

Présentation de l'évolution des programmes de Mathématiques au Lycée (en section générale)

Amaury BITTMANN
Odile KUSS
Quynh-Nhu SCHAEFFER

Groupe IREM « Liaison Lycée-Université »

Mercredi 22 Janvier 2020

Plan

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)

- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)

→ Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)

- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)

→ Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*

→ Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*

→ Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)
- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)

→ Mathématiques SPÉCIALITÉ (4h/semaine)

- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)

→ Maths COMPLÉMENTAIRE (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*

→ Maths SPÉCIALITÉ (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*

→ Maths SPÉCIALITÉ + EXPERTES (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)

- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)

→ Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)

- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)

→ Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*

→ Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*

→ Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)

- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)

→ Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)

- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)

→ Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*

→ Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*

→ Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)
- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)
- Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)
- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)
- Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*
- Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*
- Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)
- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)
- Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)
- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)
- Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*
- Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*
- Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

Choix possibles

- En Seconde : Mathématiques **OBLIGATOIRE** (4h/semaine)
- En Première : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(3 spécialités à choisir)
- Mathématiques **SPÉCIALITÉ** (4h/semaine)
- En Terminale : Mathématiques **NON-OBLIGATOIRE**
(2 spécialités à garder, 1 à éliminer)
- Maths **COMPLÉMENTAIRE** (3h/semaine) \simeq *ex-Terminale ES*
- Maths **SPÉCIALITÉ** (6h/semaine) \simeq *ex-Terminale S*
- Maths **SPÉCIALITÉ + EXPERTES** (6+3h = 9h/semaine)
 \simeq *ex-Terminale S + Spé Maths*

État d'esprit **avant** la réforme

- Mettre en œuvre une recherche autonome.
- Mener des raisonnements.
- Attitude réflexive vis à vis des résultats obtenus et communiquer à l'écrit et à l'oral.
- Peu de recul et de pratique : peu d'entraînement aux calculs, ce qui pourra induire une maîtrise moindre des connaissances.

État d'esprit **avant** la réforme

- Mettre en œuvre une recherche autonome.
- Mener des raisonnements.
- Attitude réflexive vis à vis des résultats obtenus et communiquer à l'écrit et à l'oral.
- Peu de recul et de pratique : peu d'entraînement aux calculs, ce qui pourra induire une maîtrise moindre des connaissances.

État d'esprit **avant** la réforme

- Mettre en œuvre une recherche autonome.
- Mener des raisonnements.
- Attitude réflexive vis à vis des résultats obtenus et communiquer à l'écrit et à l'oral.
- Peu de recul et de pratique : peu d'entraînement aux calculs, ce qui pourra induire une maîtrise moindre des connaissances.

État d'esprit **avant** la réforme

- Mettre en œuvre une recherche autonome.
- Mener des raisonnements.
- Attitude réflexive vis à vis des résultats obtenus et communiquer à l'écrit et à l'oral.
- Peu de recul et de pratique : peu d'entraînement aux calculs, ce qui pourra induire une maîtrise moindre des connaissances.

État d'esprit **après** la réforme

- Retour des calculs, des automatismes et **démonstrations**.
- Retour aux traces écrites des cours (explicite et structurée...).
- Travaux hors du temps scolaire sont indispensables.
- **Lien avec l'histoire des Mathématiques**

État d'esprit **après** la réforme

- Retour des calculs, des automatismes et **démonstrations**.
- Retour aux traces écrites des cours (explicite et structurée. ...).
- Travaux hors du temps scolaire sont indispensables.
- **Lien avec l'histoire des Mathématiques**

État d'esprit **après** la réforme

- Retour des calculs, des automatismes et **démonstrations**.
- Retour aux traces écrites des cours (explicite et structurée. ...).
- Travaux hors du temps scolaire sont indispensables.
- **Lien avec l'histoire des Mathématiques**

État d'esprit **après** la réforme

- Retour des calculs, des automatismes et **démonstrations**.
- Retour aux traces écrites des cours (explicite et structurée. ...).
- Travaux hors du temps scolaire sont indispensables.
- **Lien avec l'histoire des Mathématiques**

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Ensembles et logique

- Vocabulaire des ensembles symboles ($\in, \subset, \cap, \cup, \dots$) et ensembles de nombres ($\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$, intervalles de \mathbb{R}).
- Raisonnements logiques : implication, équivalence, négation, contre-exemples, raisonnements par disjonction des cas et par l'absurde.

Ensembles et logique

- Vocabulaire des ensembles symboles ($\in, \subset, \cap, \cup, \dots$) et ensembles de nombres ($\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{D}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}$, intervalles de \mathbb{R}).
- Raisonnements logiques : implication, équivalence, négation, contre-exemples, raisonnements par disjonction des cas et par l'absurde.

Nombres et calculs

- Notions arithmétiques élémentaires (multiple, diviseur, nombre pair / impair et nombre premier).
- Valeur absolue, distance entre deux réels.
- Les identités remarquables, équations et inéquations d'ordre 1.
- 1^{ère} : Équations et polynômes du second degré (nouveau : somme et produit des racines, factoriser avec racine évidente).

Nombres et calculs

- Notions arithmétiques élémentaires (multiple, diviseur, nombre pair / impair et nombre premier).
- Valeur absolue, distance entre deux réels.
- Les identités remarquables, équations et inéquations d'ordre 1.
- 1^{ère} : Équations et polynômes du second degré (nouveau : somme et produit des racines, factoriser avec racine évidente).

Nombres et calculs

- Notions arithmétiques élémentaires (multiple, diviseur, nombre pair / impair et nombre premier).
- Valeur absolue, distance entre deux réels.
- Les identités remarquables, équations et inéquations d'ordre 1.
- 1^{ère} : Équations et polynômes du second degré (nouveau : somme et produit des racines, factoriser avec racine évidente).

Nombres et calculs

- Notions arithmétiques élémentaires (multiple, diviseur, nombre pair / impair et nombre premier).
- Valeur absolue, distance entre deux réels.
- Les identités remarquables, équations et inéquations d'ordre 1.
- 1^{ère} : Équations et polynômes du second degré (nouveau : somme et produit des racines, factoriser avec racine évidente).

