

Learning analytics entre recherche et applications

Vanda Luengo
@lip6.fr



Document confidentiel –
ne peut être reproduit ni diffusé
sans l'accord préalable
de Sorbonne Université.

Learning Analytics, quoi?

données collectées à partir des actions explicites ou implicites des étudiants et/ou enseignants



Image d'après A. Boyer, 12/2015



Learning Analytics, quoi?

Données, traces, ...

Trace brute : une séquence d'observés directement enregistrée par un vecteur de collecte donné
[Mostow et Beck 2006]

Exemples des données, variété dans

- ⇒ Formats (csv, xAPI, tables...)
- ⇒ Raw data ...
- ⇒ Contexte (qualitatives, quantitatives)
- ⇒ Usages

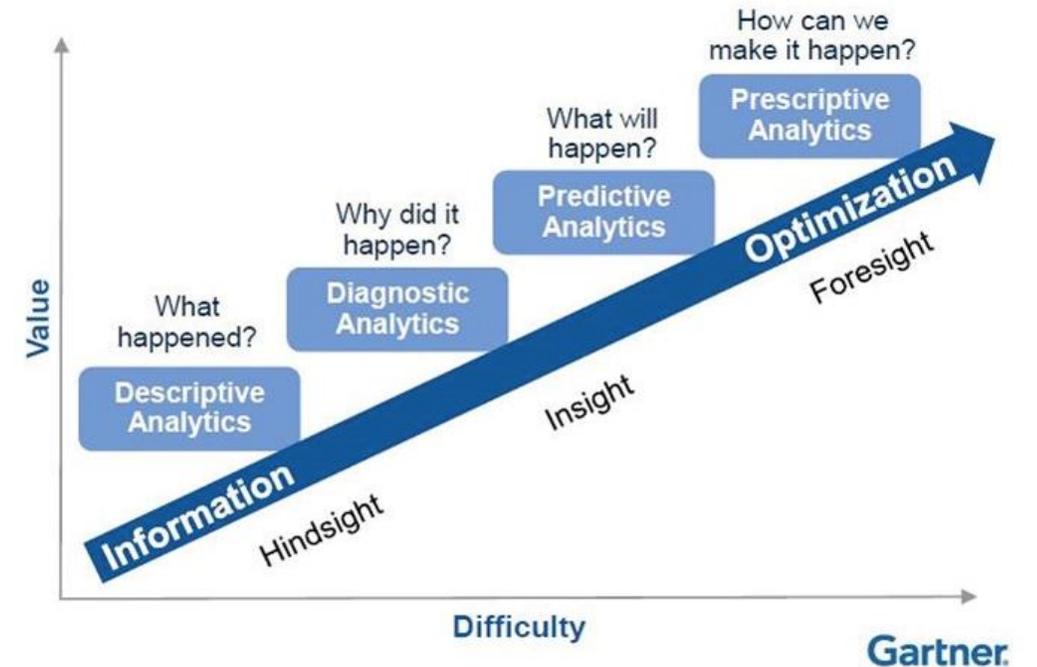
DataShop, Undertracks, ...

Hubble

Processus d'analyse

Learning Analytics, quand ?

	Passé	Présent	Future
Information	Que s'est-il passé ? (reporting)	Que se passe-t-il actuellement ? (Alertes)	Qu'est-ce qui va se passer ? (Extrapolation)
Idée	Comment et pourquoi est-ce arrivé ? (modélisation, conception expérimentale)	Quelle est la meilleure prochaine action ? (Recommandation)	Qu'est-ce qui peut se passer de pire/mieux ? (Prédiction, optimisation, simulation)



<http://www.gartner.com/>

Adapté et traduit de Van Hamelen & Workman 2012 et Danvenport et al. 2010

Learning Analytics, quand ?

