

# crish

greu & dudua

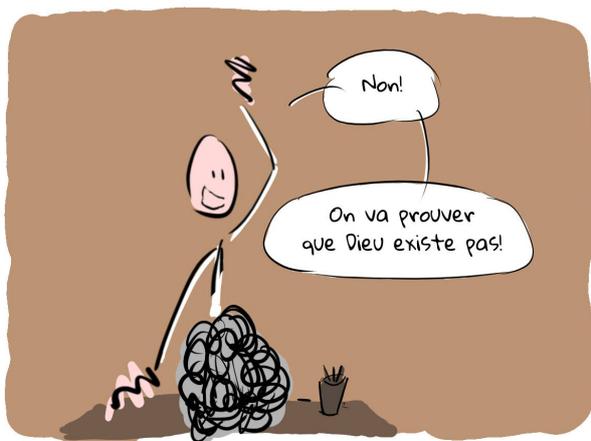


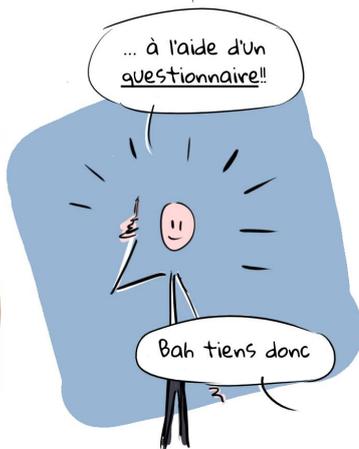
**Chapitre I** - Dieu joue-t-il aux dés ?

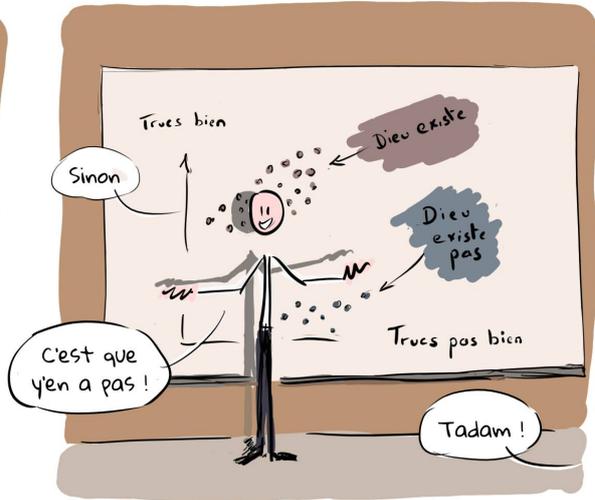
Les bonnes et les mauvaises idées façonnent le monde.  
Les idées à la con le transforment.

-GreU











Super!

Bon, allez, je file.  
Avec Nicole on a pas mal de boulot

Merci professeur  
Mini-pouce

Elle est où la caméra?

René, si vous êtes  
dans le coup, je vous la  
fais bouffer



On s'est dit que le mieux serait que tu t'occupes de la partie Stat et moi du reste



T'as avancé un peu sur le questionnaire?

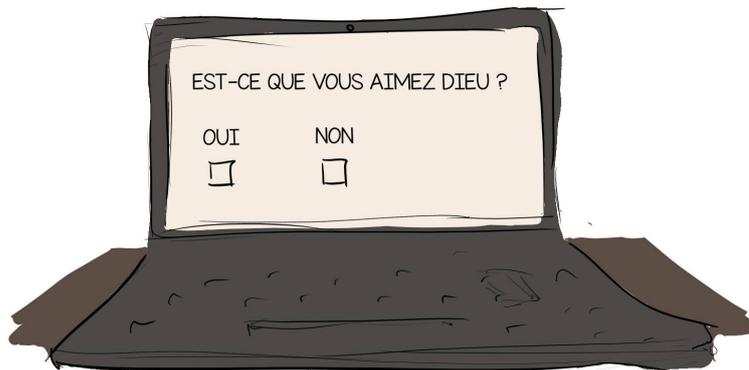


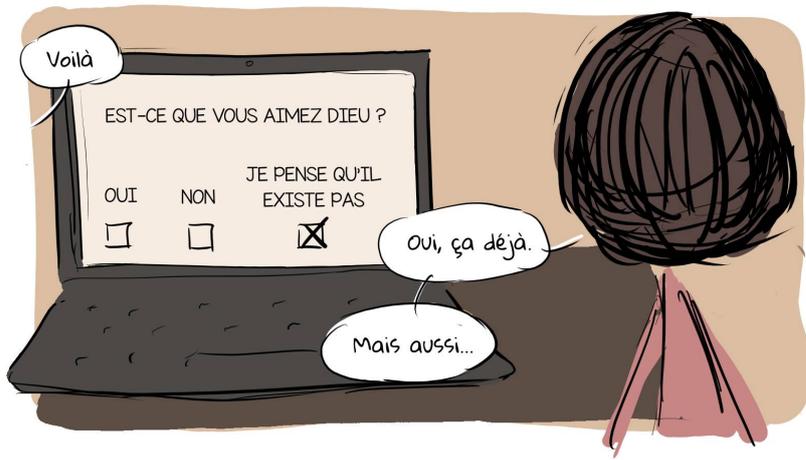
Bah voilà, ça commence bien



Bon je vais t'aider un peu









Mince alors, j'ai plus de force dans les pouces.

Bon, ben je vais faire autre chose



Oh, je sais, je vais m'entraîner à la magie.

Alors on mélange... et hop, cette carte

Ah ben non, c'est pas la bonne.



Allo maman

Ouais, non, j'ai pas grand chose à dire en fait.

Je t'appellais juste parce que je me fais un peu chier. C'est tout, c'est juste pour ça.



ding  
ding  
ding  
ding  
ding

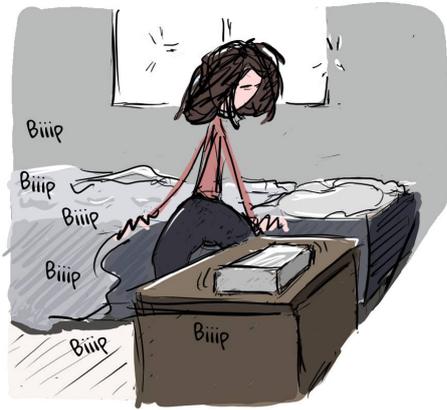
Bon, je crois que j'ai fini Alex

Oh cool !  
Attends, j'arrive.  
Je range juste les verres.

