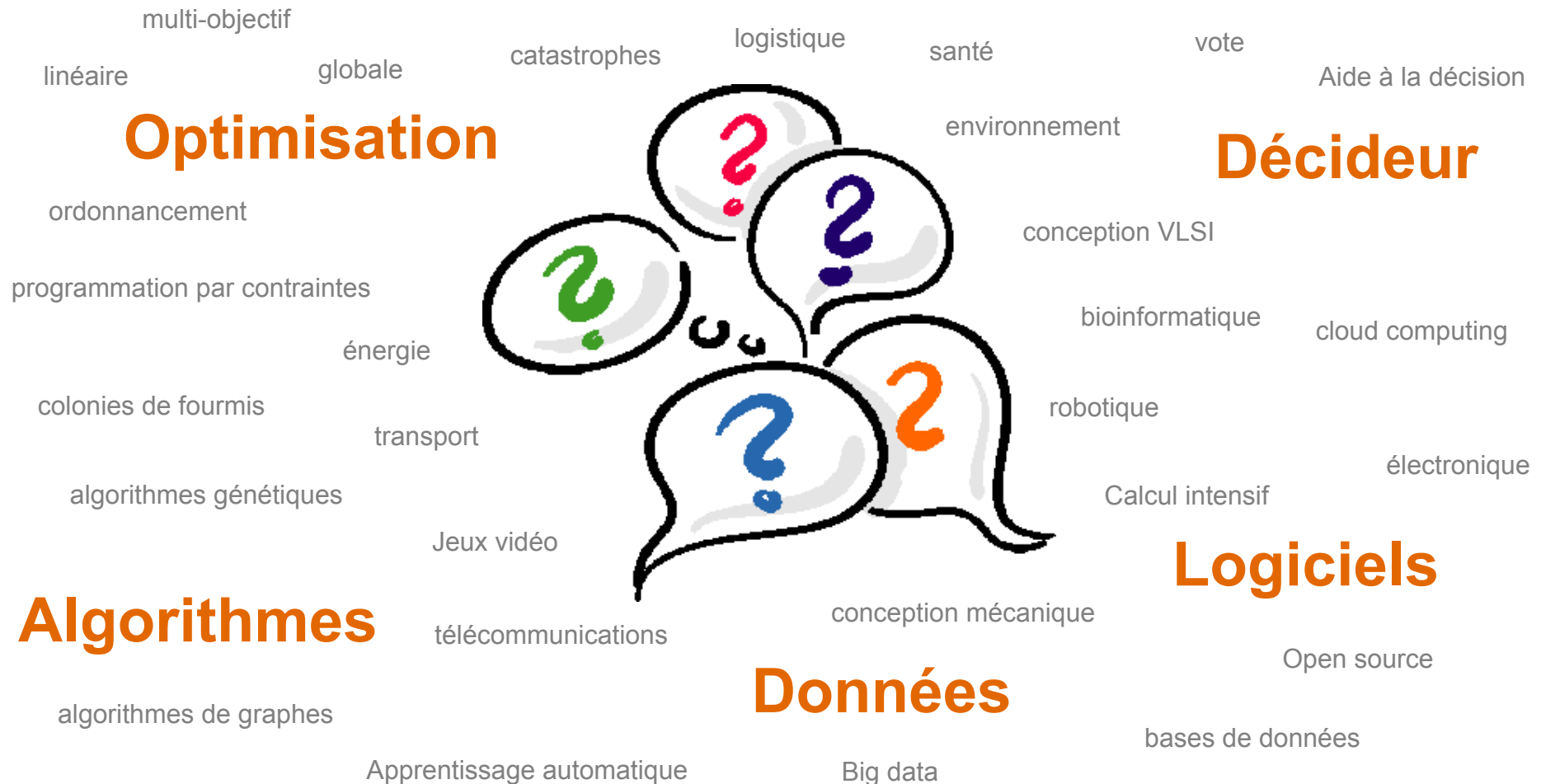


Double Diplôme Nantes | Bruxelles

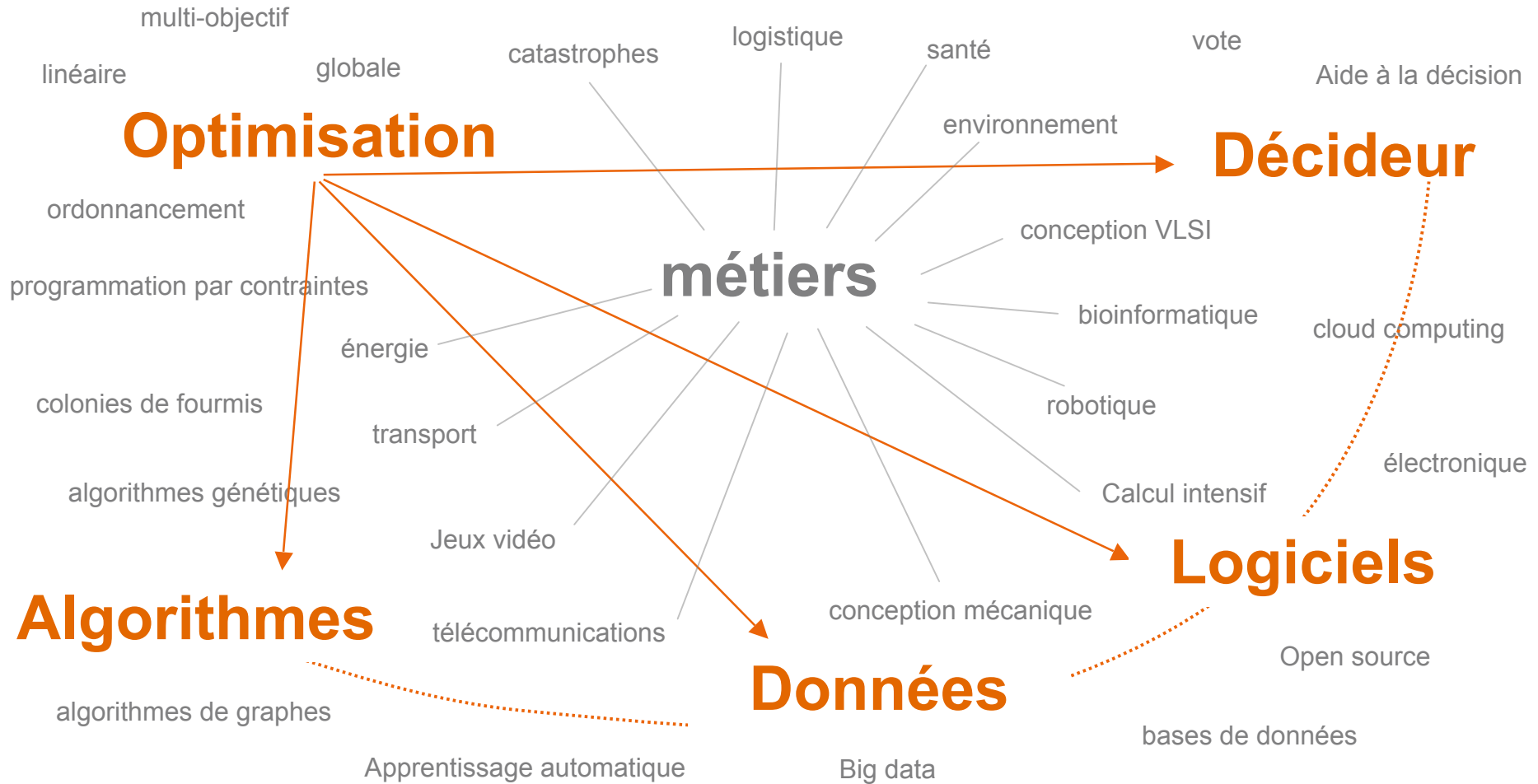
International Postgraduate Program
MSc in Computer Science
Optimization in Operations Research
<http://oro.univ-nantes.fr>



La Recherche Opérationnelle (RO) en deux mots...



La Recherche Opérationnelle (RO) en deux mots...



La Recherche Opérationnelle (RO) en deux mots...



