Quel(s) intérêt(s) de programmer en Python pour les sciences humaines et sociales ? Présentation, exemples et applications

Émilien Schultz

Quel(s) intérêt(s) à utiliser Python en SHS ?

DATA-SHS - MSH Aix-en-Provence

Émilien Schultz (CEPED/SESSTIM)

http://eschultz.fr - emilien.schultz@ird.fr

7 décembre 2021

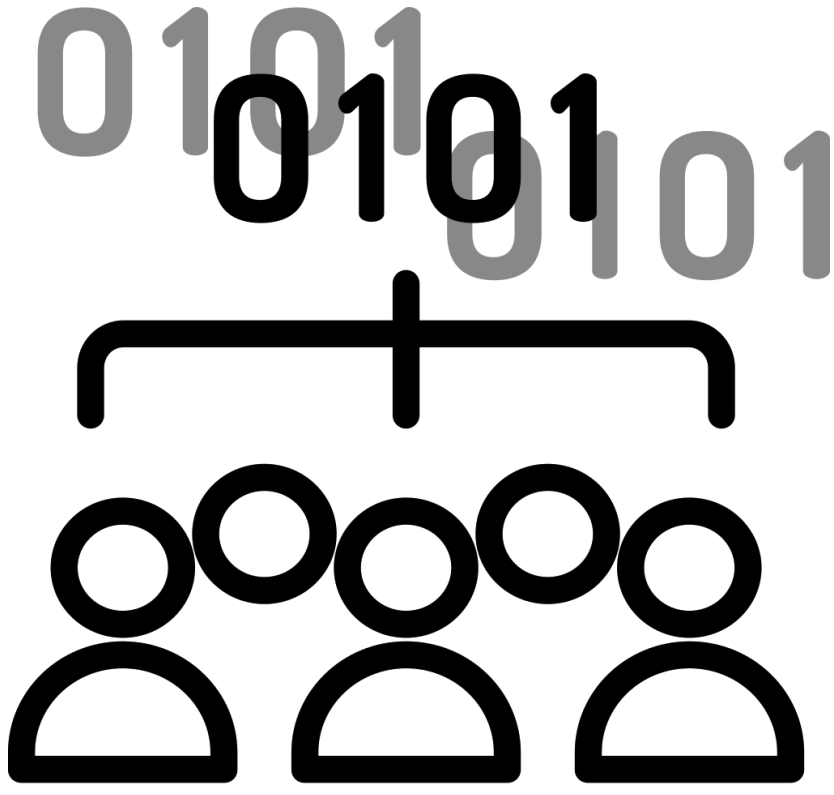
Qu'est-ce qui vous amène ici ?

Objectifs de la séance

- Nos objectifs généraux :
  - Faire un petit point sur la programmation Python en SHS
  - Montrer les bases du langage (rapidement)
  - Échanger sur les usages possibles

Avant de se lancer : essayer de répondre à 3 questions

1. Pourquoi programmer ?
2. Pourquoi Python ?
3. Pourquoi distinguer les SHS ?



(*caveat* : on va pas épuiser ces questions)

Pourquoi programmer ?

La numérisation de la recherche

- Traitement numérique comme point de passage obligé du•de la chercheur•se - *digital turn*
- Explosion de la disponibilité des données et usages secondaires
- Courant profond et puissant de la science ouverte
- Apparition de nouveaux objets liés aux pratiques numériques + de nouvelles méthodologies

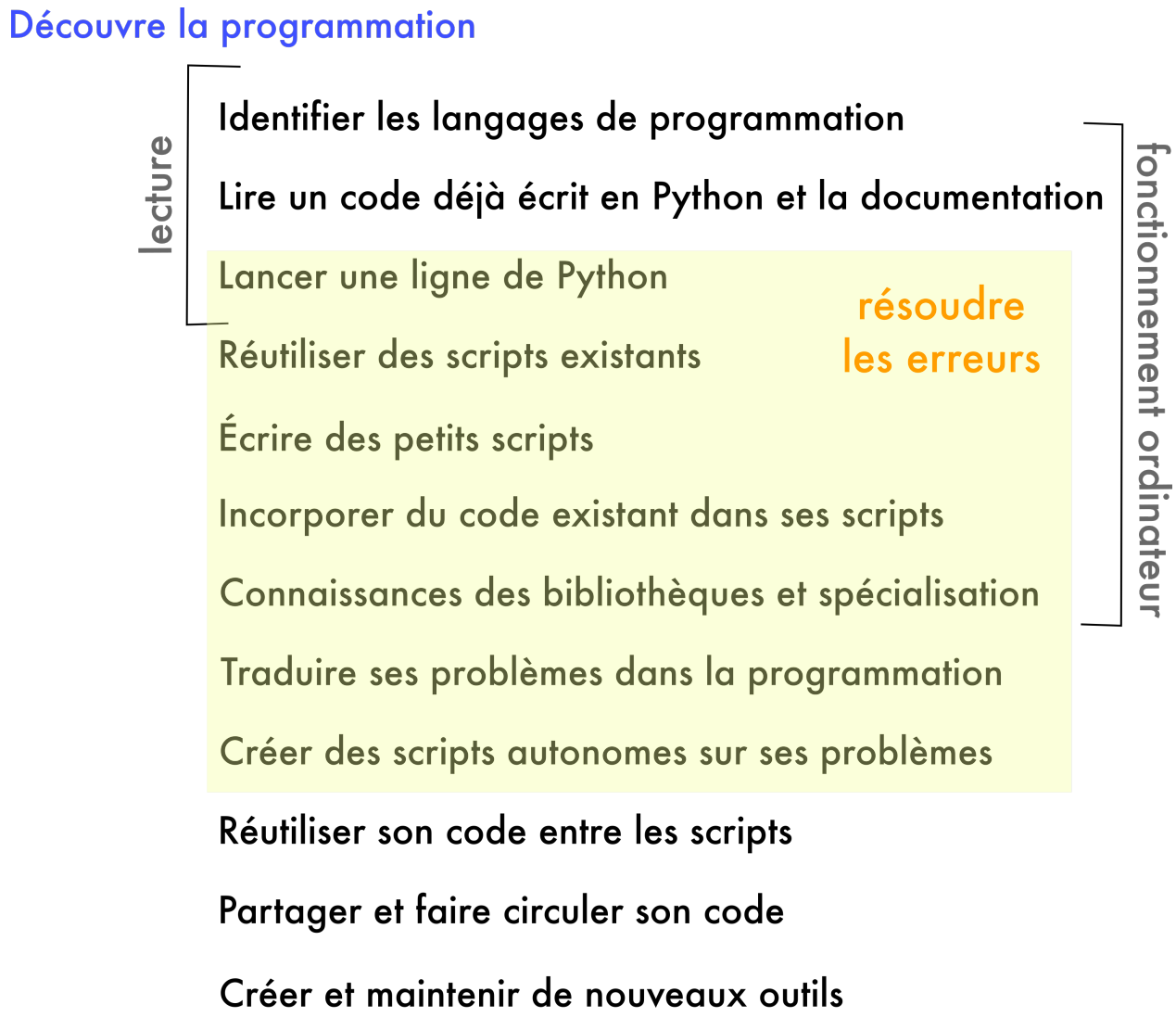
Programmer ou quoi ?

Programmer[Définition pratique] : utiliser un ensemble de commandes (code) pour faire réaliser (exécuter) à l'ordinateur des tâches

Cinquante nuance de programmation

- Programmer != Développer des logiciels
- Un usage spécifique : **la programmation scientifique**
  - Orientation **script** : réaliser des petites tâches spécifiques
  - Orientation **interactive** : tester et expérimenter
  - Orientation **recherche** : des outils spécifiques
- Pas incompatible avec des logiciels
- Un effet **oignon** : pour programmer, il faut se familiariser avec la superposition des structures numériques
  - Format de fichier : csv ou xls ?
  - Stockage : mémoire vive ou disque dur ?
  - ...