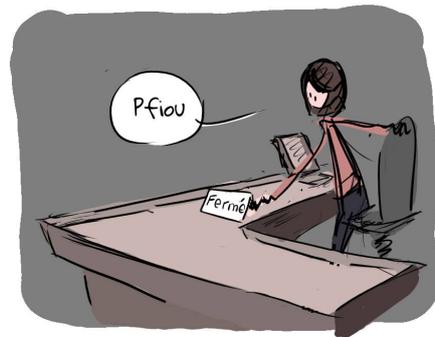
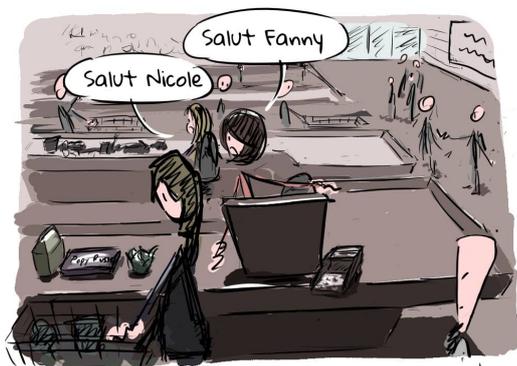






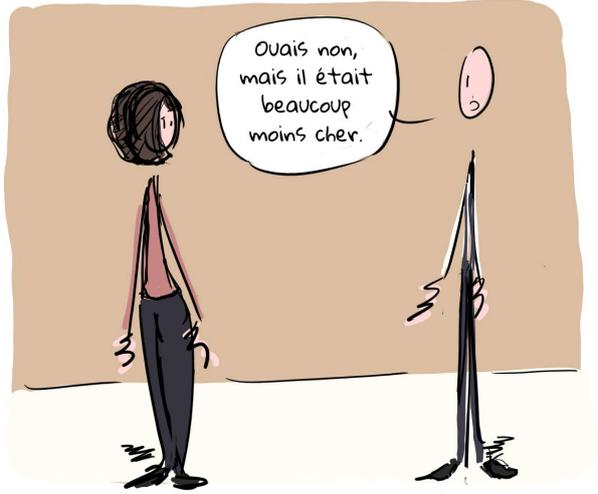
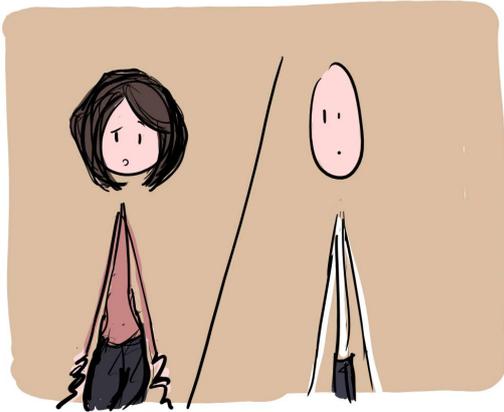


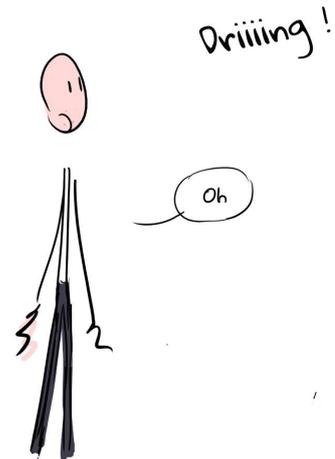
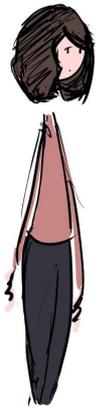








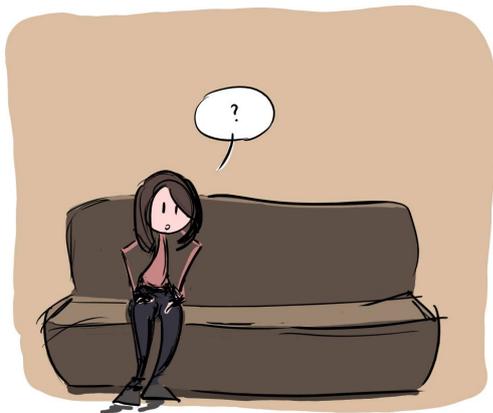




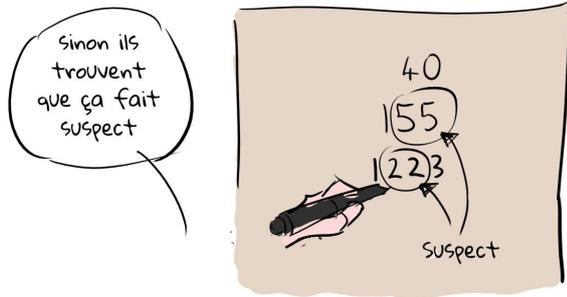


Bougez pas,  
j'y vais

Nicole : Fatiguée

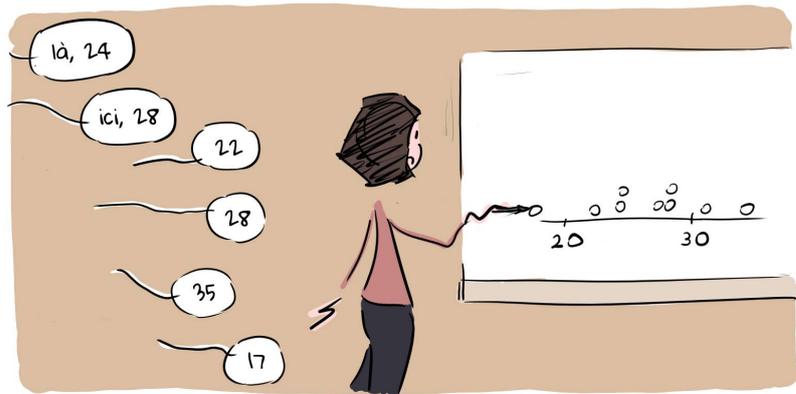
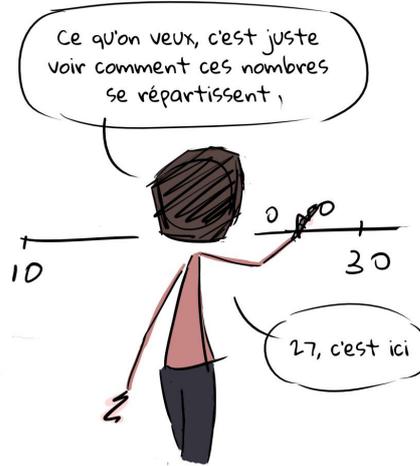