Géométrie (plane) :

- Vecteurs (nouveau : utilisation du déterminant pour déterminer la colinéarité)
- Géométrie dans un plan repéré en base orthonormée (calcul de coordonnées, de normes et de distance)
- Représentations des droites du plan (vecteur directeur, représentation paramétrique, équation cartésienne, vecteur normal, équation réduite, pente, ...)
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite
- 1^{ère} : Produit scalaire (bilinéarité, symétrie, ...) et applications (exemple : Al-Kashi, équations de cercles, ...)

Géométrie (plane) :

- Vecteurs (nouveau : utilisation du déterminant pour déterminer la colinéarité)
- Géométrie dans un plan repéré en base orthonormée (calcul de coordonnées, de normes et de distance)
- Représentations des droites du plan (vecteur directeur, représentation paramétrique, équation cartésienne, vecteur normal, équation réduite, pente, ...)
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite
- 1^{ère} : Produit scalaire (bilinéarité, symétrie, ...) et applications (exemple : Al-Kashi, équations de cercles, ...)

Géométrie (plane) :

- Vecteurs (nouveau : utilisation du déterminant pour déterminer la colinéarité)
- Géométrie dans un plan repéré en base orthonormée (calcul de coordonnées, de normes et de distance)
- Représentations des droites du plan (vecteur directeur, représentation paramétrique, équation cartésienne, vecteur normal, équation réduite, pente, ...)
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite
- 1^{ère} : Produit scalaire (bilinéarité, symétrie, ...) et applications (exemple : Al-Kashi, équations de cercles, ...)

Géométrie (plane) :

- Vecteurs (nouveau : utilisation du déterminant pour déterminer la colinéarité)
- Géométrie dans un plan repéré en base orthonormée (calcul de coordonnées, de normes et de distance)
- Représentations des droites du plan (vecteur directeur, représentation paramétrique, équation cartésienne, vecteur normal, équation réduite, pente, ...)
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite
- 1^{ère} : Produit scalaire (bilinéarité, symétrie, ...) et applications (exemple : Al-Kashi, équations de cercles, ...)

Géométrie (plane) :

- Vecteurs (nouveau : utilisation du déterminant pour déterminer la colinéarité)
- Géométrie dans un plan repéré en base orthonormée (calcul de coordonnées, de normes et de distance)
- Représentations des droites du plan (vecteur directeur, représentation paramétrique, équation cartésienne, vecteur normal, équation réduite, pente, ...)
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite
- 1^{ère} : Produit scalaire (bilinéarité, symétrie, ...) et applications (exemple : Al-Kashi, équations de cercles, ...)

DISPARITIONS

- Tangente à un cercle.
- Géométrie dans l'espace (\implies Terminale Spé)

DISPARITIONS

- Tangente à un cercle.
- Géométrie dans l'espace (\implies Terminale Spé)

Suites numériques : 1^{ère}

- Définition explicite, par récurrence ou par un algorithme.
- Suites arithmétiques et géométriques : exemples, définition, calcul du terme général et de la somme des premiers termes.
- Sens de variation d'une suite. Introduction intuitive de la notion de limite (finie ou infinie)

Suites numériques : 1^{ère}

- Définition explicite, par récurrence ou par un algorithme.
- Suites arithmétiques et géométriques : exemples, définition, calcul du terme général et de la somme des premiers termes.
- Sens de variation d'une suite. Introduction intuitive de la notion de limite (finie ou infinie)

Suites numériques : 1^{ère}

- Définition explicite, par récurrence ou par un algorithme.
- Suites arithmétiques et géométriques : exemples, définition, calcul du terme général et de la somme des premiers termes.
- Sens de variation d'une suite. Introduction intuitive de la notion de limite (finie ou infinie)

Généralités sur les fonctions

- Représenter algébriquement et graphiquement les fonctions.
- Fonction paire, impaire. Traduction géométrique.
- Résolution (exacte ou approchée) d'une équation, d'une inéquation produit ou quotient (tableau de signes).
- Variations et les extrema d'une fonction (tableau de variations).
- 1^{ère} : Étudier la position relative de deux courbes.

Généralités sur les fonctions

- Représenter algébriquement et graphiquement les fonctions.
- **Fonction paire, impaire. Traduction géométrique.**
- Résolution (exacte ou approchée) d'une équation, d'une inéquation produit ou quotient (tableau de signes).
- Variations et les extrema d'une fonction (tableau de variations).
- **1^{ère} : Étudier la position relative de deux courbes.**

Généralités sur les fonctions

- Représenter algébriquement et graphiquement les fonctions.
- **Fonction paire, impaire. Traduction géométrique.**
- Résolution (exacte ou approchée) d'une équation, d'une inéquation produit ou quotient (tableau de signes).
- Variations et les extrema d'une fonction (tableau de variations).
- **1^{ère} : Étudier la position relative de deux courbes.**

Généralités sur les fonctions

- Représenter algébriquement et graphiquement les fonctions.
- **Fonction paire, impaire. Traduction géométrique.**
- Résolution (exacte ou approchée) d'une équation, d'une inéquation produit ou quotient (tableau de signes).
- Variations et les extrema d'une fonction (tableau de variations).
- **1^{ère} : Étudier la position relative de deux courbes.**

Généralités sur les fonctions

- Représenter algébriquement et graphiquement les fonctions.
- **Fonction paire, impaire. Traduction géométrique.**
- Résolution (exacte ou approchée) d'une équation, d'une inéquation produit ou quotient (tableau de signes).
- Variations et les extrema d'une fonction (tableau de variations).
- **1^{ère} : Étudier la position relative de deux courbes.**

Dérivation (1^{ère})