Discipline née avec le père de l'ordinateur et boostée par les besoins en calculs



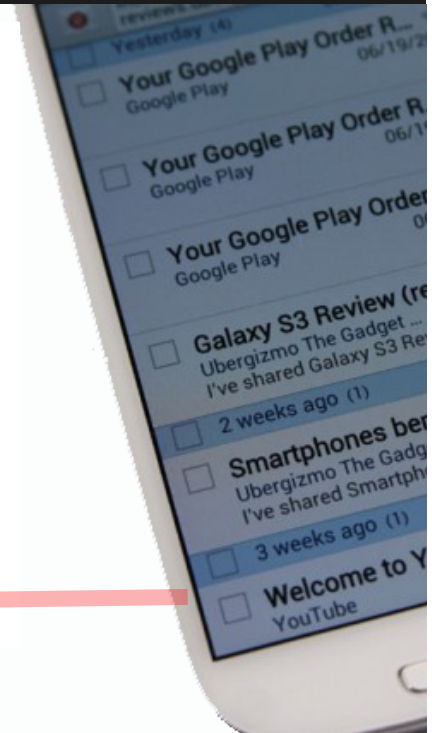
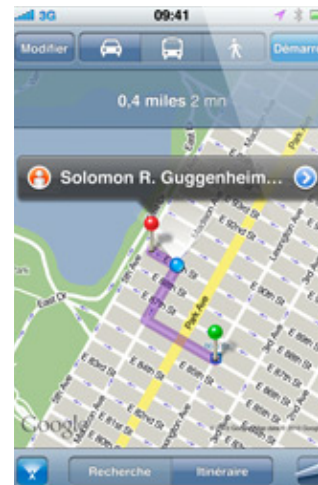
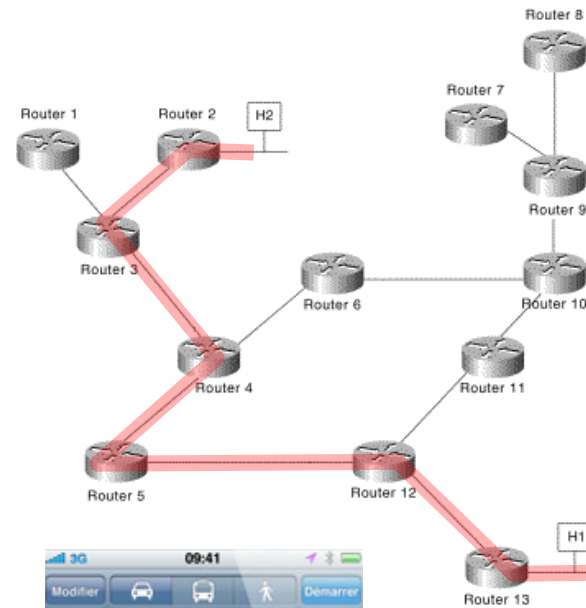
Comme internet...
...une origine militaire !



Discipline née avec le père de l'ordinateur et boostée par les besoins en calculs

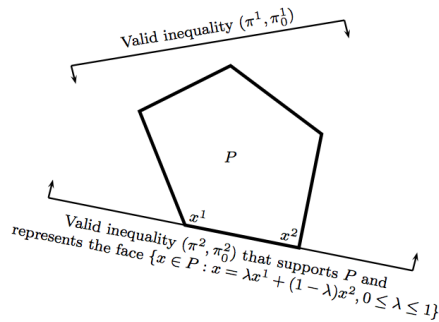


Comme internet...
...une origine militaire !