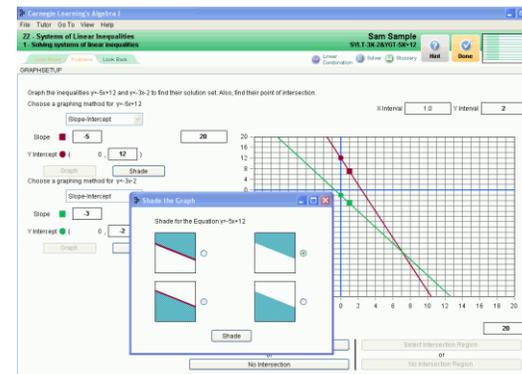
Reporting



Alerte

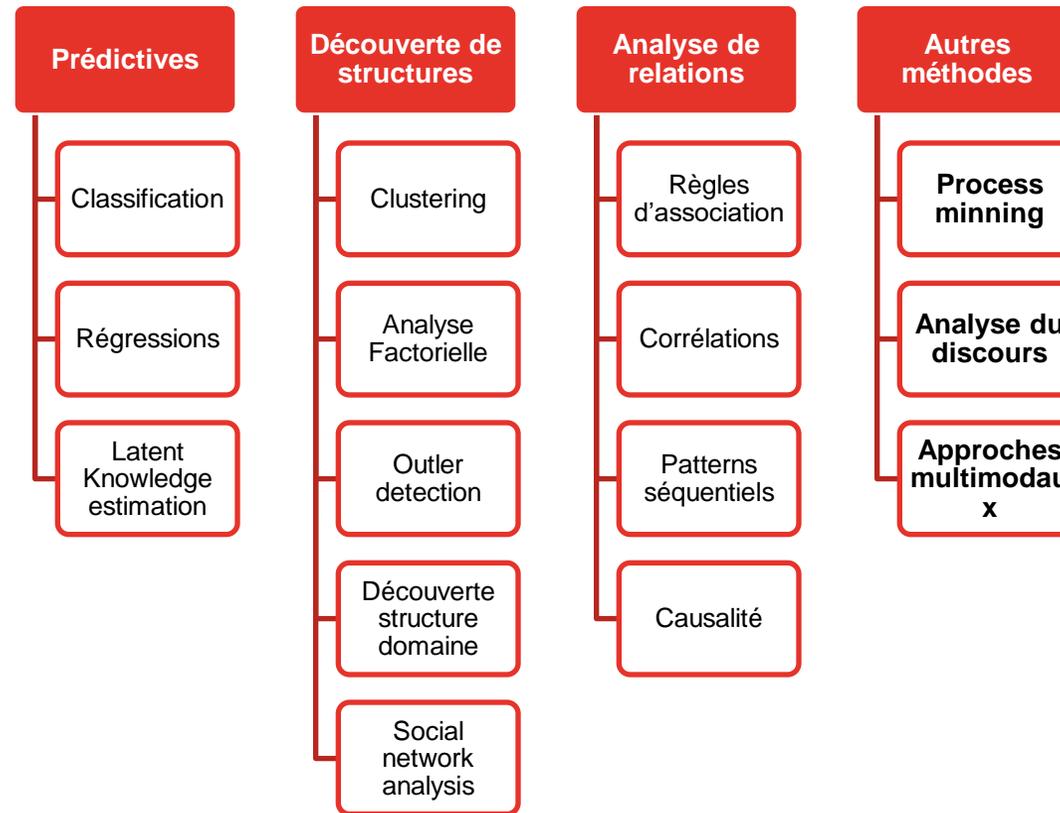
INTERVENTION: Online Academic Support Environment (OASE)		
SECRET CODE	COURSE	RISK_CONFIDENCE
4ac4541e-9970-450c-a433-3c95f67103f1	ACCT_2101_01_12S	HIGH
09583333-37f9-4932-919d-e4855cb9f366	ACCT_2101_01_12S	HIGH
18dfa7ba-399b-476f-8512-6664041c491	ACCT_2101_01_12S	HIGH
cc637935-d385-45d2-b8a3-9f09d2b0a75e	ACCT_2101_01_12S	HIGH
8ac75706-245a-47e5-8d5f-89c1eae5810	ACCT_2101_01_12S	HIGH
650aefb1-8e74-452f-b9d4-2de93643c0df	ACCT_2101_01_12S	HIGH
c5466bda-c721-400c-8489-58043d621a9	ACCT_2101_01_12S	HIGH
715bef10-a454-4060-9618-8de617d94a51	ACCT_2101_01_12S	HIGH
1e157738-1003-443c-b1d0-be5dc3b7846f	ACCT_2101_01_12S	MEDIUM
33314137-9a3a-429f-b8b2-07eed42a21	ACCT_2101_01_12S	MEDIUM
a220d9d-ba15-4919-a7e6-121b18e84c07	ACCT_2101_01_12S	LOW
3db406c9-88c5-42cd-ab57-9a18800aa361	ACCT_2101_01_12S	LOW
8ccea69f-a22c-49e3-939c-4a18ef32330b	ACCT_2101_01_12S	LOW

