) $|z - (1 - 2i)| = 4$
b) $|z - 3 - 7i| = |z + 1 - 5i|$

1. Résolution	1	0
Forme algébrique	1	0
2. Discriminant	0,5	0
Résolution	2	0
3. Calcul avec $x + iy$ ou intro. de z_A	1	0
Interprétation	1,5	0
4. Calcul... ou z_A, z_B	2	0
Interprétation	1	0

Exercice 2

- x et y désignent deux entiers relatifs. (E) est l'équation $8x - 5y = 7$.
1. Pourquoi (E) admet des solutions ?
 2. Donner une solution particulière $(x_0 ; y_0)$ de (E).
 3. Démontrer qu'un couple $(x ; y)$ est solution de (E) si et seulement si $8(x - x_0) = 5(y - y_0)$.
 4. a) En déduire toutes les solutions de (E).
b) Donner les couples d'entiers naturels solutions.

1. Bézout	1	0
2. Solution Euclide	1,5 0,5	0 0
3.	1	0
4. a) Gauss x, y Réciproque Ensemble des solutions b) dans $\mathbb{N}$	1,5 1,5 1 1 1	0 0 0 0 0

Sujet modifié : avec utilisation des compétences

Exercice 1

Les 3 questions sont indépendantes.

- On pose $z = -\sqrt{2 + \sqrt{2}} + i\sqrt{2 - \sqrt{2}}$.
Donner l'écriture exponentielle de z^2 .
- Résoudre dans $\mathbb{C}$ l'équation suivante :
 $(2 - i)z + 3i = 5 - 2i$
- On se place dans le plan complexe muni d'un repère orthonormé.
Déterminer l'ensemble des points M dont les affixes z vérifient :
 $|z - (1 - 2i)| = 4$

1. calcul module argument écriture	1 1,5 1 1		0 0 0 0	1 2 3 5
2. résolution forme algébrique	1,5 1		0 0	2 1
3. calcul... ou z_A, z_B interprétation	2 1		0 0	3 1

Exercice 2

x et y désignent deux entiers relatifs. (E) est l'équation $8x - 5y = 7$.

- Pourquoi (E) admet des solutions ?
- Les couples $(\frac{3}{2}; 1)$ et $(14; 21)$ sont-ils solutions de (E) ?
- a) Résoudre l'équation (E).
b) Donner les couples d'entiers naturels solutions.

1. Bézout	1		0	1
2. $(\frac{3}{2}; 1)$ $(14; 21)$	1 0,5		0 0	3 5
3. a) Différence Gauss x, y Réciproque Ensemble solutions b) dans $\mathbb{N}$	1,5 1,5 1,5 1 1 1		0 0 0 0 0 0	2 4

Critique du 1^{er} sujet :

Exercice 1 :

Question 1 : Les deux équations sont certes différentes (l'une du premier degré et l'autre du second degré) mais on ne vérifie que la capacité de l'élève à appliquer une méthode de calcul.

Question 2 : Il y a deux ensembles de points différents (un cercle et une droite) mais là aussi la méthode est la même pour les deux questions. Si l'élève ne sait pas démarrer la première question, il ne saura pas plus commencer la deuxième. La seule chose qu'on peut alors vérifier, c'est qu'après avoir donné des indications pour la question 1, l'élève sait faire seul la question 2.

Exercice 2 :

L'exercice très détaillé ne laisse aucune initiative à l'élève.

L'exercice est trop proche d'un exercice d'écrit, si l'élève ne connaît pas (ou n'a pas compris) la méthode de résolution d'une équation diophantienne, il ne saura rien faire.

Sujet modifié à l'aide des compétences :

Exercice 1 :

Les 3 questions portent sur 3 notions différentes sur les complexes.

La question 1 fait appel au module et à un argument d'un nombre complexe :

L'élève peut chercher tout d'abord l'écriture algébrique de z^2 puis en déduire le module et un argument – compétence 3 -. Il peut aussi essayer de chercher le module et un argument de z pour espérer en déduire module et argument de z^2 , ici la compétence 5 intervient (on ne peut pas trouver un argument de z ainsi).

On vérifie une seule fois dans la question 2 la capacité de l'élève à appliquer une méthode et mener à bien un calcul - compétences 1 et 2 -.

Dans la question 3, l'élève a le choix de la méthode (géométrique ou algébrique), on retrouve la compétence 3.

Exercice 2 : L'exercice commence par une question de cours et un calcul rapide avec prise d'initiative (le premier couple ne peut pas être solution car $\frac{3}{2}$ n'est pas un entier) ou résultat critique ($8 \times \frac{3}{2} - 5 \times 1 = 7$ mais la

valeur $\frac{3}{2}$ ne peut pas convenir : elle n'est pas entière). Dans la suite, on vérifie que l'élève sait refaire une démonstration vue dans de multiples exercices. Les compétences 2 et 4 sont ainsi évaluées.

2. Sujets complets

Les sujets d'oraux de contrôle ont été conçus à partir de sujets d'écrit d'annales ou d'exercices de manuels de lycée en tenant compte de la durée de l'épreuve et des compétences que l'on souhaite évaluer. Le barème est modulé question par question en fonction de l'importance que l'on accorde à chacune de ces compétences.

Les sujets ont été remodelés après avoir été expérimentés auprès des élèves n'ayant pas eu la moyenne au bac blanc traditionnellement organisé au retour des vacances d'hiver, lors d'oraux blancs organisés au lycée Mme de Staël en mai 2006, mai 2007, mai 2008 et juin 2008 - avant l'oral de contrôle du baccalauréat 2008.

Les élèves peuvent traiter les questions dans l'ordre qu'ils le souhaitent, on peut aussi proposer des sujets où la difficulté est graduée, en proposant par exemple en question 1 une question dans son ensemble plus accessible que la question 2, bien qu'en de telles circonstances la notion d'accessibilité soit subjective.

Question 1

On considère la fonction f définie sur $\mathbb{R}$ par :
$$\begin{cases} f(x) = \frac{xe^x}{e^x - 1} & \text{si } x \neq 0 \\ f(0) = 1 \end{cases}$$

On considère $\mathcal{C}$ la courbe représentative de f dans un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j})$.

Soient x un nombre réel non nul et les points $M(x ; f(x))$ et $M'(-x ; f(-x))$ de la courbe $\mathcal{C}$.

1. Etablir que $f(-x) = \frac{x}{e^x - 1}$, puis déterminer le coefficient directeur de la droite (MM') .
2. On admet que la fonction f est dérivable en 0. Que suggère alors le résultat précédent ?