Des usages à différents niveaux



Script scientifique et *literate programming*

Intégration du code et du texte (Knuth, 1992) puis des résultats dans la *literate computing*.

Casual Notebooks and Rigid Scripts: Understanding Data Science Programming

Krishna Subramanian, Nur Hamdan, Jan Borchers
RWTH Aachen University
52074 Aachen, Germany
{krishna, hamdan, borchers}@cs.rwth-aachen.de

***Abstract*—Data workers are non-professional data scientists who often use scripting languages like R, Python, or MATLAB, and employ an exploratory programming workflow. Current IDEs offer them two main programming modalities: script files and computational notebooks. To understand how these modalities impact work practice, we conducted a study with 21 data workers, and a subsequent larger survey with 62 respondents. Through interviews, walkthroughs, and screen recordings, we collected information about their workflows. Our analysis shows a tension between scripts and computational notebooks. Scripts are more common, better support storage and execution of previous analyses, but hinder experimentation. Notebooks better suit the actual data science workflow, but can become easily unorganized. We discuss how this dual nature of modality usage leads to several issues that affect data workers' workflows, and discuss implications for the design of programming IDEs.**

***Index Terms*—scripting languages, exploratory programming, programming interfaces, data science, notebooks**

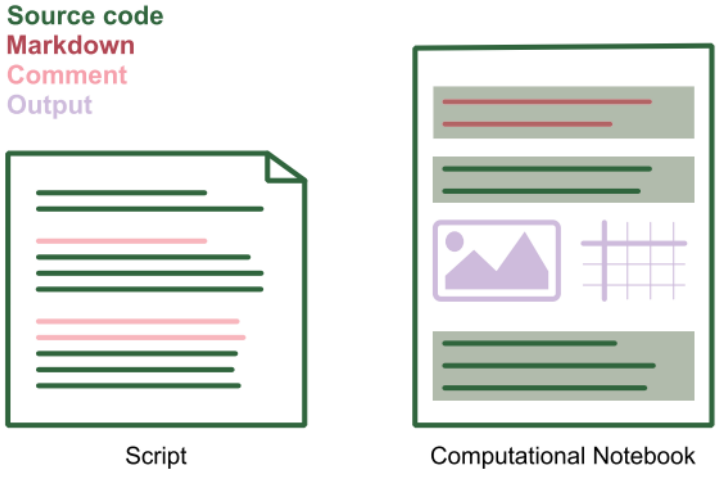


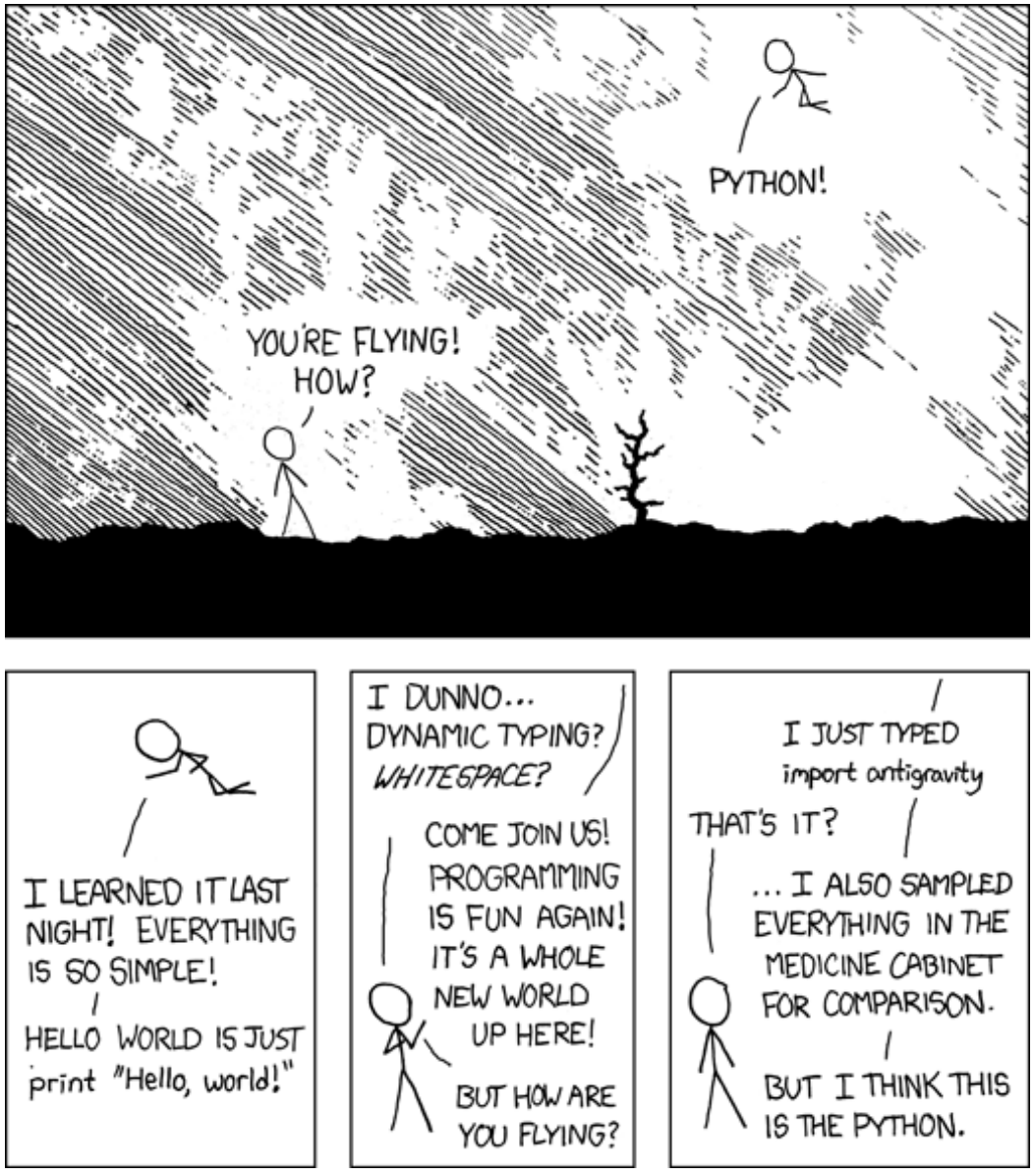
Fig. 1. Current scripting language IDEs support writing and executing code via two programming *modalities*: *scripts* (left) and *computational notebooks* (right). In this paper, we investigate how these modalities are used in data

Les obstacles

- Un outil parmi d'autres : **pas une baguette magique**
- Courbe d'apprentissage potentiellement longue (mais...)
- Avoir une idée de quoi en faire : quel imaginaire pratique ?
- Trouver des ressources locales : importance de la pratique
- Les bases de programmation permettent d'automatiser des tâches, pas de remplacer les savoirs spécifiques nécessaires à leur mise en oeuvre.

Pourquoi Python ?