Extrapolation

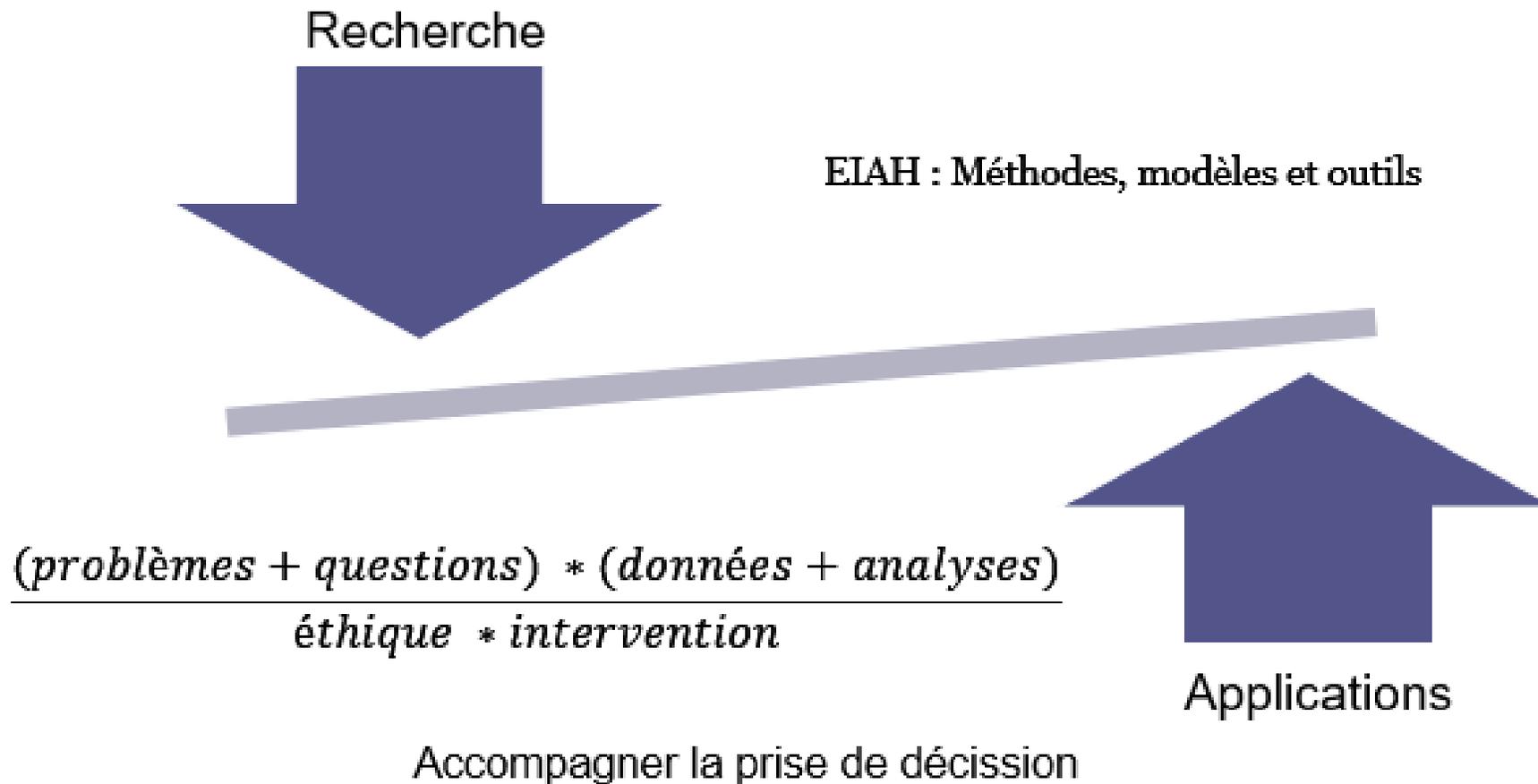


Learning Analytics, comment ?

Types d'algorithmes



Un équilibre entre application et recherche



EXEMPLE
INTERACTION RECHERCHE / APPLICATIONS

Exemple: Hybride & massif

Contexte-> problématique

Dans un contexte universitaire massif, le traitement des questions posées en ligne par les étudiants peut être problématique du point de vue de l'enseignant :

- volume de questions posées difficile à traiter
- La difficulté pour l'enseignant d'établir un lien entre le profil des élèves et les questions posées à fin de les accompagner de façon plus adapté

Exemple : Hybride & massif

Contexte-> objectif

Aider les enseignants à préparer leur séances de questions-réponses en présentiel dans le cadre d'une formation hybride



Fournir aux enseignants des informations supplémentaires pour les aider à adapter les réponses