1.	C1 C2	Calcul de $f(-x)$ Définition coefficient directeur Remplacement Début calcul Résultat 1/2	2 1 1 1 1		0 0 0 0 0
2.	C5	Traduire en terme de limite le résultat précédent. Nombre dérivé en zéro	2 2		0 0

Question 2

Indiquer si l'assertion suivante est vraie ou fausse et donner une démonstration de la réponse choisie.
« $5^{750} - 1$ est un multiple de 7 »

C3 C4	Idée de la démarche Calcul des premières puissances de 5 et des congruences correspondantes modulo 7. Repérer le cycle et penser à la division euclidienne de l'exposant par 6 Application à l'exercice Conclusion	2 2 1 2 2 1		0 0 0 0 0 0
----------	--	----------------------------	--	----------------------------

Question 1 :

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $] - 1 ; + \infty[$ par :

$$f(x) = x - \frac{\ln(x+1)}{1+x}$$

Une étude préliminaire de f a donné les résultats suivants, regroupés dans le tableau de variations de f .

x	- 1	0	$+\infty$
f	$+\infty$	0	$+\infty$

- Montrer que si $x \in [0 ; 4]$, alors $f(x) \in [0 ; 4]$.
- On considère la suite (u_n) définie par $u_0 = 4$ et $u_{n+1} = f(u_n)$ pour tout n de $\mathbb{N}$.
 - Démontrer que pour tout n de $\mathbb{N}$, on a $u_n \in [0 ; 4]$.
 - Etudier la monotonie de la suite (u_n) .
 - La suite (u_n) est-elle convergente ?

Question 2

Indiquer si l'assertion suivante est vraie ou fausse et donner une démonstration de la réponse choisie.

« Si un entier naturel n est congru à 1 modulo 7 alors le PGCD de $3n + 4$ et $4n + 3$ est égal à 7 »

1.	C1 C2	Utilisation de la stricte monotonie de f . Justification quelle qu'elle soit de $f(4) \leq 4$	1 1	0 0
2.	C3 C4 C2 C4 C1	a. Penser à la récurrence Initialisation Hérédité Conclusion b. Poser le calcul : $u_{n+1} - u_n$ signe c. Cours	1 1 1 1 1 2 1	0 0 0 0 0 0 0

C3 C4	Penser à calculer $4(3n + 4) - 3(4n + 3)$ Calcul PGCD divise 7 7 divise t-il $3n + 4$ et $4n + 3$? 7 divise $3n + 4$ 7 divise $4n + 3$ Conclusion	2 1 2 1 2 1 1	0 0 0 0 0 0 0
-------	---	-------------------------------------	-------------------------------------

Question 1

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{u}, \vec{v})$.

Soient A, B et C les points d'affixes respectives : $a = 3 + 5i$, $b = -4 + 2i$ et $c = 1 + 4i$

Soit f la transformation du plan dans lui-même qui, à tout point M d'affixe z , associe le point M' d'affixe z' définie par : $z' = (2 - 2i)z + 1$.

1. Déterminer la nature et les éléments caractéristiques de f .
2. Soit M le point d'affixe $z = x + iy$, où on suppose que x et y sont des entiers relatifs.
Soit M' l'image de M par f .
Montrer que les vecteurs $\overline{CM'}$ et $\overline{CA}$ sont orthogonaux si, et seulement si : $x + 3y = 2$
3. Les droites (CB') et (CA) sont-elles orthogonales ?

1.	C1 C2	Cours Centre Rapport Angle	1 1 1 1		0 0 0 0
2.	C4	Penser au produit scalaire Penser au calcul de x' et y' en fonction de x et y Calcul de x' et y' Conclusion	1 1 1 1		0 0 0 0
3.	C4	Faire le lien avec 2. Remplacer x et y par -4 et 2 et conclure	1 1		0 0

Question 2

Indiquer si l'assertion suivante est vraie ou fausse et donner une démonstration de la réponse choisie. Dans le cas d'une assertion fausse, la démonstration consistera à proposer un contre-exemple.

Soient f et g deux fonctions définies et continues sur l'intervalle $[0 ; 3]$.

Si $\int_0^3 f(t)dt \leq \int_0^3 g(t)dt$, alors pour tout nombre réel x appartenant à $[0 ; 3]$:

$$f(x) \leq g(x)$$

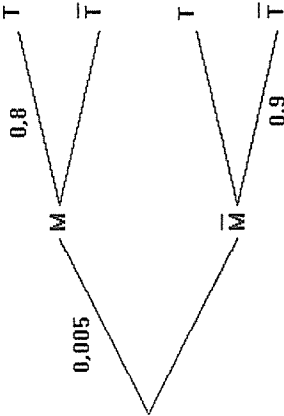
C3 C4	L'élève a su démarrer Totalité des points s'il a abouti ou modulation des points en fonction de sa solution. Sinon : Enoncé du théorème de comparaison et différence avec l'énoncé proposé. Piste des fonctions positives, signification de l'intégrale dans ce cas là. Trouver un contre exemple	3 2 2 3		0 0 0 0
-------	--	------------------	--	------------------

Question 1 Exercice

Une maladie est apparue dans le cheptel bovin d'un pays. Elle touche 0,5% de ce cheptel (ou 5 pour mille).

On note M l'événement « être atteint de cette maladie » et T l'événement « avoir un test positif à cette maladie ».

On dispose de l'arbre pondéré suivant :



- 1. Interpréter les valeurs numériques de l'arbre.
- 2. Compléter les probabilités manquantes.
- 3. Quelle est la probabilité de l'événement $M \cap T$? et celle de l'événement T ?
- 4. Lors d'un contrôle sanitaire, on isole un bovin dont le test est positif. Quelle est la probabilité qu'il soit malade ?

1.	C1 C2	$p(M)$ $p_M(T)$ $p_{\bar{M}}(\bar{T})$	1 1 1		0 0 0
2.	C1 C2	Cours	2		0
3.	C1 C2	$p(M \cap T)$ Formule des probabilités totales Calcul	1 1 1		0 0 0
4.	C1 C2	Traduction calcul	1 1		0 0

Question 2

Indiquer si l'assertion suivante est vraie ou fausse et donner une démonstration de la réponse choisie. Dans le cas d'une assertion fausse, la démonstration consistera à proposer un contre-exemple.

Si f est solution de l'équation différentielle $y' = -2y + 2$ et si f n'est pas une fonction constante, alors la représentation de f dans un repère du plan n'admet aucune tangente parallèle à l'axe des abscisses.

C4	L'élève a su démarrer en cherchant les solutions de l'équation différentielle. Solutions de l'équation différentielle. Traduction $f'(x) = 0$ Calcul f est constante et conclusion	2 2 2 2 2		0 0 0 0 0
----	--	-----------------------	--	-----------------------

Question 1 :

On considère la fonction f définie sur l'intervalle $] - 1 ; + \infty[$ par :

$$f(x) = x - \frac{\ln(x+1)}{1+x}$$

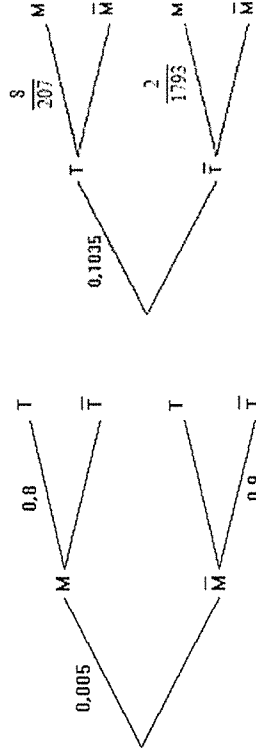
1. On note f' la fonction dérivée de f .
Calculer $f'(x)$ pour tout x de l'intervalle $] - 1 ; + \infty[$.
2. Pour tout x de l'intervalle $] - 1 ; + \infty[$, on pose :
 $N(x) = (1+x)^2 - 1 + \ln(1+x)$
Vérifier que l'on définit ainsi une fonction strictement croissante sur $] - 1 ; + \infty[$.
Calculer $N(0)$. En déduire les variations de f .

