

AVIS DU JURY SUR LA REPRODUCTION DE LA THESE SOUTENUE

Thèse présentée par : Quang Huy TRAN

Titre de la thèse : « Transport optimal pour l'apprentissage par transfert entre les espaces. »

Date de la soutenance :

jeudi 16 mai 2024

Membres du jury :

Pr Facundo MÉMOLI, rapporteur	The Ohio State University – États-Unis
Pr François-Xavier VIALARD, rapporteur	Université Gustave Eiffel, LIGM
Pr Nicolas COURTY, directeur de thèse	Université Bretagne Sud, IRISA UMR 6074
Pr Karim LOUNICI, co-directeur de thèse	École Polytechnique, CMAP
Pr Rémi FLAMARY, co-directeur de thèse	École Polytechnique, CMAP
Pr Laetitia CHAPEL, membre du jury	Institut Agro Rennes-Angers, IRISA UMR 6074
Pr Alain DURMUS, membre du jury	École Polytechnique, CMAP
Dr Gabriel PEYRÉ, membre du jury Directeur de Recherche	École Normale Supérieure, DMA

Reproduction de la thèse soutenue :

- ☒ Thèse pouvant être reproduite en l'état
 - ☐ Thèse ne pouvant être reproduite en l'état
 - ☐ Thèse pouvant être reproduite après corrections suggérées au cours de la soutenance
 - ☐ Thèse confidentielle
- jusqu'au / /

Le/La Président.e du jury
(Nom et prénom)

DURMUS Alain

ADURMUS

RAPPORT APRES SOUTENANCE
DOCTORAT
(Arrêté du 25 mai 2016 modifié par l'arrêté du
26 août 2022)
(Arrêté du 27 octobre 2020)

Thèse présentée par : Quang Huy TRAN

Ayant pour sujet : « Transport Optimal pour l'apprentissage par transfert entre les espaces. »

RAPPORT :

Quang Huy Tran a présenté ses travaux de thèse sur le transport optimal non-équilibré appliqué au problème d'alignements en génomique et imagerie cérébrale.

Il a commencé sa présentation par introduire les problématiques et motivations qui ont justifié ses travaux. Ensuite il a fait un exposé en trois parties suivant les contributions qu'il a pu apporter au sujet. Dans ses deux premières parties, il a présenté une première extension de la distance de Gromov-Wasserstein non-équilibré par relaxation bi-linéaire et à des espaces partagés.

Il a su illustrer de manière convaincante l'efficacité de ses contributions sur des problèmes de calcul de barycentres d'IRMs fonctionnels et le problème d'appariements en génomique à cellule unique. Dans une dernière partie, il a présenté une combinaison originale de ces deux premières contributions qui permet de prendre en compte des informations a priori sur le problème à résoudre afin d'obtenir des solutions qui en tiennent compte. Il a finalement conclu par des perspectives pertinentes de son travail.

Le jury a grandement apprécié les qualités pédagogiques de Quang Huy Tran eu égard de la technicité et la complexité des sujets abordés. Il a su donner de nombreuses intuitions sur les méthodes et résultats qui découlent de ses travaux. Aussi, le jury a été impressionné par les qualités scientifiques des contributions dans un domaine à la pointe de la recherche en transport optimal numérique et ses applications en apprentissage statistique. Il est également notable qu'il ait contribué de façon significative à des bibliothèques open sources telles que POT (python optimal transport) et FUGW (qui permet des applications dans le domaine des neurosciences).

Le jury a posé de nombreuses questions auxquelles, le candidat a su répondre de manière pertinente, montrant sa maturité, sa vue d'ensemble sur ses thèmes de recherche, son autonomie et son intégrité scientifique. Le jury est convaincu que Quang Huy Tran a toutes les qualités requises pour poursuivre une belle carrière de chercheur ou d'enseignant-chercheur.

Pour toutes ces raisons et après avoir lu le serment, le jury décide à l'unanimité de décerner à Quang Huy Tran le grade de docteur de l'université Bretagne Sud.