Tout est possible avec Python (sur un ordinateur)



https://xkcd.com/353/

Propriétés de Python

- Libre et interopérable
- Pédagogique
- En croissance d'usage
- Enseigné dès le lycée
- Favorise les bonnes pratiques de programmation

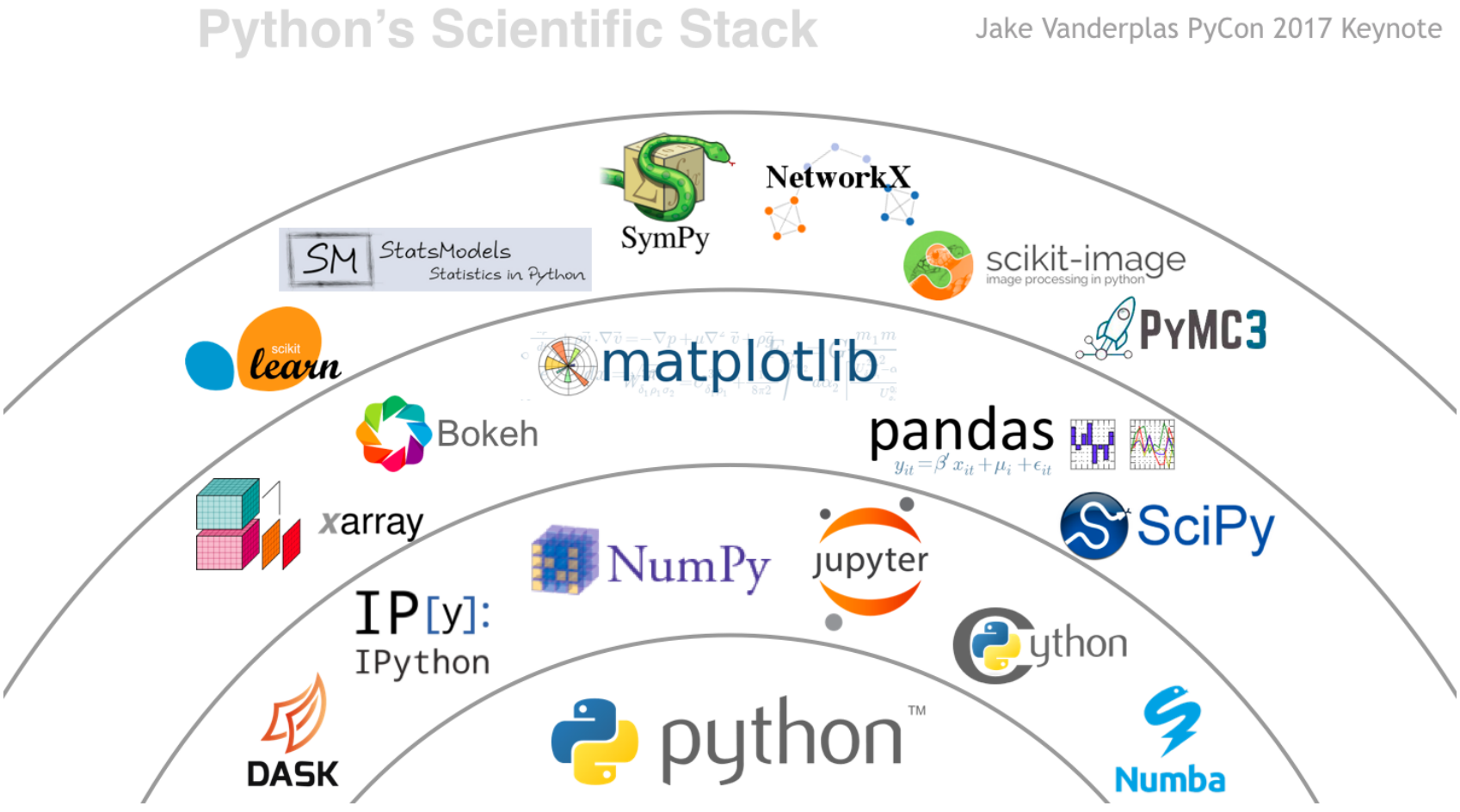
```
(p37) iMac-de-Emilien:~ emilien$ ipython
Python 3.7.7 (default, Mar 26 2020, 10:32:53)
Type 'copyright', 'credits' or 'license' for more information
IPython 7.13.0 -- An enhanced Interactive Python. Type '?' for help.

In [1]: print("La somme  est : ",sum([10,12,8]))
La somme  est :  30

In [2]:
```

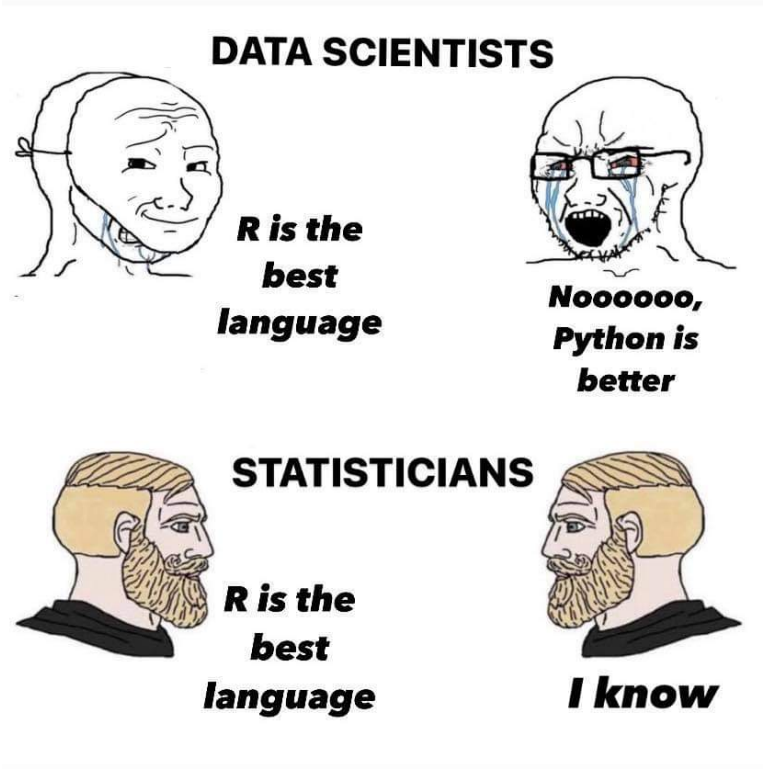
Facile à utiliser comme langage de script

Un univers complet



Et Anaconda pour l'installation, ou Google Colab pour le cloud ...

Mais pas le seul choix



Qui mène à la question centrale : dois-je choisir Python ?

Pourquoi distinguer les SHS ?

Pluralité des approches

Les SHS loin d'être homogènes :

- Méthodologies très variées
- Données plus ou moins accessibles et normalisées
- Culture du numérique différenciée
- Problématisation centrale

Une tension entre numérisation et pratiques

Revenir à la poussière ? L'identité professionnelle des historiens et historiennes

Le livre d'Arlette Farge (1989) a connu un tel succès national et international qu'il semble avoir contribué à stabiliser la définition même du métier d'historien et d'historienne autour de celui ou celle qui noircit ses mains de poussière, qui « descend aux archives », etc. C'est la raison pour laquelle les médiations numériques sont très peu évoquées dans les remerciements de thèse, les blogs ou, plus simplement, les livres : historiens et historiennes seraient prisonniers de « faux récits de l'archive » qui le conduisent à valoriser la mise en scène du contact physique au document plutôt que la réalité du travail derrière l'écran ou la fouille *via* les moteurs de recherche[8]. Un certain « récit de l'archive », déphasé par rapport aux pratiques réelles, reste central dans la construction de l'identité professionnelle. La numérisation du métier est pourtant bien avancée : rares sont les gestes qui ne sont pas médiés par l'ordinateur ou l'instrument, scanner, téléphone ou encore appareil photo. Comment expliquer ce décalage entre récit de l'archive et pratiques concrètes ? Le déni de la numérisation du métier dans la présentation des coulisses des enquêtes historiques révèle la force des représentations qui lient empathie, imprégnation du passé et immersion dans des cartons de documents physiques. Quels seraient des récits d'archive plus proches des pratiques ?