Question 2

Une maladie est apparue dans le cheptel bovin d'un pays. Elle touche 0,5% de ce cheptel (ou 5 pour mille).

On note M l'événement « être atteint de cette maladie » et T l'événement « avoir un test positif à cette maladie ».

On dispose des deux arbres pondérés suivants :



1. Compléter les probabilités manquantes
2. Au cours d'un examen sanitaire, on a trouvé 3 bovins ayant un test positif. Quelle est la probabilité qu'au moins l'un d'entre eux ne soit pas malade ?

1.	C1 C2	Calcul	2		0
	C1 C2 C4	N strictement croissante sur	2		0
		Lien avec la dérivée	1		0
2.		N(0) et signe de N(x) sur...	2		0
		Signe de $f'(x)$	1		0
		Variations de f	2		0

1.	C1 C2	Cours	3		0
	C3 C4	Reconnaître un schéma de Bernoulli.	2		0
		Epreuve de Bernoulli avec $p(S) = p_T(\bar{M})$	2		0
2.		Au moins un succès, événement contraire aucun succès.	1		0
		p(aucun succès)	1		0
		p(cherchée)	1		0

Question 1

Pour chacune des questions, une seule des trois propositions est exacte. Dites laquelle en justifiant votre choix.

L'espace est rapporté à un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

On considère les points $A(3 ; 1 ; 3)$ et $B(-6 ; 2 ; 1)$.

Le plan $\mathcal{P}$ admet pour équation cartésienne $x + 2y + 2z = 5$

1. On considère la droite $\mathcal{D}$ de l'espace passant par A et de vecteur directeur $\vec{u}(1 ; 2 ; -1)$ et la droite $\mathcal{D}'$ d'équations paramétriques :

$$\begin{cases} x = 3 + 2t \\ y = 3 + t \\ z = t \end{cases} \quad t \in \mathbb{R}.$$

Les droites $\mathcal{D}$ et $\mathcal{D}'$ sont :

- a) coplanaires et parallèles
- b) coplanaires et sécantes
- c) non coplanaires

2. La sphère de centre B et de rayon 1 :

- a) coupe le plan $\mathcal{P}$ suivant un cercle
- b) est tangente au plan $\mathcal{P}$
- c) ne coupe pas le plan $\mathcal{P}$

	C1 C2	Représentation paramétrique de $\mathcal{D}$	1	0
1.		Travail avec les vecteurs directeurs de $\mathcal{D}$ et $\mathcal{D}'$. Pas a)	1 1	0 0
		Travail avec les paramètres. Pas b) donc c)	2 1	0 0
2.	C3 C4	Idée du calcul de BH où H est le projeté orthogonal de B sur $\mathcal{P}$. Calcul de BH BH > 1, conclusion	2 1 1	0 0 0

Question 2

Indiquer si l'assertion suivante est vraie ou fausse et donner une démonstration de la réponse choisie. Dans le cas d'une assertion fausse, la démonstration consistera à proposer un contre-exemple.

Soit f une fonction définie et dérivable sur l'intervalle $[-1 ; 1]$, dont la dérivée est continue sur cet intervalle.

Si $f(-1) = -f(1)$, alors : $\int_{-1}^1 tf'(t)dt = -\int_{-1}^1 f(t)dt$

C3 C4	Penser à une intégration par parties. Appliquer correctement Calcul Conclusion	3 4 2 1	0 0 0 0
-------	---	----------------------	----------------------

SUJET 7

Question 1

Cette question comporte 4 affirmations repérées par les lettres a., b., c., d. Vous devez indiquer pour chacune d'elles si elle est vraie ou fausse, en le justifiant.

La durée d'attente en seconde à la caisse d'un supermarché est une variable aléatoire Y qui suit la loi exponentielle de paramètre 0,01.
Alors :

- La densité de probabilité de Y est la fonction f définie sur $[0 ; +\infty[$ par $f(t) = e^{-0,01t}$.
- Pour tout réel t positif, $P(Y \leq t) = 1 - e^{-0,01t}$.
- La probabilité d'attendre moins de 3 minutes à cette caisse est, à 0,01 près, égale à 0,16.
- Il y a plus d'une chance sur deux que l'attente à cette caisse soit supérieure à une minute.

Question 2

Le plan complexe est rapporté à un repère orthonormal direct (O ; $\vec{u}, \vec{v}$).

- On considère le point A d'affixe $4 - 2i$.
Déterminer la forme algébrique de l'affixe du point B tel que OAB soit un triangle équilatéral de sens direct.
- Soit D le point d'affixe $2i$
 - Représenter l'ensemble $(\mathcal{C})$ des points M d'affixe z différente de $2i$ tel que : $\arg(z - 2i) = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$ ($k \in \mathbb{Z}$)
 - Représenter l'ensemble $(\mathcal{F})$ des points M d'affixe z tels que : $z = 2i + 2e^{i\theta}$, θ appartenant à $\mathbb{R}$

Commentaires et critiques : La question 1, de part sa nature, ne fait appel qu'aux deux compétences de base. Il est difficile d'évaluer autre chose. Le libellé de la question 2 permet à l'élève d'élaborer une démarche, sans être guidé par la donnée de la rotation. Dans cette question, la frontière entre C2 et C4 est tenue.

D'après Exercice 1 La Réunion, Juin 2003 et Exercice 2 Polynésie, juin 2007

a.	C1 C2	Cours, rappel de la définition d'une densité de probabilité et conclusion.	2		0
b.	C1 C2	Cours, démonstration du résultat et conclusion.	2		0
c.	C1 C2	Conversion minutes en secondes.	1		0
		Calcul et conclusion	2		0
d.	C1 C2	Calcul	2		0
		Conclusion	1		0

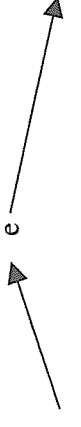
1.	C4	Penser à la rotation de centre O et d'angle $\frac{\pi}{3}$. Ecriture complexe de cette rotation. Calcul	1 1 2		0 0 0
2.	C2 C3 C4	a. Idée de l'interprétation géométrique. Conclusion b. Isoler $z - 2i$ Conclusion	1 2 1 2		0 0 0 0

SUJET 8

Exercice 1 : (d'après Objectif Bac 2008 ex 1 p.300)

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}^+$ par : $f(x) = (2-x)e^x$
Justifier les affirmations suivantes :

1. Le tableau de variation de f est :

x	0	1	$+\infty$
$f'(x)$	+	0	-
$f(x)$			

2. L'équation $f(x) = 1$ admet exactement une solution positive sur $\mathbb{R}^+$.

Exercice 2

Le plan est muni d'un repère orthonormé $(O; \vec{u}, \vec{v})$; On note A le point d'affixe $4 + 2i$, B le point d'affixe $-2 - i$ et M le point d'affixe z .

