Document de travail : le nouveau programme de première ES-L

Dans la continuité avec le programme de seconde, les activités doivent prendre appui sur la résolution de problème essentiellement en lien avec les autres disciplines.

Quelques éléments d’histoire des mathématiques sont à donner.

L’aptitude à mobiliser l’outil informatique est à évaluer

Notations et raisonnement mathématiques (assurer la continuité avec le programme de seconde)
Cette rubrique, consacrée à l’apprentissage des notations mathématiques et à la logique, ne doit pas faire l’objet de séances de cours spécifiques mais doit être répartie sur toute l’année scolaire.
Comme en classe de seconde, les capacités d’argumentation et de logique font partie intégrante des exigences du cycle terminal.
Les concepts et méthodes relevant de la logique mathématique ne font pas l’objet de cours spécifiques mais prennent naturellement leur place dans tous les champs du programme.
De même, le vocabulaire et les notations mathématiques ne sont pas fixés d’emblée, mais sont introduits au cours du traitement d’une question en fonction de leur utilité.
Il convient de prévoir des temps de synthèse, l’objectif étant d’atteindre une bonne maîtrise en fin de cycle terminal.

Algorithmique (assurer la continuité avec le programme de seconde)
En seconde, les élèves ont conçu et mis en œuvre quelques algorithmes. Cette formation se poursuit tout au long du cycle terminal.
Dans le cadre de cette activité algorithmique, les élèves sont entraînés à :
- décrire certains algorithmes en langage naturel ou dans un langage symbolique ;
- en réaliser quelques-uns à l’aide d’un tableur ou d’un programme sur calculatrice ou avec un logiciel adapté ;
- interpréter des algorithmes plus complexes.

Aucun langage, aucun logiciel n’est imposé.
L.’algorithmique a une place naturelle dans tous les champs des mathématiques et les problèmes posés doivent être en relation avec les autres parties du programme (algèbre et analyse, statistiques et probabilités, logique), mais aussi avec les autres disciplines ou le traitement de problèmes concrets.
A l’occasion de l’écriture d’algorithmes et de programmes, il convient de donner aux élèves de bonnes habitudes de rigueur et de les entraîner aux pratiques systématiques de vérification et de contrôle.

CONTENUS	CAPACITES ATTENDUES	COMMENTAIRES	REMARQUES
Second degré Forme canonique d'une fonction polynôme de degré deux. Équation du second degré, discriminant. Signe du trinôme.	• Utiliser la forme la plus adéquate d'une fonction polynôme de degré deux en vue de la résolution d'un problème : développée, factorisée, canonique	On fait le lien avec les représentations graphiques étudiées en classe de seconde. La mise sous forme canonique n'est pas un attendu du programme. • ***Des activités algorithmiques sont réalisées dans ce cadre***	Démonstration des formules sur des exemples. Le signe doit être expliqué graphiquement. Pas de résolution d'inéquations, sauf à l'aide de la calculatrice (pour l'utilisation dans certains problèmes) La forme canonique doit être donnée dans l'énoncé. En algorithmique, on pourra proposer, par exemple, le calcul du discriminant ou des coordonnées du sommet.
Étude de fonctions Fonctions de référence $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$. Nombre dérivé d'une fonction en un point. Tangente à la courbe représentative d'une fonction dérivable en un point. Fonction dérivée. Dérivée des fonctions usuelles : $x \mapsto \sqrt{x}$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto x^n$ (n entier naturel non nul). Dérivée d'une somme, d'un produit et d'un quotient. Lien entre signe de la dérivée et sens de variation.	• Connaître les variations de ces fonctions et leur représentation graphique • Tracer une tangente connaissant le nombre dérivé. • Calculer la dérivée de fonctions. • Exploiter le sens de variation pour l'obtention d'inégalités.	Le nombre dérivé est défini comme limite du taux d'accroissement $\frac{f(a+h)-f(a)}{h}$ quand h tend vers 0. On ne donne pas de définition formelle de la limite. <u>L'utilisation des outils logiciels</u> facilite l'introduction du nombre dérivé. On évite tout excès de technicité dans les calculs de dérivation. Si nécessaire, dans le cadre de la résolution de problèmes, le calcul de la dérivée d'une fonction est facilité par <u>l'utilisation d'un logiciel de calcul formel.</u> On traite quelques problèmes d'optimisation.	On se contentera d'une approche intuitive de la notion de limite en un point. (Plus de chapitre « limites ») Plus de fonctions associées ni de composées. Exercices : lecture graphique du nombre dérivé, tracé d'une tangente connaissant le nombre dérivé, lecture graphique du signe du nombre dérivé. On pourra s'inspirer des problèmes des sections STG, sans oublier que ce programme est commun avec l'option en L.