De la RO
« in the pocket »

Sur le plan des connaissances scientifiques



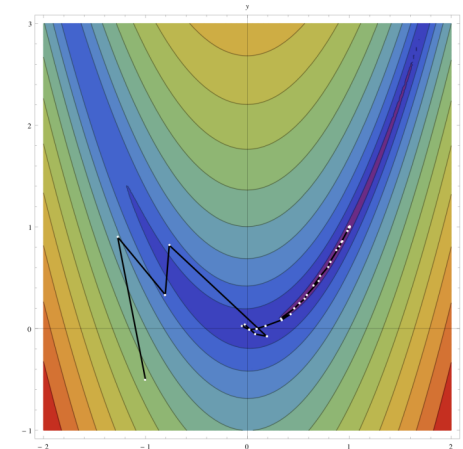
$$\begin{aligned} \text{"min" } z_k(X) &= \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}^k x_{ij} & k = 1, \dots, p \\ \text{subject to} & \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1 & i = 1, \dots, n \\ & \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1 & j = 1, \dots, n \\ & x_{ij} \in \{0, 1\} & i, j = 1, \dots, n \end{aligned}$$

Procedure DepositPheromone(*k*)

Input: *k* /* ant identifier
 $\Delta\tau \leftarrow 1/\text{ant}[k].\text{tour_length}$;
for *i* $\leftarrow 1$ **to** *n* **do**
 j $\leftarrow \text{ant}[k].\text{tour}[i]$;
 l $\leftarrow \text{ant}[k].\text{tour}[i + 1]$;
 $\text{pheromone}[j][l] \leftarrow \text{pheromone}[j][l] + \Delta\tau$;
 $\text{pheromone}[l][j] \leftarrow \text{pheromone}[l][j]$;



besoins : ingénieurs
Algorithmes : informaticiens
fondements : mathématiciens



Un expert en RO : **un savant mélange** des trois sensibilités

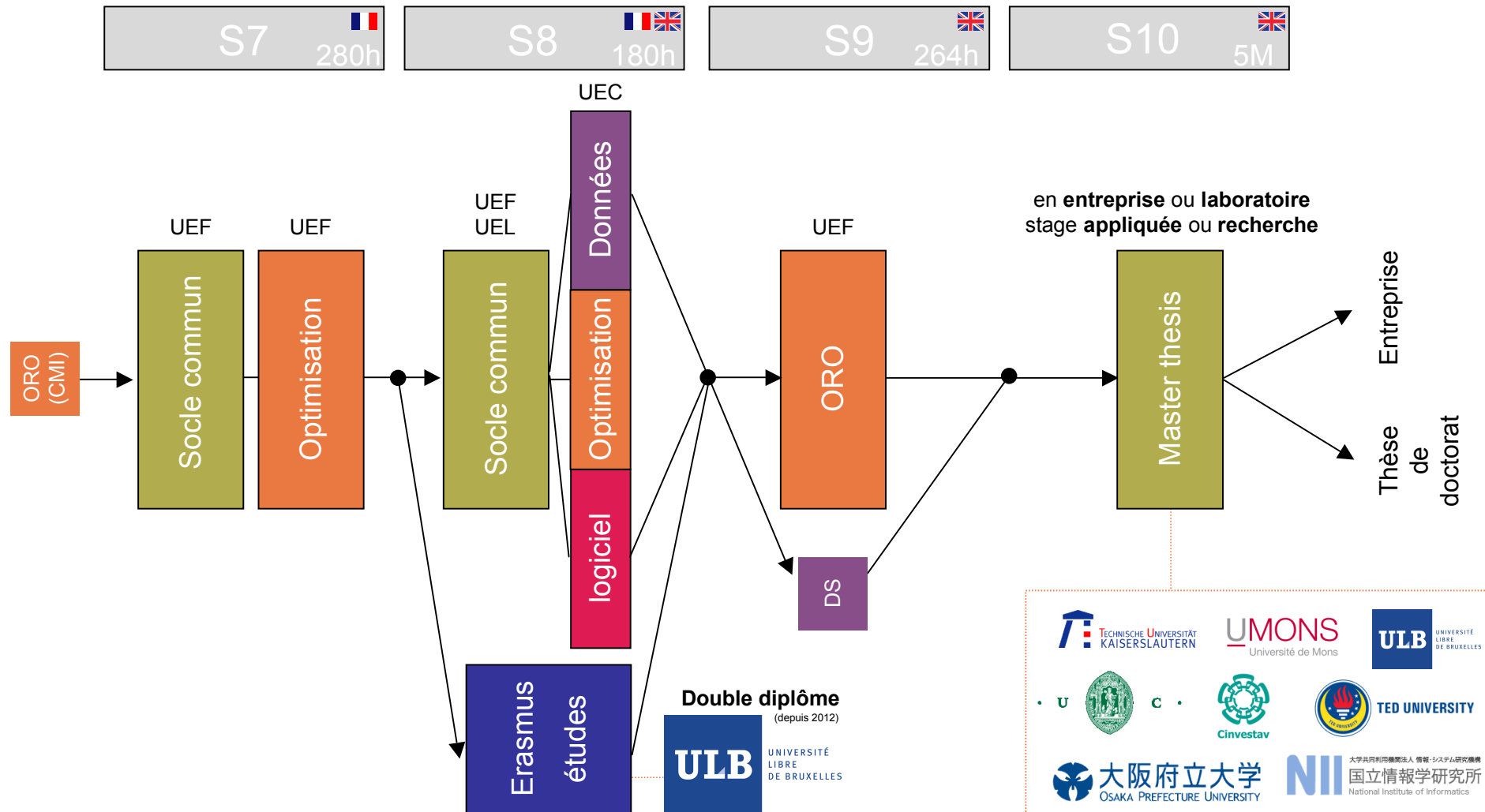
Des exemples...