Soit le nombre complexe $Z = \frac{z - 4 - 2i}{z + 2 + i}$

1. Donner une signification géométrique du module de Z et de $\arg Z$
2. a. Déterminer l'ensemble des points M du plan tel que : $|Z| = 1$
b. Déterminer l'ensemble des points M du plan tel que $\arg Z = \frac{\pi}{2}$

1. Calcul de $f'(x)$	1,5	
Signe de $f'(x)$	1	
Variation de f	0,5	
Limite de f en 0	1	
Limite de f en $+\infty$	1	
Calcul de $f(1)$	0,5	
2. 2 est le mini de f sur $[0; 1]$	1	
Application du TVI sur $[1; +\infty[$	2,5	
Conclusion	1	

Compétences évaluées
C1 ; C2
C3 ; C4 ; C5

1 Ecriture de Z avec $z_A ; z_B$	1	
Interprétation $ Z $	1	
Interprétation $\arg Z$	1	
2a. Propriétés du module	1	
Traduction $AM = BM$	1	
Reconnaître l'ensemble	1,5	
2b. Propriétés argument	1	
Reconnaître angle $(\overrightarrow{BM}; \overrightarrow{AM})$	1	
Reconnaître l'ensemble	1,5	

Compétences évaluées
C3
C1 ; C2

Commentaires et critiques : L'exercice 2 utilise des applications directes du cours, il peut être rapidement traité par le candidat. Il est associé à l'exercice 1 qui prend plus de temps et évalue les cinq compétences.

SUJET 9

Exercice 1 (d'après n° 102 p.79 Repères obligatoire TS Hachette édition 2006)

(U_n) et (V_n) sont deux suites définies pour tout entier non nul n par :

$$U_1 = 1 \quad V_1 = 12 \quad U_{n+1} = \frac{U_n + 2V_n}{3} \quad V_{n+1} = \frac{U_n + 3V_n}{4}$$

1. Que peut-on dire de la suite (W_n) définie pour tout entier n par :
$$W_n = V_n - U_n.$$

2. Montrez que les suites (U_n) et (V_n) sont adjacentes.

1. Calcul de W_{n+1}	1		
Suite géom.	1		
W_1	0,5		
(W_n) positive	1		
2.- Déf. de suites adj.	1		
- Calcul et signe de $U_{n+1} - U_n$	2		
- $(U_n) \nearrow$	0,5		
- Calcul et signe de $V_{n+1} - V_n$	1		
- $(V_n) \searrow$	0,5		
- $\lim (V_n - U_n)$	1		
- Conclusion	0,5		

Ce que l'on attend du candidat :	Compétences évaluées :
Qu'il recherche la nature de (W_n) Qu'il déduise que (W_n) est positive	C2 ; C3 ; C4
Qu'il connaisse la définition de suites adjacentes	C1
Qu'il sache étudier la monotonie d'une suite	C2 ; C4
Qu'il utilise la question 1) pour donner ses conclusions	C5

Exercice 2 (d'après Objectif Bac 2008 ex 2 p.300)

Un metteur en scène dispose de 9 figurants : 5 hommes et 4 femmes. Dans la scène qu'il veut tourner, il a besoin de 3 figurants qu'il choisit au hasard.

1. Quelle est la probabilité que le metteur en scène ne prenne que des femmes ?
2. Quelle est la probabilité qu'il prenne au moins une femme ?

Reconnaissance des combinaisons	1
Card Ω	1,5
Equiprobabilité	1
Calcul	2
Evt contraire ou calcul direct	1,5
Nombre de cas favorables	2
Conclusion	1

Compétences évaluées
C1
C2 ; C3 ; C4

Commentaires et critiques : Dans l'exercice 1, les cinq compétences sont évaluées. On donne dans un des deux tableaux un inventaire des attentes et la compétence évaluée. L'énoncé de l'exercice 2 est court, il permet de tenir compte de la démarche du candidat - qu'il pense à une situation d'équiprobabilité avec utilisation des combinaisons pour dénombrer les cas.

SUJET 10

Exercice 1 : (d'après la Réunion juin 2005)

Dans l'espace muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on donne les points $A(3 ; 2 ; -1)$, $B(-6 ; 1 ; 1)$, $C(4 ; -3 ; 3)$ et $D(-1 ; -5 ; -1)$.

1. a. Justifier que les points B, C et D définissent un plan.
b. Déterminer une équation cartésienne du plan (BCD).
2. Déterminer les coordonnées du point H, projeté orthogonal de A sur le plan (BCD).
3. Calculer en unités de volume, le volume du tétraèdre ABCD.

Exercice 2 : (d'après France juin 2007 ex 3)

On considère l'équation :

$$(E) z^3 - (4 + i)z^2 + (13 + 4i)z - 13i ; (\text{où } z \text{ est un nombre complexe}).$$

1. Démontrer que le complexe i est solution de (E).
2. Déterminer les réels a , b et c tels que pour tout $z \in \mathbb{C}$, on ait :
$$z^3 - (4 + i)z^2 + (13 + 4i)z - 13i = (z - i)(az^2 + bz + c)$$
3. En déduire les solutions de l'équation (E).

BCD non alignés	0,5
Preuve de la non colinéarité	1,5
Equation du plan (BCD)	2
Identification vecteur normal $\vec{AH}$ et $\vec{n}$ orthogonaux	0,5 1
Calcul	1,5
Formule volume tétraèdre	1
AH représente la hauteur	0,5
Calcul	1,5

Compétences évaluées
C1 ; C2
C3 ; C4

Calcul en remplaçant z par i	2
Méthode identification coef. Calcul	1,5 2
Calcul de delta	1
Calcul des racines	2
Conclusion	1

Compétences évaluées
C1 ; C2
C4

Commentaires et critiques : Dans l'exercice 1, une question permet d'évaluer la prise d'initiative du candidat, les autres portent sur l'application directe du cours. L'exercice 2 est plus simple et mis en parallèle avec de la géométrie dans l'espace qui est généralement moins appréciée des candidats

Exercice 1 : (d'après Liban 2007 ex 2)

Dans l'espace muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère la droite (d) dont un système d'équations paramétriques est :

$$\begin{cases} x = 2 - \frac{t}{2} \\ y = 1 \\ z = 5 - \frac{3t}{2} \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$$

On note A le point de coordonnées $(2 ; -1 ; 1)$; B $(4 ; -2 ; 2)$ et C le point de (d) d'abscisse 1.

1. Donner les coordonnées de C.
2. Démontrer la proposition suivante :
« Le plan (P) d'équation $x + 3z - 5 = 0$ est le plan passant par A et orthogonal à (d) ».
3. Quelle est la nature du triangle ABC ?

Valeur de t	1
$z_C = 2$	1
A est élément de (P)	1
Vecteur normal de (P) : $\vec{n}$	1
$\vec{u}$ directeur de (d)	1,5
$\vec{n}$ colinéaire à $\vec{u}$	1,5
Calculs des 3 distances	2
Conclusion	1

Compétences évaluées
C1 ; C2
C3 ; C4

Exercice 2 : (d'après Polynésie sept. 2006 ex 3)

Soit f la fonction définie sur $\mathbb{R}$ par : $f(x) = (2x^3 - 4x^2)e^{-x}$.

1. A l'aide de la calculatrice :
 - a. Lire graphiquement les limites de f en $-\infty$ et en $+\infty$.
 - b. Préciser l'existence d'asymptotes à la courbe de f.
2. Etudier le sens de variation de f sur $\mathbb{R}$.

