

Learning analytics

Vanda.luengo@LIP6.fr

Laboratoire LIP6, équipe MOCAH

Directrice CAPSULE

Sorbonne Université



19/03/2019



D'abord un projet

Hubble, regard pluridisciplinaire



<http://hubblelearn.imag.fr>

Educational
Data Mining

Learning Analytics

Deep learning

Teaching Analytics

Academic Analytics

Big Data



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

EDM et LA



EDM	LA
International <u>Educational Data Mining Society</u>	Society for Learning <u>Analytics Research</u>
http://www.educationaldatamining.org/	http://www.solaresearch.org/
2007	2011
“discipline, concerned with developing methods for exploring the unique types of data that come from educational settings, and using those methods to better understand students, and the settings which they learn in”. [Baker, Yacef 2007]	“ the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs” [Siemens 2011]
Fouille de données automatisées : méthode de découverte automatisée en vue d’établir les meilleures prédictions possibles.	Outils d’aide à la décision : méthode de découverte des données par les acteurs de l’apprentissage, via des modules d’ <u>Analytics</u> et de visualisation.
procède en réduisant le système d’apprentissage à ses composantes principales, en modélisant séparément les apprenants, les tuteurs, le domaine enseigné etc.	privilégie une approche systémique, appréhendant la situation d’apprentissage comme un ensemble.
Journal of <u>Educational Data Mining</u>	Journal of Learning Analytics URL : http://learning-analytics.info/
International <u>Educational Data Mining Conferences</u>	<u>Conference on Learning Analytics and Knowledge (LAK)</u>



Academic et Learning analytics

Academic Analytics	Learning Analytics
<i>A process for providing education institutions with the data necessary to support operational and financial decision making*</i>	<i>The use of analytic techniques to help target instructional, curricular, and support resources to support the achievement of specific learning goals*</i>
Focused on the business of the institution	Focused on the student and their learning behaviors
Management/executives are the primary audience	Learners and instructors are the primary audience

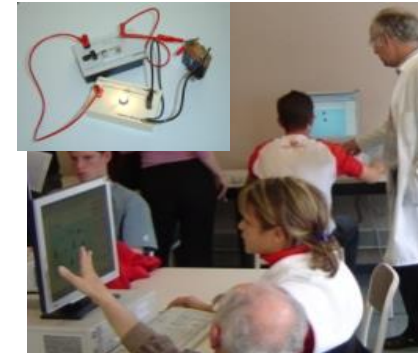
* - *Analytics in Higher Education: Establishing a Common Language*

Learning Analytics, quoi?

- données collectées à partir des actions explicites ou implicites des étudiants et eu 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]

La trace d'interaction de Jermann [Jermann et al. 2001] est définie comme l'observation ou l'enregistrement des actions réalisées par l'acteur sur le système au moment des interactions, ces informations étant collectées et stockées afin d'être traitées ensuite.

- Exemples des données, variété dans
 - ⇒ Formats (csv, xAPI, tables...)
 - ⇒ Raw data ...
 - ⇒ Contexte (qualitatives, quantitatives)
 - ⇒ Usages
- DataShop, Undertracks, ...

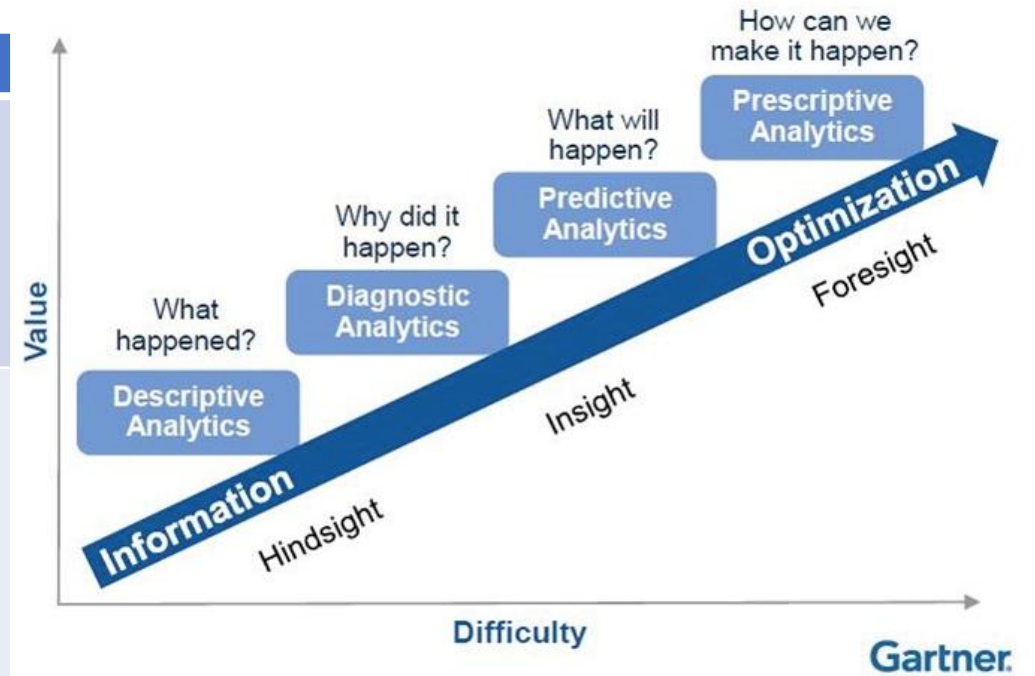
Pour aller plus loin sur la notion de trace voir

[Settouti 2011] Settouti L. S. (2011). *Systèmes à Base de traces modélisées - Modèles et langages pour l'exploitation des traces d'Interactions*. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard Lyon 1.

