



ACADÉMIE
D'ORLÉANS-TOURS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Lycée général et technologique

Section européenne

(Section Européenne ou de Langue Orientale)

Référentiel des programmes de
Discipline non linguistique (DNL)

DNL
MATHÉMATIQUES

PRINCIPES COMMUNS À TOUTES LES DNL

L'apprentissage d'une discipline non linguistique en langue vivante étrangère contribue, dans la formation intellectuelle des élèves, à diversifier les approches cognitives et didactiques. La section européenne (SELO) ou le dispositif de discipline non linguistique (DNL) permettent d'accroître le temps d'exposition à la langue étrangère ainsi que d'acquérir des connaissances, des compétences et une culture supplémentaires dans la discipline concernée.

Toute discipline a vocation à être enseignée en langue étrangère ; mais quelle que soit la discipline, rappelons ici quelques principes à respecter pour répondre à ces objectifs :

- **Le cours de DNL se déroule intégralement en langue cible** ; il convient d'éviter au maximum le recours au français et à la traduction systématique pour privilégier le bain linguistique et le développement de stratégies de compréhension et d'expression.
- Le professeur de DNL, qui dispose des compétences qu'atteste la certification complémentaire, s'assure d'**ancrer culturellement les parties du programme traitées en DNL** dans l'aire linguistique concernée : ainsi les thématiques retenues dans le présent document trouveront-elles bénéfice à être illustrées par des exemples ou des démarches issues des pays où la langue étrangère est parlée.
- Dans le cadre du cours de DNL, il convient d'**entraîner les élèves aux cinq activités langagières** : en expression comme en compréhension, à l'écrit, à l'oral et en interaction, les contenus traités en DNL viennent développer les capacités langagières décrites dans le CECRL qui, à leur tour, permettent un accès de plus en plus fin à la réflexion conduite.
- **Le cours de DNL trouve son prolongement dans des actions adossées à l'axe international du projet d'établissement** : mobilités réelles ou virtuelles, actions ponctuelles ou de longue haleine alimenteront et élargiront la réflexion sur les sujets traités dans le cadre du cours.

Soulignons enfin la nécessité d'un **travail concerté entre le professeur de DNL et le professeur de LVE** afin d'assurer la plus grande continuité possible entre le cours de LVE et le cours de DNL.

Axes généraux

Le référentiel s'inscrit dans le cadre des intentions majeures et des lignes directrices des programmes de mathématiques et s'appuie sur les capacités attendues dans les programmes nationaux. Ces capacités sont développées en lien avec les six compétences disciplinaires **chercher, modéliser, raisonner, représenter, calculer, communiquer**.

« La démarche pédagogique vise à mettre les élèves en activité dans des situations de communication propices aux échanges. Un cours de langue vivante est avant tout un cours où l'on communique le plus possible en langue étrangère, c'est un temps et un espace où celle-ci se parle et s'entend. La pratique systématique de l'oral à partir de documents authentiques (vidéos, enregistrements, textes et images) est complétée par le recours régulier à l'écrit qui permet de stabiliser les acquis d'une part, d'enrichir les connaissances d'autre part. »

Annexe 1 au Programmes de langues BOEN spécial du 22 janvier 2019

Points de vigilance

- Les moments de première rencontre (introduction du lexique et des notations) seront assurés durant les séances en français. Le vocabulaire et les notations ne doivent pas être fixés d'emblée, mais introduits au cours du traitement d'une question, en fonction de leur nécessité : ils sont à considérer comme des conquêtes, non comme des points de départ.
- Dans tous les cas, l'accent sera mis sur la résolution de problèmes sans formalisme excessif.
- La prise en compte des spécificités culturelles des mathématiques est essentielle.

Classe de seconde

Nombres et calculs	- Résoudre des problèmes simples mettant en relations différentes écritures des nombres. - Dans le cadre de la résolution de problème, valoriser la maîtrise du lexique algébrique usuel.
Géométrie	- Étudier des configurations simples du plan telles que celles sollicitant les théorèmes de type Thalès et Pythagore. - Dans le cadre de la résolution de problèmes de géométrie plane, valoriser la maîtrise du lexique usuel.
Fonctions	- Résoudre des problèmes, par modélisation fonctionnelle, en valorisant les représentations liées aux cultures mathématiques de la langue cible.
Statistiques et probabilités	- Résoudre des problèmes de statistique ou de traitement numérique liés aux notions d'effectifs, proportions, pourcentages. - Décrire en langage courant les différences entre deux séries statistiques, en s'appuyant sur des indicateurs ou sur des représentations graphiques données. - Étude de différents indicateurs (moyenne, médiane, écart-type, quartiles) au service de l'interprétation d'une série de données. On pourra s'intéresser aux spécificités culturelles du traitement statistique liées à la pratique de la langue cible.