Lectures des 2 limites	2
Asymptote horizontale $y = 0$	1
Calcul de $f'(x)$	2
Signe de $2x$	0,5
Signe du trinôme	2
Signe de e^{-x}	0,5
Signe de $f'(x)$	1
Sens de variation	1

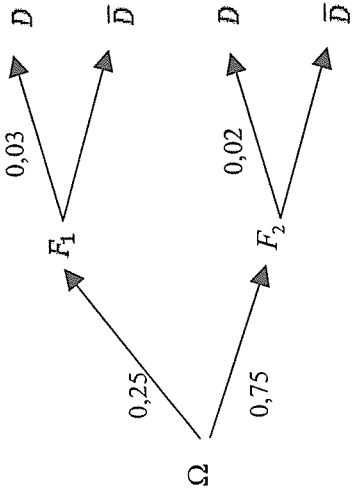
Compétences évaluées
C1 ; C2
C3 ; C5

Commentaires et critiques : L'exercice 1 permet de bien prendre en compte la prise d'initiative du candidat ; on notera une question très simple au début pour valider la compétence C1. L'exercice 2 permet de valider la compétence C5. Le candidat doit utiliser correctement sa calculatrice pour donner des conjectures et valider ainsi l'étude du sens de variation de f.

SUJET 12

Exercice 1 :

On donne l'arbre pondéré suivant, où F_1 , F_2 , D et $\bar{D}$ désignent des événements.



I-

- 1- Compléter l'arbre pondéré
- 2- Calculer $p(D \cap F_1)$, puis démontrer que $p(D) = 0,0225$
- 3- Calculer la probabilité de F_1 sachant D

II- *Dans cette partie, on donnera une valeur approchée des résultats à 10^{-3} près.*

Cet arbre pondéré est élaboré par le responsable d'un magasin d'électronique qui achète des composants chez deux fournisseurs F_1 et F_2 . D est l'événement : « le composant est défectueux ». Le responsable commande 20 composants. Quelle est la probabilité qu'au moins deux d'entre eux soient défectueux ?

Exercice 2 :

Soit f la fonction définie sur l'intervalle $]1 ; +\infty[$ par $f(x) = \ln x - \frac{1}{\ln x}$

On nomme $\mathcal{C}_f$ la courbe représentative de f et $\mathcal{C}$ la courbe d'équation $y = \ln x$ dans un repère orthogonal $(O ; \vec{i}, \vec{j})$.

- 1- Etudier les variations de f et préciser les limites en 1 et $+\infty$.
- 2- Préciser les positions relatives de $\mathcal{C}_f$ et $\mathcal{C}$.
- 3- Etudier le signe de $f(x)$ sur $]1 ; +\infty[$. On déterminera d'abord avec la calculatrice, une valeur approchée à 10^{-2} près du réel α tel que $f(\alpha) = 0$.
- 4- Représenter $\mathcal{C}_f$ et $\mathcal{C}$ sur l'écran de votre calculatrice et vérifier les résultats précédents.

Sujets originaux:

Exercice1 :

Nouvelle – Calédonie, Novembre 2007

Exercice2 :

Amérique du Nord, Mai 2008

Compétences :

		Barème	C1	C2	C3	C4	C5
Ex 1	I-1-	1					
	I-2-	1+2					
	I-3-	2					
	II-	4					
Ex 2	1-	2					
	2-	2,5					
	3-	1,5					
	4-	4					

Exercice 1 :

Soient les nombres complexes :

$$z_1 = \sqrt{2} + i\sqrt{6}, \quad z_2 = 2 + 2i \text{ et } Z = \frac{z_1}{z_2}$$

1- Ecrire Z sous la forme algébrique.

2- Donner les modules et arguments de z_1 , z_2 et Z

3- En déduire $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right)$ et $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right)$

4- Le plan est muni d'un repère orthonormal direct ; on prendra 2cm comme unité graphique. On désigne par A, B et C les points d'affixes respectives z_1 , z_2 et Z .

- Trouver une transformation du plan qui transforme B en A.
- Placer le point B, puis placer les points A et C en utilisant la règle et le compas (on laissera les traits de construction apparents).

Exercice 2 :

On note $I = \int_1^e \ln x dx$ et $J = \int_1^e (\ln x)^2 dx$

1- Soit v la fonction définie sur $[1; e]$ par $v(x) = (\ln x)^2$

Justifier que v est dérivable et calculer $v'(x)$

2- Montrer en utilisant une intégration par parties que : $J = e - 2I$

Dans la suite de l'exercice, on admettra que $I = 1$

Le plan est muni d'un repère orthonormal

3- Soient f et g définies sur $]0; +\infty[$ par $f(x) = \ln x$ et $g(x) = (\ln x)^2$. On note $\mathcal{C}_f$ et $\mathcal{C}_g$ leurs courbes respectives.

a) Représenter $\mathcal{C}_f$ et $\mathcal{C}_g$ sur l'écran de votre calculatrice

b) En justifiant soigneusement, calculer l'aire en unité d'aire de la partie du plan délimitée par les courbes $\mathcal{C}_f$, $\mathcal{C}_g$ et les droites d'équations $x = 1$ et $x = e$.

Sujets originaux:

Exercice1 :

La Réunion septembre 2007

Exercice2 :

France métropolitaine Juin 2008

Compétences :

		Barème	C1	C2	C3	C4	C5
Ex 1	1-	1,5					
	2-	3					
	3-	1,5					
	4- a)	2					
Ex 2	4- b)	2					
	1-	2					
	2-	2,5					
	3- a)	1,5					
	3- b)	4					

Exercice 1

1. Dans l'espace muni d'un repère orthonormal $(O ; \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$, on considère les plans (P) et (Q) d'équations respectives $x + 2y - z - 4 = 0$ et $2x + 3y - 2z - 5 = 0$.

- Justifier que (P) et (Q) sont sécants.
Sont-ils orthogonaux ?
- Montrer que leur droite $\mathcal{D}$ d'intersection a pour représentation

$$\text{paramétrique : } \begin{cases} x = -2 + t \\ y = 3 \\ z = t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$$

Donnez-en les éléments caractéristiques.

2. Soit (R) le plan d'équation $2x + y - z - 3 = 0$.
Quelle est l'intersection des trois plans ?

Exercice 2

On donne $I = \int_1^e \ln x dx$ et $J = \int_1^e (\ln x)^2 dx$

- Vérifier que la fonction F définie sur $]0 ; +\infty[$ par $F(x) = x \ln x - x$ est une primitive de $\ln$.
 - En déduire la valeur exacte de I.
- À l'aide d'une intégration par parties, exprimer J en fonction de I.
 - En déduire la valeur exacte de J.
- Dans un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, on sait que les courbes C_f et C_g représentatives des fonctions définies sur $]0 ; +\infty[$ par $f(x) = \ln x$ et $g(x) = (\ln x)^2$ se coupent aux points d'abscisses 1 et e, et que C_f est au dessus de C_g sur $[1 ; e]$.
Calculez I – J et donnez-en une interprétation graphique.