Sébastien Iksal. Ingénierie de l'observation basée sur la prescription en EIAH. Technology for Human Learning. Université du Maine, 2012. <tel-00991970>

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

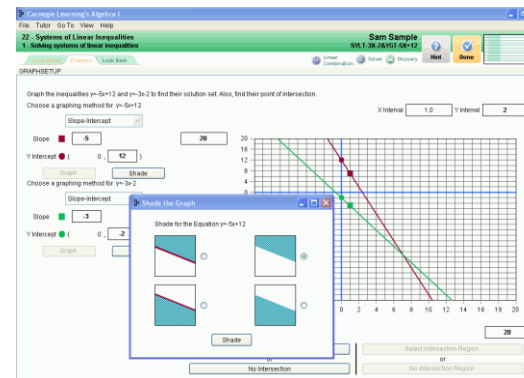
Learning Analytics, quand ?

- Reporting
- Alerte
- Extrapolation

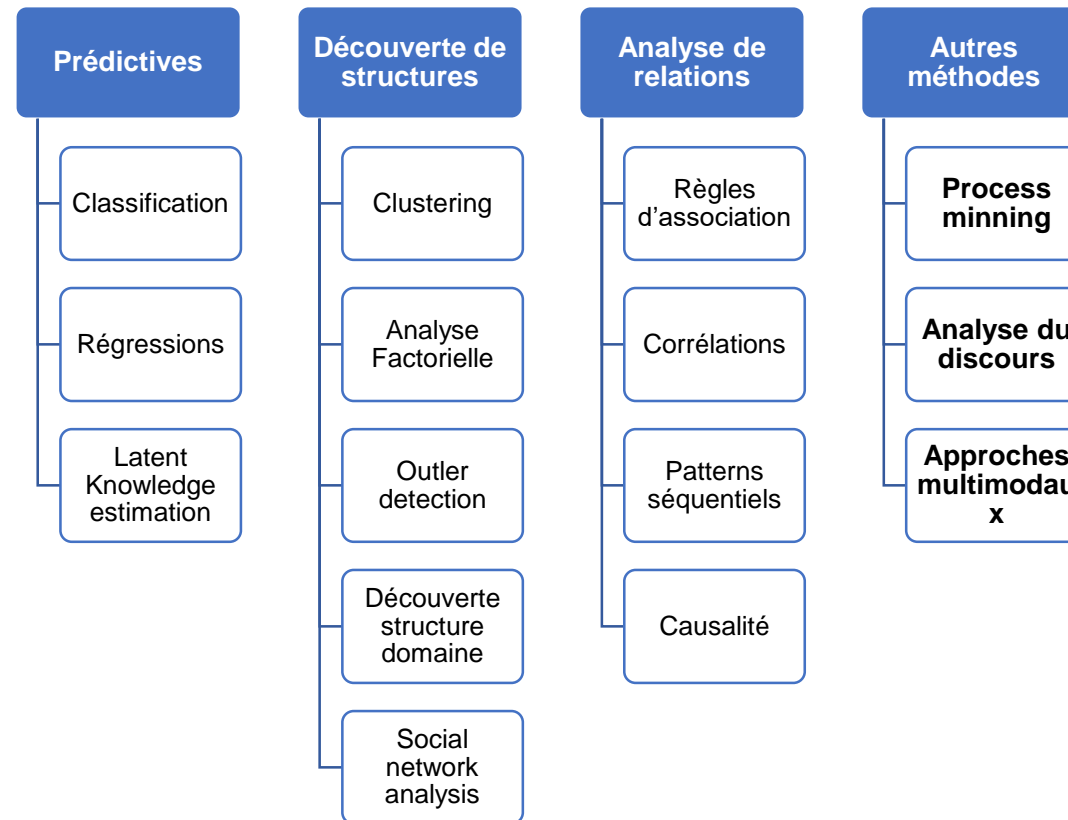


INTERVENTION: Online Academic Support Environment (OASE)

SECRET CODE	COURSE	RISK_CONFIDENCE
4ac4541e-9970-450c-a433-3c9567103f1	ACCT_2101_01_12S	HIGH
09583333-37f9-4932-919d-e4855cb9f386	ACCT_2101_01_12S	HIGH
18dffa7ba-39fb-476f-8512-6684041c491	ACCT_2101_01_12S	HIGH
cc637935-d385-45d2-b8a3-9f09d2b0a75e	ACCT_2101_01_12S	HIGH
8ac75706-245a-47e5-8d5f-89c1feae5810	ACCT_2101_01_12S	HIGH
650aefb1-8e7d-452f-b9d4-2de93643c0df	ACCT_2101_01_12S	HIGH
c5466bda-c721-400c-8489-5808436621a9	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-b8b2-407eee42e21	ACCT_2101_01_12S	MEDIUM
a220d49d-ba15-4919-a7e6-121b18e84c07	ACCT_2101_01_12S	LOW
3db406c9-88c5-42cd-ab57-9a18800a4361	ACCT_2101_01_12S	LOW
8cce69f7-a22c-49e3-939c-4a18ef32330b	ACCT_2101_01_12S	LOW



