

## Quelques couplages de leçons

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

Déterminants. Applications.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

Changements de bases en algèbre linéaire. Applications.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

Systèmes linéaires.

Groupes monogènes, groupes cycliques. Exemples.

Droites et cercles dans le plan affine euclidien.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Déterminants. Applications.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Droites et plans dans l'espace.

Permutations d'un ensemble fini, groupe symétrique. Applications.

Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.

Congruences dans  $\mathbb{Z}$ , anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Applications.

Isométries de l'espace affine euclidien de dimension 3, formes réduites.

Congruences dans  $\mathbb{Z}$ , anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Applications.

Dimension d'un espace vectoriel admettant une famille génératrice finie. Rang d'une famille de vecteurs.

Congruences dans  $\mathbb{Z}$ , anneau  $\mathbb{Z}/n\mathbb{Z}$ . Applications.

Utilisation de groupes en géométrie.

Nombres premiers.

Utilisation des nombres complexes en géométrie.

PGCD dans  $K[X]$ , où  $K$  est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.

Utilisation de groupes en géométrie.

PGCD dans  $K[X]$ , où  $K$  est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.

Actions de groupes. Exemples et applications.

PGCD dans  $K[X]$ , où  $K$  est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.

Coniques.

PGCD dans  $K[X]$ , où  $K$  est un corps commutatif, théorème de Bézout. Applications.

Endomorphismes diagonalisables. Exemples et applications.

Formes linéaires, hyperplans, dualité. On se limitera à des espaces vectoriels de dimension finie. Exemples.

Combinatoire et dénombrements.

Formes linéaires, hyperplans, dualité. On se limitera à des espaces vectoriels de dimension finie. Exemples.

Algorithme d'Euclide. Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.

Formes linéaires, hyperplans, dualité. On se limitera à des espaces vectoriels de dimension finie. Exemples.

Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.

Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.

Actions de groupes. Exemples et applications.

Polynômes d'endomorphismes en dimension finie. Applications.

Combinatoire et dénombrements.

Changements de bases en algèbre linéaire. Applications.  
Polynômes à une indéterminée à coefficients réels ou complexes.

Opérations élémentaires sur les lignes et les colonnes d'une matrice. Applications.  
Actions de groupes. Exemples et applications.

Opérations élémentaires sur les lignes et les colonnes d'une matrice. Applications.  
Coniques.

Groupe orthogonal d'un espace vectoriel euclidien de dimension 2, de dimension 3.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Endomorphismes symétriques d'un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications.  
Coniques.

Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Réduction et classification des formes quadratiques sur un espace vectoriel euclidien de dimension finie. Applications géométriques.  
Combinatoire et dénombrements.

Isométries du plan affine euclidien, formes réduites. Applications.  
Idéaux d'un anneau commutatif. Exemples.

Barycentres. Applications.  
Algorithme d'Euclide. Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.

Droites et cercles dans le plan affine euclidien.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Droites et cercles dans le plan affine euclidien.  
Algorithme d'Euclide. Calcul de PGCD et de coefficients de Bézout. Applications.

Différentes notions de rang en algèbre linéaire.  
Combinatoire et dénombrements.

Différentes notions de rang en algèbre linéaire.  
Actions de groupes. Exemples et applications.

Coniques.  
Systèmes linéaires.

Coniques.  
Algorithme du pivot de Gauss. Applications.

Angles dans le plan.  
Réduction d'un endomorphisme d'un espace vectoriel de dimension finie. Applications.

Valeurs propres. Recherche et utilisation.  
Arithmétique dans  $\mathbb{Z}$ .

Actions de groupes. Exemples et applications.  
Endomorphismes diagonalisables. Exemples et applications.

Séries à termes réels positifs. Applications.  
Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.

Séries à termes réels positifs. Applications.  
Fonction réciproque d'une fonction définie sur un intervalle. Continuité, dérivabilité. Exemples.

Espaces vectoriels normés de dimension finie, normes usuelles, équivalence de normes.  
Espaces préhilbertiens : projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie. Application à l'approximation de fonctions.

Espaces préhilbertiens : projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie. Application à l'approximation de fonctions.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)

Espaces préhilbertiens : projection orthogonale sur un sous-espace de dimension finie. Application à l'approximation de fonctions.  
Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentiabilité. Fonctions composées. Fonctions de classe  $C^1$ . Exemples.