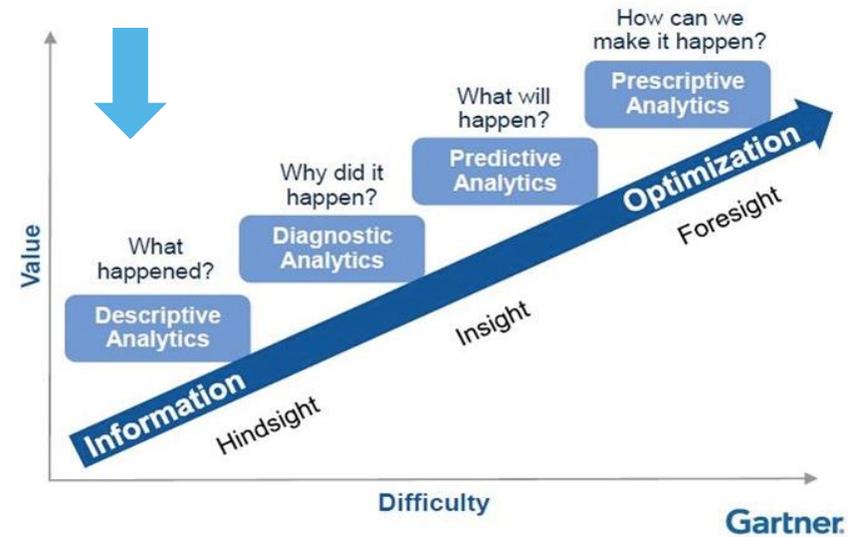
-> Savoir si le type de questions posées par les étudiants en ligne peut être lié à leur performance et à leur comportement d'apprentissage global

Exemple : Hybride & massif

Contexte-> questions de recherche

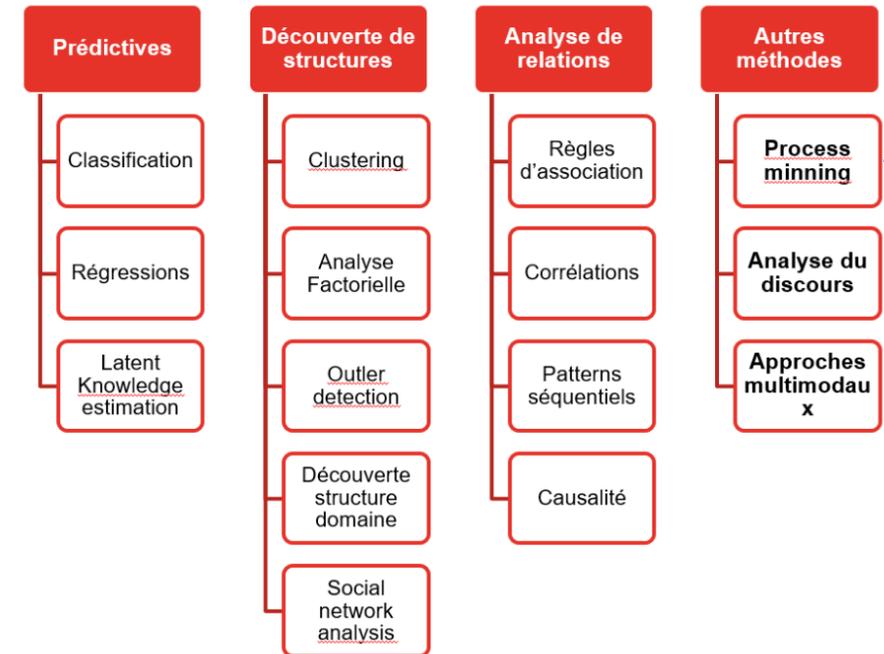
QR1. Peut-on définir un schéma de codage pertinent pour analyser les questions des élèves en termes d'intentions ?

QR2. Comment automatiser l'annotation des questions des étudiants selon ce schéma de codage ?



Modèle de types de Questions

Algorithmes d'analyse et d'annotation de questions



Exemple : Hybride & massif

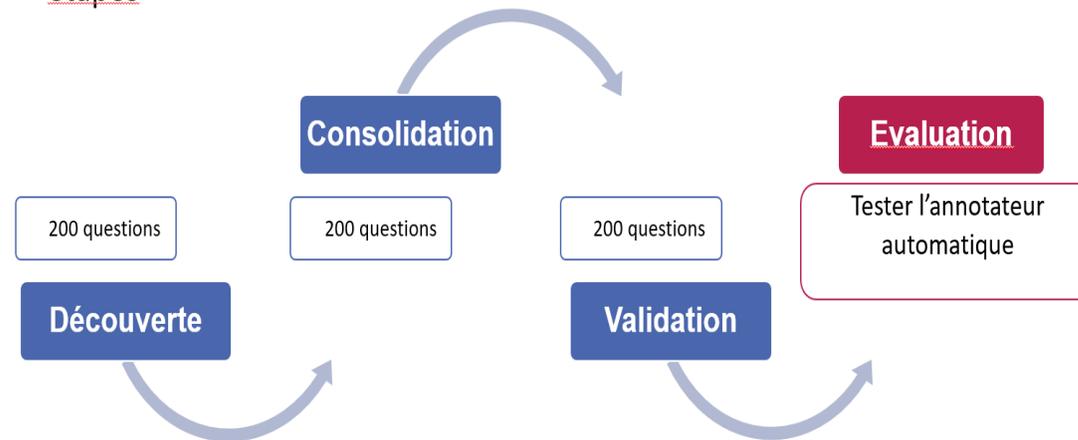
Contexte-> questions de recherche

Catégorisation et annotation de questions

Exemple :

“Pourriez-vous réexpliquer la différence entre un composé ionisable et un partiellement ionisable ?”