Learning Analytics, comment ? Types d'algorithmes

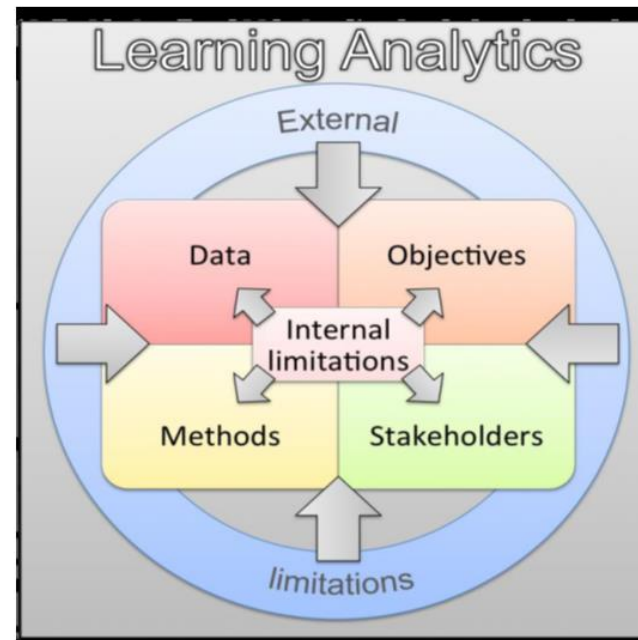


LA, en résumé

Limitations externes : Conventions (éthiques, personnels, ..) et les normes (légales et contraintes organisationnels)

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

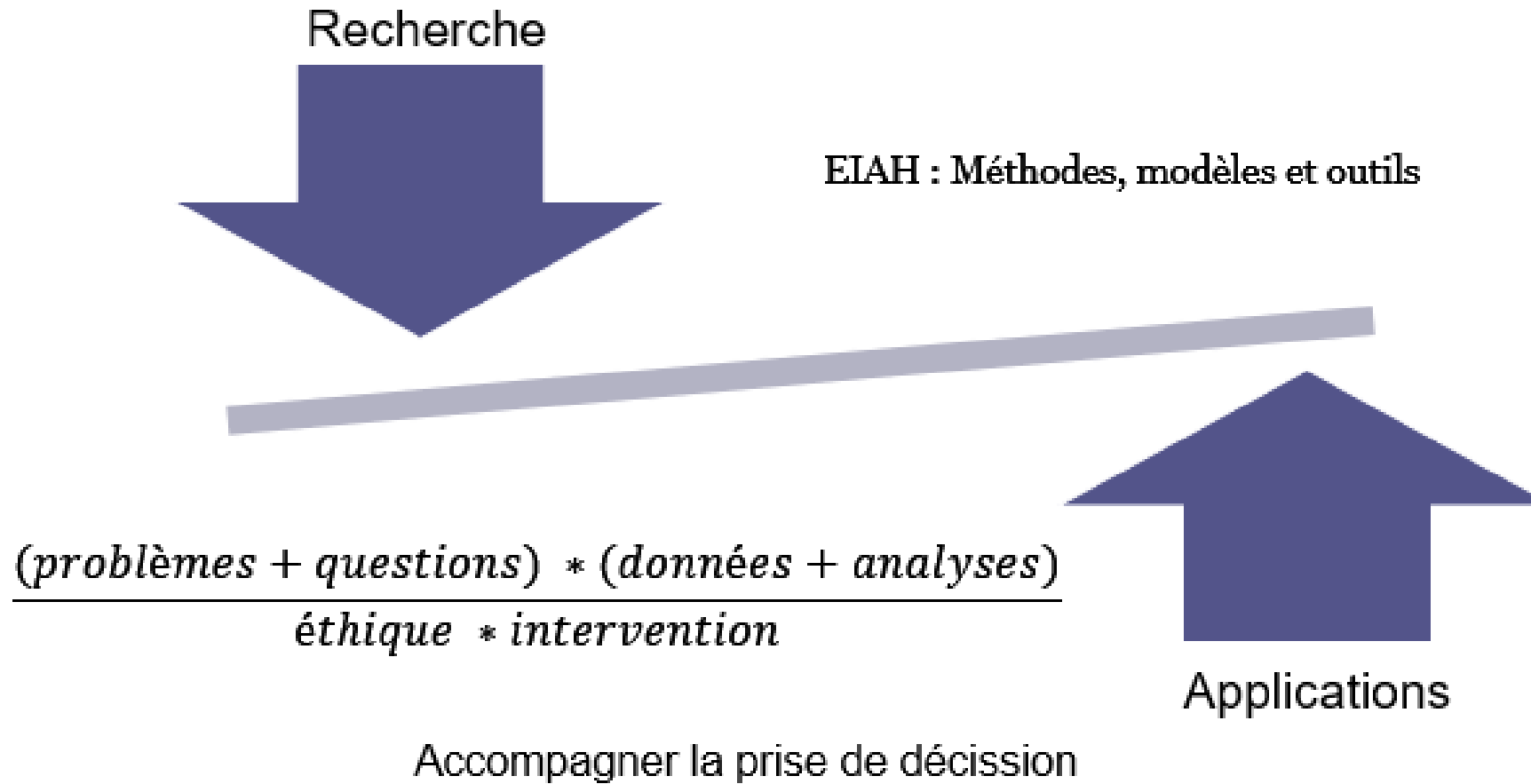
Utilisateurs ciblés par l'analyse

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

Un équilibre entre application et recherche

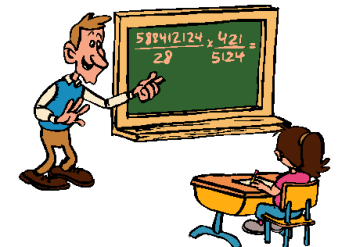


Applications, quelques questions

- Comment rendre les étudiants conscients des efforts qu'ils doivent fournir pour réussir leurs études ?
- Comment aider les enseignants à personnaliser leur enseignement ?
- Comment les universités peuvent aider les étudiants à profiter des ressources mises à leur disposition ?



