



ministère  
éducation  
nationale



Académies de Créteil,  
Paris et Versailles

## DOCUMENT DE CADRAGE POUR L'ÉPREUVE ORALE D'EXAMEN DE MATHÉMATIQUES EN SECTION EUROPÉENNE DE LANGUE ANGLAISE

Depuis la rentrée 2010, l'épreuve du baccalauréat de DNL mathématiques en section européenne de langue anglaise est organisée par banque de sujets pour les trois académies franciliennes. Cette banque de sujets est composée d'un tronc commun pour tous et de domaines que les élèves peuvent ou non retenir selon des modalités précisées ci-dessous. L'écriture récente de nouveaux programmes de mathématiques pour la plupart des baccalauréats généraux et technologiques a conduit à faire évoluer le programme associé à chacun des domaines de cette banque. Ces nouveaux contenus entreront en vigueur à partir de la session 2014.

L'objectif de l'épreuve est avant tout de permettre aux élèves de montrer leur capacité à communiquer en anglais dans le domaine des mathématiques. D'autres capacités pourront être appréciées lors de l'épreuve orale, notamment :

des capacités généralistes sur les mathématiques :

- avoir conscience de l'universalité des mathématiques, mais aussi de différences culturelles qu'il peut y avoir dans l'enseignement des mathématiques ;
- avoir conscience de la richesse de l'histoire des mathématiques ;
- savoir que les mathématiques peuvent servir à modéliser le réel et connaître les limites des modèles utilisés ;
- développer des arguments convaincants ;

et des capacités plus pratiques directement liées à l'exercice proposé :

- utiliser les outils mathématiques appropriés ;
- reconnaître les mathématiques inhérentes à un problème ;
- sélectionner les informations, les méthodes, les outils et les modèles à utiliser ;
- émettre et justifier des conjectures ;
- repérer des cas particuliers ;
- donner des contre-exemples ;
- envisager différentes procédures pour résoudre un problème ;
- déduire et prouver ;
- construire les diagrammes, courbes ou constructions appropriés ;
- avoir un regard critique sur les résultats ;
- repérer des exceptions ;
- juger de la pertinence d'une démonstration ;
- évaluer l'efficacité de solutions alternatives.

Les trois années de lycée doivent permettre aux élèves d'être en mesure de s'exprimer sur un champ mathématique le plus large possible et donc maîtriser le vocabulaire des mathématiques de base en langue anglaise. L'objectif n'est pas de faire des « mathématiques à la française » en langue anglaise ; mais les élèves doivent découvrir les méthodes, des notions et des exercices proposés aux élèves britanniques ou vivant dans d'autres pays anglophones. L'étude de textes originaux liés aux mathématiques ou à leur histoire a également toute sa place dans l'enseignement des mathématiques en section européenne.

Ce qui suit n'est pas un programme pour l'enseignement des mathématiques en section européenne de langue anglaise et ne doit en aucun cas limiter ce qui peut être traité en classe. Il s'agit simplement d'un cadrage permettant de s'assurer de l'équité de l'épreuve orale du baccalauréat. Le contrôle continu n'a pas à entrer dans ce cadre et peut porter sur d'autres notions étudiées en classe.

Lors de l'épreuve orale, l'élève sera évalué selon des critères permettant d'attester d'un niveau B2 en langue anglaise. Les sujets sont donc conçus pour lui permettre de

communiquer à ce niveau, ils privilégient les questions conduisant à une expression développée en langue anglaise : argumentation, illustration à l'aides exemples, etc. (par exemple : Explain..., Justify..., What do you think of..., What if..., Show..., Comment on...) plutôt qu'à des phrases courtes ou des réponses uniquement écrites (par exemple : Calculate..., Draw..., Find...)

Il semble raisonnable que lors de l'épreuve orale tous les élèves, quelle que soit la série qu'ils suivent, soient en mesure de s'exprimer en anglais sur l'ensemble des notions enseignées en début d'enseignement secondaire. Ce tronc commun, appelé Domaine 0, est construit à partir des programme de l'enseignement anglais, la forme et les notations utilisées sont donc celles en vigueur dans les pays anglo-saxons. Il contient également des outils mathématiques (ratio, bearings, surds, mixed numbers, etc.) qui n'ont pas d'équivalents dans l'enseignement français ou des points de vue non abordés explicitement (misleading graphs).