Questions	Barème	Note	Compétence
1. a. P et Q sécants	2,5		C2
P $\perp$ Q ?	1		
1. b. Rep. Param. Éléments caract.	2,5 1		C3
2.	3		C4

Questions	Barème	Note	Compétence
1. a. F primitive	2		C1
b. Valeur de I	1,5		
2. a. Expression de J	3,5		C3
b. Valeur de J	1		C1
3. Calcul de I – J	0,5		C1
Interprétation	1,5		C2

Exercice 1

- on a fait le choix d'ignorer les points A, B et C et d'éliminer la question 4) plus ouverte qui trouve difficilement sa place dans un oral en temps limité pour privilégier le problème de la position relative de plans de l'espace;
- la première question se veut un questionnaire sur les notions élémentaires d'intersection de deux plans ;
- la deuxième question ne fait pas mention des résultats de la question précédente ; l'élève est ainsi évalué sur ses capacités à exploiter des informations, il peut aussi mettre en place un raisonnement ne faisant pas mention de l'intersection des plans P et Q déjà obtenue.

Exercice 2

- on a également fait le choix d'éliminer la question 2) plus ouverte et trop longue à conduire dans le cadre d'un oral ;
- la première question relève de compétences élémentaires sur la notion de primitive et intégrale ;
- la deuxième question laisse à l'élève le choix sur la méthode à utiliser pour conduire l'IPP et ainsi sur l'expression de J obtenue ;
- dans la troisième question, on a l'interprétation classique d'une intégrale.

3. Sujets à construire

SUJETS TS :

① **Sujet initial** : exercice 1, Polynésie juin 2007

Sujet modifié :

Dans un jeu de loterie, la probabilité de l'événement G : « le joueur gagne un lot » est de $\frac{7}{30}$.

1. Un joueur fait 4 parties de façon indépendante. Calculer la probabilité que :
 - a. il ne perde que la dernière.
 - b. il en gagne exactement deux.
 - c. Il en gagne au moins une.

2. L'organisateur décide de faire de sa loterie un jeu d'argent :
 - chaque joueur paie 1 € la partie ;
 - si le joueur gagne la partie, il reçoit 5 € ;
 - si le joueur perd la partie, il ne reçoit rien.

On note X la variable aléatoire égale au gain algébrique (positif ou négatif) du joueur à l'issue d'une partie.

- a. Donner la loi de probabilité de X et son espérance mathématique.
- b. Le jeu est-il favorable à l'organisateur ?

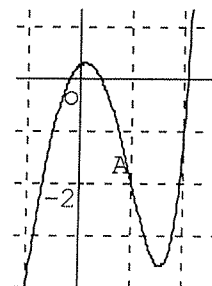
Notation et compétences :

	barème			compétence
1. a. Indépendance ou arbre	1,5		0	3 1 2
b. Bernoulli ou arbre	1,5			
Formule	1		0	
Calcul	1			
c. Penser contraire	0,5		0	
Calcul	1			
2. a. Loi	1,5		0	
Espérance	1		0	
b. Interprétation	1		0	

② **Sujet initial** : n° 72 p. 123 Déclic TS chez Hachette édition 2006

Sujet modifié :

1. Résoudre l'équation différentielle (E) : $y' - 2y = 0$.
2. On considère l'équation différentielle (E') : $y' - 2y = 8x^2 - 8x$.
Démontrer que les fonctions f_k définies sur $\mathbb{R}$ par $f_k(x) = ke^{2x} - 4x^2$; où k est un réel donné quelconque, sont solutions de (E')
3. La courbe $\mathcal{C}$ ci-contre représente une des fonctions f_k dans le plan muni d'un repère orthonormé (unité : 0,7 cm).
 - a. Déterminer une équation de $\mathcal{C}$.
 - b. Calculer, en cm^2 , l'aire de la partie du plan située entre $\mathcal{C}$, l'axe (Ox) et les droites d'équation $x = 1$ et $x = 2$.



Notation et compétences :

	barème			compétence
	1		0	
1. Résolution	1		0	1
2. $f'_k(x)$	1		0	
Calcul	1		0	3
3. a. $f_k(1) = -2$	0,5		0	
Valeur de k	1		0	
Equation de $\mathcal{C}$	0,5		0	5
b. Intégrale	1		0	
Primitive	2		0	
Calcul	1		0	
En cm^2	1		0	

③ **Sujet initial** : n° 77 p. 74 Maths repères spécialité TS chez Hachette édition 2006.

Sujet modifié 1 : Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormal direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, les points A, B et C ont pour affixes respectives $\sqrt{2}$, i et $\sqrt{2} + i$.

On note I le milieu de [OA] et s la similitude directe telle que : $B \mapsto C$
 $C \mapsto A$.

1. Placer précisément les points A, B et C.
2. Déterminer le rapport et l'angle de s .
3. Montrer que $s(A) = I$.
4. Soit Ω le centre de s .
 - a. On admettra que $(\overline{\Omega B}, \overline{\Omega A}) = \pi \quad [2\pi]$. Quelle conséquence pour Ω peut-on en déduire.
 - b. Démontrer que Ω est l'intersection des droites (BA) et (CI).

Notation et compétences :

		barème			compétence
1. Figure		1		0	
2. Ecriture complexe	Formules	3	1	0	3
Rapport	ou Rapport	1	ou 1,5	0	4
Angle	Angle	1	1,5	0	2
3.		1,5	ou 2,5	0	1
4. a. Conséquence pour Ω		1		0	
b. Intersection		1,5		0	

Sujet modifié 2 : Dans le plan complexe muni d'un repère orthonormal direct $(O, \vec{u}, \vec{v})$, les points A, B et C ont pour affixes respectives $\sqrt{2}$, i et $\sqrt{2} + i$; I le milieu de [OA].

On considère la similitude directe S du plan dans lui même d'écriture complexe $z' = -i\frac{\sqrt{2}}{2}z + \frac{\sqrt{2}}{2} + i$

1. Déterminer ses éléments caractéristiques.
2. Montrer que $S(A) = I$ et $S(B) = C$.
3. On désigne par $\mathcal{C}$ et $\mathcal{C}'$ les cercles de diamètres respectifs [BC] et [AI]
 - a. Montrer que Ω , le centre de S , appartient à $\mathcal{C}$. (on admettra que de même Ω appartient à $\mathcal{C}'$)
 - b. Montrer que $(O\Omega)$ est tangente commune à $\mathcal{C}$ et $\mathcal{C}'$.

Notation et compétences :

		barème			compétence
1. Angle		1		0	
Rapport		1		0	1
Centre		1,5		0	
2. $S(A)$		1,5		0	2
$S(B)$		1		0	
3. a. $\Omega \in \mathcal{C}$		2		0	3
b. Tangente commune		2		0	4

④ **Sujet initial** : exercice 1, La réunion, juin 2006

Sujet modifié : Soit f la fonction définie sur l'intervalle $]1; +\infty[$ par $f(x) = \frac{x}{\ln x}$.

1. a. Calculer $f'(x)$.
b. Donner le tableau des variations de f (les limites ne sont pas demandées).
2. Résoudre dans $]1; +\infty[$ l'équation $f(x) = x$.
3. Soit (u_n) la suite définie par : $u_0 = 5$
et pour tout entier naturel n , $u_{n+1} = f(u_n)$.
a. Démontrer que pour tout entier naturel n , on a $u_n \geq e$ (on pourra utiliser la question 1b.)
b. Que faut-il démontrer sur la suite (u_n) pour qu'elle converge vers un réel L ? (la démonstration n'est pas demandée). Déterminer alors L .