<https://didapro.me>



<http://education-enseignement.over-blog.com/>



<http://upmc.fr>

Exemples repris de de présentation d'Anne Boyer, décembre 2015

Recherche EIAH: méthodes, modèles, outils

- Comprendre
 - phénomènes d'interaction entre apprenants
 - comportements de l'apprenant face au système informatique d'apprentissage
 - comportements de l'enseignant dans son activité de suivi, de conception de scénarios, ...
- Modéliser
 - l'activité d'apprentissage
 - l'activité d'enseignement
 - la rétroactions qui favorisent l'apprentissage
- Concevoir
 - méthodes et algorithmes de diagnostic
 - méthodes et algorithmes de rétroaction qui favorisent l'apprentissage
 - méthodes et algorithmes pour gérer l'interactions entre apprenants
 - interfaces permettant de comprendre l'activité de l'apprenant
- Analyser des usages pour l'évaluations des environnements informatiques
- ...

Problèmes + Questions

- Problème d'enseignement, apprentissage, administration plateforme TICE, politique universitaire,
- Question précise dont l'analyse des données peut apporter une partie de la réponse qui permettra l'intervention

Des vraies questions associés à des vrais problèmes



Exemples

- Cas d'étude PACES
- Cas d'étude Chirurgie orthopédique
- Cas d'étude Superviseur



Learning Analytics 2025



Learning Analytics: what does the future hold, and how can we influence it

Hubble Seminar, January 2016

David (Dai) Griffiths
The University of Bolton
d.e.griffiths@bolton.ac.uk



Learning analytics, en 2025

- Method Delphi
- Experts
 - Écoles, apprentissage au travail, enseignement supérieur
- 103 avis à propos d'une ou plusieurs visions proposés (8 visions).



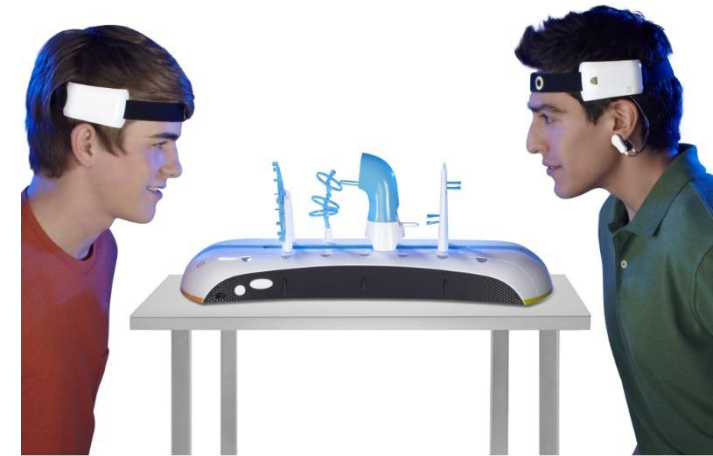
“Marty, you are going to fail *Introduction to Physics* during your sophomore year, make sure you see a tutor after the first week of class and you’ll ace the final exam!”

Learning analytics, en 2025

- **Vision 1: In 2025, classrooms monitor the physical environment to support learning and teaching**
- **Vision 2: In 2025, personal data tracking supports learning**
- **Vision 3: In 2025, analytics are rarely used in education**
- **Vision 4: In 2025, individuals control their own data**
- **Vision 5: In 2025, open systems for learning analytics are widely adopted**
- **Vision 6: In 2025, learning analytics systems are essential tools of educational management**
- **Vision 7: In 2025, most teaching is delegated to computers**
- **Vision 8: In 2025, analytics support self-directed autonomous learning**

Vision 1: In 2025, classrooms monitor the physical environment to support learning and teaching

- Cahiers, crayons, tablettes,..... auront des capteurs.
- Caméras à reconnaissance faciale traceront l'apprenant.
- Ces informations seront utilisées pour suivre le progrès de l'apprenant.
- Prise en charge de l'apprentissage d'un large éventail de compétences physiques.
- Les enseignants seront alertés des signes d'ennui, confusion ou éloignement de la tâche attendue.
- Les enseignants suivront les interactions sociales numériques et pourront identifier où ils devront favoriser la socialisation et le comportement collaboratif.