Fait à Palaiseau, le 16 mai 2024
Président.e du jury

ADRM

Membres du jury

Pr Facundo MÉMOLI,
The Ohio State University

Pr François-Xavier VIALARD,
Université Gustave Eiffel,
LIGM

Pr Nicols COURTY
Université Bretagne Sud
IRISA UMR 6074

Pr Karim LOUNICI,
École Polytechnique,
CMAP

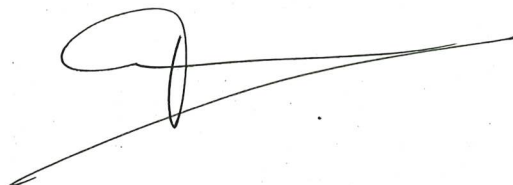
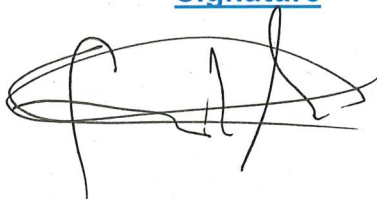
Pr Rémi FLAMARY,
École Polytechnique,
CMAP

Pr Laetitia CHAPEL,
Institut Agro Rennes-Angers
IRISA UMR 6074

Pr Alain DURMUS, membre du jury
École Polytechnique,
CMAP

Dr Gabriel PEYRÉ, membre du jury
Directeur de Recherche
École Normale Supérieure,
DMA

Signature



En visio
ADVANCE



Chapel

ADVANCE



Serment doctoral d'intégrité scientifique

En application de l'article L612-7 du code de l'éducation, les établissements d'enseignement supérieur et de recherche mettent en œuvre, dans le cadre des soutenances de leurs doctorantes et doctorants, une prestation de serment d'intégrité scientifique.

Cette disposition est inscrite dans l'article 19bis de l'arrêté de la formation doctorale (évolution introduite par l'arrêté du 26 août 2022 modifiant l'arrêté du 25 mai 2016). L'existence du serment induit également une modification des chartes du doctorat qui doivent l'y faire figurer (article 12 de l'arrêté de la formation doctorale).

Comment se déroule une prestation de serment ?

Selon les termes de l'arrêté, la prestation de serment intervient individuellement lors de la soutenance, une fois la candidate ou le candidat déclarés admis.

Cette étape de la soutenance est inscrite au procès-verbal, selon les modalités définies par l'établissement. : dans le rapport après soutenance, devra être mentionné : *« Pour toutes ces raisons et après avoir lu le serment, le jury décide à l'unanimité, de lui décerner le grade de Docteur de l'Université Bretagne Sud. »*

Le Serment

« En présence de mes pairs.

« Parvenu(e) à l'issue de mon doctorat en 2024 et ayant ainsi pratiqué, dans ma quête du savoir, l'exercice d'une recherche scientifique exigeante, en cultivant la rigueur intellectuelle, la réflexivité éthique et dans le respect des principes de l'intégrité scientifique, je m'engage, pour ce qui dépendra de moi, dans la suite de ma carrière professionnelle quel qu'en soit le secteur ou le domaine d'activité, à maintenir une conduite intègre dans mon rapport au savoir, mes méthodes et mes résultats. »

Signature de l'intéressé-e



PROCES VERBAL DE SOUTENANCE DU 16/05/2024 A 14h30

ANNEE UNIVERSITAIRE 2023/2024

Etudiant : M. QUANG HUY TRAN né le : 16/07/1991

Diplôme : DOCT - Info Archi num

Titre des travaux : Transport optimal pour l' apprentissage par transfert entre les espaces

Secteur disciplinaire : INFORMATIQUE ET APPLICATIONS

Ecole doctorale : MATHÉMATIQUES, SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION BRETAGNE OCÉANE

Section CNU : 2700 - Informatique

Unité de recherche : INSTITUT DE RECHERCHE EN INFORMATIQUE ET SYSTEMES ALEATOIRES