Voie générale - Enseignement de spécialité – classe de première

Algèbre	- Dans le cadre de l'étude d'une suite, utiliser les différents registres de la langue et passer de l'un à l'autre. - Modéliser un phénomène discret par une suite adaptée. - Conjecturer, dans des cas simples, la limite éventuelle d'une suite (notion de seuil). - Modéliser puis résoudre une situation par un polynôme du second degré.
Analyse	- Modéliser une situation par une fonction, puis utiliser ses variations pour résoudre un problème d'optimisation.

Statistiques et probabilités	- Passer du registre de la langue naturelle au registre symbolique et réciproquement. - Dans le cadre de problèmes s'appuyant sur la notion de probabilité conditionnelle, mobiliser les différentes représentations. On pourra mobiliser les notions $\{X=a\}$, $\{X \leq a\}$, $P(X=a)$, $P(X \leq a)$. - Modéliser une situation probabiliste. - Calculer et interpréter une espérance dans une résolution de problème.
-------------------------------------	---

En première, les professeurs choisiront librement les thèmes qui s'inscrivent au mieux dans la continuité des thèmes choisis pour la terminale.

Voie générale - Enseignement de spécialité – classe de terminale

Algèbre et Géométrie	- Mobiliser des représentations simples adaptées à des problèmes de dénombrement afin d'engager une démarche de résolution. - Résoudre des problèmes de géométrie relatifs aux notions de longueur, angle, aire et volume.
Analyse	- Mobiliser des changements de registres liés aux variations de fonctions et à la notion d'asymptote. - Dans le cadre de la résolution de problème, étudier une suite définie par une relation de récurrence. - Interpréter une intégrale, une valeur moyenne dans un contexte issu d'une autre discipline.
Probabilités	- Modéliser et représenter une situation par une succession d'épreuves indépendantes. - Dans le cadre d'une résolution de problème, mobiliser la notion de probabilité conditionnelle, de loi binomiale et d'espérance mathématique.

Voie technologique - Enseignement de tronc commun – classe de première

Algèbre	- Dans le cadre de l'étude d'une suite, utiliser les différents registres de la langue et passer de l'un à l'autre. - Modéliser un phénomène discret par une suite adaptée. - Modéliser puis résoudre une situation par un polynôme du second degré.
Analyse	- Modéliser une situation par une fonction, puis utiliser ses variations pour résoudre un problème d'optimisation.
Statistiques et probabilités	- Passer du registre de la langue naturelle au registre symbolique et réciproquement. - Interpréter des fréquences marginales et/ou conditionnelles (à partir d'un tableau). - Dans le cadre de problèmes contextualisés en fonction de la filière (économique, médical, industriel...) s'appuyant sur la notion de probabilité conditionnelle, mobiliser les différentes représentations. - Calculer et interpréter une espérance dans une résolution de problème.

Voie technologique - Enseignement de tronc commun – classe de terminale

Analyse	- Savoir modéliser une situation par un modèle discret arithmétique ou géométrique. - Dans le cadre de la résolution de problèmes, savoir calculer un taux d'évolution moyen. - Résoudre, algébriquement et graphiquement, un problème modélisé par des fonctions polynomiales.
Statistiques et probabilités	- Dans le cadre de la résolution de problèmes, savoir mobiliser les connaissances liées à la notion d'ajustement.

	- Représenter et traiter une situation par un arbre de probabilités associé à une situation aléatoire donnée. - Modéliser et traiter une situation par une loi binomiale.
--	--

Thèmes d'étude	Liste indicative de thèmes : - optimisation linéaire et régionnement du plan ; - méthode de Monte Carlo ; - simulation de marches aléatoires ; - initiation aux graphes ; ordonnancement.
-----------------------	--

Dans le cadre de l'enseignement scientifique

Le but essentiel de l'enseignement scientifique est de dispenser une formation scientifique générale pour tous les élèves, tout en offrant un point d'appui pour ceux qui poursuivent et veulent poursuivre des études scientifiques.

