AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que

Mr **: BOUDINE Brahim**

Soutiendra : **le 12/01/2022** à **10h**

Lieu **: Centre de visioconférence**

Une thèse intitulée :

On finitely generated R-modules and applications in coding theory

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Mathématiques et Applications (MA)
Spécialité: Algèbre

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Présidente	Pr WARDI Souad	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès
Directreur de thèse	Pr EZZOUAK Siham	PH	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès
Rapporteurs	Pr AKHARRAZ Ismail	PH	Faculté des Sciences - Agadir
	Pr MOUANIS Hakima	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès
	Pr NAJMEDDINE Mustapha	PES	Ecole Nationale Supérieure D' Arts et Métiers – Meknès
Invitée	Pr CHOULLI Hanan	PA	Faculté des Sciences Dhar ElMahraz – Fès
Co-directeur de thèse invité	Pr CHARKANI EL HASSANI Mohamed	PES	Faculté des Sciences Dhar ElMahraz – Fès
Membre	Pr EL FADIL Lhoussain	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz – Fès

Résumé :

Cette thèse présente quelques paramètres pour étudier la structure des R-modules de type fini qui est une notion centrale dans l'algèbre commutative, très utile en géométrie algébrique, la topologie algébrique et d'autres domaines mathématiques.

Nous traitons dans un premier temps, des paramètres extraits de la dimension connue pour les K-espaces vectoriels, comme le nombre minimal des générateurs, le nombre des facteurs directs indécomposables et la dimension de Goldie. Nous cherchons ainsi, les liens entre eux, notamment les conditions pour lesquelles ils seront égaux. Ceci fournit des importantes informations sur la structure algébrique et géométrique des R-modules.

Ensuite, nous nous intéressons aux matrices en tant que des outils plus avancés pour étudier les structures des R-modules, en présentant deux approches différente:

1- Une représentation matricielle des R-modules de présentation finie, en utilisant les syzygies. Cette approche permet de trouver pas mal de propriétés des R-modules et puis de calculer les idéaux de Fitting qui permettent à leur tour de développer nos connaissances sur les structures des R-modules.

2- Une représentation matricielle des R[X]-modules qui se découle de la présentation matricielle de l'action de X sur les éléments d'un R-module M.

Le plus grand avantage des approches matricielles c'est leur capacité de transformer un problème algébrique de raisonnement à un problème du calcul.

Finalement, comme application des R-modules dans la théorie du codage, nous classifions les codes cycliques dans des certains cas et nous parlons aussi de la CSS construction des codes quantiques.

Mots clés : R-modules ; les invariants d’isomorphisme **;** Les matrices ; Les polynômes ; Les codes cycliques ; Les codes quantiques

ON FINITELY GENERATED R-MODULES AND APPLICATIONS IN CODING THEORY

Abstract:

We present in this thesis some parameters to study the structure of the finitely generated R-modules which is a central notion in the commutative algebra widely used in the algebraic geometry, the algebraic topology .

At first, we treat some parameters coming from the dimension known in k-vector space case, like the minimal number of generators, the number of the indecomposable direct factors and the Goldie dimension. Then, we investigate the links between them specially when they are equal.

Afterward, we show the matrices representation of R-modules as an avanced manner to study the structure of R-modules. We present two different approaches :

1- The syzygies approach for the fiitely presented R-modules. It allows to get some properties of the R-module and to calculate the Fitting ideals which is also an isomorphism invariant.
2- The action presentation of the R[X]-modules coming from the matrix presentation of the action of X over the elements M.

The most important advantage of the matrix approaches is that it transforms a reasoning problem to a computing problem.

Finally, as an application of R-modules, particularly the ideals in the algebraic coding theory. We classify completely some cyclic codes and we present the CSS construction of the quantum codes.

Key Words: R-modules; isomorphism invariants; Matrices; polynomials ; cyclic codes ; quantum codes