Caroline Muller et Frédéric Clavert, « De la poussière à la lumière bleue », Signata [En ligne], 12 — 2021
https://journals.openedition.org/signata/3136

Constats (personnels, à discuter)

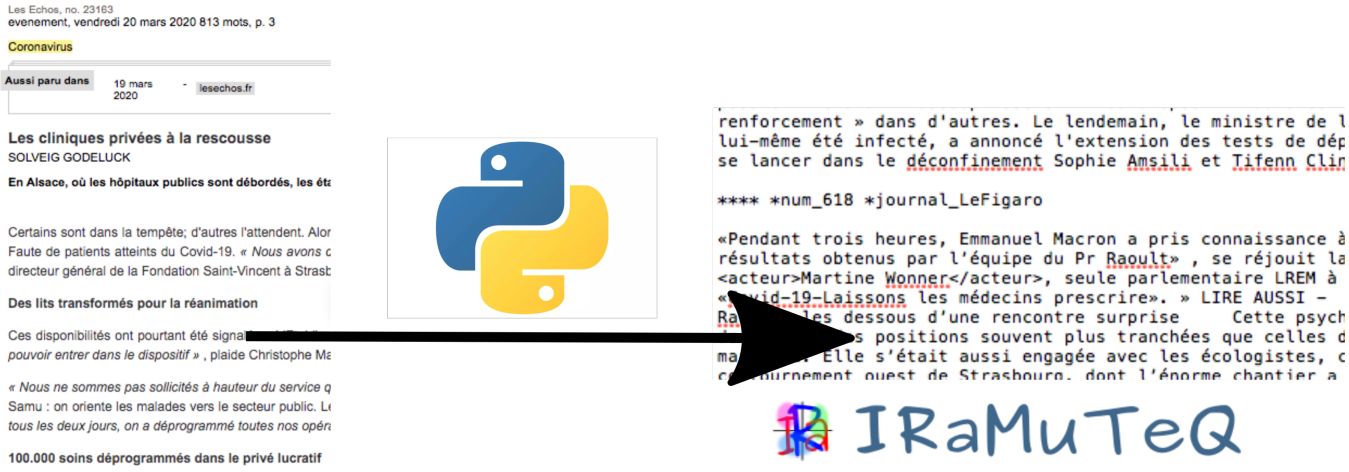
- Une division persistante quanti/quali
- Des usages "discrets" plus que "computationnels"
- Limite des exemples disponibles
- Programmation souvent ramenée aux statistiques (et à R)
- Encore peu de bibliothèques Python dédiées SHS

Importance de créer des communautés **#pyshs**

En pratique, ça sert à quoi ?

Cas : format de données

Passer d'un fichier *.html* à un *.txt* mis en forme pour Iramuteq



Cas : data science et exploration de données

Exploration d'un tableau de données (ici le nombre de vues par vidéos de la chaîne Youtube de l'IHU)

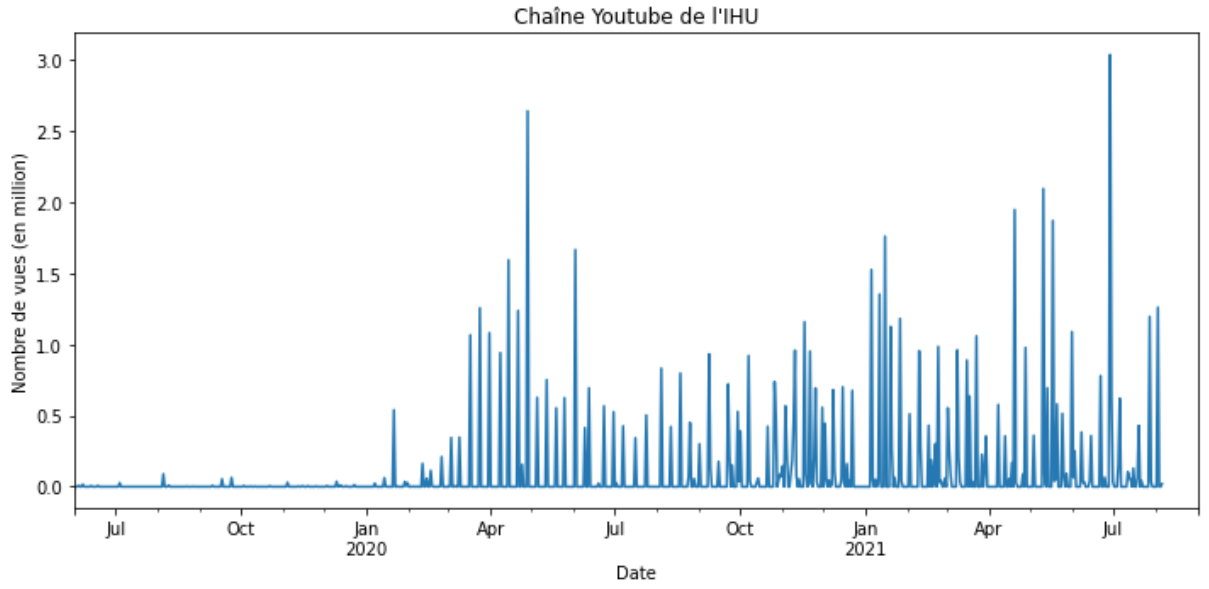
2018-02-12	Les jeudis de l'IHU: 08 février 2018 - 2 - S...	2018-02-12T09:45:09Z	593	0.000593
2018-02-12	Les jeudis de l'IHU: 08 février 2018 - 3 - D...	2018-02-12T09:46:07Z	300	0.000300
2018-02-12	Les jeudis de l'IHU: 08 février 2018 - 4 - D...	2018-02-12T11:24:23Z	629	0.000629
2018-02-12	Les jeudis de l'IHU: 08 février 2018 - 5 - Dr...	2018-02-12T11:24:48Z	276	0.000276
2018-02-12	Les jeudis de l'IHU: 08 février 2018 - 6 - Pr...	2018-02-12T11:25:08Z	553	0.000553

721 rows × 4 columns

Entrée [160]:

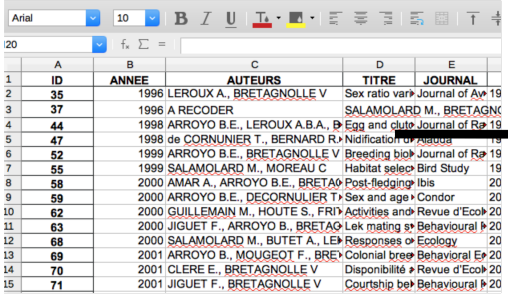
```
ax = d["vues"].resample("d").sum().plot(figsize=(10,5),style="-")

plt.xlim("2019-06-01", "2021-09-01")
plt.ylabel("Nombre de vues (en million)")
plt.xlabel("Date")
plt.title("Chaîne Youtube de l'IHU")
plt.tight_layout()
plt.savefig("ihu_youtube.png",dpi=200)
```



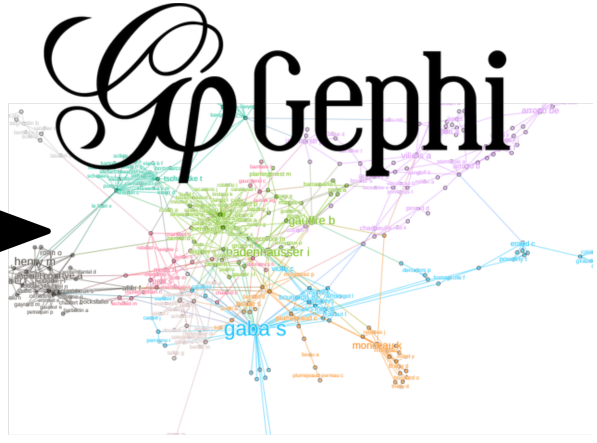
Cas : construire un réseau

Créer la bonne structure relationnelle (ici auteur/auteur) et l'exporter dans un format compatible avec Gephi