Remarques préliminaires

Pour des raisons liées à l'organisation et la conception des sujets, chacune des trois disciplines susceptibles d'intervenir en Enseignement Scientifique propose un cadre qui lui est propre.

Une collaboration active et régulière avec les collègues assurant cet enseignement en français est indispensable afin que l'enseignement de DNL puisse pleinement s'inscrire dans l'ensemble de la formation avec ses spécificités et en évitant les redondances.

Objectifs thématiques

Les trois thèmes abordés sont au service des trois grands objectifs de formation (comprendre la nature du savoir scientifique et ses modes d'élaboration, identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques, identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et l'environnement).

La rubrique **Histoire, enjeux, débats** établit, d'une part, quelques éléments historiques en rapport avec la thématique et identifie, d'autre part, des liens entre le thème et quelques questions socialement vives (économiques, éthiques, etc.).

Il est demandé que, dans chaque thème, la manière d'aborder les attendus fasse une place à au moins l'un des items de cette liste. Par exemple, on peut choisir de traiter un point selon une démarche historique, mettre l'accent sur ses implications éthiques, etc.

Classe de première

On évitera l'apport d'objets mathématiques nouveaux.

Dans chacun des thèmes suivants, la moitié au moins des items fera l'objet d'un travail avec les élèves. Le thème lié au numérique pourra faire l'objet d'une collaboration avec les enseignants en charge de l'enseignement SNT.

Une longue histoire de la matière	- Modéliser une situation par un modèle mathématique d'évolution discrète. Les outils logiciels seront mobilisés. - Mobiliser la notion de suite et d'exponentielle dans des situations de modélisation adaptées, en particulier à partir de situations expérimentales. - Étudier des configurations dans l'espace issues de situations d'autres disciplines. L'appui de logiciels de représentations d'objets mathématiques ou non pourra être sollicité.
Le soleil, source de notre énergie	- Analyser, interpréter et représenter graphiquement des données. - Dans le cadre du traitement de données chronologiques, calculer des moyennes temporelles de températures. On pourra mettre en œuvre quantitativement des méthodes de traitement de types moyennes mobiles.
La Terre	- Repérer un point sur la Terre : latitude, longitude, grand cercle, méthode de triangulation (Delambre et Méchain), mesure de la Terre (Histoire des sciences). - Dans le cadre de travaux à caractère historique, aborder la question des unités. - Le calcul d'aire part des méthodes numériques approchées.
Sons et musique, porteurs d'information	- Lien entre puissance sonore par unité de surface et niveau d'intensité sonore exprimé en décibels. Exemples de conversions non affines. - Découvrir la fonction sinus et mobilisation dans le cadre de la résolution quantitative de problèmes. - Résoudre des problèmes liés à la compression et à la taille de fichiers audio.

Projet expérimental et numérique	- Participer de manière significative au projet de l'année.
---	---

Classe de terminale

Thème 1 Science, climat et société	- Dans le cadre de la résolution de problèmes, mobiliser des ordres de grandeur d'énergie et de puissance.
Thème 2 Le futur des énergies	- Dans le cadre de situations, étudier la caractéristique d'une cellule photovoltaïque et en exploiter les propriétés. - Généraliser la situation précédente en étudiant des exemples de calcul d'aire sous une courbe par des méthodes géométriques simples.
	- Modéliser un réseau de distribution électrique simple par un graphe orienté. - Dans le cadre d'une telle modélisation, exprimer mathématiquement les contraintes et la fonction à minimiser. - Dans des situations simples de résolution de problèmes, étudier la recherche de cycles eulériens ou de chaînes eulériennes.
Thème 3 Une histoire du vivant	- Étudier des modèles mathématiques historiques d'accroissement des populations. - Dans le cadre d'une étude historique du traitement de l'information, travailler sur la notion de codage de l'information dans des domaines tels que la cryptographie, le codage binaire par exemple. - Mobiliser des modèles géométriques simples pour résoudre des problèmes de calcul d'aire. - Effectuer et comparer des calculs d'évolutions discrètes. - Étudier différents modèles démographiques en particulier le modèle linéaire. - Produire et interpréter des graphiques statistiques traduisant l'évolution d'effectif d'une population ou de ressources, notamment sous forme de nuages de points.