- Point de vue local (taux de variation, sécantes, nombre dérivé, tangente, ...).
- Point de vue global (fonction dérivée, opérations : somme, produit, inverse, quotient, *dérivée de $x \mapsto g(ax + b)$*).
- Signe de la dérivée et variations, extrema

Dérivation (1^{ère})

- Point de vue local (taux de variation, sécantes, nombre dérivé, tangente, ...).
- Point de vue global (fonction dérivée, opérations : somme, produit, inverse, quotient, **dérivée de $x \mapsto g(ax + b)$**).
- Signe de la dérivée et variations, extrema

Dérivation (1^{ère})

- Point de vue local (taux de variation, sécantes, nombre dérivé, tangente, ...).
- Point de vue global (fonction dérivée, opérations : somme, produit, inverse, quotient, **dérivée de $x \mapsto g(ax + b)$**).
- Signe de la dérivée et variations, extrema

Fonctions usuelles

- Fonctions affines, trinômes, inverse, racine carrée, puissances entières dans \mathbb{Z} (1^{ère})
- 1^{ère} : Fonction exponentielle (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonctions trigonométriques cosinus et sinus (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonction valeur absolue : étude de la dérivabilité en 0.

Fonctions usuelles

- Fonctions affines, trinômes, inverse, racine carrée, puissances entières dans \mathbb{Z} (1^{ère})
- 1^{ère} : Fonction exponentielle (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonctions trigonométriques cosinus et sinus (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonction valeur absolue : étude de la dérivabilité en 0.

Fonctions usuelles

- Fonctions affines, trinômes, inverse, racine carrée, puissances entières dans \mathbb{Z} (1^{ère})
- 1^{ère} : Fonction exponentielle (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonctions trigonométriques cosinus et sinus (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonction valeur absolue : étude de la dérivabilité en 0.

Fonctions usuelles

- Fonctions affines, trinômes, inverse, racine carrée, puissances entières dans \mathbb{Z} (1^{ère})
- 1^{ère} : Fonction exponentielle (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonctions trigonométriques cosinus et sinus (avec propriétés classiques)
- 1^{ère} : Fonction valeur absolue : étude de la dérivabilité en 0.

DISPARITIONS

- **étude explicite des fonctions homographiques**
- études de variations des fonctions $u + k, ku, \sqrt{u}, \frac{1}{u}$ connaissant celles de u
- résolution dans \mathbb{R} des équations d'inconnue x :
 $\cos(x) = \cos(a)$ et $\sin(x) = \sin(a)$ (\implies Terminale Spé)
- formules d'addition et de duplication des cosinus et sinus
(\implies Terminale Exp)

DISPARITIONS

- étude explicite des fonctions homographiques
- études de variations des fonctions $u + k, ku, \sqrt{u}, \frac{1}{u}$ connaissant celles de u
- résolution dans \mathbb{R} des équations d'inconnue x :
 $\cos(x) = \cos(a)$ et $\sin(x) = \sin(a)$ (\implies Terminale Spé)
- formules d'addition et de duplication des cosinus et sinus
(\implies Terminale Exp)

DISPARITIONS

- étude explicite des fonctions homographiques
- études de variations des fonctions $u + k, ku, \sqrt{u}, \frac{1}{u}$ connaissant celles de u
- résolution dans \mathbb{R} des équations d'inconnue x :
 $\cos(x) = \cos(a)$ et $\sin(x) = \sin(a)$ (\implies Terminale Spé)
- formules d'addition et de duplication des cosinus et sinus
(\implies Terminale Exp)

DISPARITIONS

- étude explicite des fonctions homographiques
- études de variations des fonctions $u + k, ku, \sqrt{u}, \frac{1}{u}$ connaissant celles de u
- résolution dans \mathbb{R} des équations d'inconnue x :
 $\cos(x) = \cos(a)$ et $\sin(x) = \sin(a)$ (\implies Terminale Spé)
- formules d'addition et de duplication des cosinus et sinus
(\implies Terminale Exp)

Information chiffrée et statistique descriptive (ancien programme des 1ères ES)

- Proportion, pourcentage, pourcentage de pourcentage.
- Évolution (variation absolue, variation relative, coefficients multiplicateurs), évolutions successives, évolution réciproque
- Moyenne pondérée (linéarité de la moyenne), écart interquartile, écart type.

Information chiffrée et statistique descriptive (ancien programme des 1ères ES)

- Proportion, pourcentage, pourcentage de pourcentage.
- Évolution (variation absolue, variation relative, coefficients multiplicateurs), évolutions successives, évolution réciproque
- Moyenne pondérée (linéarité de la moyenne), écart interquartile, écart type.

Information chiffrée et statistique descriptive (ancien programme des 1ères ES)

- Proportion, pourcentage, pourcentage de pourcentage.
- Évolution (variation absolue, variation relative, coefficients multiplicateurs), évolutions successives, évolution réciproque
- Moyenne pondérée (linéarité de la moyenne), écart interquartile, écart type.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'événements). Formule des probabilités totales.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales.

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

- Ensemble (univers) des issues, évènements, réunion, intersection, complémentaire.
- Loi (distribution) de probabilité. Probabilité d'un évènement : somme des probabilités des issues.
- Relation $P(A \cup B) + P(A \cap B) = P(A) + P(B)$.
- 1^{ère} : Probabilité conditionnelle. Indépendance de deux évènements.
- 1^{ère} : Arbres pondérés et calcul de probabilités : règle du produit, de la somme.
- 1^{ère} : Partition de l'univers (systèmes complets d'évènements). Formule des probabilités totales.

Variables aléatoires réelles et échantillonnage

- Version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque n est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité. »
- Principe de l'estimation d'une probabilité, ou d'une proportion dans une population, par une fréquence observée sur un échantillon.
- 1^{ère} : Variable aléatoire réelle. Loi d'une variable aléatoire. Espérance, variance, écart type d'une variable aléatoire.