Notation et compétences :

	barème			compétence
1. a) Dérivée :			0	1
Formule	1		0	
Calcul	1,5		0	
b) Signe	1,5		0	
Variations avec $f(e)$	1 + 0,5		0	
2. Equation	1		0	2
Solution	0,5		0	
3. a. Récurrence	1,5		0	4
b. Décroissante	1		0	
$L = e$	0,5		0	

⑤ **Sujet initial** : n° 76 p. 24 Transmath TS spécialité chez Nathan édition 2006

Sujet modifié : n désigne un entier naturel.

1. Montrer que $n + 3$ et $n + 2$ sont premiers entre eux.
2. a. Vérifier que $3n^2 + 15n + 33 = (n + 3)(3n + 6) + 15$
b. En déduire les valeurs de n pour lesquelles la fraction $\frac{3n^2 + 15n + 33}{n + 3}$ est un entier naturel.
3. Existe-t-il des valeurs de n pour lesquelles $3n^2 + 15n + 33$ est divisible par $(n + 3)(n + 2)$? Si oui, lesquelles ?

Notation et compétences :

	barème			compétence
1. Diviseur commun ou Bézout	1,5		0	2
ou autre				
2. a. Vérification	1		0	3
b. $(n + 3) 15$	1		0	
Diviseurs de 15	1		0	
Valeurs de n	2,5		0	
3. Divisible par $n + 3$ et $n + 2$	1		0	4
Différentes valeurs	1,5		0	
Conclusion	0,5		0	

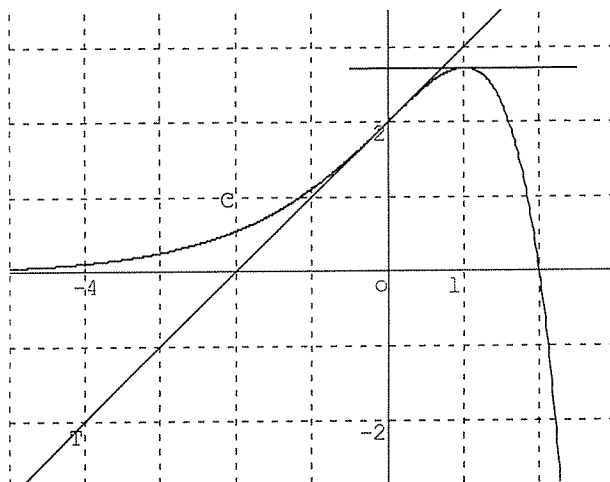
SUJETS TES :

① **Sujet initial** : exercice 1, France métropolitaine juin 2008

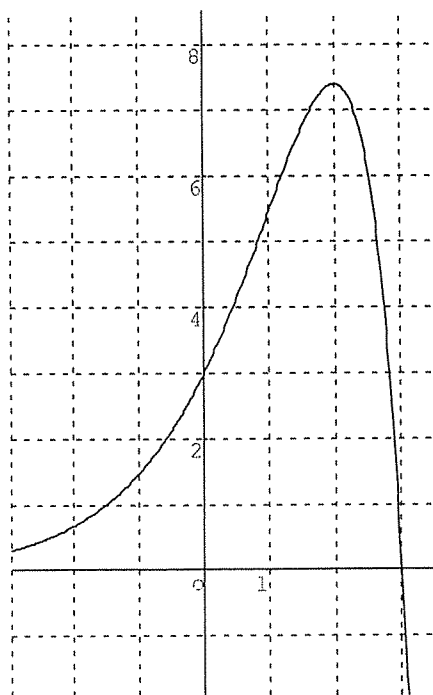
Sujet modifié :

On considère une fonction f définie et dérivable sur $\mathbb{R}$.

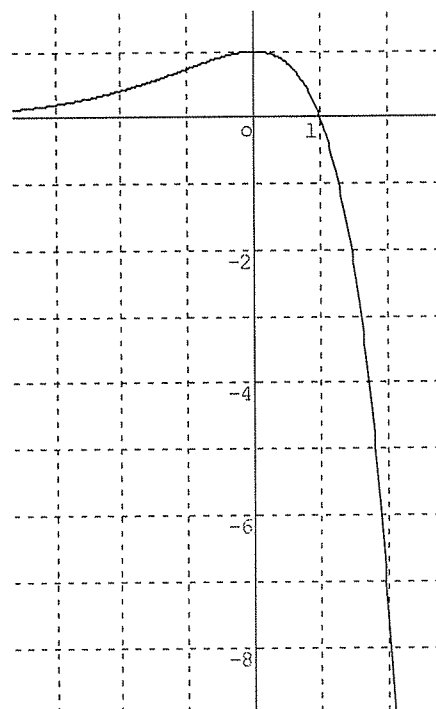
- * Le plan est muni d'un repère orthonormal ; la courbe (C) représentée ci-contre est celle de la fonction f .
- * Les points A (0 ; 2), B (1 ; e) et C (2 ; 0) appartiennent à la courbe (C).
- * L'axe des abscisses est asymptote à (C) au voisinage de $-\infty$.
- * La tangente (T) en A à la courbe (C) passe par le point D (-2 ; 0).
- * La tangente en B à la courbe (C) est parallèle à l'axe des abscisses.



1. On note $f'(0)$ le nombre dérivé de la fonction f en 0. Quelle est sa valeur ?
2. On note $\ln$ la fonction logarithme népérien et g la fonction composée $\ln(f)$.
 - a. Est ce que $g(0)$ existe ? Si oui, quelle est sa valeur ?
 - b. Quel est l'ensemble de définition de la fonction g , noté D_g ?
3. a. Parmi les trois intervalles $[0 ; 3]$; $[3 ; 6]$; $[6 ; 9]$, lequel contient le réel $I = \int_0^2 f(x)dx$? Justifier.
- b. Parmi les deux courbes suivantes, l'une représente une primitive F de f sur $\mathbb{R}$. Laquelle et pourquoi ?
- c. En déduire alors un encadrement de I d'amplitude 0,5.



C1



C2

Notation et compétences :

	barème			compétence
1. $f'(0)$	1,5		0	1
2. a. $g(0)$	0,5		0	
b. Dg	1,5		0	
3. a. Intervalle	0,5		0	2
Justification	1		0	
b. Courbe + justification	1,5		0	4
c. $F(2) - F(0)$	1		0	
Lecture graphique	1		0	5
Encadrement	1,5		0	

② Sujet initial : exercice 2, France métropolitaine juin 2008
Sujet modifié :

Le parc informatique d'un lycée est composé de 200 ordinateurs dont :

- 40 sont neufs ; · 45 % sont récents ; · les autres sont considérés comme anciens.
- 5 % des ordinateurs neufs sont défectueux ; · 9 ordinateurs sont récents et défectueux ;

On choisit au hasard un ordinateur de ce parc.

On note les événements suivants

N : « L'ordinateur est neuf » R : « L'ordinateur est récent »

A : « L'ordinateur est ancien »

D : « L'ordinateur est défectueux » $\bar{D}$: l'événement contraire de D.