	A	B	C	D	E
1	ID	ANNEE	AUTEURS	TITRE	JOURNAL
2	35	1996	LEROUX A., BRETAGNOLLE V	Sex ratio var	Journal of Av
3	37	1996	A RECODER	SALAMOLARD M., BRETAGNO	
4	44	1998	ARROYO B.E., LEROUX A.B.A., B	Egg and clute	Journal of Ra
5	47	1998	de CORNULIER T., BERNARD R.	Nidification d	Alauda
6	52	1999	ARROYO B.E., BRETAGNOLLE V	Breeding biol	Journal of Ra
7	55	1999	SALAMOLARD M., MOREAU C	Habitat selec	Bird Study
8	58	2000	AMAR A., ARROYO B.E., BRETAG	Post-fledging	Ibis
9	59	2000	ARROYO B.E., DECORNULIER T.	Sex and age	Condor
10	62	2000	GUILLEMAIN M., HOUTE S., FRI	Activities and	Revue d'Ecol
11	63	2000	JIGUET F., ARROYO B., BRETAG	Lek mating s	Behavioural P
12	68	2000	SALAMOLARD M., BUTET A., LE	Responses o	Ecology
13	69	2001	ARROYO B., MOUGEOT F., BRE	Colonial bree	Behavioral Ec
14	70	2001	CLERE E., BRETAGNOLLE V	Disponibilité	Revue d'Ecol
15	71	2001	JIGUET F., BRETAGNOLLE V	Courtship be	Behavioural P

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>
<graphml xmlns="http://graphml.graphdrawing.org/xmlns" xmlns:x
http://graphml.graphdrawing.org/xmlns/1.0/graphml.xsd"><key id
<key id="d6" for="node" attr.name="titre" attr.type="string"/>
<key id="d5" for="node" attr.name="auteur" attr.type="string"/
<key id="d4" for="node" attr.name="cluster" attr.type="string"
<key id="d3" for="node" attr.name="weight" attr.type="long"/>
<key id="d2" for="node" attr.name="cat" attr.type="string"/>
<key id="d1" for="node" attr.name="annee" attr.type="long"/>
<key id="d0" for="node" attr.name="Label" attr.type="string"/>
<graph edgedefault="undirected"><node id="Sex ratio variations
  <data key="d0">Sex ratio variations in broods of Montagu's H
  <data key="d1">1996</data>
  <data key="d2">Article</data>
  <data key="d3">5</data>
  <data key="d4">1.0</data>
  <data key="d5"> </data>
  <data key="d6">Sex ratio </data>
</node>
```



Cas : construction de tableaux adaptés

Produire des sorties de tableaux adaptés à l'objet (et possibilité ensuite d'aller sur Excel ou Latex)

Entrée [64]:

```
var_ind = {"sexe":"1 - Sex","age2":"2 - Age","diplome":"3 - Education", "revenus":"4 - Incomes",
           "PROXPARTI":"5 - Political orientation"}

t = {"COCONEL1":pyshs.tableau_croise_multiple(data1,"HC_c",var_ind,chi2=False)[["1 - HC effective","
     "COCONEL2":pyshs.tableau_croise_multiple(data2,"HC_c",var_ind,chi2=False)[["1 - HC effective","
     "COCONEL3":pyshs.tableau_croise_multiple(data3,"HC_c",var_ind,chi2=False)[["1 - HC effective","
     "TRACTRUST1":pyshs.tableau_croise_multiple(data4,"HC_c",var_ind,chi2=False)[["1 - HC effective"
     "TRACTRUST2":pyshs.tableau_croise_multiple(data5,"HC_c",var_ind,chi2=False)[["1 - HC effective"

t = pd.concat(t,axis=1)
t.applymap(lambda x : re.findall("\((.*?)%\)",x)[0])
```

Out[64]:

		COCONEL1		COCONEL2		COCONEL3		TRACTRUST1	
		1 - HC effective	2 - HC not effective	1 - HC effective	2 - HC not effective	1 - HC effective	2 - HC not effective	1 - HC effective	2 - HC not effective
Variable	Modalités								
1 - Sex	Femme	38.3	3.9	34.0	9.1	17.8	9.0	14.2	13.4
	Homme	36.8	7.4	27.2	13.6	21.6	14.7	19.5	19.0
	Total	37.6	5.6	30.8	11.3	19.6	11.7	16.7	16.1
2 - Age	17-34	36.7	8.9	27.8	15.4	16.8	14.7	14.6	20.4
	35-54	41.1	4.5	31.3	10.1	19.9	11.8	18.4	14.2
	55-79	36.8	4.0	33.3	10.2	23.3	8.9	17.7	16.7
	70-100	33.3	4.5	31.0	8.4	19.1	9.6	14.9	11.8
	Total	37.6	5.6	30.8	11.3	19.6	11.7	16.7	16.1
3 - Education	1 - inf bac	33.2	5.3	34.8	8.4	21.3	8.0	18.7	8.3
	2 - bac	42.3	4.7	33.5	9.3	21.4	9.9	17.5	14.0

Cas : collecte automatique de données

Twitter et l'API universitaire

Entrée [1]:
```
import json
import pandas as pd
from searchtweets import ResultStream, gen_rule_payload, load_credentials,collect_results
```

Authentification

Entrée [2]:
```
creds = load_credentials(filename="./credentials.yaml",
                         yaml_key="search_tweets_api",
                         env_overwrite=False)
```

```
Grabbing bearer token from OAUTH
```

Requête

Entrée [3]:
```
rule = gen_rule_payload("ANR lang:fr", results_per_call=50,
                        from_date="201101210000",
                        to_date="201102210000")
print(rule)
tweets = collect_results(rule,
                         max_results=1000,
                         result_stream_args=creds)
```

```
{"query": "ANR lang:fr", "maxResults": 50, "toDate": "201102210000", "fromDate": "201101210000"}
```

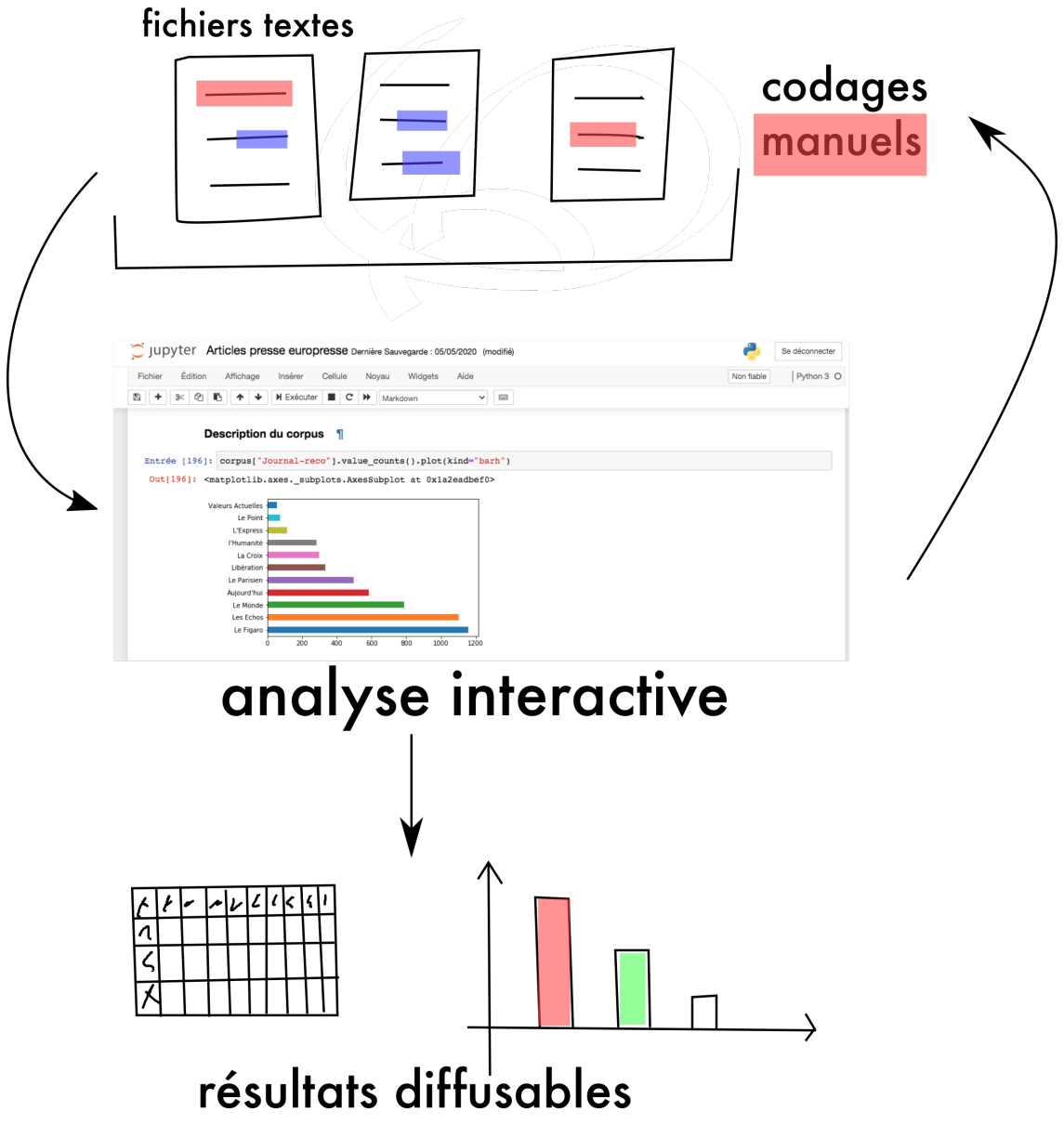
Entrée [4]:
```
print(len(tweets))
pd.DataFrame([(i.created_at_datetime,i.all_text) for i in tweets])
```