Variables aléatoires réelles et échantillonnage

- Version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque n est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité. »
- Principe de l'estimation d'une probabilité, ou d'une proportion dans une population, par une fréquence observée sur un échantillon.
- 1^{ère} : Variable aléatoire réelle. Loi d'une variable aléatoire. Espérance, variance, écart type d'une variable aléatoire.

Variables aléatoires réelles et échantillonnage

- Version vulgarisée de la loi des grands nombres : « Lorsque n est grand, sauf exception, la fréquence observée est proche de la probabilité. »
- Principe de l'estimation d'une probabilité, ou d'une proportion dans une population, par une fréquence observée sur un échantillon.
- 1^{ère} : Variable aléatoire réelle. Loi d'une variable aléatoire. Espérance, variance, écart type d'une variable aléatoire.

DISPARITIONS

- Fait au collège : statistique descriptive, analyse de données (diagramme en boîte, médiane, ...)
- Intervalle de fluctuation et prise de décision.
- Schéma de Bernoulli, loi de Bernoulli, loi binomiale, coefficients binomiaux, triangle de Pascal (\implies Terminales Spé et Compl.)

DISPARITIONS

- Fait au collège : statistique descriptive, analyse de données (diagramme en boîte, médiane, ...)
- Intervalle de fluctuation et prise de décision.
- Schéma de Bernoulli, loi de Bernoulli, loi binomiale, coefficients binomiaux, triangle de Pascal (\implies Terminales Spé et Compl.)

DISPARITIONS

- Fait au collège : statistique descriptive, analyse de données (diagramme en boîte, médiane, ...)
- Intervalle de fluctuation et prise de décision.
- Schéma de Bernoulli, loi de Bernoulli, loi binomiale, coefficients binomiaux, triangle de Pascal (\implies Terminales Spé et Compl.)

Variables, instructions élémentaires, fonction

- Variables informatiques de type entier, booléen, flottant, chaîne de caractères.
- Affectation (notée \leftarrow en langage naturel). Séquence d'instructions. Instruction conditionnelle.
- Boucle bornée (for), boucle non bornée (while).
- Fonctions à un ou plusieurs arguments. Fonction renvoyant un nombre aléatoire (simuler un échantillon).

Variables, instructions élémentaires, fonction

- Variables informatiques de type entier, booléen, flottant, chaîne de caractères.
- Affectation (notée \leftarrow en langage naturel). Séquence d'instructions. Instruction conditionnelle.
- Boucle bornée (for), boucle non bornée (while).
- Fonctions à un ou plusieurs arguments. Fonction renvoyant un nombre aléatoire (simuler un échantillon).

Variables, instructions élémentaires, fonction

- Variables informatiques de type entier, booléen, flottant, chaîne de caractères.
- Affectation (notée \leftarrow en langage naturel). Séquence d'instructions. Instruction conditionnelle.
- Boucle bornée (for), boucle non bornée (while).
- Fonctions à un ou plusieurs arguments. Fonction renvoyant un nombre aléatoire (simuler un échantillon).

Variables, instructions élémentaires, fonction

- Variables informatiques de type entier, booléen, flottant, chaîne de caractères.
- Affectation (notée \leftarrow en langage naturel). Séquence d'instructions. Instruction conditionnelle.
- Boucle bornée (for), boucle non bornée (while).
- Fonctions à un ou plusieurs arguments. Fonction renvoyant un nombre aléatoire (simuler un échantillon).

Listes (1^{ère})

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer...) et leurs indices.
- Parcourir une liste. Itérer sur les éléments d'une liste.

Listes (1^{ère})

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer...) et leurs indices.
- Parcourir une liste. Itérer sur les éléments d'une liste.

Listes (1^{ère})

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer...) et leurs indices.
- Parcourir une liste. Itérer sur les éléments d'une liste.

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »**
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

Combinatoire et dénombrement

- Principe additif : nombre d'éléments d'une réunion d'ensembles deux à deux disjoints.
- Principe multiplicatif : nombre d'éléments d'un produit cartésien. Nombre de k -uplets d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des parties d'un ensemble à n éléments.
- Nombre des k -uplets d'éléments distincts
- Définition de $n!$. Nombre de permutations d'un ensemble fini à n éléments.
- Combinaisons de k éléments d'un ensemble à n éléments. Expression des coefficients binomiaux à l'aide de factorielles. Symétrie. Relation et triangle de Pascal.

DISPARITIONS

- Nombres complexes (\implies Terminale Experte)

Vecteurs, base et produit scalaire

- Vecteurs. Bases et repères (orthonormés). Coordonnées d'un vecteur.
- Système d'équations linéaires : décider si trois vecteurs forment une base, déterminer les coordonnées d'un vecteur dans une base
- Produit scalaire (bilinéarité, symétrie). Orthogonalité de deux vecteurs.

Vecteurs, base et produit scalaire

- Vecteurs. Bases et repères (orthonormés). Coordonnées d'un vecteur.
- Système d'équations linéaires : **décider si trois vecteurs forment une base, déterminer les coordonnées d'un vecteur dans une base**
- Produit scalaire (bilinéarité, symétrie). Orthogonalité de deux vecteurs.

Vecteurs, base et produit scalaire

- Vecteurs. Bases et repères (orthonormés). Coordonnées d'un vecteur.
- Système d'équations linéaires : **décider si trois vecteurs forment une base, déterminer les coordonnées d'un vecteur dans une base**
- Produit scalaire (bilinéarité, symétrie). Orthogonalité de deux vecteurs.

Droites et plans de l'espace

- Droites et plans de l'espace, étude de positions relatives.
- Projeté orthogonal d'un point sur une droite, sur un plan.
Utiliser la projection orthogonale pour déterminer la distance d'un point à une droite ou à un plan.

Droites et plans de l'espace

- Droites et plans de l'espace, étude de positions relatives.
- **Projeté orthogonal d'un point sur une droite, sur un plan.**
Utiliser la projection orthogonale pour déterminer la distance d'un point à une droite ou à un plan.