Extremum d'une fonction.			
Pourcentages Lien entre une évolution et un pourcentage. Évolutions successives ; évolution réciproque.	• Calculer une évolution exprimée en pourcentages. • Exprimer en pourcentage une évolution. • Connaissant deux taux d'évolution successifs, déterminer le taux d'évolution global. • Connaissant un taux d'évolution, déterminer le taux d'évolution réciproque.	L'objectif est double : -entraîner les élèves à une pratique aisée de techniques élémentaires de calcul de pourcentages ; - amener les élèves à avoir une attitude critique vis-à-vis des informations chiffrées. Les situations d'évolutions successives ou d'évolution réciproque conduisent les élèves à s'approprier le coefficient multiplicateur $1 + \frac{t}{100}$ comme outil efficace de résolution de problèmes. On fait observer que les évolutions peuvent également être formulées en termes d'indices.	Il n'y a plus de pourcentage de pourcentage, mais que des évolutions. Il est clair cependant que les calculs de parts sont censés être acquis (à vérifier, donc). Plus d'approximations de pourcentages.

CONTENUS	CAPACITES ATTENDUES	COMMENTAIRES	REMARQUES
Suites Modes de génération d'une suite numérique. Sens de variation d'une suite numérique.	• Modéliser et étudier une situation simple à l'aide de suites. ❖ ***Mettre en œuvre un algorithme permettant de calculer un terme de rang donné.***	Il est important de varier les outils et les approches. ***L'utilisation du tableur et la mise en œuvre d'algorithmes*** sont l'occasion d'étudier en particulier des suites générées par une situation de récurrence.	L'utilisation de la calculatrice est importante ici aussi. « mettre en œuvre » un algorithme n'est pas le concevoir ; l'algorithme sera donc donné.

Suites arithmétiques, suites géométriques de raison positive.	• Exploiter une représentation graphique des termes d’une suite. • Écrire le terme général d’une suite arithmétique ou géométrique définie par son premier terme et sa raison. • Connaître le sens de variation des suites arithmétiques et des suites géométriques de terme général q^n.	A partir de situations concrètes, exploitées conjointement dans les registres graphique et numérique, on introduit les notions de : -suite arithmétique, variation absolue, évolution linéaire ; -suite géométrique, variation relative, évolution exponentielle. On mène une comparaison de ces deux types d’évolution et on sensibilise les élèves à l’existence d’autres types d’évolution. ❖ ***On peut utiliser un algorithme ou un tableur pour traiter des problèmes de comparaisons d’évolutions, de seuils et de taux moyen.***	Lecture graphique, conjecture (recherche du premier terme, lecture de la raison s’il s’agit de suites arithmétiques ou géométriques, …) Plus de somme des premiers termes. On met l’accent sur les variations. Il ne s’agit pas que de croissance exponentielle, donc on peut ici prendre un premier terme négatif. Il s’agit d’utiliser, l’algorithme est donc donné à l’élève qui doit le faire fonctionner. On entend par seuil une question du type « à partir de quel rang,…. »

CONTENUS	CAPACITES ATTENDUES	COMMENTAIRES	REMARQUES
Statistique descriptive, analyse de données Caractéristiques de	• Utiliser de façon	<u>On utilise la calculatrice ou un logiciel</u> pour	Plus de tableaux à double entrée. Plus de lissages. Les histogrammes (pas constant ou non) sont vus en seconde.

