

ECRIRE POUR L'ENSEIGNEMENT NUMÉRIQUE

# LE CAS DU MOOC EXPLORUNIVERS

Vincent Minier, Larsim & Service d'astrophysique, CEA DRF/Irfu, Saclay

 **EXPLORNOVA**

« Le numérique n'est pas un moyen pour les savants ou les apprenants : il constitue le nouveau milieu mnémotechnique du savoir sous toutes ses formes, au sein duquel savants et apprenants doivent apprendre et réapprendre à penser – tout aussi bien qu'à vivre : la numérisation qui se produit depuis l'apparition du world wide web à une vitesse sans cesse croissante bouleverse en effet les savoir vivre et les savoir-faire autant que les savoirs théoriques et formels. Un tel bouleversement résulte du fait que le numérique reconfigure les différents codes (langue, écriture, systèmes de signes et d'inscriptions ou d'enregistrements en tout genre) et les pensées dont ils étaient les milieux, tout comme l'apparition de l'écriture constitua un nouvel âge des langues, et comme les langues constituèrent des univers de pensée. »

CNNUM - JULES FERRY 3.0 (BERNARD STIEGLER)

MOOC  
MASSIVE OPEN ONLINE COURSE

« Alors oui, l'École continue tout le long d'une vie. Une culture bloquée sur un temps scolaire est la négation même de la culture scientifique. Il n'y a de science que par une École permanente. C'est cette école que la science doit fonder. Alors les intérêts sociaux seront définitivement inversés : la Société sera faite pour l'École et non pas l'École pour la Société »

BACHELARD

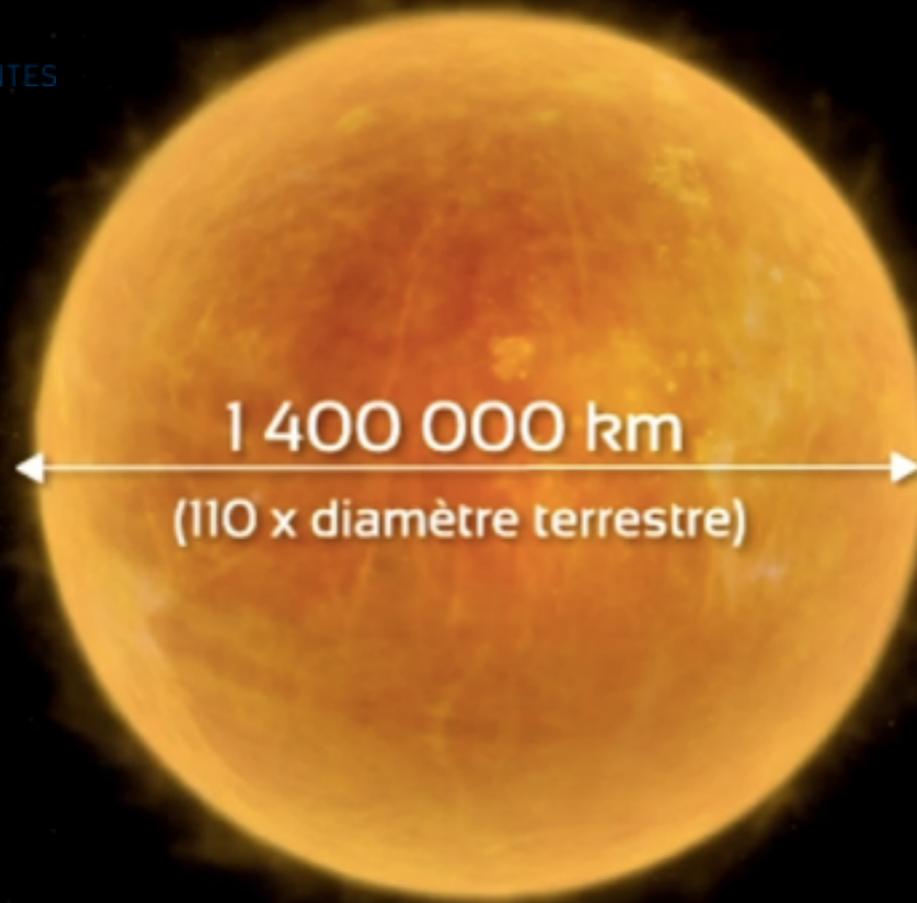
# ECRIRE POUR UN MOOC...