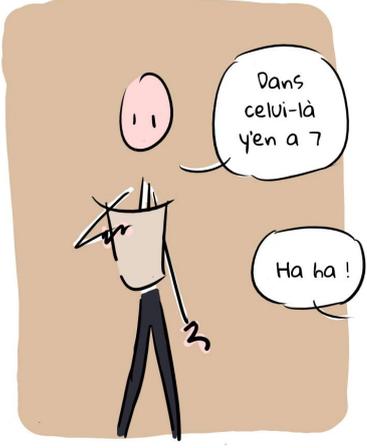


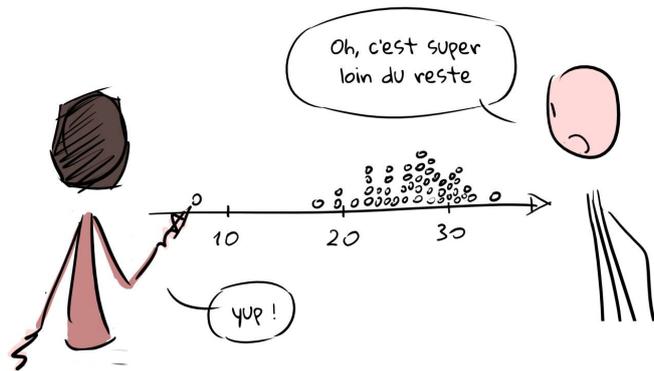


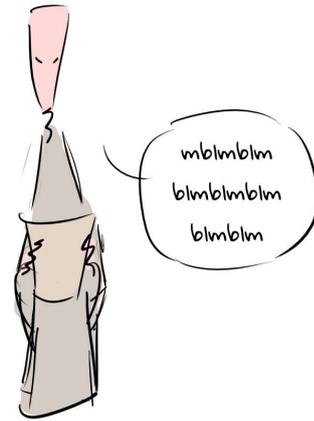
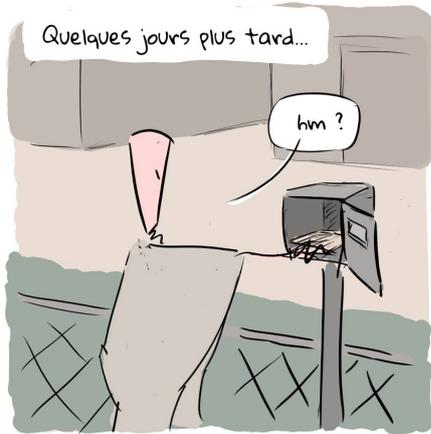










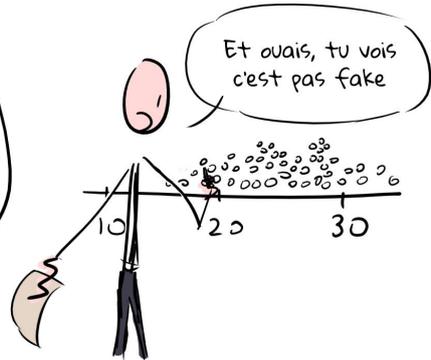


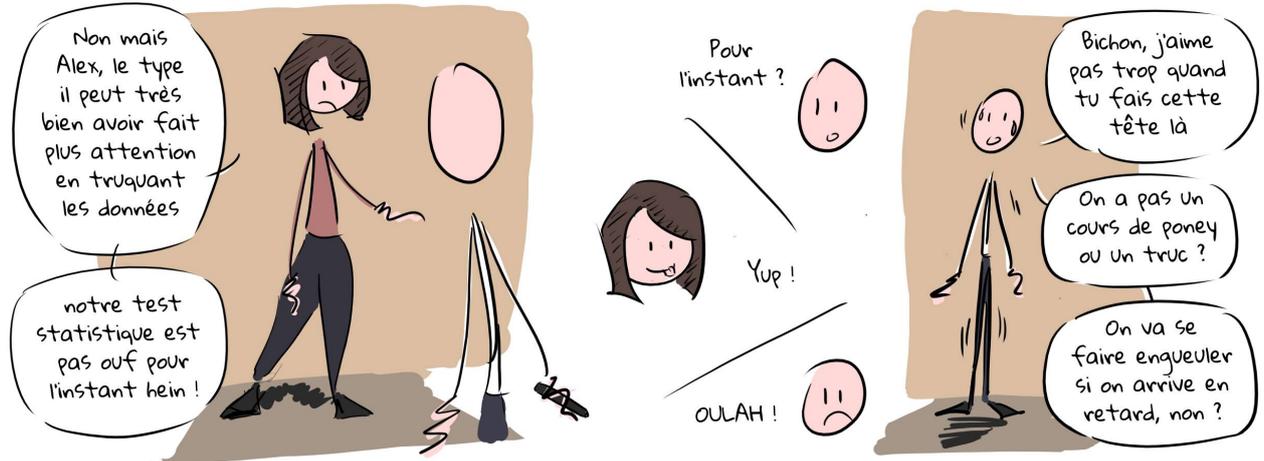
Un peu plus tard...



Quelques autres jours plus tard





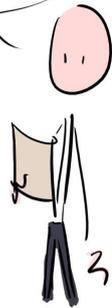




29!



Bon alors là,  
y'en a 25



puis dans celui là 14

- 27
- 35
- 25
- 27
- 23
- 21
- 32

tap  
tap tap  
tap  
tap



... et dans le  
dernier de la pile,  
ben y'en a 26

OK

Alors on fait la  
somme, puis on divise  
par le nombre de  
questionnaires...

tap  
tap  
tap



Ca nous fait  
une moyenne de 25,8

Bichon, je capte rien à ton truc là.  
Pourquoi on fait tout ça?