```
136
```

Out[4]:

	0	1
0	2011-02-20 18:21:50	"ANR Estée Lauder Advanced Night Repair sérum ...
1	2011-02-20 10:53:33	Recherches Partenariales et Innovation Biomédi...
2	2011-02-19 11:38:04	L'ANR propose une boîte à idées pour préparer ...
3	2011-02-18 10:28:41	A lire RT @CollectifPAPERA La Cour des Comptes...
4	2011-02-18 10:26:09	La Cours des Comptes rappelle à l'ordre l'ANR ...
...	...	...
131	2011-01-25 07:52:30	Chaires d'excellence de l'ANR: accueil des che...

Cas : codage de matériau qualitatif



Cas : figures d'un article faciles à reproduire

Production des statistiques et des figures facile à relancer en cas de révision de l'article.

Open Access Article

French Public Familiarity and Attitudes toward Clinical Research during the COVID-19 Pandemic

by Émilien Schultz [1,2,*,†], Jeremy K. Ward [3,4], Laëtitia Atlani-Duault [1,5,6], Seth M. Holmes [2,7,8] and Julien Mancini [2,9]

[1] CEPED (UMR 196), Université de Paris, IRD, 75006 Paris, France
[2] SESSTIM, Sciences Economiques & Sociales de la Santé & Traitement de l'Information Médicale, CANBIOS Team (Équipe Labellisée LIGUE 2019), Aix-Marseille University, INSERM, IRD, 13009 Marseille, France
[3] CERMES3, INSERM, CNRS, EHESS, Université de Paris, 94801 Villejuif, France
[4] VITROME, Aix-Marseille University, IRD, AP-HM, SSA, 13005 Marseille, France
[5] Institut COVID-19 Add Memoriam, University of Paris, 75006 Paris, France
[6] WHO Collaborative Center for Research on Health and Humanitarian Policies and Practices, IRD, Université de Paris, 75006 Paris, France
[7] Society and Environment, Medical Anthropology, and Public Health, University of Berkeley, Berkeley, CA 94720, USA