Suites

- Raisonnement par récurrence (ex : inégalités de Bernoulli)
- Limites finies ou infinies. Opérations sur les limites. Limites et comparaison. Théorèmes des gendarmes.
- Comportement d'une suite géométrique (q^n) où q est un nombre réel.
- Convergence ou divergence des suites monotones.

Suites

- Raisonnement par récurrence (ex : inégalités de Bernoulli)
- Limites finies ou infinies. Opérations sur les limites. Limites et comparaison. Théorèmes des gendarmes.
- Comportement d'une suite géométrique (q^n) où q est un nombre réel.
- Convergence ou divergence des suites monotones.

Suites

- Raisonnement par récurrence (ex : inégalités de Bernoulli)
- Limites finies ou infinies. Opérations sur les limites. Limites et comparaison. Théorèmes des gendarmes.
- Comportement d'une suite géométrique (q^n) où q est un nombre réel.
- Convergence ou divergence des suites monotones.

Suites

- Raisonnement par récurrence (ex : inégalités de Bernoulli)
- Limites finies ou infinies. Opérations sur les limites. Limites et comparaison. Théorèmes des gendarmes.
- Comportement d'une suite géométrique (q^n) où q est un nombre réel.
- Convergence ou divergence des suites monotones.

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Limites et continuité

- Limite finie ou infinie en $\pm\infty$ ou en un point (asymptote horizontale / verticale).
- Limites et comparaison. Opérations sur les limites.
- Croissances comparées des puissances entières, du logarithme et d'exponentielle.
- Fonction continue en un point (définition par les limites), et sur un intervalle.
- Image d'une suite convergente par une fonction continue. Suite définie par $u_{n+1} = f(u_n)$.
- Théorème des valeurs intermédiaires (+ cas strictement monotones).

Compléments sur la dérivation

- Composée de deux fonctions, notation $v \circ u$. Relation $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes. Position par rapport aux tangentes, croissance de f' , positivité de f'' .
- Point d'inflexion.
- Esquisser l'allure de la courbe à partir des tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .

Compléments sur la dérivation

- Composée de deux fonctions, notation $v \circ u$. Relation $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes. Position par rapport aux tangentes, croissance de f' , positivité de f'' .
- Point d'inflexion.
- Esquisser l'allure de la courbe à partir des tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .

Compléments sur la dérivation

- Composée de deux fonctions, notation $v \circ u$. Relation $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes. Position par rapport aux tangentes, croissance de f' , positivité de f'' .
- Point d'inflexion.
- Esquisser l'allure de la courbe à partir des tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .

Compléments sur la dérivation

- Composée de deux fonctions, notation $v \circ u$. Relation $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes. Position par rapport aux tangentes, croissance de f' , positivité de f'' .
- Point d'inflexion.
- Esquisser l'allure de la courbe à partir des tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .

Compléments sur la dérivation

- Composée de deux fonctions, notation $v \circ u$. Relation $(v \circ u)' = (v' \circ u) \times u'$.
- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes. Position par rapport aux tangentes, croissance de f' , positivité de f'' .
- Point d'inflexion.
- Esquisser l'allure de la courbe à partir des tableaux de variations de f , de f' ou de f'' .

Fonctions de référence

- Logarithme, sinus et cosinus
- Résoudre une équation du type $\cos(x) = a$, une inéquation de la forme $\cos(x) \leq a$ sur $[-\pi, \pi]$.

Fonctions de référence

- Logarithme, sinus et cosinus
- Résoudre une équation du type $\cos(x) = a$, une inéquation de la forme $\cos(x) \leq a$ sur $[-\pi, \pi]$.

Primitives, équations différentielles

- Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. Différence de deux primitives.
- Primitives des fonctions de référence (puissances entières, $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$, exponentielle, sinus, cosinus).
- Primitives des fonctions de la forme $(v' \circ u) \times u'$.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, avec a et b deux réels.

Primitives, équations différentielles

- Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. Différence de deux primitives.
- Primitives des fonctions de référence (puissances entières, $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$, exponentielle, sinus, cosinus).
- Primitives des fonctions de la forme $(v' \circ u) \times u'$.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, avec a et b deux réels.

Primitives, équations différentielles

- Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. Différence de deux primitives.
- Primitives des fonctions de référence (puissances entières, $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$, exponentielle, sinus, cosinus).
- Primitives des fonctions de la forme $(v' \circ u) \times u'$.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, avec a et b deux réels.

Primitives, équations différentielles

- Primitive d'une fonction continue sur un intervalle. Différence de deux primitives.
- Primitives des fonctions de référence (puissances entières, $x \mapsto \frac{1}{\sqrt{x}}$, exponentielle, sinus, cosinus).
- Primitives des fonctions de la forme $(v' \circ u) \times u'$.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, avec a et b deux réels.

Calcul intégral

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x)dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Linéarité, positivité et intégration des inégalités. Relation de Chasles. Valeur moyenne. Calculer l'aire entre deux courbes.
- Intégration par parties. Étudier une suite d'intégrales.

Calcul intégral

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x)dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Linéarité, positivité et intégration des inégalités. Relation de Chasles. Valeur moyenne. Calculer l'aire entre deux courbes.
- Intégration par parties. Étudier une suite d'intégrales.

Calcul intégral

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Linéarité, positivité et intégration des inégalités. Relation de Chasles. Valeur moyenne. Calculer l'aire entre deux courbes.
- Intégration par parties. Étudier une suite d'intégrales.

Calcul intégral

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Linéarité, positivité et intégration des inégalités. Relation de Chasles. Valeur moyenne. Calculer l'aire entre deux courbes.
- **Intégration par parties. Étudier une suite d'intégrales.**

DISPARITIONS

- Les limites associées à la dérivation et taux d'accroissement (ex : $\frac{\sin(x)}{x}$ en 0 ...)

Succession d'épreuves indépendantes, schéma de Bernoulli

- Modèle de la succession d'épreuves indépendantes. Représentation par un produit cartésien, par un arbre.
- Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli.
- Schéma de Bernoulli : répétition de n épreuves de Bernoulli indépendantes. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$: loi du nombre de succès. Expression à l'aide des coefficients binomiaux.