T'inquiètes pas,  
tu vas comprendre.



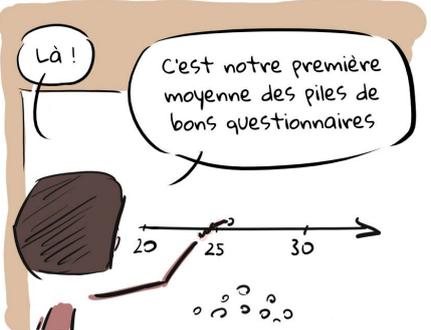
Regarde

On va mettre  
ce nombre au  
dessus de cette  
nouvelle ligne



Là !

C'est notre première  
moyenne des piles de  
bons questionnaires



Première ??

Genre on va  
refaire ça ?

Ouais

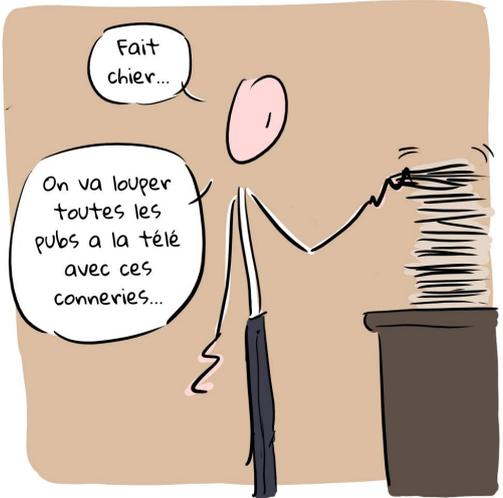
Plein de fois

Allez, prend  
une autre pile !



Fait  
chier...

On va lopper  
toutes les  
pubs a la télé  
avec ces  
conneries...





Un tout petit peu plus tard...

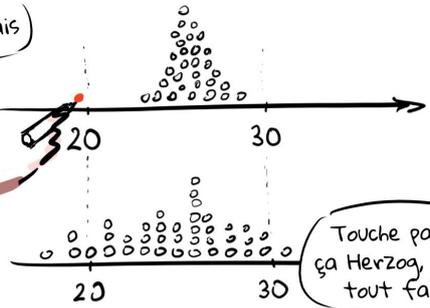


OK, alors je trouve 19.3



Et ouais

Tu vois, ça ressemble pas vraiment à une pile de bons questionnaires



Oh putain, il nous a encore entubé

Touche pas à ça Herzog, c'est tout fake

Bouh, cacca !

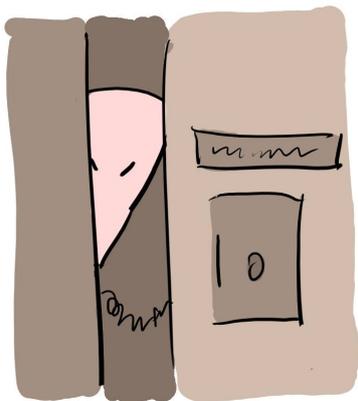


C'est quoi son adresse au type ?

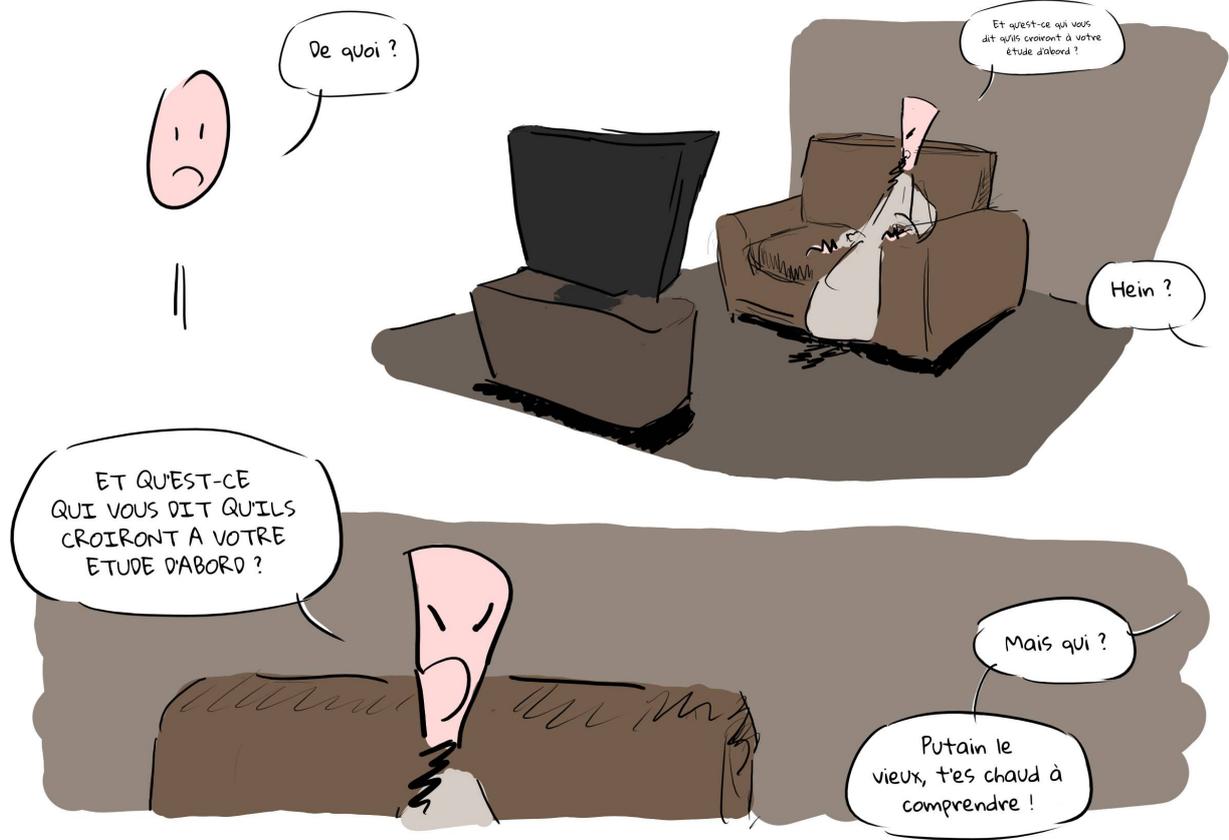
Je vais aller lui causer deux mots...