Echantillon utilisé : PACES_{INIT} de 752 questions (12% du corpus), 2 cours, 4 étapes

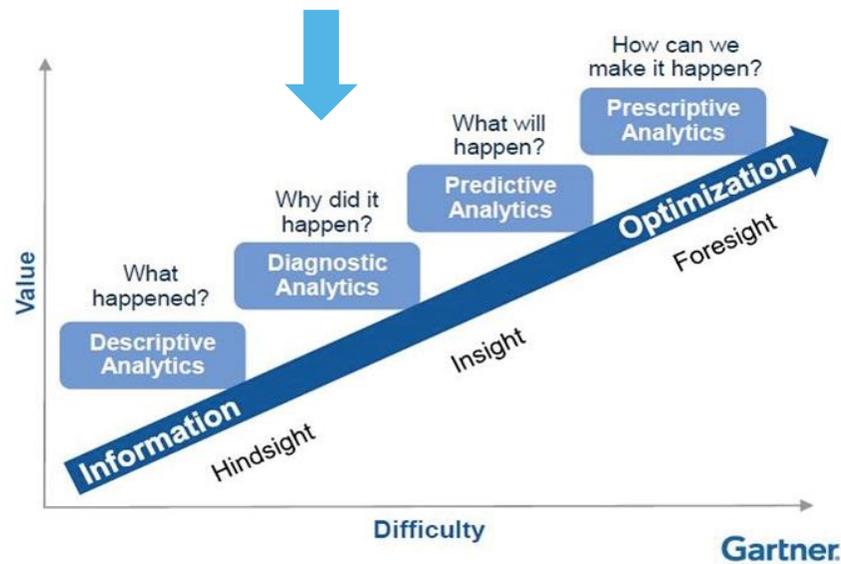


Dim1	Type de question
Ree	Ré-expliquer/ redéfinir
App	Approfondir un concept
Ver	Validation/ vérification
Dim2	Modalité d'explication / Sujet de question
Exe	Exemple
Sch	Schéma
Cor	Correction
Dim3	Type d'explication
Def	Définir
Man	Manière (comment ?)
Rai	Raison (pourquoi ?)
Rol	Rôles (utilité ?)
Lie	Lien entre concepts
Dim4	Type de vérification (optional)
Err	Erreur/ contradiction
Con	Connaissances du cours
Exa	Examen

Exemple : Hybride & massif

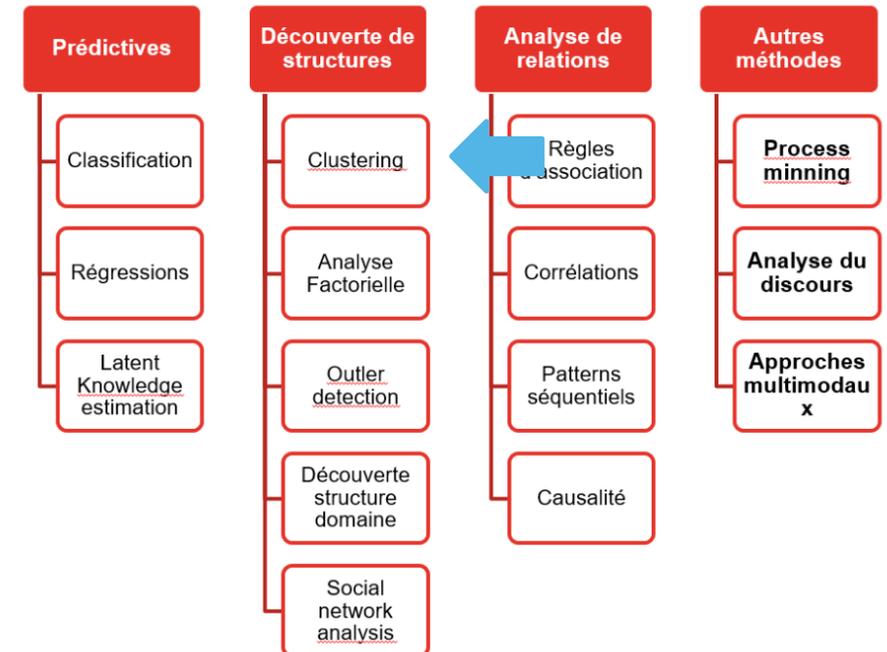
Contexte-> questions de recherche

QR3. Peut-on utiliser les questions posées par les étudiants pour identifier leur profils, substantiellement différents en termes de performance et divers aspects du comportement du cours (assiduité, nombre de questions et votes) ?