- Scénariser (web doc et non un cours filmé, vidéos autonomes et liées par une histoire)
- Rédiger (cours, blogs, sites Web)
- Réagir (forum, feedback, questions, s'effacer)
- Synthétiser (pédagogie, demande, contrer le zapping)
- Corriger (demande, conclure)

# MOOC EXPLORUNIVERS



UNIVERSITÉ DE NANTES



## Le Soleil



= Etoile de Type G



=  $2 \times 10^{30}$  kg



=  $3,8 \times 10^{26}$  Watts



= 4,6 milliards d'années



Densité moyenne = 1,4

A QUOI RESSEMBLE UN MOOC ?

UN SITE WEB

The screenshot displays a MOOC interface. On the left is a vertical navigation menu with the following items:

- Introduction générale
- Le Système solaire
- La Terre
- Le Soleil et les étoiles
  - Introduction
  - Connaissances générales**
  - Connaissances approfondies
  - Controverse scientifique
  - Quiz et discussion
- La planète Mars
- La planète Saturne
- La planète Jupiter
- La composition des galaxies
- L'univers et les galaxies
- Les nuages moléculaires
- Les disques protoplanétaires
- Les comètes
- Les exoplanètes

The main content area on the right features a video player titled "LE SOLEIL ET LES ÉTOILES" with a play button overlay. Above the video is a button labeled "VOIR L'UNITÉ DANS STUDIO". Below the video, there is a download link: "Télécharger la vidéo Smartphone - Standard - HD".

**Synthèse des points clés abordés par la vidéo**

- le soleil est principalement constitué d'hydrogène
- le soleil tire son énergie de réactions thermo-nucléaires
- les étoiles peuvent être caractérisées par leur couleur ou leur type spectral
- La couleur, la luminosité et la masse d'une étoile sont reliées :
  - les étoiles rouges sont moins massives, moins lumineuse et moins chaude
  - les étoiles bleues sont plus massives, plus lumineuse, plus chaude
- la séquence principale désigne la distribution des étoiles en fonction de leur luminosité et de leur masse
- les étoiles naissent en amas et sont souvent liées à des compagnon stellaires
- notre voie lactée contient environ 200 milliard d'étoile

At the bottom right of the video player area, there is a button labeled "INFO DE DÉBOGAGE POUR L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE".

A QUOI RESSEMBLE UN MOOC ?

UNE SÉRIE DE  
VIDÉOS



# A QUOI RESSEMBLE UN MOOC ? DES TEXTES

## L'ESPRIT SCIENTIFIQUE DE CE MOOC

Un MOOC est un cours en ligne massif et ouvert à tous. Si le support le différencie d'un cours classique, ExplorUnivers accorde un attachement particulier à la transmission et surtout à l'acquisition des connaissances scientifiques par le grand public. La pédagogie de ce MOOC s'est construite à travers une démarche épistémologique héritée des enseignements du philosophe des sciences Gaston Bachelard. Elle s'articule autour de trois axes : surmonter les obstacles épistémologiques, développer le sens de l'approximation, et comprendre la méthode de la science.

Ce MOOC vous invite à découvrir l'astronomie et à approfondir certaines connaissances grâce à un ensemble de contenus de qualité tant sur leurs aspects scientifiques que ludiques. Néanmoins, l'acquisition de ces connaissances demande un effort, quelque soit l'âge et le niveau d'études, car il faut commencer par désapprendre ce que l'on croit savoir. Dans *La Formation de l'Esprit Scientifique*, Bachelard remet ainsi en question l'enseignement dogmatique des sciences : « *Les professeurs de sciences imaginent que l'esprit commence comme une leçon, qu'on peut toujours refaire une culture nonchalante en redoublant une classe, qu'on peut faire comprendre une démonstration en la répétant point pour point. Ils n'ont pas réfléchi au fait que l'adolescent arrive dans la classe de Physique avec des connaissances empiriques déjà constituées : il s'agit alors, non pas d'acquérir une culture expérimentale, mais bien de changer de culture expérimentale, de renverser les obstacles déjà amoncelés par la vie quotidienne* ». En effet, nul esprit n'est vierge face à la connaissance, et chaque inscrit à ce MOOC possède déjà des images, des intuitions du sens communs, des idées plus ou moins approfondies sur le sujet. Ces acquis, surtout s'ils sont tenus pour évidents, constituent souvent un obstacle à l'acquisition des connaissances et peuvent induire en erreur. On doit apprendre à se corriger, à rectifier ses idées. Dans cette optique, l'erreur est une phase indispensable du processus d'acquisition, il faut l'accepter pour pouvoir la rectifier et progresser. La vérité scientifique est révisable, perfectible. Elle est la somme des corrections.