Bon allez, je prends pas de couteau, on verra bien...







De quoi ?

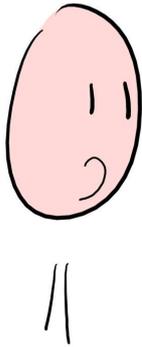
Et qu'est-ce qui vous dit qu'ils croiront à votre étude d'abord ?

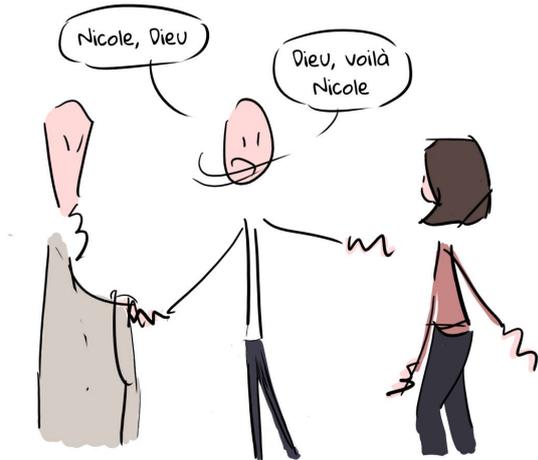
Hein ?

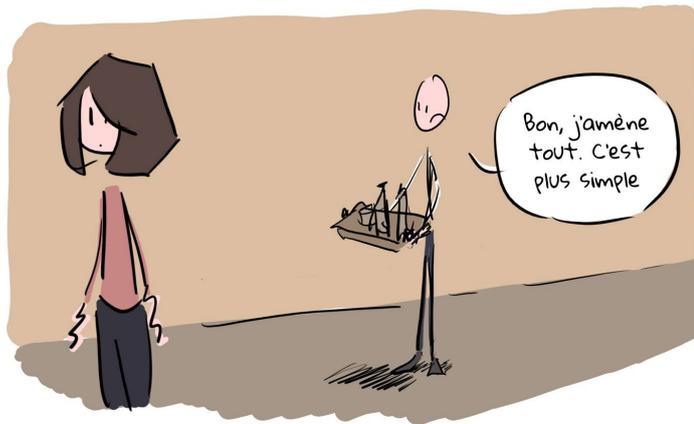
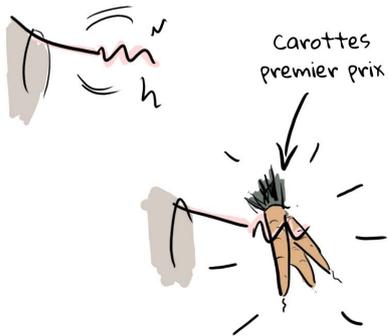
ET QU'EST-CE QUI VOUS DIT QU'ILS CROIRONT A VOTRE ETUDE D'ABORD ?

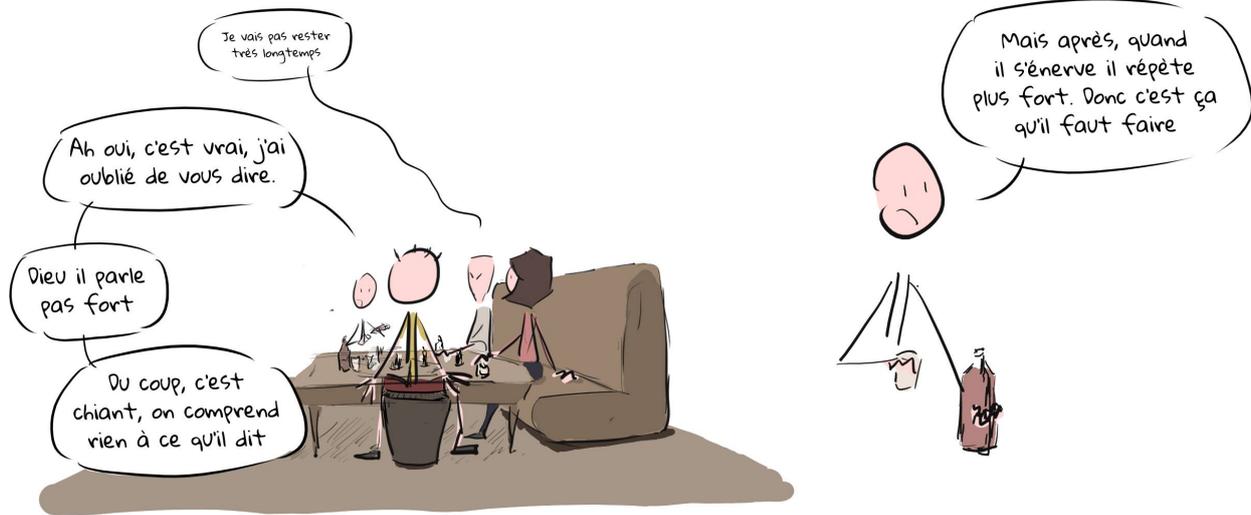
Mais qui ?

Putain le vieux, t'es chaud à comprendre !