Algorithmes de clustering

Caractéristiques des apprenants et types de questions



Exemple : Hybride & massif

Contexte-> questions de recherche

3 similar clusters across courses:

	Passif en difficulté	pointilleux non pertinent	Actifs et bons résultats
	Cluster A	Cluster D	Cluster B
#students	18-29%	14-25%	36-40%
Grades	lower	higher	higher
Attendance	low	high	high
#questions asked	low	high	high
#votes	popular	unpopular	popular
% Retaking students	low	high (42%)	average (31%)
Questions type	Re-explanation & definition	Verification: mistake or contradiction	Verification of knowledge & link between concepts
Majority of questions asked	1 st half	2 nd half	1 st half

Cluster C (only for BCH and HBDD courses): intermediate cluster which always lies in between clusters A and D.

RQ3

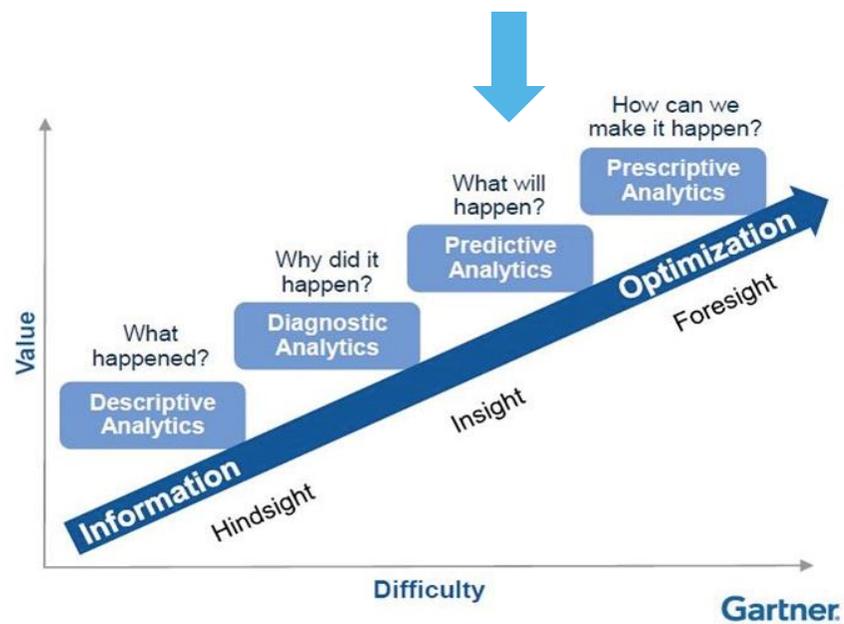


Proportion and dynamics of questions asked is strongly linked to some students' characteristics

Exemple 1 : Hybride & massif

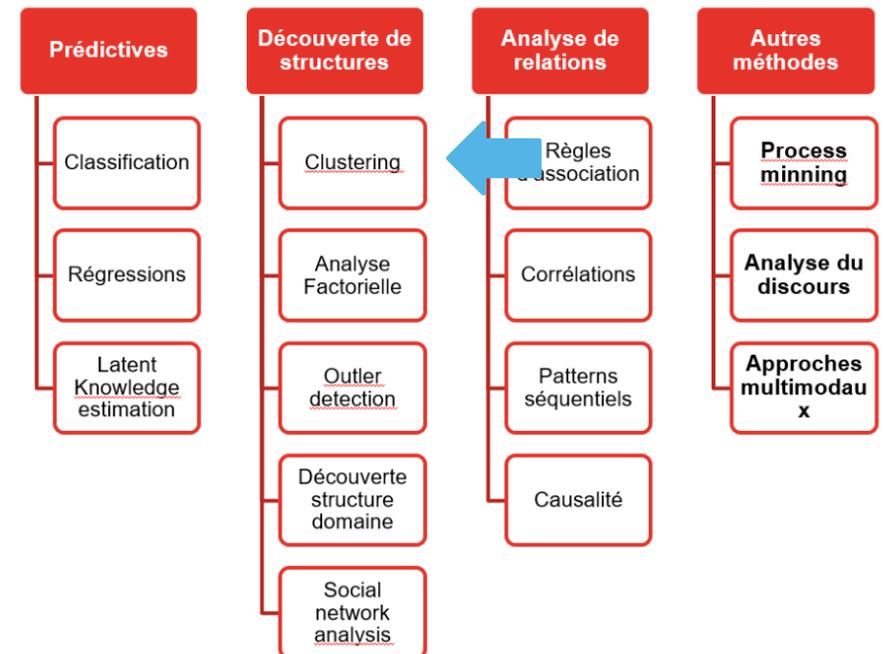
Contexte-> questions de recherche

QR4. Peut-on utiliser un modèle entraîné sur des sessions précédentes de cours afin de prédire les profils des étudiants dans les prochaines sessions de ce cours ?