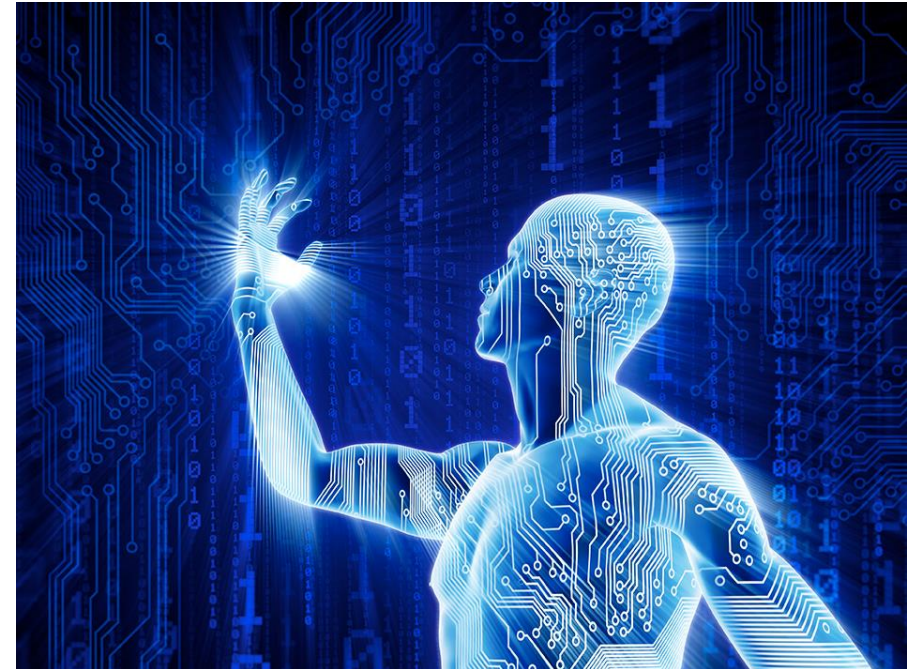


Copyright © 2016 Nicolas-Denis.net

Vision 2: In 2025, personal data tracking supports learning

- Des capteurs sophistiqués livreront des informations personnels tels que la posture, le stress, l'attention, le niveau de sucre dans le sang...
- Les personnes collectent leurs informations et l'utilisent dans leurs programmes pour avoir des recommandations sur leurs apprentissages.
- Les apprenants récupèrent les statistiques et les données associées aux facteurs de réussite des apprentissages dans un domaine particulier.
- Des institutions d'enseignement connues vendent des programmes, à partir de ces informations, pour optimiser l'apprentissage en fonction des âges et des cours.
- Des entreprises font la même chose pour certains domaines.
- Certains étudiants partagent leur savoir faire.
- La plus part des institutions d'apprentissage suivent les programme d'auto-supervision.

<http://www.laceproject.eu/>



<http://soocurious.com/fr/intelligence-artificielle-homme/>

Vision 3: In 2025, analytics are rarely used in education

- Les cours qui sont automatisés, utilisant les LA, sont méprisés.
- Les apprenants ont compris qu'ils peuvent « jouer » avec le système.
- Il y aura un grand vide sur la gestion des données sensibles et des usages abusifs.
- L'usage des données d'apprentissage devra être approuvé par l'apprenant et par des nouveaux inspecteurs.
- Un consensus a émergé dans la politique éducative: l'abandon des LA

<http://www.laceproject.eu/>



Pic by: SparkFun, <https://www.flickr.com/photos/sparkfun/4536382170/>

Source : présentation de David Griffiths,
Lyon, mars 2016

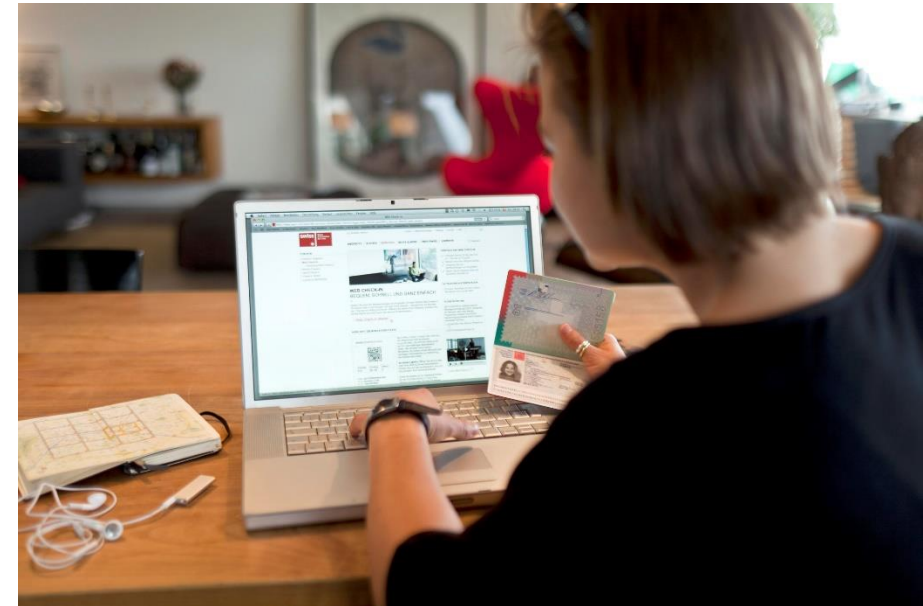
Projet CANEVAS

19 mars 2019

Leclerc
Midi-Pyrénées

Vision 4: In 2025, individuals control their own data

- Les apprenant contrôlent
 - le type et la quantité des données qu'ils souhaitent partager.
 - Avec qui ces données sont partagées (personnes, institutions, entreprises,...)
 - La durée de la disponibilité de ces données.
- Des outils pour permettre ces contrôles sont clairement énoncés et facile d'usage
- Les institutions sont engagés dans la prise de conscience et reconnaissent les problèmes



<https://lejournel.cnrs.fr/billets/reprenons-le-controle-de-nos-donnees>

Vision 5: In 2025, open systems for learning analytics are widely adopted

- Les institutions éducatives demandent le contrôle des outils des LA
 - Comment les outils fonctionnent ?
 - Pourquoi sont-ils utilisés ?