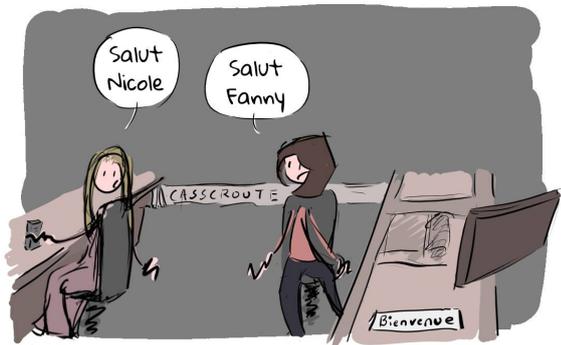




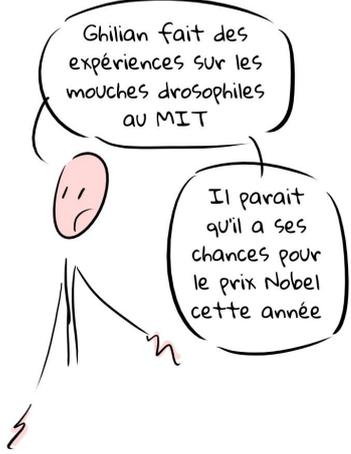


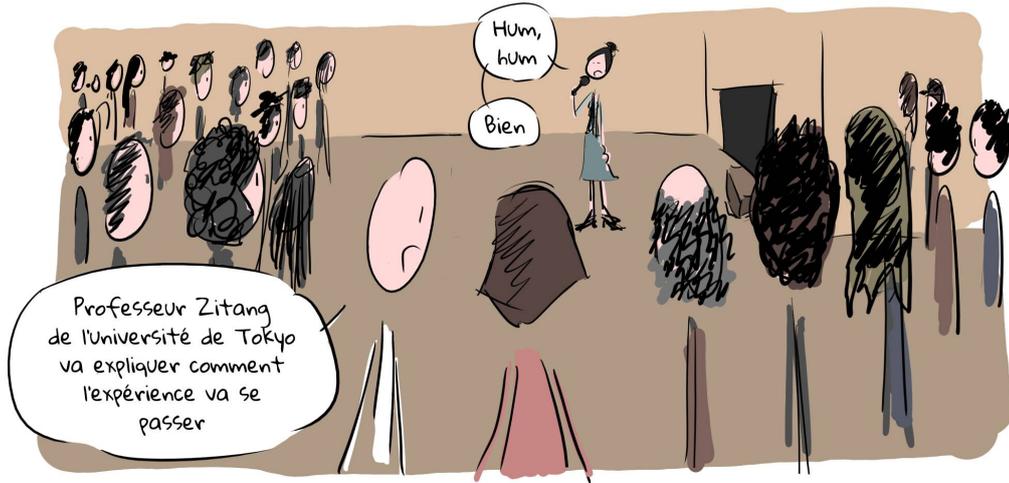














Et une équipe  
de prêtres va prier  
pour un des deux groupes  
pendant deux semaines

C'est eux là-bas  
les prêtres

Les volontaires  
ne sauront pas  
dans quel groupe  
ils se trouvent  
et poursuivront  
leur vie normale

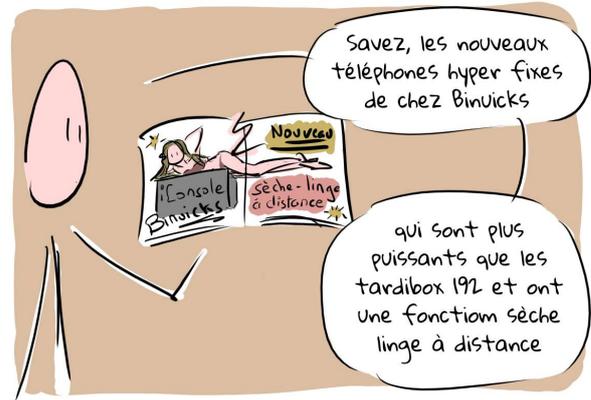
Leur taux d'heureusité  
sera mesuré à intervalles  
réguliers et permettra  
d'évaluer si la prière a eu  
un effet

Et donc  
indirectement,  
si Dieu existe

L'expérience  
commence la  
semaine prochaine



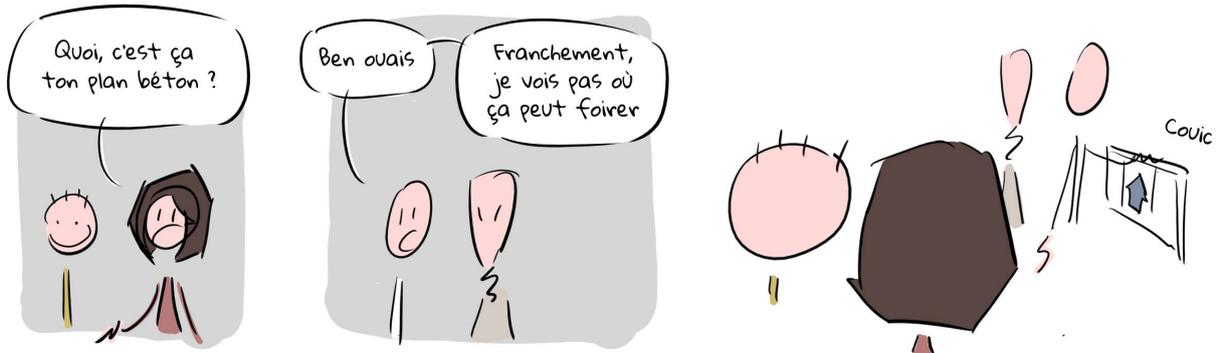








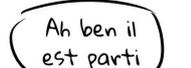
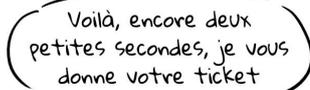
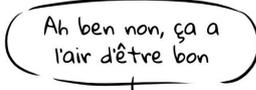
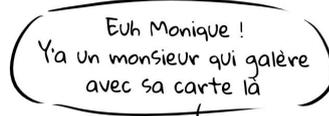
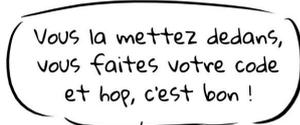