Voici une liste, non exhaustive, des connaissances de base (Domaine 0) que les élèves doivent avoir rencontrées au cours des trois années du lycée.

**Nombres et calcul** : integers, decimals, fractions, mixed numbers, rules of arithmetic, rounding numbers to a given degree of accuracy, estimating, upper and lower bounds, application of ratio and proportions, rational numbers (their properties, their different representations, reciprocal), powers and roots, surds, standard index form, linear equations, linear inequalities with one variable, simultaneous equations.

**Géométrie et mesure** : straight-lines, line segments, perpendicular bisector of a line segment, parallel lines, angles (acute, obtuse, reflex, right), bisector of an angle, triangle (equilateral, isosceles, right-angled), quadrilateral (square, rectangle, parallelogram, kite, trapezium and rhombus), Pythagoras' theorem, trigonometric ratios in right angled triangle, circle (centre, radius, chord, diameter, circumference, tangent, arc, area enclosed by circles), angles (angle sum of a triangle, angle in a semi-circle), 3-D shapes (cubes, cuboids, prisms, pyramids, cylinders, cones and spheres), surface areas and volumes of 3-D shapes, compound measures (speed, density, consumption, acceleration), imperial units (length, mass and capacity).

**Statistiques** : The handling data cycle : specifying the problem and planning, collecting data, processing and representing the data (pie charts, bar charts, time series line graphs, stem and leaf diagram), interpreting and discussing the results. Mean and median. Misleading graphs.

**Probabilités** : Understand and use the vocabulary of probability (including the vocabulary of sets). Understand and use the probability scale (distinguish between events which are impossible, unlikely, even chance, likely, and certain to occur; write probabilities in words or fractions, percentages or decimals). List all outcomes for single events, and for two successive events, in a systematic way. Find the probability of an event happening using relative frequencies or equally likely outcomes.

Addition laws of probability:  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$  for any two events (two events only);  $P(A \cap B) = P(A) + P(B)$  for mutually exclusive events (two or more events). Probability of the complement event:  $P(A') = 1 - P(A)$ . Use tree diagrams to represent the outcomes of compound events, and find related probabilities.

Understand that if an experiment is repeated, we may – and usually will – get different outcomes, and that increasing sample size generally leads to better estimates of probability and population characteristics (compare experimental data and theoretical probabilities; compare relative frequencies from samples of different sizes).

**Histoire des mathématiques** : Les élèves doivent connaître quelques grands mathématiciens ou scientifiques anglo-saxons (par exemple : Charles Babbage, John Napier, Isaac Newton, James Stirling, William Thomson, Alan Turing, John Wallis, Andrew Wiles, etc.). Aucune connaissance spécifique n'est attendue, mais les élèves doivent être en mesure de lire un texte parlant d'un scientifique, d'en extraire l'information et éventuellement d'utiliser des outils en lien avec les travaux de ce scientifique.

En plus de ce domaine 0, des domaines d'un niveau plus élevé, mais centrés sur un champ mathématiques plus restreint sont proposés. La construction de ces différents domaines a été motivée par la possibilité de donner à tous les élèves des lycées généraux, quelle que soit la série qu'ils ont choisie, de suivre l'enseignement de DNL en mathématiques en anglais, et ceci, sans être gênés par la différence de contenus des enseignements de mathématiques entre les différentes séries. L'enseignement de DNL en mathématiques en anglais est donc autant accessible aux élèves des séries L, qui n'ont plus d'enseignement de mathématiques au-delà de la seconde, ou aux élèves des séries technologiques non scientifiques, qu'aux élèves de la série S.

Chaque enseignant pourra choisir les domaines qu'il abordera, avec ses classes, lors du cycle terminal, notamment en fonction de la spécificité du lycée ou des séries de baccalauréat auxquelles ses élèves sont inscrits.

Le choix des différents domaines retenus pour l'épreuve orale du baccalauréat est laissé à l'appréciation des élèves, en respectant la règle suivante : les élèves qui, dans le cadre de l'enseignement en français, n'ont pas de cours de mathématiques en terminale ne sont interrogés que sur le domaine 0, ceux qui ont moins de quatre heures de mathématiques par semaine doivent choisir un domaine en plus du domaine 0 et les autres, qui ont au moins quatre heures de mathématiques hebdomadaires, doivent choisir deux domaines en plus du domaine 0. Avec les horaires actuels, ceci donne la répartition suivante :

L sans option « mathématiques »	L avec option « mathématiques » ES sans spécialité « mathématiques » ST2S STD2A STMG	ES avec spécialité « mathématiques » S STI2D STL
<b>Domaine 0</b>	<b>Domaine 0 + 1 domaine au choix</b>	<b>Domaine 0 + 2 domaines au choix</b>

Les élèves choisissent individuellement les domaines complémentaires sur lesquels ils peuvent être interrogés. Le jury proposera alors au candidat un sujet du domaine 0 ou d'un des domaines supplémentaires choisis.