[8] Mediterranean Institute for Advanced Study IMéRA, Institut Paoli Calmettes, Aix-Marseille University, 13004 Marseille, France
[9] BioSTIC, APHM, Timone, 13005 Marseille, France
[*] Author to whom correspondence should be addressed.
[†] Current address: CEPED, 45 Rue des Saints-Pères, 75006 Paris, France.

Academic Editor: Roy McConkey

Int. J. Environ. Res. Public Health **2021**, *18*(5), 2611; https://doi.org/10.3390/ijerph18052611

Received: 2 February 2021 / Revised: 2 March 2021 / Accepted: 2 March 2021 / Published: 5 March 2021

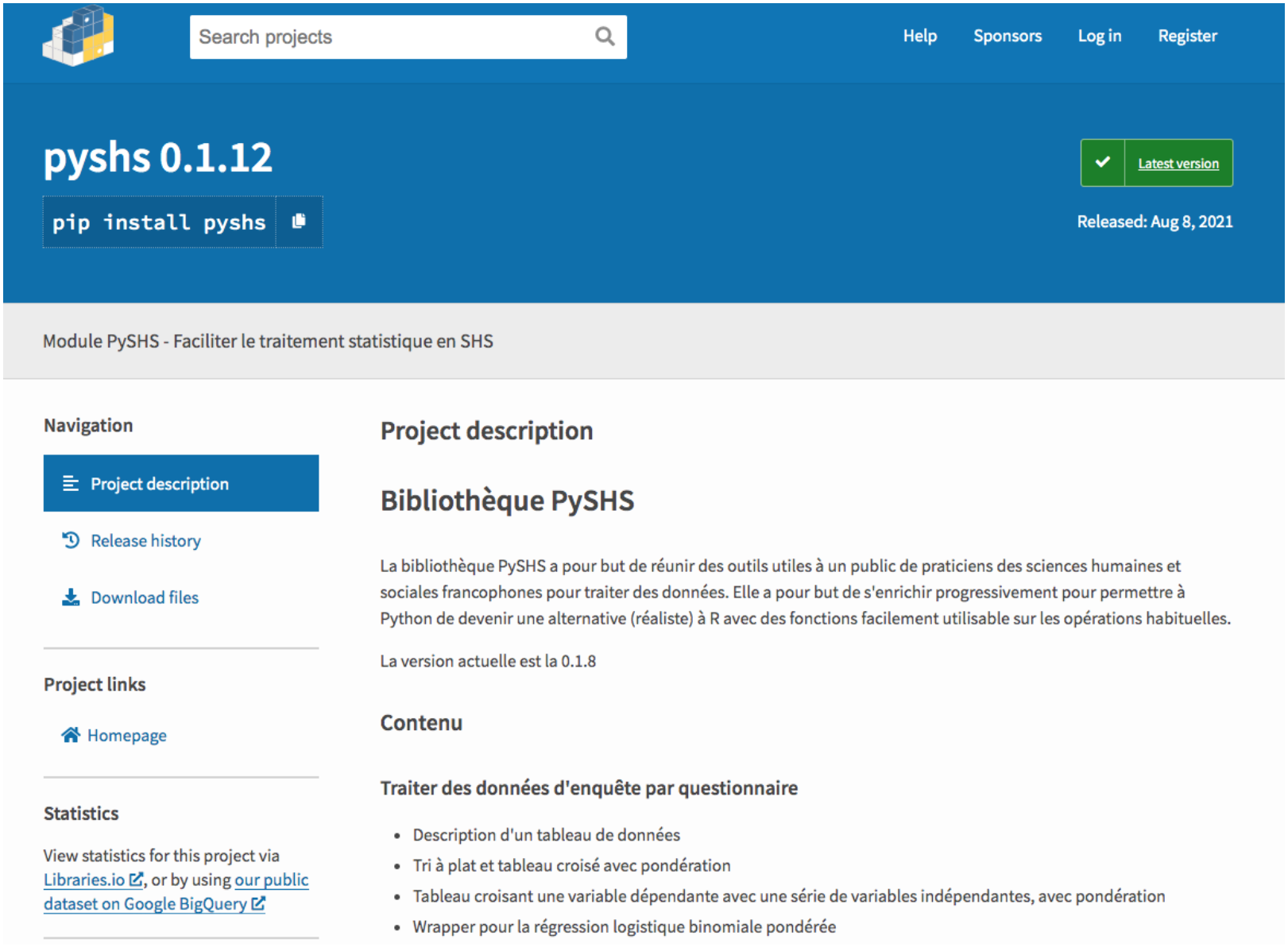
(This article belongs to the Section Global Health)

View Full-Text | Download PDF | Browse Figures | Citation Export

Abstract

The COVID-19 pandemic put clinical research in the media spotlight globally. This article proposes a first measure of familiarity with and attitude toward clinical research in France. Drawing from the "Health Literacy Survey 2019" (HLS19) conducted online between 27 May and 5 June 2020 on a sample of the French adult population (N = 1003), we show that a significant proportion of the French population claimed some familiarity with clinical trials (64.8%) and had positive attitudes (72%) toward them. One of the important findings of this study is that positive attitudes toward clinical research exist side by side with a strong distancing from the pharmaceutical industry. While respondents acknowledged that the pharmaceutical industry plays an important role in clinical

Cas : diffuser ses outils à la communauté



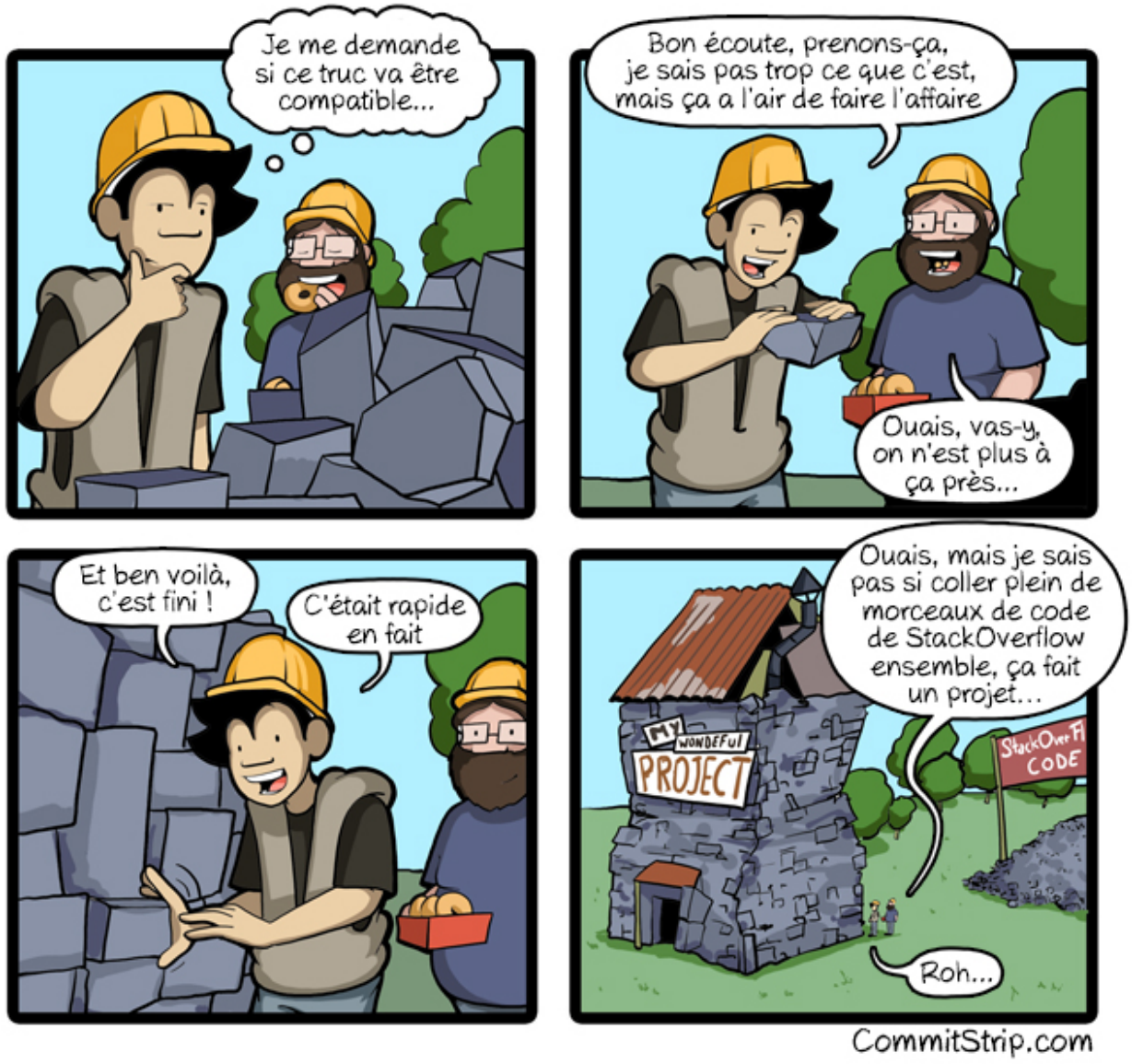