=> Conçoivent avec des fournisseurs des outils accompagnant leurs visions stratégique.
- Plusieurs fournisseurs. Tous utilisent des algorithmes ouverts et partagent les données suivant des standards qui facilitent la transparence et une validation indépendante.
- Des visualisations, largement testées et accessibles, sont utilisées.
- Les apprenants et enseignants peuvent utiliser en toute confiance une gamme d'outils.

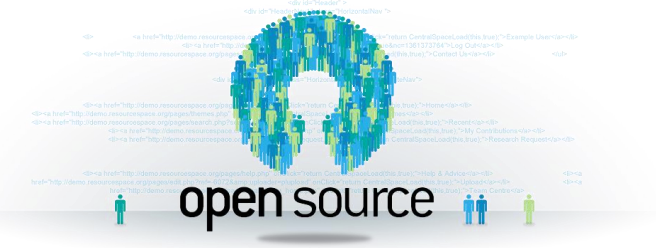


Image <http://www.resourcespace.org/>

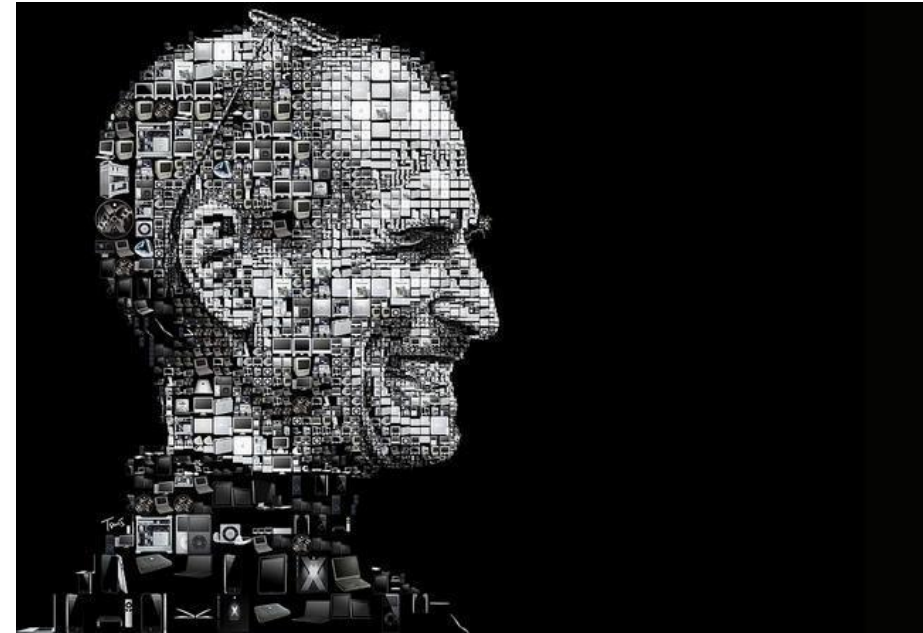
Vision 6: In 2025, learning analytics systems are essential tools of educational management

- Les systèmes de recommandation des ressources sont largement utilisés.
- Un grand nombre de données d'apprenant est utilisé pour générer des prédictions, de qualité et en temps réel, sur la probabilité de réussite.
- Les apprenants et les enseignants planifient leur travail sur la base d'outils fiables qui recommandent et personnalisent sur ce qui doit être fait pour obtenir le meilleur résultat d'apprentissage.
- Une industrie croissante offre de services institutionnels et individuels pour accompagner cette activité.
- L'information prédictive est précise et permet aux gestionnaires et aux décideurs d'agrandir ou réduire leur offre de formation



Vision 7: In 2025, learning is guided by technology

- Développement d'un énorme corpus des données contenant l'information des millions d'apprenants.
- Recommandations automatique fiables, basées sur l'expérience de ces corpus, sur le meilleur chemin à prendre pour réussir l'apprentissage.
- Les recommandations sont mieux informées et plus fiables que celles des meilleurs formateurs humains.



Vision 8: In 2025, analytics support self-directed autonomous learning

- Disparition des curriculum.
- Les étudiants créent leurs groupes et décident leurs objectifs d'apprentissage et les moyens pour les atteindre.
- Les analytiques accompagnent les échanges d'information et la collaboration entre les groupes.
- Les enseignants deviennent des mentors.
- Le suivi formatif est utilisé pour guider les progrès vers les objectifs fixés .