- de présentation grand public
- de ce qu'on y étudie
- de ce qu'on y réalise (TER, stage, projets)
- de devenir de nos diplômés
- d'activités en RO
- de métiers de la RO
- de logiciels de RO
- d'entreprises ligériennes dans le domaine
- d'entreprises nationales dans le domaine
- de sociétés scientifiques

...sur <http://oro.univ-nantes.fr>

onglet « blog »

Trajectoire type du parcours ORO



S7	UEF : High level programming languages	24	
	UEF : Complexity and Algorithmics	24	
	UEF : Graphs	24	
	UEF : Scientific English	20	
	Software Analysis, Design, and Implementation	Integer Programming	60
	Web des données, web sémantique	Data Analysis	32
	Software Testing	Graphs II and Networks	24
	Web & Cloud and Datastores	Metaheuristics	24
	Advanced Databases	Non Linear Optimization	24
	Algorithmes distribués avancés	Constraint Programming	24
UEC : bouquet 1 (logiciel)	UEC : bouquet 2 (Optimisation)		
choix type pour parcours ALMA, ATAL, VICO		choix type pour parcours ORO, DS	
		280	

S8	UEF [GB] : Machine Learning	24
	UEF : Compilation	24
	UEF : Datamining	24
	UEF : Ethique et numérique	12
	UEF : Introduction to Entrepreneurship	12
	UEF : Introduction to Research	12
	UEL : Anglais TOEIC - Préparation au TOEIC	10
	UEF : Anglais - Critical Reading	10
	UEC S8	24
	UEC S8	24
	UEF : Research Project	4
	UEL : Summer Internship	0

+ travail personnel de 6h/semaine x 13 semaines

UEC proposées en 3 bouquets en S8		
bouquet 3	Decision Engineering	
	Multicore Programming	
bouquet 4	Ingénierie des Réseaux	
	Systèmes temps réel embarqués	
bouquet 5	Modèles probabilistes	
	Interaction et Applications	
UEL proposée en S8		
	Optimisation déterministe et stochastique	
		64

UE Compléments scientifiques CMI OPTIM en	
S7	Méthodes numériques déterministes (32) Méthodes numériques probabilistes (32)
S8	Optimisation déterministe et stochastique (64) Communication (10)

S9	MultiObjective Optimization [GB]	24
	MultiObjective MetaHeuristics [GB]	24
	Transportation and Logistics [GB]	24
	Planning and Scheduling [GB]	24
	Global Constraints [GB]	24
	Advanced Constraint Programming [GB]	24
	Global Optimization [GB]	24
	Optimization in Robotics [GB]	24
	Large Scale Optimization [GB]	24
	Algorithmics in Genomics [GB]	24
	Conferences and invited courses [GB]{IBM+Innovation24+Renault+académiques}	24
	264	

Stages appliqué ou recherche, à Nantes ou au delà

Exemples de stages ORO 2015-2016 :