1. Construire un schéma décrivant la situation (ce schéma se complètera au cours de l'exercice)
2. On sait que 12,5 % des ordinateurs sont défectueux.
 - a. Calculer la probabilité qu'un ordinateur soit ancien et défectueux.
 - b. Calculer $p_A(D)$
3. Pour équiper le centre de ressources de l'établissement, on choisit au hasard 3 ordinateurs dans le parc. On admet que le parc est suffisamment important pour qu'on puisse assimiler ces choix à des tirages successifs indépendants avec remise.
Déterminer la probabilité qu'au plus un des ordinateurs choisis soit défectueux.

Notation et compétences :

	barème			compétence
1. Calculs	2,5		0	1
Schéma	1			
2. $p(A \cap D)$	1,5	2	0	2
tableau ou arbre		ou	0	
$p_A(D)$	1,5	1	0	
3. a) 0 ou 1	1		0	4
$p(\text{zéro})$	1		0	
$p(\text{un})$	1		0	
Somme	0,5		0	

③ **Sujet initial** : Transmath TES chez Nathan édition 2006
n° 39 p. 123 ; n° 55 p. 124 ; n° 72 p. 125 ; QCM p. 120

Sujet modifié :

Cet exercice est un questionnaire à choix multiples. Pour chacune des questions, trois réponses sont proposées ; une seule est exacte. Chaque réponse doit être justifiée.

	a	b	c
Q1 : Les entiers naturels n tels que $(0,95)^n \leq 0,2$:	n n'existent pas	sont strictement supérieurs à 31	sont inférieurs ou égaux à 31
Q2 : La courbe représentative de la fonction f définie sur $]0 ; 1[\cup]1 ; +\infty[$ par $f(x) = \frac{\ln x}{x-1}$ possède :	la droite d'équation $x = 1$ pour asymptote	la droite d'équation $y = 0$ pour asymptote	aucune asymptote
Q3 : Une primitive sur $]0 ; +\infty[$ de la fonction $f : x \mapsto \frac{x-3}{x^2}$ est définie par $F(x) =$:	$\frac{\frac{1}{2}x^2 - 3x}{\frac{1}{3}x^3}$	$\ln(x) - \frac{3}{x} + 5$	$\ln(x) + \frac{3}{x}$
Q4 : L'ensemble S des solutions de l'inéquation $\ln(x) > \ln(2x - 1)$ est :	$] -\infty ; 1[$	$]0 ; 1[$	$] \frac{1}{2} ; 1[$

Notation et compétences :

	barème			compétence
Q1. Appliquer $\ln$ Changer le sens de l'inégalité solution	1 1 0,5		0 0 0	1
Q2. Penser $\lim$ en $+\infty$ Réponse	0,5 2		0 0	2 3
Q3. Décomposer + primitive Ou dériver	2		0	5
Q4. Ensemble de définition Résolution Solution	1 1 1		0 0 0	

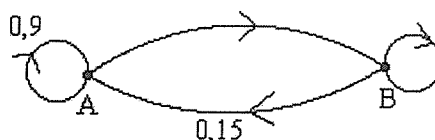
Sujet modifié :

1. Résoudre le système d'inconnues x et y suivant :
- $$\begin{cases} x = \frac{9}{10}x + \frac{3}{20}y \\ y = \frac{1}{10}x + \frac{17}{20}y \\ x + y = 1 \end{cases}$$

Deux fabricants de parfum lancent simultanément leur nouveau produit qu'ils nomment respectivement Aurore et Boréale. Afin de promouvoir celui-ci, chacun organise une campagne de publicité.

L'un d'eux contrôle l'efficacité de sa campagne par des sondages hebdomadaires. Chaque semaine, il interroge les mêmes personnes qui toutes se prononcent en faveur de l'un de ces deux produits. Au début de la campagne, 20 % des personnes interrogées préfèrent Aurore et les autres préfèrent Boréale. Les arguments publicitaires font évoluer cette répartition :

la situation est représentée par le graphe probabiliste de sommets A et B, A pour Aurore et B pour Boréale, ci-contre :



2. Compléter et interpréter ce graphe.

La semaine du début de la campagne est notée semaine 0.

Pour tout entier naturel n , l'état probabiliste de la semaine n est défini par la matrice ligne $P_n = (a_n, b_n)$, où a_n désigne la probabilité qu'une personne interrogée au hasard préfère Aurore la semaine n et b_n la probabilité que cette personne préfère Boréale la semaine n .

3. Déterminer la matrice ligne P_0 de l'état probabiliste initial.
4. a. Écrire la matrice de transition M de ce graphe en respectant l'ordre alphabétique des sommets.
b. Expliquer pourquoi P_n converge vers un état P . Que savez vous de P ?
c. On note $P = (a, b)$. Déterminer a et b . Interpréter ce résultat.

Notation et compétences :

	barème			compétence
1. Système	2		0	1
2. Compléter	1		0	
Interpréter	1		0	
3. Matrice P_0	0,5		0	2
4. a. M	1		0	5
b. Explication	1		0	
P indépendant de P_0 .	0,5		0	
c. Déterminer a et b	2		0	
Interpréter	1		0	

Bibliographie

BODIN Antoine, *Dissonances et convergences évaluatives*. Paris, Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public (APMEP), 2008. Bulletin de l'APMEP, 474, <http://www.apmep.asso.fr/spip.php?article1953>

DURANTHON Agnès, RIGOULET Christine, PERRIN Pascale et al. *L'oral de mathématiques au bac S*. Clermont-Ferrand, IREM, avril 2006, 88 p

VIALANEIX Bernard, LYOTARD Andrée, BELIN Loïc et al. *QCM: que cocher maintenant*. Clermont-Ferrand, IREM, juin 2008, 67 p

Rapport de l'Inspection Générale de l'Education Nationale *Les acquis des élèves, pierre de touche de la valeur de l'école ?* n°2005-079 juillet 2005
ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/syst/igen/acquis_des_eleves.pdf

Note de l'Inspection Générale de l'Education Nationale, groupe mathématiques *Les épreuves écrites au baccalauréat et leur évaluation*. février 2008
http://euler.ac-versailles.fr/webMathematica/textes_officiels/Evaluation_bac.pdf

Manuels scolaires utilisés :

Point Maths 2^{nde} Hatier édition avril 2000
Déclic 1^{ère} S Hachette édition 2005
Math'x 1^{ère} S Didier édition 2005
Maths TS Collection Terracher Hachette édition 1998
Maths Repères obligatoire TS Hachette édition 2006
Transmaths TS Spécialité Nathan édition 2006
Déclic TS Hachette édition 2006
Transmaths TES Nathan édition 2006
Objectif Bac 2008 Hachette Education

Imp Sciences 24, Avenue des Landais - 63177 AUBIERE CEDEX - Dépôt légal

4^{eme} trimestre 2008

AUTEURS : Groupe d'étude : l'oral en maths et son évaluation en lycée.

TITRE : L'oral et son évaluation au lycée.

EDITEUR : IREM de Clermont – Ferrand.

DATE : Septembre 2008.

RESUME : Ce document propose aux enseignants des lycées des outils pour la formation des élèves à l'oral de mathématiques, ainsi que des sujets pour un oral de contrôle.
Ces outils sont fournis prêts à l'emploi, y compris ceux qui utilisent des ressources informatiques.

MOTS CLES : Mathématiques
Lycée
Oral
Formation
Evaluation

FORMAT A4 Nombre de pages 65