Succession d'épreuves indépendantes, schéma de Bernoulli

- Modèle de la succession d'épreuves indépendantes. Représentation par un produit cartésien, par un arbre.
- Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli.
- Schéma de Bernoulli : répétition de n épreuves de Bernoulli indépendantes. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$: loi du nombre de succès. Expression à l'aide des coefficients binomiaux.

Succession d'épreuves indépendantes, schéma de Bernoulli

- Modèle de la succession d'épreuves indépendantes. Représentation par un produit cartésien, par un arbre.
- Épreuve de Bernoulli, loi de Bernoulli.
- Schéma de Bernoulli : répétition de n épreuves de Bernoulli indépendantes. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$: loi du nombre de succès. Expression à l'aide des coefficients binomiaux.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Sommes de variables aléatoires

- Somme de deux variables aléatoires.
- $E(X + Y) = E(X) + E(Y)$ et $E(aX) = aE(X)$.
- Si X, Y indépendantes, $V(X + Y) = V(X) + V(Y)$. Relation $V(aX) = a^2 V(X)$.
- Application à l'espérance, la variance et l'écart type de la loi binomiale.
- Échantillon de taille n d'une loi de probabilité : liste (X_1, \dots, X_n) de variables indépendantes de même loi.
- Espérance, variance, écart type de la somme $S_n = X_1 + \dots + X_n$ et de la moyenne $M_n = \frac{S_n}{n}$.

Concentration, loi des grands nombres

- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev.
- Appliquer l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev pour définir une taille d'échantillon, en fonction de la précision et du risque choisi.
- Loi (faible) des grands nombres.

Concentration, loi des grands nombres

- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev.
- Appliquer l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev pour définir une taille d'échantillon, en fonction de la précision et du risque choisi.
- Loi (faible) des grands nombres.

Concentration, loi des grands nombres

- Inégalité de Bienaymé-Tchebychev.
- Appliquer l'inégalité de Bienaymé-Tchebychev pour définir une taille d'échantillon, en fonction de la précision et du risque choisi.
- Loi (faible) des grands nombres.

DISPARITIONS

- **En probabilités : lois à densité (en particulier : uniforme, exponentielle, normale)**
- **En statistiques : intervalles de fluctuations et de confiances**

DISPARITIONS

- **En probabilités : lois à densité (en particulier : uniforme, exponentielle, normale)**
- **En statistiques : intervalles de fluctuations et de confiances**

Algorithmique et programmation

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer...) et leurs indices.
- Parcourir une liste.
- Itérer sur les éléments d'une liste.

Algorithmique et programmation

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer. . .) et leurs indices.
- Parcourir une liste.
- Itérer sur les éléments d'une liste.

Algorithmique et programmation

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer. . .) et leurs indices.
- Parcourir une liste.
- Itérer sur les éléments d'une liste.

Algorithmique et programmation

- Générer une liste (en extension, par ajouts successifs ou en compréhension).
- Manipuler des éléments d'une liste (ajouter, supprimer. . .) et leurs indices.
- Parcourir une liste.
- Itérer sur les éléments d'une liste.

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Terminale « Expertes »

- Nombres complexes jusqu'à :
 - formule du binôme dans \mathbb{C}
 - ensemble \mathbb{U} des nombres complexes de module 1 (stabilité de \mathbb{U} par produit et passage à l'inverse)
 - équations polynômiales de degré n (racines $n^{\text{èmes}}$, factorisation de $z^n - a^n$ par $z - a$, factorisation d'un polynôme par $z - a$ si a est racine)
- Arithmétique dans \mathbb{Z} jusqu'à :
 - petit théorème de Fermat
 - déterminer un inverse de a modulo n lorsque a et n sont premiers entre eux.
- Matrices (calcul de puissances et d'inverse) et graphes (matrices de transition, applications aux chaînes de Markov)

Terminale « Expertes »

- Nombres complexes jusqu'à :
 - formule du binôme dans \mathbb{C}
 - ensemble \mathbb{U} des nombres complexes de module 1 (stabilité de \mathbb{U} par produit et passage à l'inverse)
 - équations polynômiales de degré n (racines $n^{\text{èmes}}$, factorisation de $z^n - a^n$ par $z - a$, factorisation d'un polynôme par $z - a$ si a est racine)
- Arithmétique dans \mathbb{Z} jusqu'à :
 - petit théorème de Fermat
 - déterminer un inverse de a modulo n lorsque a et n sont premiers entre eux.
- Matrices (calcul de puissances et d'inverse) et graphes (matrices de transition, applications aux chaînes de Markov)

Terminale « Expertes »

- Nombres complexes jusqu'à :
 - formule du binôme dans \mathbb{C}
 - ensemble \mathbb{U} des nombres complexes de module 1 (stabilité de \mathbb{U} par produit et passage à l'inverse)
 - équations polynômiales de degré n (racines $n^{\text{èmes}}$, factorisation de $z^n - a^n$ par $z - a$, factorisation d'un polynôme par $z - a$ si a est racine)
- Arithmétique dans \mathbb{Z} jusqu'à :
 - petit théorème de Fermat
 - déterminer un inverse de a modulo n lorsque a et n sont premiers entre eux.
- Matrices (calcul de puissances et d'inverse) et graphes (matrices de transition, applications aux chaînes de Markov)

Sommaire

- 1 Introduction
- 2 Après Seconde et Première Spécialité
- 3 Fin de Terminale « Spécialité »
- 4 Fin de Terminale « Expertes » (en plus de « Spécialité »)
- 5 Fin de Terminale « Complémentaire » (sans « Spécialité »)

Thèmes d'étude

L'objectif est de traiter l'ensemble des contenus et capacités attendues au travers des neuf thèmes d'étude.