Autres usages

- Traitement massif de données : parallélisation, déploiement sur des grandes infrastructures, recours aux outils du machine learning
- Collaboration autour des données
- Formalisation des étapes de traitement
- Traitement des images qui arrive...

Avant de se lancer

Ne pas hésiter à chercher...

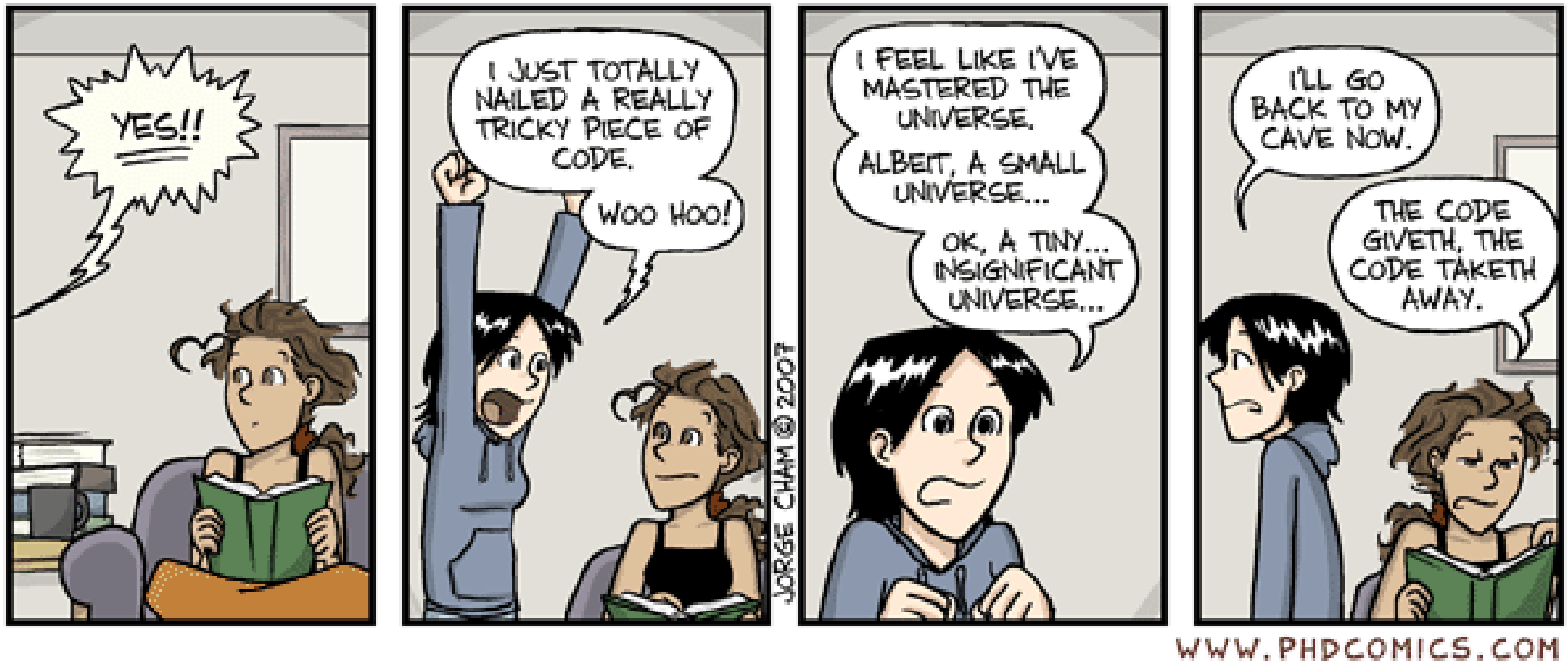
Un bon code est un code qui fonctionne. Ensuite on l'améliore.



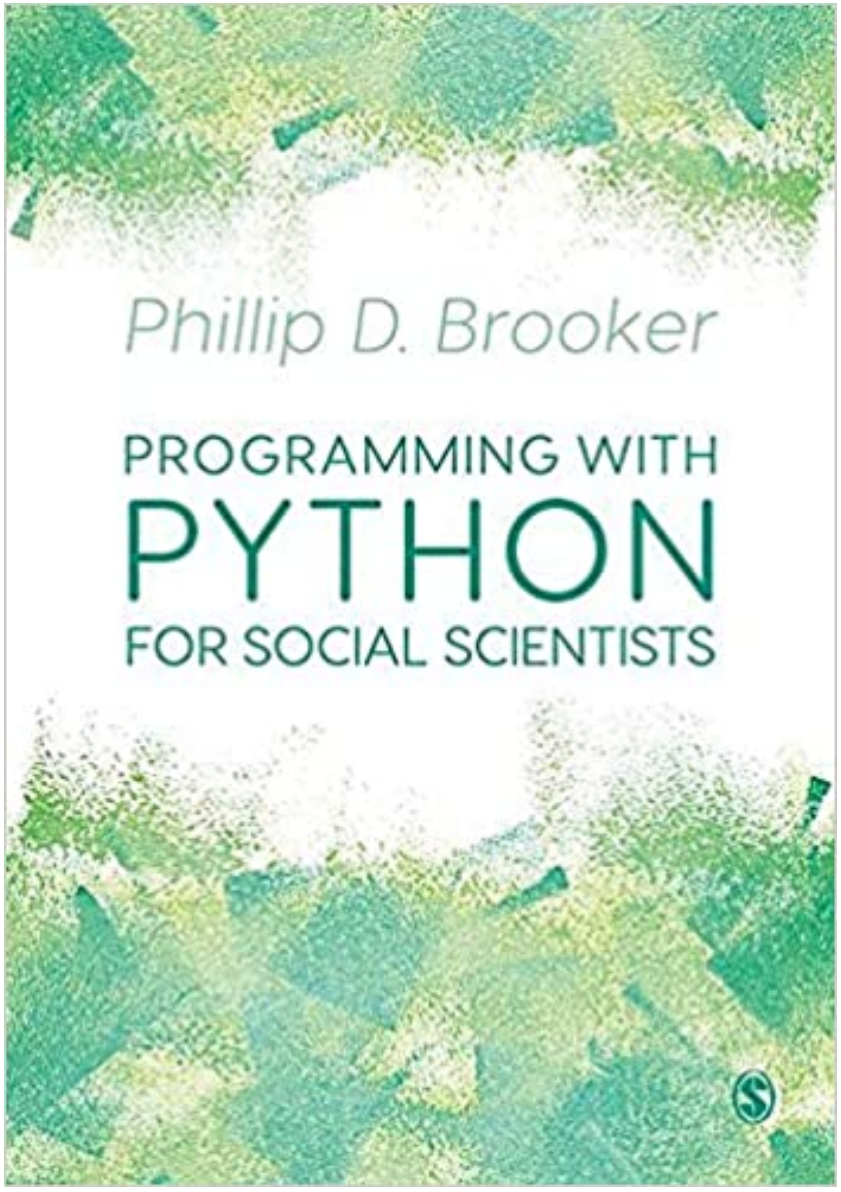
Les obstacles

- Un outil parmi d'autres : **pas une baguette magique**
- Courbe d'apprentissage potentiellement longue (mais...)
- Avoir une idée de quoi en faire : quel imaginaire pratique ?
- Trouver des ressources locales : importance de la pratique
- Les bases de programmation permettent d'automatiser des tâches, pas de remplacer les savoirs spécifiques nécessaires à leur mise en oeuvre.

Important de valoriser les petites victoires



Ressources



https://github.com/pyshs/ressources-pyshs

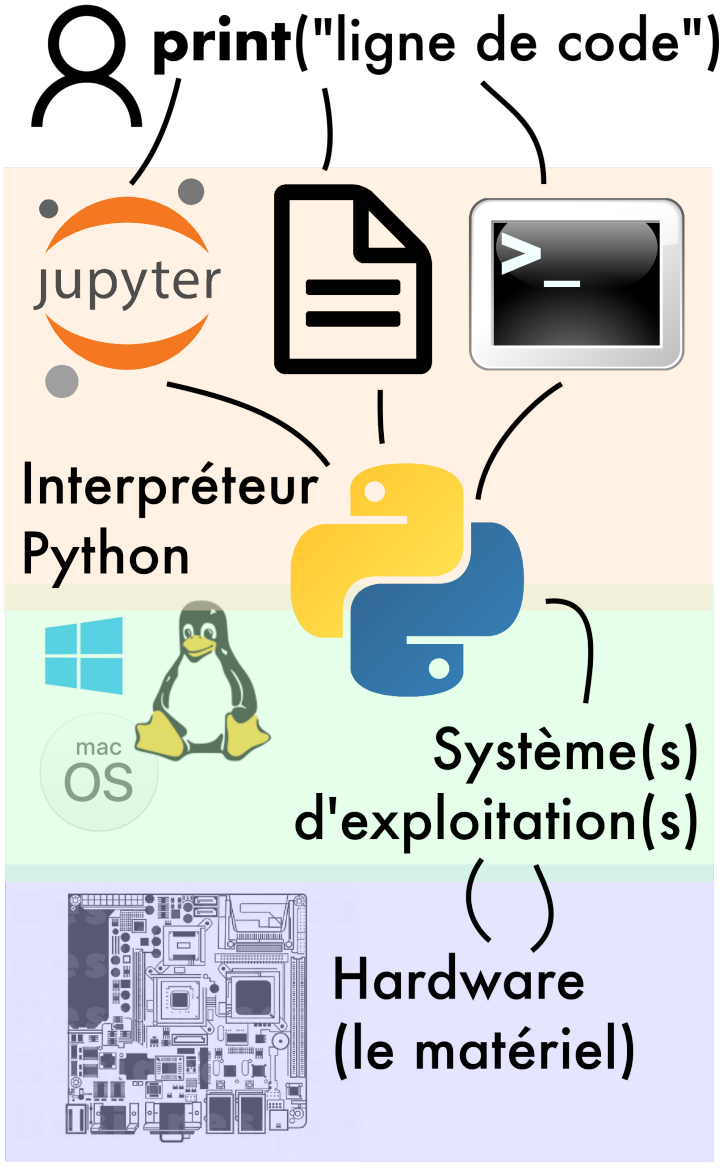
L'environnement nécessaire pour lancer un script

Première étape : exécuter du code déjà écrit

Où ? Comment ? Quand ?

- Installer de quoi "faire" du Python
- Se repérer dans les différentes manières de faire

Où faire du Python



Notre choix : le Notebook Jupyter

Une philosophie générale : la programmation lettrée (*literate computing*).

- Des avantages
  - Ludique et interactif
  - Avoir tous les éléments au même endroit
  - Partager son script
- Quelques limites
  - Orde d'exécution des cellules
  - Vite confus

Le plus simple est de voir ensemble

Petit mémo : structure générale d'un algorithme