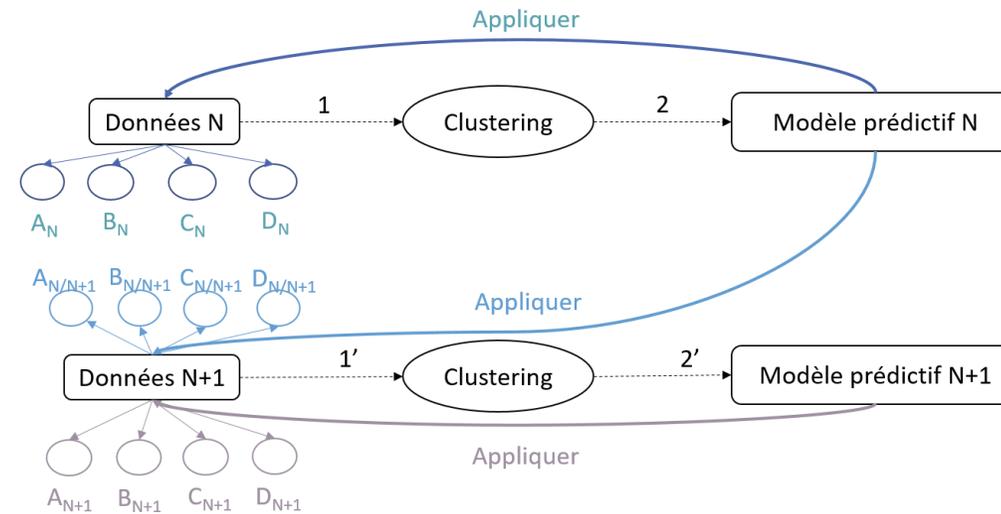


Algorithmes de clustering

Analyse de la stabilité des clustering sur plusieurs années



Vers une prédiction de profils



Résultat 1 :

-> **Pas de différences observées sur les 3 clusterings (de l'année N, modèle prédictif N appliqué aux données N+1 et de l'année N+1)**

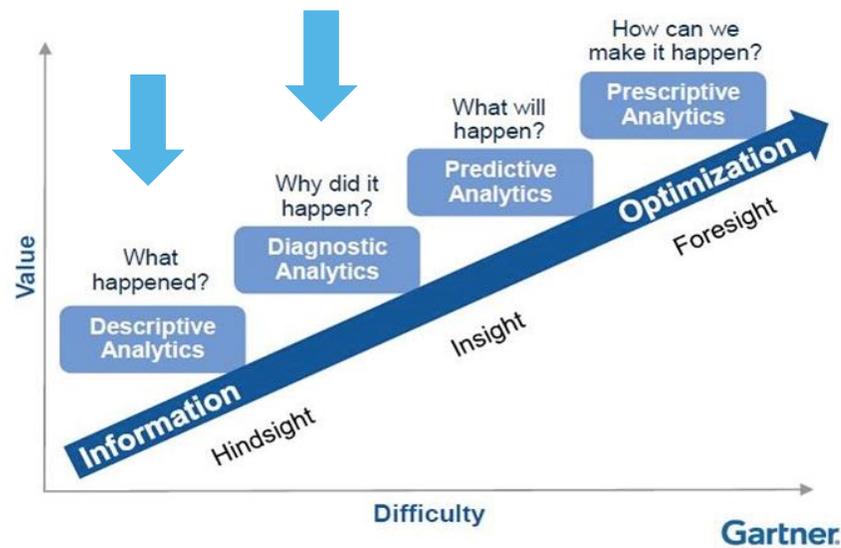
Résultat 2 :

-> **les deux clusterings (N et modèle prédictif N+1) sont presque similaires sur l'ensemble de variables dépendantes**

Exemple 1 : Hybride & massif

Contexte-> questions de recherche

QR5. Peut-on proposer à l'enseignant des organisations pertinentes de questions pour l'aider dans la préparation de ses séances questions-réponses ?



Trois formes de visualisation

=> Pas d'unanimité de choix d'organisations
=> Pas de préférence liées à l'expérience

Questions de ré-explication

→ Demande de revenir sur un concept déjà expliqué en cours

Questions :

1. Pourrait-on ré-expliquer comment trouver le moment dipolaire d'une molécule ?
2. Pourriez vous revenir sur la notion de solutions tampons notamment sur les moyens de réaliser une solution tampon ?

Questions d'approfondissement

→ Demande plus de précision (clarification) sur un concept donné, enlever une ambiguïté ou pour mieux comprendre

Questions :

3. Comment comparer deux atomes qui ne se trouveraient ni dans la même ligne, ni dans la même colonne ?
4. Pourriez-vous expliquer ce qui distingue l'atome de l'élément chimique ?