Intégration de l'équipe développement de l'application "PHASE MANAGER" (Projet Linéaire, La Roche-sur-Yon)
Multi-objective optimisation for software engineering (University College Dublin, Ireland)
Extension de l'analyse de tolérance basée sur le théorème de Kantorovich aux robots parallèles spatiaux (IRCCyN, Nantes)
Permutations (presque) génomiques (LINA, Nantes)

Exemples de propositions de stages 2016-2017 :

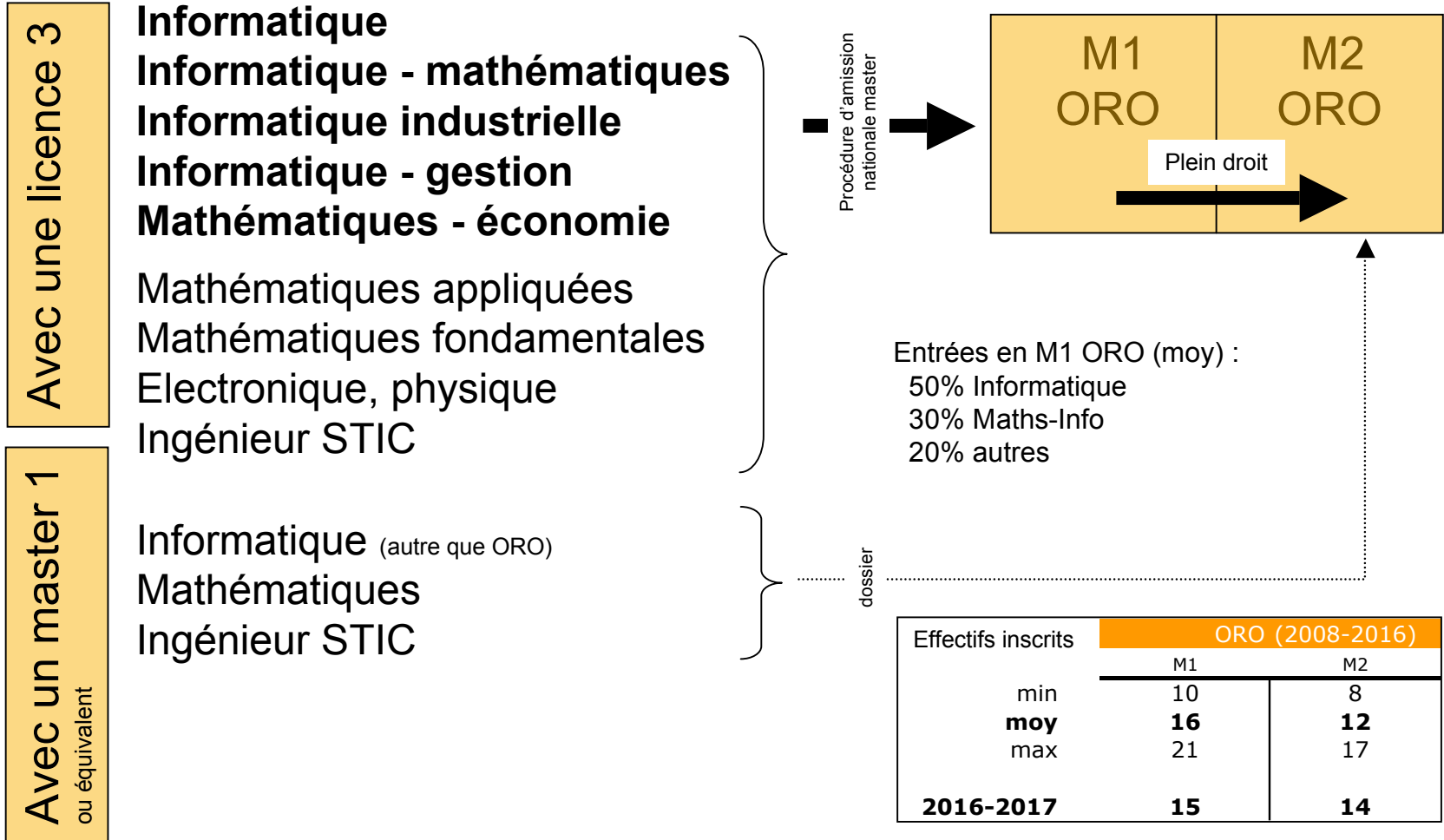
**Plus de 100 propositions circulent
sur 1 site !**