Directeur : M. NICOLAS COURT Y

Codirecteur : M. KARIM LOUNICI

Second codirecteur : M. REMI FLAMARY

Lieu de soutenance : École Polytechnique - Amphithéâtre Curie - Palaiseau

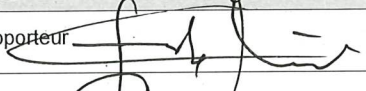

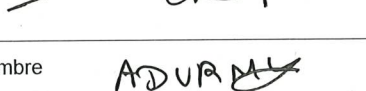
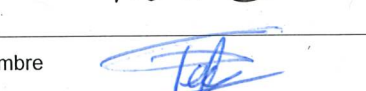

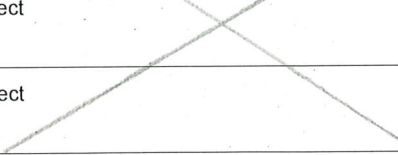
La soutenance est publique.

Résultat : **Admis**

Mention :

Avis de reproduction :

Membres du Jury

Nom	Qualité	Etablissement	Rôle	Signature
M. FACUNDO MÉMOLI	Professeur des universités	OHIO STATE UNIVERSITY	Rapporteur	
M. FRANÇOIS-XAVIER VIALARD	Professeur des universités	UNIVERSITE GUSTAVE EIFFEL	Rapporteur	
Mme LAETITIA CHAPEL	Professeur des universités	IS SC AGRO HORT PAYSAGE RENNES AGROCAMPUS	Membre	
M. ALAIN DURMUS	PROFESSEUR TITULAIRE	ECOLE POLYTECHNIQUE PALAISEAU	Membre	
M. GABRIEL PEYRÉ	DIRECTEUR DE RECHERCHE	ENS PARIS	Membre	
M. NICOLAS COURT Y	Professeur des universités	UNIVERSITÉ BRETAGNE-SUD	Directeur	
M. REMI FLAMARY	Maître de conférences	ECOLE POLYTECHNIQUE PALAISEAU	Co-Direct	
M. KARIM LOUNICI	PROFESSEUR DE CHAIRE SUPERIEURE	ECOLE POLYTECHNIQUE PALAISEAU	Co-Direct	

Avis de soutenance de thèse

Jeudi 16 mai 2024 à 14H30

À L'École Polytechnique

**Amphithéâtre Curie
Palaiseau**



Monsieur Quang Huy TRAN

En vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication, spécialité « Informatique et Architectures Numériques », présentera ses travaux intitulés :

« Transport optimal pour l'apprentissage par transfert entre les espaces »

Dont voici le résumé :

Au cours des dernières années, la remarquable puissance de la théorie du transport optimal a largement dépassé la comparaison classique des mesures de probabilité évoluant dans le même espace sous-jacent. Dans cette thèse, nous nous intéressons aux problèmes de transport optimal entre des espaces incomparables. Plus précisément, nous nous concentrons sur la relaxation marginale du transport optimal (équilibré) de Gromov-Wasserstein et du CoOptimal Transport, ainsi que sur l'intégration de connaissances préalables dans la distance de Gromov-Wasserstein et sa formulation non-équilibrée. Nous commençons par le Co-Optimal Transport en cadre continu, qui sert de première étape vers l'étude de l'approximation entropique et de l'extension nonéquilibrée. Ensuite, nous introduisons la formulation non-équilibrée du Co-Optimal Transport et montrons sa robustesse aux valeurs aberrantes, contrairement à son homologue équilibré. Ensuite, nous proposons d'utiliser la divergence de Fused Gromov-Wasserstein non-équilibrée pour aligner les surfaces corticales, en exploitant simultanément les signaux fonctionnels et la structure anatomique du cerveau humain. Enfin, nous renforçons davantage la distance de Gromov-Wasserstein avec la capacité de manipuler plus efficacement les données brutes et d'effectuer un appariement des features génomiques.

Mot clés : *Transport Optimal Non-équilibré, Gromov-Wasserstein, Co-Optimal Transport, Adaptation de Domaine Hétérogène*