Pas de soucis

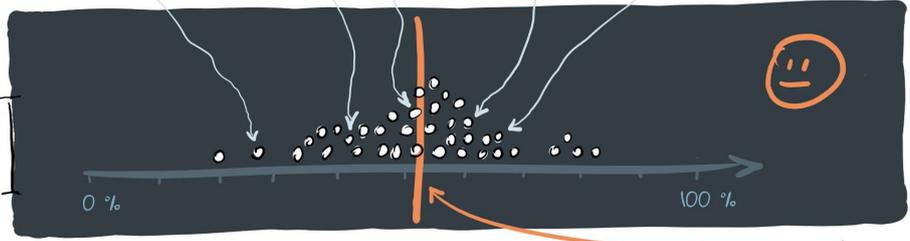


Premier jour de l'expérience



Quelques volontaires du groupe prière

Taux d'heuresité des volontaires du groupe prière



La moyenne du groupe prière

Taux d'heuresité des volontaires de l'autre groupe

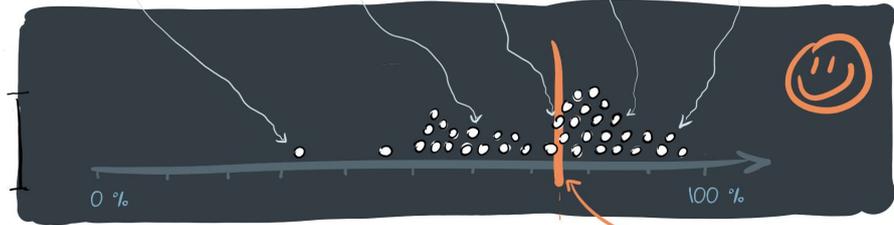


La moyenne de l'autre groupe

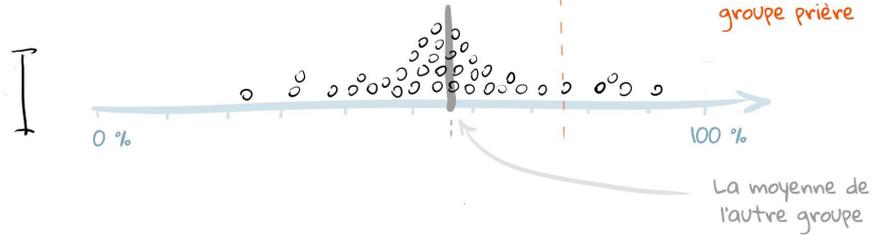
Troisième jour de l'expérience : arrivée des iConsoles



Taux d'heuresité des volontaires du groupe prière



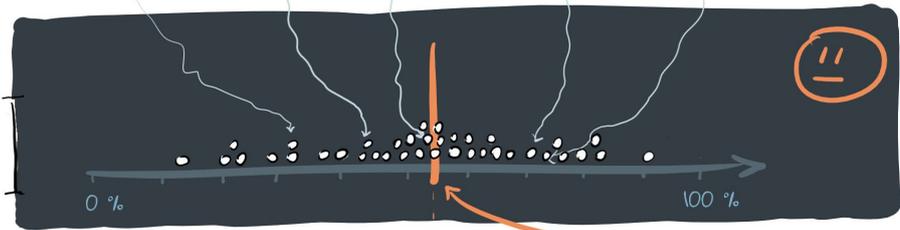
Taux d'heuresité des volontaires de l'autre groupe



Huitième jour de l'expérience

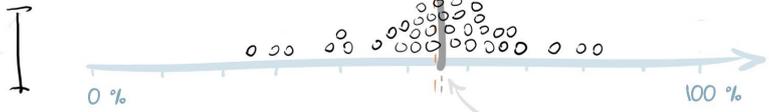


Taux d'heureusité des volontaires du groupe prière



La moyenne du groupe prière

Taux d'heureusité des volontaires de l'autre groupe

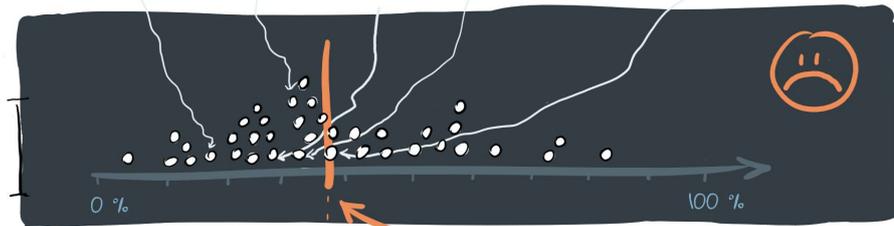


La moyenne de l'autre groupe

Avant dernier jour de l'expérience

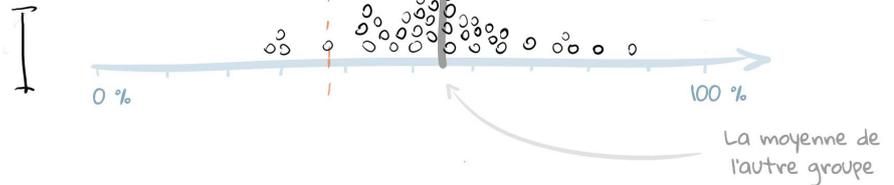


Taux d'heuresité des volontaires du groupe prière



La moyenne du groupe prière

Taux d'heuresité des volontaires de l'autre groupe



La moyenne de l'autre groupe

Quelques jours plus tard...



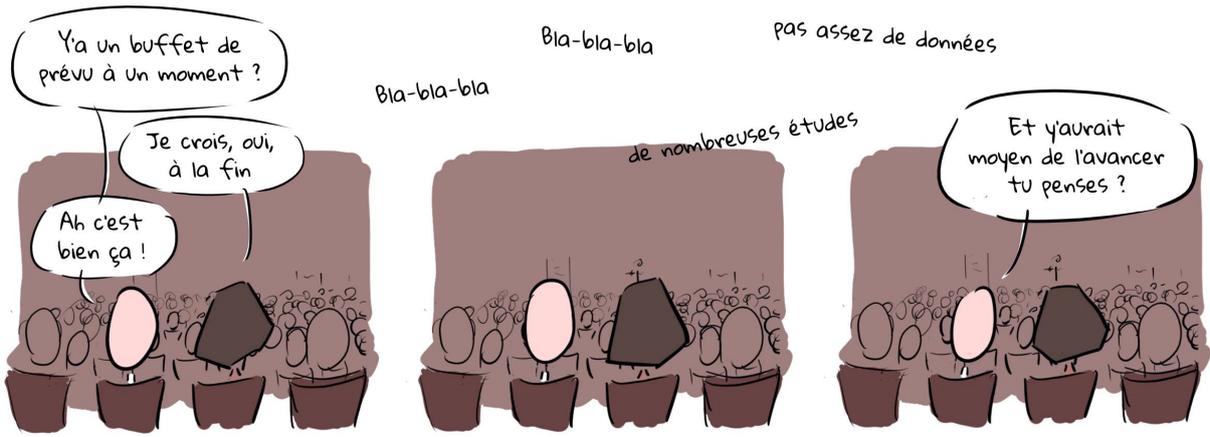
Oulah, qu'est-ce qu'il fait avec son pointeur le pote de Ghilian ?