Extrait audio avec le philosophe des sciences, Vincent Bontems (CEA Larsim).



Certes, les mathématiques prévoient de façon théorique ce qui est possible dans le domaine de la physique. Toutefois, de par leur exactitude parfaite, elles constituent des données abstraites qui ne possèdent pas toujours de sens physique. Il y a en effet une différence de principe entre un nombre mathématique et un résultat scientifique : ce dernier est toujours une approximation, et doit être présenté comme tel. L'épistémologue suisse Ferdinand Gonseth précise cette idée en définissant la science comme une relation entre deux « horizons » : « *l'horizon théorique* », la structure mathématique, et « *l'horizon de réalité* », l'observation physique qui dépend toujours de la précision des instruments de mesure. ExplorUnivers s'inscrit dans cette perspective : il présente la connaissance avec une certaine approximation et entend transmettre surtout le sens des ordres de grandeur. C'est pour cette raison que les résultats de calculs proposés dans les quizz et les grandeurs physiques sont arrondis. Atteindre le réalisme des ordres de grandeur, c'est parvenir à un résultat qui s'approche de la valeur théorique, tout en gardant à l'esprit qu'il ne s'agit que d'un résultat approché. Faire comprendre le raisonnement scientifique qui permet d'obtenir le résultat, tel est l'un des objectifs de ce MOOC.

Extrait audio avec le philosophe des sciences, Vincent Bontems (CEA Larsim).

A QUOI RESSEMBLE UN MOOC ?

DES  
CONTRIBUTIONS

Toutes les discussions ▼ Rechercher... 🔍

Tout montrer ⌵ par activité récente ⌵

🗨️	Synthèse contributive	27
📌	EPINGLÉ	★ SUIVI
👤	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE	
🗨️	Message de fin du MOOC	41
📌	EPINGLÉ	★ SUIVI
👤	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE	
🗨️	Bilan de la controverse #12	10
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #11	2
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Méthode pour la synthèse finale	200
📌	EPINGLÉ	
🗨️	Tutorial CatEdit pour la synthèse finale	52
📌	EPINGLÉ	★ SUIVI
🗨️	Bilan de la controverse #10	2
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #9	5
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Synthèse finale du MOOC / Appel à contributeurs	85
📌	EPINGLÉ	★ SUIVI
👤	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE	
🗨️	Bilan de la controverse #8	1
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #7	1
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #6	1
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #5	3
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE
🗨️	Bilan de la controverse #4	3
📌	EPINGLÉ	PAR : L'ÉQUIPE PÉDAGOGIQUE