Conception de réseaux logistiques internationaux sous incertitude (LRI, Orsay)
Planification d'une flotte de robots pour l'agriculture maraichère (LAAS, Toulouse)
Certified roundoff error bounds using polynomial optimization (VERIMAG, Grenoble)
Algorithme Branch-and-Cut en optimisation multi-objectif en variables mixtes (IRCCyN, Nantes)

<http://m2rit-ro.recherche.enac.fr/debouches/offres-de-stages/>

Robust airport slots optimization (Amadeus, Nice)
Traffic-data integration into a real-time, multi-provider trip planner (Xerox, Grenoble)
Développement de méthodes de résolution pour des problèmes d'optimisation sous contrainte (COSLING, Nantes)
Développement d'un portefeuille d'algorithmes combinatoire pour la résolution de problèmes de localisation (Orange, Paris)

Public entrant, promotions, diplômés



Résultats en M1 ORO (2015-2016)

- Taux de réussite sur la base de la présentation des examens : $11/14 = 78,6\%$
- 7/7 valident les conditions du double diplôme avec l'ULB

- Résultats M1 ORO 2015/2016 (sem1) vs L3 Math-info 2014/2015 :

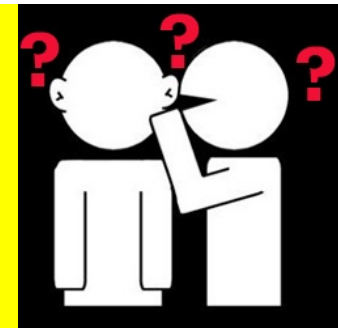
+1,18
+3,02
+4,67

Il paraît qu'ORO,
c'est difficile!

- Résultats M1 ORO 2015/2016 (sem1) vs L3 Info 2014/2015 :

+0,46
+3,51
+3,35
+3,07
+1,01
-2,24

⇒ Etudiants issus de
la L3 info et la L3 maths-info locale
meilleures moyennes en
M1 ORO qu'en L3 !!!



Prenez garde aux légendes urbaines !

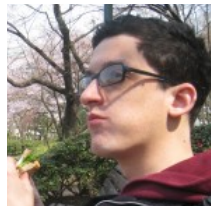
Exemples de parcours des diplômés ORO



Etienne Storez (classe 2010)
Eurodécision; Versailles
Ingénieur en optimisation
Stage P, Decizium (Belgique)



Dr. Olga Perederieieva (classe 2011)
Compac Sorting Equipment, Urban Logistics Group Auckland (New Zealand)
Stage R, Université de Nantes



Brice Chevalier (classe 2011)
Wizcorp; Tokyo
ingénieur d'études
Stage R, Tokyo (Japan)



Dr. Audrey Cerqueus (classe 2012)
Maître-assistant, Ecole des Mines de Saint-Etienne
Stage R, Université de Nantes



Soutiens explicites d'entreprises à la formation ORO



amADEUS
Your technology partner



Artelys | OPTIMIZATION SOLUTIONS



«Nous voyons en la formation de Master optimisation en recherche opérationnelle une très belle opportunité d'accroître un domaine de compétence porteur d'avenir, sur un marché en pleine prise de conscience de l'apport de l'optimisation»

Didier SCELLIER,
Directeur Technique, PTV

«Artelys utilise les techniques de la recherche opérationnelle telles qu'elles sont enseignées dans le Master de Recherche Opérationnelle de l'Université de Nantes»

Nathalie FAURE,
Responsable Projets Optimisation,
Artelys

Master Informatique

ALMA

ATAL

VICO

DS

ORO

www.master-info.univ-nantes.fr

parcours

Optimisation en Recherche Opérationnelle

<http://oro.univ-nantes.fr>