Le choix du ou des domaines complémentaires se fait parmi six domaines.

Les contenus associés à chaque domaine s'appuient sur les programmes du baccalauréat de plusieurs séries selon le tableau suivant :

	ES-L	S	ST2S	STD2A	STI2D STL pc	STL bio	STMG
Domaine 1 Mapping	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Domaine 2 Differentiation	✓	✓			✓	✓	
Domaine 3 Sequences	✓	✓	✓				✓
Domaine 4 Statistics	✓	✓			✓	✓	✓
Domaine 5 Advanced Geometry		✓			✓	✓	
Domaine 7 Probability	✓	✓			✓	✓	✓

Il est conseillé aux élèves de choisir des domaines compatibles avec le programme de mathématiques de la série à laquelle ils sont inscrits, mais ils peuvent, s'ils le souhaitent, choisir un autre domaine.

Les sujets d'examen associés à chacun des domaines s'appuieront sur les contenus donnés ci-dessous.

### **Domaine 1. Mapping**

Definition of a function, domain and range of a function, image, preimage or inverse image, the graph of a function, minimum or maximum value of a function, increasing and strictly increasing functions, monotonic functions.

Linear functions. Reciprocal function.

Quadratic functions and their graphs (the discriminant of a quadratic function, factorisation of quadratic polynomials, completing the square, solution of quadratic equations).

Solutions of  $f(x) = k$  or  $f(x) < k$ .

### **Domaine 2. Differentiation**

The derivative of  $f(x)$  as the gradient of the tangent to the graph of  $y = f(x)$  at a point; the gradient of the tangent as a limit. Notations  $f'(x)$  and  $dy/dx$ .

Differentiation of polynomials, reciprocal function,  $\ln x$ ,  $\exp x$ , and linear combinations of these functions.

Differentiation using the product rule, the quotient rule, the chain rule and by the use of  $dy/dx = 1/(dx/dy)$ .

Applications of differentiation to gradients, tangents, maxima and minima and stationary points, increasing and decreasing functions.

Second order derivatives.

### **Domaine 3. Sequences**

Sequences, including those given by a formula for the  $n$ th term, sequences generated by a simple relation of the form  $u_{n+1} = f(u_n)$ ,  $\Sigma$  notation, arithmetic sequences, common difference, arithmetic series, geometric sequences, common ratio ( $r > 0$ ), geometric series.

### **Domaine 4. Statistics**

Measures of central tendency (mean, median, mode), quartiles, measures of spread (range, inter-quartile range, standard deviation), histograms, box plot (box-and-whisker diagram).

Correlation coefficient of two variables. Scatter diagrams, line of best fit (the least squares regression lines), making predictions (the absurd region).

### **Domaine 5. Advanced geometry**

Three-figure bearings, angles (complementary, supplementary, opposite angles at a vertex, alternate angles and corresponding angles).

Trigonometry: area of a triangle, sine and cosine rules.

Coordinate geometry: length and mid-point of a line segment, gradient of a line (parallel and perpendicular line), equation of a straight line, finding the equation of a line given two points on the line, intersection of lines, graphical display of linear inequalities involving two variables.

### **Domaine 7. Probability**

Conditional probabilities. Law of total probability, Bayes Theorem. Understand selection with or without replacement. Understand the meaning of exclusive events and independent events

Construct a probability distribution table relating to a given situation involving a discrete random variable  $X$ , and calculate  $E(X)$ .

Use formulae for probabilities for the binomial distribution, and recognise practical situations where the binomial distribution is a suitable model (the notation  $B(n, p)$  is included); use of  $C(n, r)$  notation (read " $n$  choose  $r$ "), found using Pascal's Triangle or the calculator. Use formula for the expectation of the binomial distribution.

**Annexe :** Fiche candidat pour l'épreuve orale du baccalauréat.