dispersion : variance, écart-type. Diagramme en boîte.	appropriée les deux couples usuels qui permettent de résumer une série statistique : (moyenne, écart-type) et (médiane, écart interquartile). • Étudier une série statistique ou mener une comparaison pertinente de deux séries statistiques <u>à l'aide d'un logiciel ou d'une calculatrice.</u>	déterminer la variance et l'écart-type d'une série statistique. <u>Des travaux réalisés à l'aide d'un logiciel</u> permettant de faire observer des exemples d'effet de structure lors du calcul de moyennes.	Pour le diagramme en boîte, on pensera à présenter les deux types : avec ou sans déciles. Les élèves doivent savoir représenter ou interpréter les deux ; ils doivent également savoir s'adapter le cas échéant aux diagrammes déjà représentés. Une comparaison pertinente est une comparaison justifiée, argumentée.
Probabilités Variable aléatoire discrète et loi de probabilité. Espérance.	• Déterminer et exploiter la loi d'une variable aléatoire. • Interpréter l'espérance comme valeur moyenne dans le cas d'un grand nombre de répétitions.	A l'aide de simulations et d'une approche heuristique de la loi des grands nombres, on fait le lien avec la moyenne d'une série de données. On exploite les fonctionnalités de <u>la calculatrice ou d'un logiciel</u> pour déterminer l'espérance d'une variable aléatoire.	Probabilité d'un évènement, réunion, intersection, sont vus en seconde Nouveau : l'espérance
Modèle de la répétition d'expériences identiques et indépendantes à deux ou trois issues. Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli. Schéma de Bernoulli, loi binomiale (loi du nombre de succès).	• Représenter la répétition d'expériences identiques et indépendantes par un arbre pondéré. • Utiliser cette représentation pour déterminer la loi d'une variable aléatoire associée à une telle situation. • Reconnaître des situations relevant de la loi binomiale. • Calculer une	Pour la répétition d'expériences identiques et indépendantes, la probabilité d'une liste de résultats est le produit des probabilités de chaque résultat. La notion de probabilité conditionnelle est hors programme. La représentation à l'aide d'un arbre est privilégiée : il s'agit ici d'installer une représentation mentale efficace. On peut ainsi : -faciliter la découverte de la loi binomiale pour des petites valeurs de n ($n \leq 4$) ; -introduire le coefficient binomial $\binom{n}{k}$ comme nombre de chemins de l'arbre réalisant k succès pour n répétitions ; -établir enfin la formule générale de la loi binomiale.	Ce paragraphe est entièrement nouveau

Coefficients binomiaux. Espérance de la loi binomiale.	probabilité dans le cadre de la loi binomiale • Utiliser l'espérance d'une loi binomiale dans des contextes variés	L'utilisation des coefficients binomiaux dans des problèmes de dénombrement et leur écriture à l'aide des factorielles ne sont pas des attendus du programme. En pratique, <u>on utilise une calculatrice ou un logiciel</u> pour obtenir les valeurs des coefficients binomiaux, calculer directement des probabilités et représenter graphiquement la loi binomiale. La formule donnant l'espérance de la loi binomiale est conjecturée puis admise. ❖ ***On peut simuler la loi binomiale avec un algorithme.***	$\binom{n}{k}$ est une notation, les factorielles ne sont pas au programme
Échantillonnage Utilisation de la loi binomiale pour une prise de décision à partir d'une fréquence.	• Exploiter l'intervalle de fluctuation à un seuil donné, déterminé à l'aide de la loi binomiale, pour rejeter ou non une hypothèse sur une proportion.	L'objectif est d'amener les élèves à expérimenter la notion de « différence significative » par rapport à une valeur attendue et à remarquer que pour une taille de l'échantillon importante, on conforte les résultats vus en classe de seconde. ❖ ***L'intervalle de fluctuation peut être déterminé à l'aide d'un tableur ou d'un algorithme***. Le vocabulaire des tests (test d'hypothèse, hypothèse nulle, risque de première espèce) est hors programme.	