XHOCHART

il y a 5 mois

résumé: (mi

Gravité  
Jet bipolaire

Disque planétaire

Gravité  
Agglomérat solide

Planètes gazeuses

Planètes telluriques

Satellites

Bonjour Xavier

Peux-tu revoir  
worf\_mogh (vo  
d'ensemble pl

Dans ce cas, je  
catégories et c  
notre résultat

Motivés, motiv  
posté il y a 5 mo

## QUELLE AUDIENCE ?

7000 INSCRITS

MOTIVATION PRINCIPALE : CULTURE GÉNÉRALE

2/3 H, 1/3 F

45% ENTRE 25 ET 45 ANS

36% ONT UN MASTER

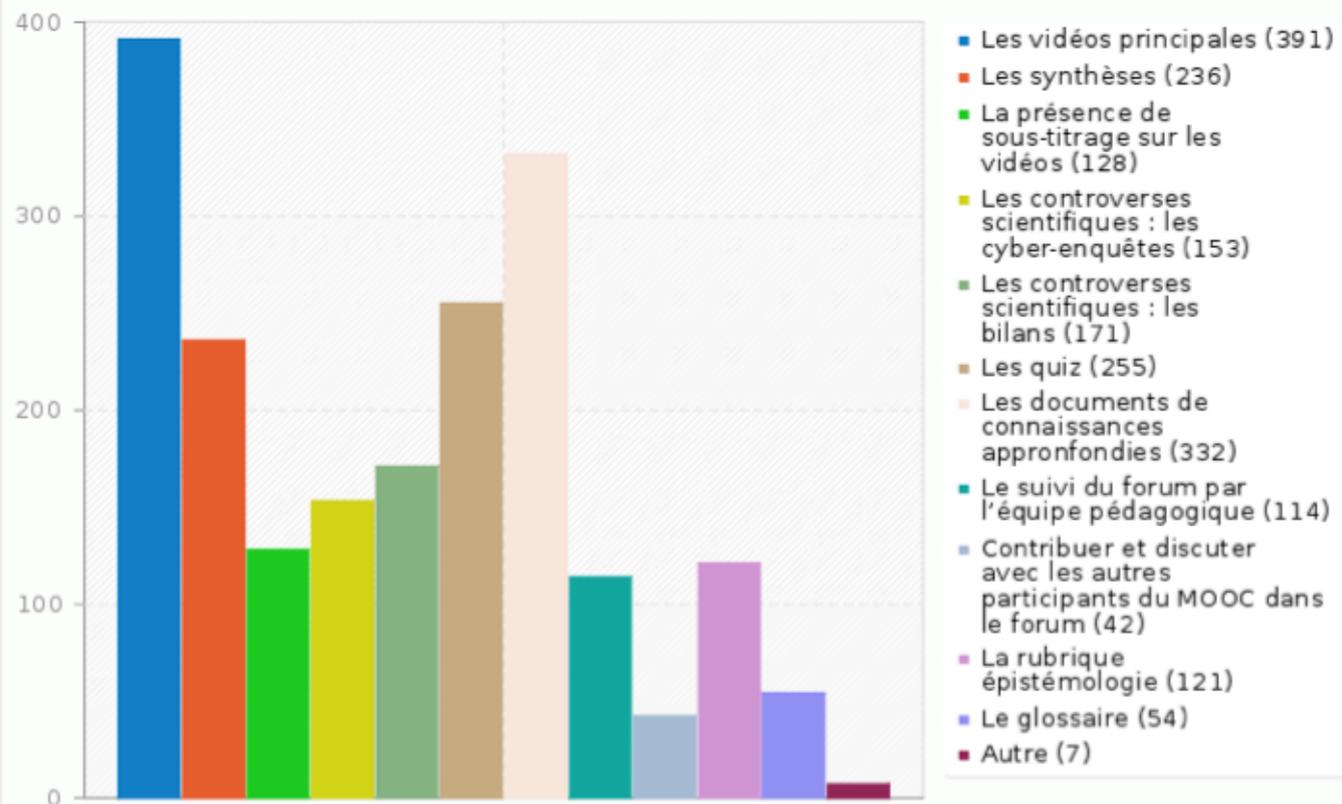
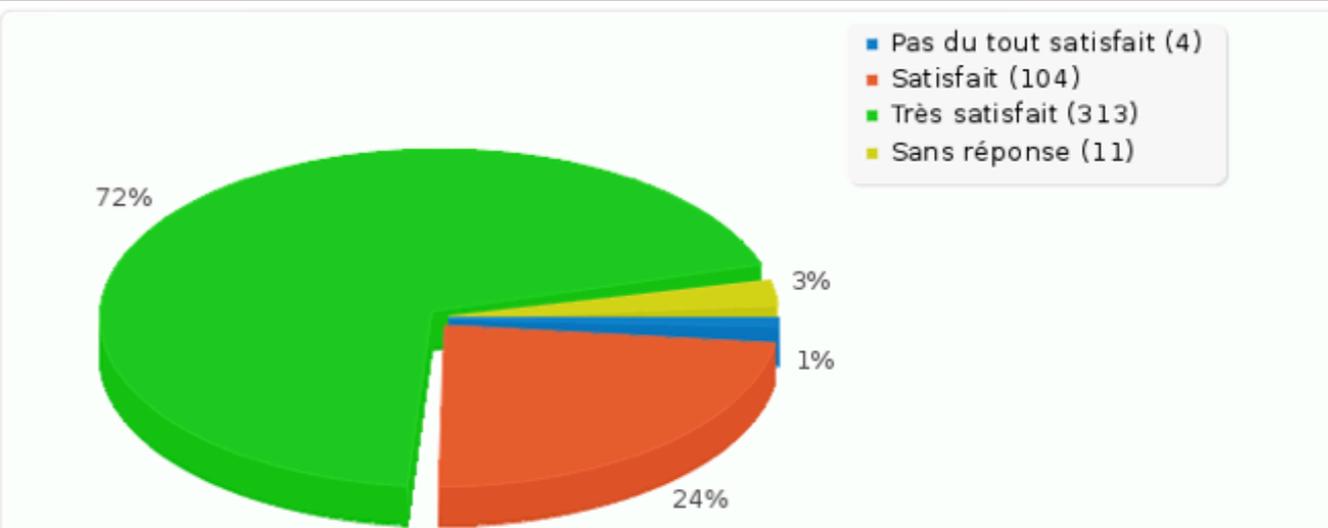
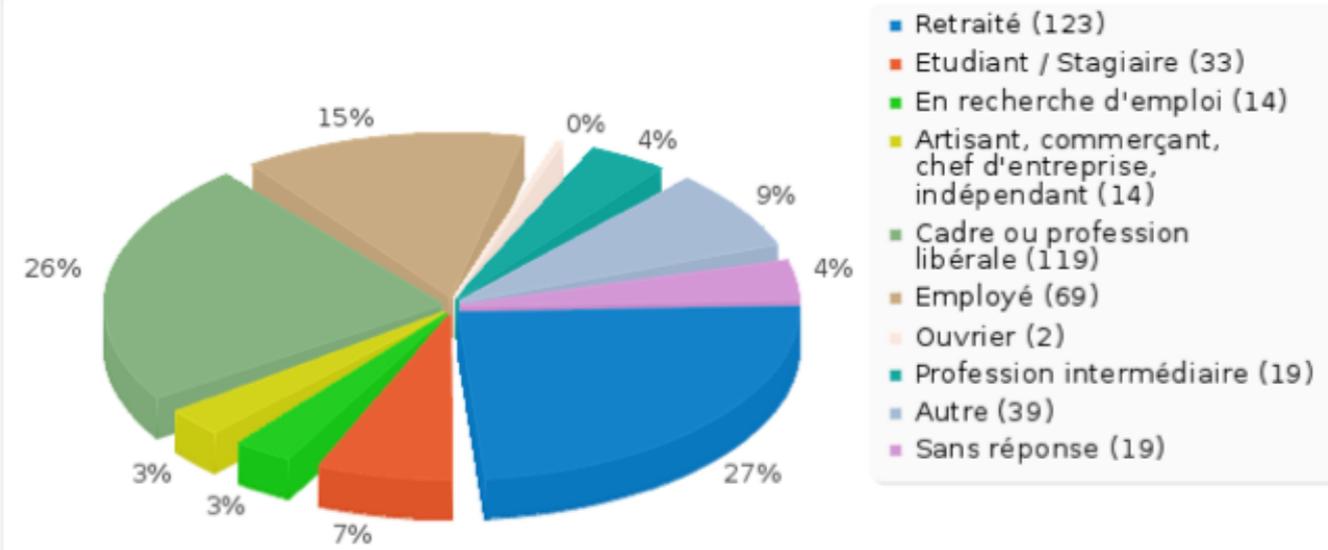
25% < BAC (SCOLAIRES, COLLÉGIENS...)