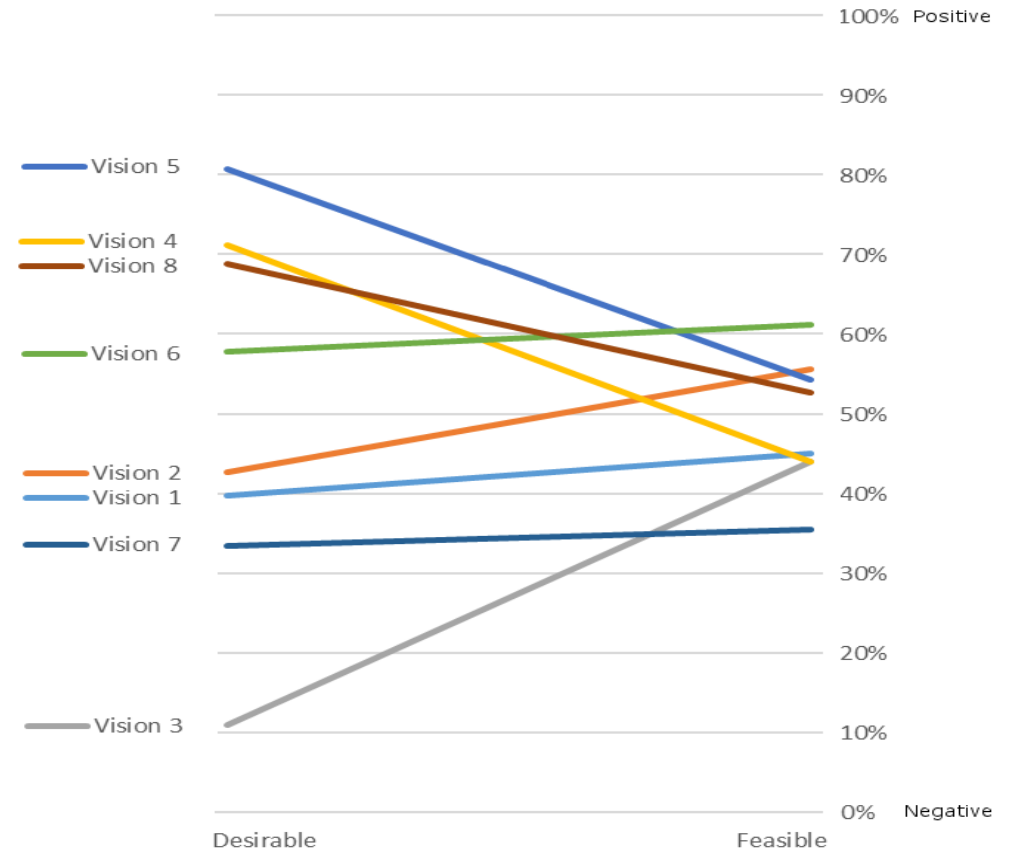
Pic by: SparkFun, <https://www.flickr.com/photos/sparkfun/4536382170/>

Vision 2025, quelques résultats

- **LACE European project**

- **Vision 1:** In 2025, classrooms monitor the physical environment to support learning and teaching
- **Vision 2:** In 2025, personal data tracking supports learning
- **Vision 3:** In 2025, analytics are rarely used in education
- **Vision 4:** In 2025, individuals control their own data
- **Vision 5:** In 2025, open systems for learning analytics are widely adopted
- **Vision 6:** In 2025, learning analytics systems are essential tools of educational management
- **Vision 7:** In 2025, most teaching is delegated to computers
- **Vision 8:** In 2025, analytics support self-directed autonomous learning

Disparity between desirability and feasibility



Vision 2025, quelques résultats, souhaitable



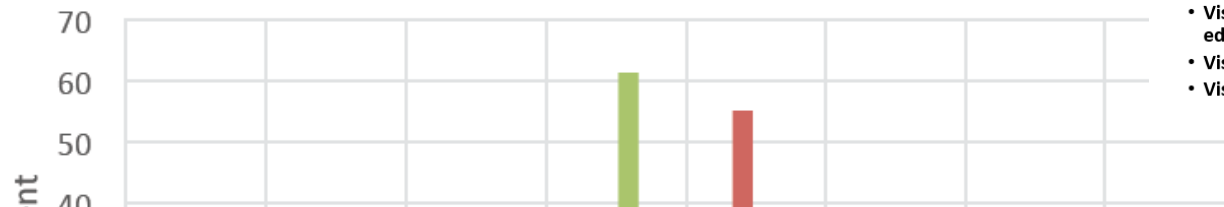
- LACE European project

- Vision 1: In 2025, classrooms monitor the physical environment to support learning and teaching
- Vision 2: In 2025, personal data tracking supports learning
- Vision 3: In 2025, analytics are rarely used in education
- Vision 4: In 2025, individuals control their own data
- Vision 5: In 2025, open systems for learning analytics are widely adopted
- Vision 6: In 2025, learning analytics systems are essential tools of educational management
- Vision 7: In 2025, most teaching is delegated to computers
- Vision 8: In 2025, analytics support self-directed autonomous learning

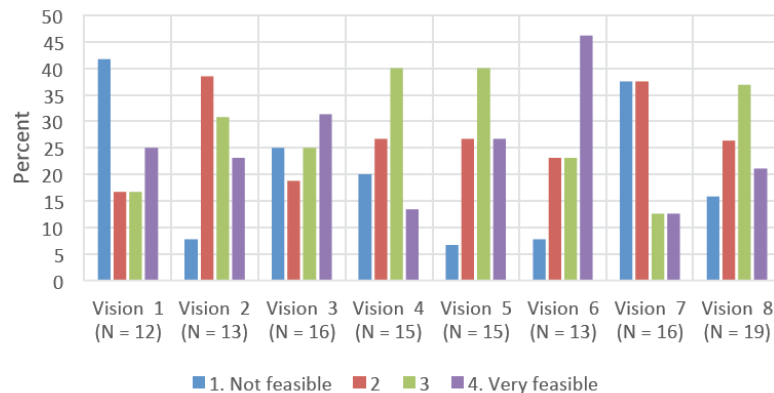
Vision 2025, quelques résultats, faisable