Parties compactes de  $\mathbb{R}^n$ . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.  
Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.

Parties compactes de  $\mathbb{R}^n$ . Fonctions continues sur une telle partie. Exemples et applications.  
Algorithmes d'approximation du nombre  $\pi$ .

Théorème des valeurs intermédiaires. Applications en analyse, en analyse numérique.  
Fonctions de plusieurs variables : dérivées partielles, différentiabilité. Fonctions composées. Fonctions de classe  $C^1$ . Exemples.

Séries de fonctions. Propriétés de la somme. Exemples.  
Vitesse de convergence, accélération de convergence.

Séries de fonctions. Propriétés de la somme. Exemples.  
Algorithmes de calcul approché d'intégrales.

Séries entières de variable réelle ou complexe. Rayon de convergence. Propriétés de la somme. Exemples.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)

Série de Fourier d'une fonction périodique ; propriétés de la somme. Exemples.  
Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Série de Fourier d'une fonction périodique ; propriétés de la somme. Exemples.  
Vitesse de convergence, accélération de convergence.

Exponentielle complexe ; fonctions trigonométriques, nombre  $\pi$ .  
Recherche d'extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.

Exponentielle complexe ; fonctions trigonométriques, nombre  $\pi$ .  
Théorèmes des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles. Applications.

Exponentielle complexe ; fonctions trigonométriques, nombre  $\pi$ .  
Applications de l'analyse au calcul des grandeurs (longueur, aire, volume...).

Théorèmes des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles. Applications.  
Algorithmes d'approximation du nombre  $\pi$ .

Théorèmes des accroissements finis pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles. Applications.  
Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.  
Intégrales et primitives.

Différentes formules de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Applications.  
Méthodes de calcul approché d'une intégrale. Majoration ou estimation de l'erreur.

Intégrale impropre d'une fonction continue sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)

Intégrale impropre d'une fonction continue sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.  
Suite de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernouilli. Variable aléatoire de loi binomiale. Approximations de cette loi.

Intégrale impropre d'une fonction continue sur un intervalle de  $\mathbb{R}$  (l'intégration sur un segment étant supposée connue). Exemples.  
Utilisation de la loi binomiale en probabilités et statistiques.

Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.  
Diverses notions de convergence en analyse ou en probabilités. Exemples.

Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.  
Equations différentielles linéaires d'ordre deux :  $x'' + a(t)x' + b(t)x = c(t)$ , où  $a, b, c$  sont des fonctions continues sur un intervalle de  $\mathbb{R}$ , à valeurs dans  $\mathbb{R}$  ou  $\mathbb{C}$ .

Intégrale d'une fonction numérique continue par morceaux sur un segment. Propriétés.  
Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.

Intégrale d'une fonction dépendant d'un paramètre. Propriétés, exemples et applications.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)

Intégrale d'une fonction dépendant d'un paramètre. Propriétés, exemples et applications.  
Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.

Systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants ; écriture matricielle. Exemples.  
Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.

Systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants ; écriture matricielle. Exemples.  
Intégrales et primitives.

Systèmes différentiels linéaires du premier ordre à coefficients constants ; écriture matricielle. Exemples.  
Utilisation de la loi binomiale en probabilités et statistiques.

Recherche d'extremums pour une fonction d'une ou plusieurs variables réelles.  
Variables aléatoires possédant une densité. Exemples.

Suite de variables aléatoires indépendantes de même loi de Bernouilli. Variable aléatoire de loi binomiale. Approximations de cette loi.  
Algorithmes d'approximation des solutions d'une équation différentielle.

Espérance, variance ; loi faible des grands nombres.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)

Fonction exponentielle de variable réelle, complexe, matricielle...  
Intégrales et primitives.

Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.  
Loi normale en probabilités et statistiques

Différentiabilité d'une fonction numérique de deux variables réelles, gradient ; applications.  
Algorithmes de calcul approché d'intégrales.

Algorithmes d'approximation du nombre pi.  
Inégalités en analyse ou en probabilité (par exemple Cauchy-Schwarz, Markov, Bessel, convexité...)