140000 VISIONNAGES

2000 ATTESTATIONS DE SUIVI

60% D'ABANDON EN DERNIÈRE SEMAINE (DIFFICILE À MESURER)

1700 FILS DE DISCUSSION



# ECRIRE SUR TROIS TEMPS

- Scénariser la transmission des découvertes en astrophysique (un MOOC = un web documentaire ; 6 mois d'écriture pour un documentaire joué sur 6 semaines)
- Immédiateté des réponses aux questions des étudiants (un MOOC = une méthodologie de réponses quasi immédiates aux questions des étudiants tout en maintenant une certification de la réponse par les pairs)
- Associer écrits, vidéos et podcasts pour livrer une synthèse éclairée sur un concept débattu par les étudiants (un MOOC = livrer des concepts via des productions numériques pour ouvrir, synthétiser et trancher un débat)

# ECRIRE DANS LA PROFONDEUR

- Profondeur où chaque plan de connaissances satisfait une majorité et entraîne les plus curieux vers un plan plus complexe.

LA SUITE AVEC LE PROJET ANR EPISTÉMÉ

# EXPLORUNIVERS #2



« Bonjour je m'appelle A..... je suis actuellement au collège (plus précisément 4<sup>°</sup>) et je voulais vous remercier pour tous ce que vous m'avez appris sur le système solaire et tous le reste. Grâce à vous il y a un 20/20 qui est rentré dans ma moyenne de Physique Chimie donc merci et bonne continuation. »

« C'est fini, et je suis aussi triste que lorsque je tourne la dernière page d'un livre aimé. Merci à l'Équipe pédagogique, merci aux intervenants. Y aura-t-il une suite ? Je l'espère... »

MOOC EXPLORUNIVERS