- Modèles définis par une fonction d'une variable
- Modèles d'évolution
- Approche historique de la fonction logarithme
- Calculs d'aires
- Répartition des richesses, inégalités
- Inférence bayésienne
- Répétition d'expériences indépendantes, échantillonnage
- Temps d'attente
- Corrélation et causalité

Thèmes d'étude

L'objectif est de traiter l'ensemble des contenus et capacités attendues au travers des neuf thèmes d'étude.

- Modèles définis par une fonction d'une variable
- Modèles d'évolution
- Approche historique de la fonction logarithme
- Calculs d'aires
- Répartition des richesses, inégalités
- Inférence bayésienne
- Répétition d'expériences indépendantes, échantillonnage
- Temps d'attente
- Corrélacion et causalité

Suites numériques, modèles discrets

- Limite (finie ou infinie) d'une suite (approche intuitive), opérations sur les limites, passage à la limite dans les inégalités et théorème des gendarmes.
- Représenter graphiquement une suite donnée par $u_{n+1} = f(u_n)$. Conjecturer le comportement global ou asymptotique.
- Limite d'une suite géométrique de raison $q \geq 0$, de la somme des termes d'une suite géométrique de raison $q \in [0; 1[$.
- Suites arithmético-géométriques.

Suites numériques, modèles discrets

- Limite (finie ou infinie) d'une suite (approche intuitive), opérations sur les limites, passage à la limite dans les inégalités et théorème des gendarmes.
- Représenter graphiquement une suite donnée par $u_{n+1} = f(u_n)$. Conjecturer le comportement global ou asymptotique.
- Limite d'une suite géométrique de raison $q \geq 0$, de la somme des termes d'une suite géométrique de raison $q \in [0; 1[$.
- Suites arithmético-géométriques.

Suites numériques, modèles discrets

- Limite (finie ou infinie) d'une suite (approche intuitive), opérations sur les limites, passage à la limite dans les inégalités et théorème des gendarmes.
- Représenter graphiquement une suite donnée par $u_{n+1} = f(u_n)$. Conjecturer le comportement global ou asymptotique.
- Limite d'une suite géométrique de raison $q \geq 0$, de la somme des termes d'une suite géométrique de raison $q \in [0; 1[$.
- Suites arithmético-géométriques.

Suites numériques, modèles discrets

- Limite (finie ou infinie) d'une suite (approche intuitive), opérations sur les limites, passage à la limite dans les inégalités et théorème des gendarmes.
- Représenter graphiquement une suite donnée par $u_{n+1} = f(u_n)$. Conjecturer le comportement global ou asymptotique.
- Limite d'une suite géométrique de raison $q \geq 0$, de la somme des termes d'une suite géométrique de raison $q \in [0; 1[$.
- Suites arithmético-géométriques.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions

- Notion de limite. Lien avec la continuité et les asymptotes horizontales ou verticales.
- Limites des fonctions de référence (carré, cube, racine carrée, inverse, exponentielle, logarithme).
- Théorème des valeurs intermédiaires (admis). Cas des fonctions strictement monotones. Équations $f(x) = k$ ou inéquations $f(x) \leq k$.
- Réciproque d'une fonction continue strictement monotone sur un intervalle, représentation graphique.
- Fonction logarithme : réciproque de la fonction exponentielle.
- Fonction dérivée de $x \mapsto f(ax + b)$, $x \mapsto e^{u(x)}$, $x \mapsto \ln(u(x))$, $x \mapsto u(x)^2$.

Fonctions convexes

- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes, équivalence admise, lorsque f est dérivable, avec la position par rapport aux tangentes.
- Caractérisation admise par la croissance de f' , la positivité de f'' .
- Point d'inflexion.

Fonctions convexes

- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes, équivalence admise, lorsque f est dérivable, avec la position par rapport aux tangentes.
- Caractérisation admise par la croissance de f' , la positivité de f'' .
- Point d'inflexion.

Fonctions convexes

- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes, équivalence admise, lorsque f est dérivable, avec la position par rapport aux tangentes.
- Caractérisation admise par la croissance de f' , la positivité de f'' .
- Point d'inflexion.

Fonctions convexes

- Dérivée seconde d'une fonction.
- Fonction convexe sur un intervalle : position relative de la courbe et des sécantes, équivalence admise, lorsque f est dérivable, avec la position par rapport aux tangentes.
- Caractérisation admise par la croissance de f' , la positivité de f'' .
- Point d'inflexion.

Primitives et équations différentielles

- Sur des exemples, notion d'une solution d'équation différentielle.
- Notion de primitive, en liaison avec l'équation différentielle $y' = f$. Différence de deux primitives.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, où a et b sont des réels ; allure des courbes.

Primitives et équations différentielles

- Sur des exemples, notion d'une solution d'équation différentielle.
- Notion de primitive, en liaison avec l'équation différentielle $y' = f$. Différence de deux primitives.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, où a et b sont des réels ; allure des courbes.

Primitives et équations différentielles

- Sur des exemples, notion d'une solution d'équation différentielle.
- Notion de primitive, en liaison avec l'équation différentielle $y' = f$. Différence de deux primitives.
- Équation différentielle $y' = ay + b$, où a et b sont des réels; allure des courbes.

Intégration

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Relation de Chasles. Valeur moyenne.
- Approximation d'une intégrale par la méthode des rectangles.

Intégration

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Relation de Chasles. Valeur moyenne.
- Approximation d'une intégrale par la méthode des rectangles.

Intégration

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Relation de Chasles. Valeur moyenne.
- Approximation d'une intégrale par la méthode des rectangles.