- LACE European project
 - Vision 1: In 2025, classrooms monitor the physical environment to support learning and teaching
 - Vision 2: In 2025, personal data tracking supports learning
 - Vision 3: In 2025, analytics are rarely used in education
 - Vision 4: In 2025, individuals control their own data
 - Vision 5: In 2025, open systems for learning analytics are widely adopted
 - Vision 6: In 2025, learning analytics systems are essential tools of educational management
 - Vision 7: In 2025, most teaching is delegated to computers
 - Vision 8: In 2025, analytics support self-directed autonomous learning

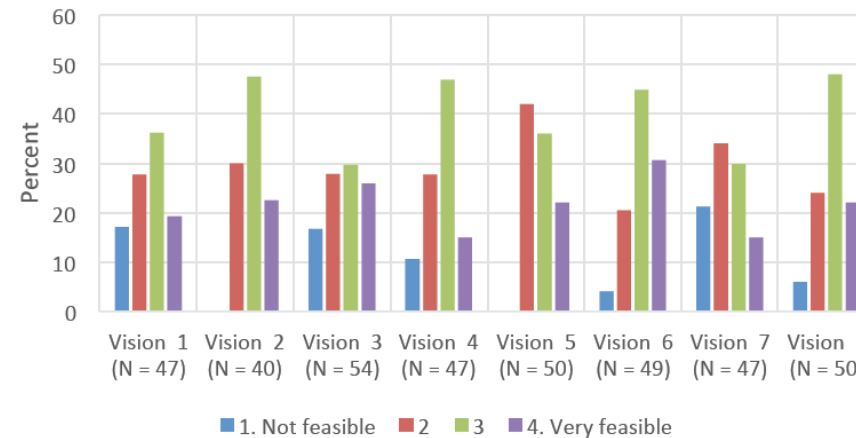
Feasibility/School



Feasibility/Workplace



Feasibility/HE



Vision 2 (N = 19) Vision 3 (N = 22) Vision 8 (N = 19)

■ 1. Not feasible ■ 2 ■ 3 ■ 4. Very feasible

Vision 2025, quelques résultats

Thèmes émergents dans les réponses textuelles

Table 3: Summary table of the application of codes, with key words

Theme	No. codes	Key words
Pedagogy	355	Educators, learn, learner, learning, pedagogy, teach, teacher, teaching.
Power	313	Big Brother, data control, empowerment, human rights, law, misuse, policy, surveillance.
Complexity	238	Barrier, challenge, social, technology, understanding.
Validity	187	Assumptions, education, generalizability, learning, reliability, research
Privacy	180	Big brother, control, power, regulation, surveillance.
Regulation	169	Government, guides, law, laws, legislation, legislature, policies, policy, protocol, protocols, regulation, regulations, rules.
Ethics	132	Abuse, context, culture, exploitation, personalisation, policy.
Experience	109	Technology, communication barriers, failure, success, commercial pressure, policies.
Affect	102	Motivation, perception, transparency, volition.
Cost	92	Budget savings, business models, commercial models, costs, economic models, funding models, government funding, market place, value.
Alienation	91	Automation, communication, dystopia, humanity, intrusion, policy, privacy, resistance, society.
Standards	79	Standards, standardization, interoperability, API, IMS, LTI, Caliper, Experience API, xAPI, TinCan, SC36.
Temporality	64	Duration, initial state, just-in-time, rate, speed, sufficiency, timescale.
Total:	2111	

Table 2: Themes that emerged from the data

No.	Theme	When the theme code was applied
1	Affect	Any reference to feelings or emotion
2	Alienation	Comments which stressed the need to include humans in the analytics process, or which were concerned the negative impact of analytics on society and relationships.
3	Complexity	Discussion of the organisational or technical difficulties and challenges, or the need to create new tools. Also statements arguing the opposite, that deployment is straightforward/easy.
4	Cost	All discussion of financial matters, not 'resources' in a broad sense. Also mention of the importance of the market.
5	Ethics	Concerns about whether learning analytics interventions were good for the people involved. Ethics was defined as being distinct from privacy.
6	Experience	Argument on the basis of respondents own current practice, and their experience of achieving, or failing to achieve, something specific with analytics in the world today.
7	Pedagogy	Discussion of educational methods, including training for teachers
8	Power	Personal, social and political coercion; organisational structures; and contexts where learning analytics will be unable to function.
9	Privacy	Personal, professional and political concerns about the control and use of data. This was defined as being distinct from ethics.
10	Regulation	References to laws, rules, policies, etc.
11	Standards	Reference to technical standards for the interoperability of systems.
12	Temporality	All discussion of time, including 'just in time', delay, later use of data, timeliness, etc.
13	Validity	Discussion of reliability, generalizability, comprehensibility, worthwhileness, correctness, meaning.

Quelques points de réflexion, à consulter

- **Finding 1: A question mark over the prospects for learning analytics achieving its potential**
- **Finding 2: Policies and infrastructure**
- **Finding 3: A consensus on pedagogy**
- **Finding 4: Power, ethics, and data ownership**
- **Finding 5: Disagreement between sectors, and between different groups of respondents**
- **Finding 6: Technology**

Rapport learning analytic, novembre 2016

<http://eduscol.education.fr/cid93919/la-mission-incubation-dne.html>

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01714229/document>