Questions de vérification

→ Vérifier ou valider une hypothèse

Erreur/ contradiction

Questions :

5. Il semble qu'il y ait une erreur dans le discours de la diapositive 5 : vous dites que " les ions Na⁺ et NaCl (Cl⁻ ?)
6. Bonjour , dans l'exemple sur l'électrophorèse vous dites que les aa sont chargés négativement à pH=1 , alors que les présentés sur l'exemple de séparation

Connaissances en cours

Questions :

7. est-ce que tous les métaux de transition

Examen

Questions :

8. Doit on apprendre les métaux du bloc

Autres Questions

Étudiants en difficulté : notes < à la moyenne

Questions :

1. Pourrait-on ré-expliquer comment trouver le moment dipolaire d'une molécule ?
3. Comment comparer deux atomes qui ne se trouveraient ni dans la même ligne, ni dans la même colonne ?
5. Il semble qu'il y ait une erreur dans le discours de la diapositive 5 : vous dites que " les ions Na⁺ et NaCl (Cl⁻ ?)
8. Doit on apprendre les métaux du bloc P par coeur ?

Étudiants bons : notes > à la moyenne

Questions :

4. Pourriez-vous expliquer ce qui distingue l'atome de l'élément chimique ?
6. Bonjour , dans l'exemple sur l'électrophorèse vous dites que les aa sont chargés négativement à pH=1 , alors que leurs pH < phi il ne devrait pas être positif comme présenté sur l'exemple de séparation de mélange ?

explication	Faible	Moyen	Bon
Comment trouver le moment dipolaire ?	X		
Comment comparer deux atomes qui ne se trouveraient ni dans la même ligne, ni dans la même colonne ?	X		
Approfondissement	Faible	Moyen	Bon
Comment comparer deux atomes qui ne se trouveraient ni dans la même ligne, ni dans la même colonne ?		X	
Expliquer ce qui distingue l'atome de l'élément chimique ?		X	
Vérification	Faible	Moyen	Bon
Erreur/ contradiction		X	
Il semble qu'il y ait une erreur dans le discours de la diapositive 5 : vous dites que " les ions Na ⁺ et NaCl (Cl ⁻ ?)			X
Bonjour , dans l'exemple sur l'électrophorèse vous dites que les aa sont chargés négativement à pH=1 , alors que les présentés sur l'exemple de séparation			X
Connaissances en cours			X
est-ce que tous les métaux de transition			X
Doit on apprendre les métaux du bloc P par coeur ?	X		



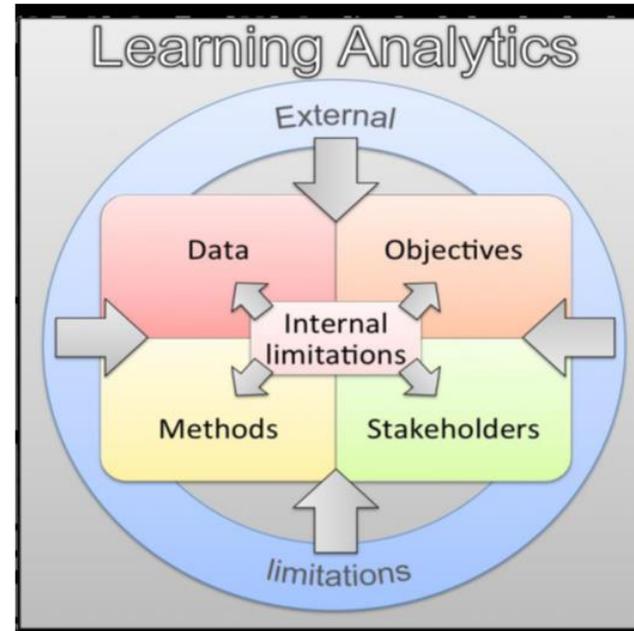
LA, en résumé

Limitations externes : Conventions (éthiques, personnels, ..) et les normes (légalles et contraintes organisationnelles)



Types de données collectées, managées et utilisées pour l'analyse

techniques et outils pour produire l'analyse des données collectées



Motivation ou objectifs de l'analyse

Utilisateurs ciblés par l'analyse

Limitations internes :

relatives aux facteurs humains, comme la compétence (interprétation, pensée critique) et l'acceptation des conflits et complications avec les LA.

Greller & Drachsler, 2012

Learning Analytic, définitions

Analytic

Techniques informatiques, mathématiques et statistiques pour révéler une information pertinente à partir de larges ensembles de données.

Marketing

Biologie

...

Collecte, analyse, évaluation et communication des données relatives aux apprenants, leur contexte d'apprentissage, dans la perspective d'une compréhension et d'une optimisation de l'apprentissage et de son environnement

Traduction à partir de SIEMENS, 2011