Intégration

- Intégrale d'une fonction continue **positive** (aire sous la courbe).
- Liens avec les primitives. Définition par les primitives de $\int_a^b f(x) dx$ lorsque f est de signe quelconque.
- Relation de Chasles. Valeur moyenne.
- **Approximation d'une intégrale par la méthode des rectangles.**

Lois discrètes

- Loi uniforme sur $\{1, 2, \dots, n\}$. Espérance.
- Épreuve de Bernoulli. Loi de Bernoulli : définition, espérance et écart type.
- Schéma de Bernoulli. Représentation par un arbre. Coefficients binomiaux : nombre de façons d'obtenir k succès dans un schéma de Bernoulli de taille n , triangle de Pascal, symétrie. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$. Expression, espérance et écart type (admis).
- Loi géométrique : définition, expression, espérance (admise), représentation graphique et propriété caractéristique (loi sans mémoire).

Lois discrètes

- Loi uniforme sur $\{1, 2, \dots, n\}$. Espérance.
- Épreuve de Bernoulli. Loi de Bernoulli : définition, espérance et écart type.
- Schéma de Bernoulli. Représentation par un arbre. Coefficients binomiaux : nombre de façons d'obtenir k succès dans un schéma de Bernoulli de taille n , triangle de Pascal, symétrie. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$. Expression, espérance et écart type (admis).
- Loi géométrique : définition, expression, espérance (admise), représentation graphique et propriété caractéristique (loi sans mémoire).

Lois discrètes

- Loi uniforme sur $\{1, 2, \dots, n\}$. Espérance.
- Épreuve de Bernoulli. Loi de Bernoulli : définition, espérance et écart type.
- Schéma de Bernoulli. Représentation par un arbre. Coefficients binomiaux : nombre de façons d'obtenir k succès dans un schéma de Bernoulli de taille n , triangle de Pascal, symétrie. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$. Expression, espérance et écart type (admis).
- Loi géométrique : définition, expression, espérance (admise), représentation graphique et propriété caractéristique (loi sans mémoire).

Lois discrètes

- Loi uniforme sur $\{1, 2, \dots, n\}$. Espérance.
- Épreuve de Bernoulli. Loi de Bernoulli : définition, espérance et écart type.
- Schéma de Bernoulli. Représentation par un arbre. Coefficients binomiaux : nombre de façons d'obtenir k succès dans un schéma de Bernoulli de taille n , triangle de Pascal, symétrie. Loi binomiale $\mathcal{B}(n, p)$. Expression, espérance et écart type (admis).
- Loi géométrique : définition, expression, espérance (admise), représentation graphique et propriété caractéristique (loi sans mémoire).

Lois à densité

- Notion de loi à densité à partir d'exemples. Représentation d'une probabilité comme une aire.
- Fonction de répartition.
- Espérance et variance d'une loi à densité, expressions sous forme d'intégrales.
- Loi uniforme sur $[0, 1]$ puis sur $[a, b]$. Fonction de densité, fonction de répartition. Espérance et variance.
- Loi exponentielle. Fonction densité, fonction de répartition. Espérance, propriété d'absence de mémoire.

Lois à densité

- Notion de loi à densité à partir d'exemples. Représentation d'une probabilité comme une aire.
- Fonction de répartition.
- Espérance et variance d'une loi à densité, expressions sous forme d'intégrales.
- Loi uniforme sur $[0, 1]$ puis sur $[a, b]$. Fonction de densité, fonction de répartition. Espérance et variance.
- Loi exponentielle. Fonction densité, fonction de répartition. Espérance, propriété d'absence de mémoire.

Lois à densité

- Notion de loi à densité à partir d'exemples. Représentation d'une probabilité comme une aire.
- Fonction de répartition.
- Espérance et variance d'une loi à densité, expressions sous forme d'intégrales.
- Loi uniforme sur $[0, 1]$ puis sur $[a, b]$. Fonction de densité, fonction de répartition. Espérance et variance.
- Loi exponentielle. Fonction densité, fonction de répartition. Espérance, propriété d'absence de mémoire.

Lois à densité

- Notion de loi à densité à partir d'exemples. Représentation d'une probabilité comme une aire.
- Fonction de répartition.
- Espérance et variance d'une loi à densité, expressions sous forme d'intégrales.
- Loi uniforme sur $[0, 1]$ puis sur $[a, b]$. Fonction de densité, fonction de répartition. Espérance et variance.
- Loi exponentielle. Fonction densité, fonction de répartition. Espérance, propriété d'absence de mémoire.

Lois à densité

- Notion de loi à densité à partir d'exemples. Représentation d'une probabilité comme une aire.
- Fonction de répartition.
- Espérance et variance d'une loi à densité, expressions sous forme d'intégrales.
- Loi uniforme sur $[0, 1]$ puis sur $[a, b]$. Fonction de densité, fonction de répartition. Espérance et variance.
- **Loi exponentielle. Fonction densité, fonction de répartition. Espérance, propriété d'absence de mémoire.**

Statistique à deux variables quantitatives

- Nuage de points. Point moyen. Ajustement affine. Droite des moindres carrés.
- Coefficient de corrélation.
- Ajustement se ramenant par changement de variable à un ajustement affine.
- Application des ajustements à des interpolations ou extrapolations.

Statistique à deux variables quantitatives

- Nuage de points. Point moyen. Ajustement affine. Droite des moindres carrés.
- Coefficient de corrélation.
- Ajustement se ramenant par changement de variable à un ajustement affine.
- Application des ajustements à des interpolations ou extrapolations.

Statistique à deux variables quantitatives

- Nuage de points. Point moyen. Ajustement affine. Droite des moindres carrés.
- Coefficient de corrélation.
- Ajustement se ramenant par changement de variable à un ajustement affine.
- Application des ajustements à des interpolations ou extrapolations.

Statistique à deux variables quantitatives

- Nuage de points. Point moyen. Ajustement affine. Droite des moindres carrés.
- Coefficient de corrélation.
- Ajustement se ramenant par changement de variable à un ajustement affine.
- Application des ajustements à des interpolations ou extrapolations.

DISPARITIONS

- Loi normale
- Intervalles de fluctuations
- Estimation

DISPARITIONS

- Loi normale
- Intervalles de fluctuations
- Estimation

DISPARITIONS

- Loi normale
- Intervalles de fluctuations
- Estimation