On va quand même pas se taper des PowerPoint avec des bullet points et tout si ?

Ah ben ça Alex, je crois qu'on va pas y échapper

Faut bien qu'ils presentent les resultats





Bla-bla-bla

Bla-bla-bla

Design randomisé

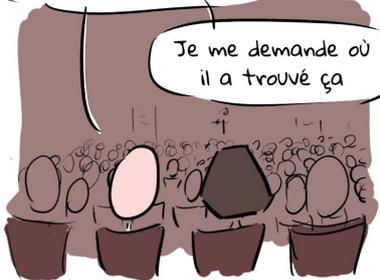
double aveugle

Bla-bla-bla pas assez de données

de nombreuses études

Le type à côté, il sent un peu la crevette

Je me demande où il a trouvé ça



Parce que j'ai cherché un peu partout, genre sous les sièges et tout, et je vois rien



Mais si ça se trouve, il sent juste la crevette

Y'a ptet des gens comme ça. On sait pas en fait



Je me demande ce qui se passerait si un gars de la salle balançait un énorme pet juste là

A mon avis rien, mais je vérifierais bien

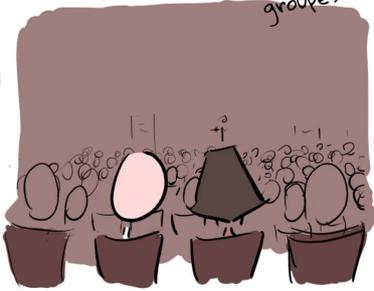


Bla-bla-bla

Bla-bla-bla

Bla-bla-bla

groupes très similaires



Bla-bla-bla



C'est un bon scénario qui tient la route et tout, avec une réplique du genre

Bla-bla-bla



sur le graphique



Bla-bla-bla



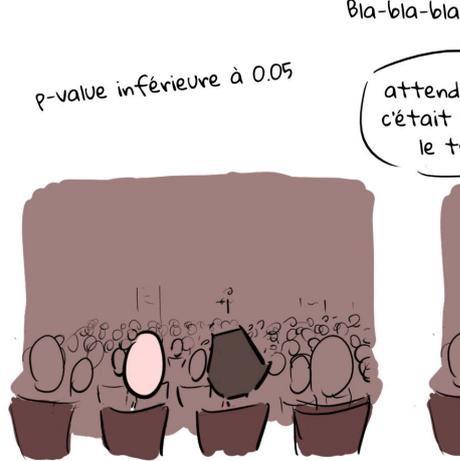
Bla-bla-bla



on voit une diminution



Bla-bla-bla



Et donc, en conclusion de cette présentation...



Ah ben tu vois, c'est passé assez vite au final

Il semble que les prières des prêtres aient eu un effet significativement négatif sur l'heureusité



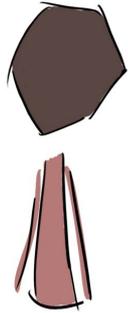
Oh merde, c'est pas bien ça si ?



Il a dit quoi avant déjà ?



Ma mère, c'est une vraie pipelette



Tu peux être sûre que dans 20min

tout le quartier est au courant



crunch  
crunch

Votre attention s'il vous plaît



Nous avons oublié de préciser que les résultats présentés aujourd'hui sont bien évidemment strictement confidentiels.

Il y a fort à craindre que la diffusion de telles informations générerait des interprétations précipitées qui seraient dangereuses pour notre société



Quelques jours plus tard

Les prêtres ayant participé à l'étude étant majoritairement catholiques, il semble clair que les résultats démontrent que Dieu désapprouve la religion catholique



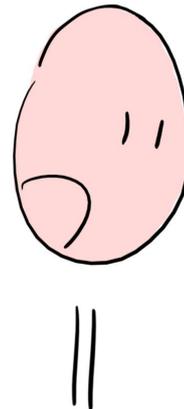
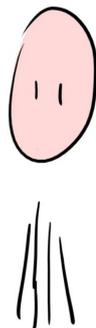
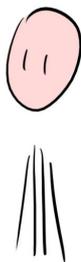
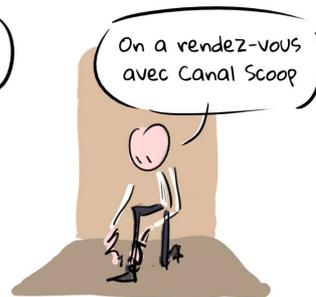
Putain de cathos. Quand je pense que ma mère m'a mis au catéchisme quand j'étais petit

Je suis sûr que c'est pour ça que j'ai raté tous mes exams



Alex, je crois qu'il faut faire quelque chose là...

Le lendemain



Un peu plus tard...

Donc vous dites  
que l'étude a  
été truquée...

# Canal Scoop

Voilà

Parce que Dieu il  
a rien fait au final.  
C'est juste les iConsoles.  
On s'est foiré, ça a  
pas marché

A mon avis  
c'est juste que les  
gens préfèrent la  
tardibox 192, parce  
que c'est moins  
lourd

... et sûrement  
que y'en a pas mal  
qui trouvent que la  
iConsole fait trop  
de bruit quand la  
fonction sèche-linge  
est en marche

C'est  
n'importe  
quoi

Nan, c'est top

Si on enlève les passages  
qui ont pas de sens...

On a de quoi  
faire chanter  
toutes les personnes  
qui sont impliquées

Dont certains  
des plus grands  
chercheurs du  
monde

ça va être un  
buzz monstrueux



Quelques jours plus tard

Les tensions montent aux quatre coins du monde après les révélations choc de Canal Scoop

Enquête exclusive sur la décadence du Monde de la recherche  
Comment a-t-on pu en arriver là ?

L'armée au secours des universités  
Mais pour combien de temps ?

Oulah, ça commence à bien puer là...



Attentats de Stockholm :  
Pas de lauréats au prix nobel cette année

Les cours de bourse s'effondrent

Le vatican en feu,  
le pape introuvable



Bon, demain on arrange tout ça !

28 pays signent la charte "Halte à la science"

Le lendemain...

Ouais, Marvin

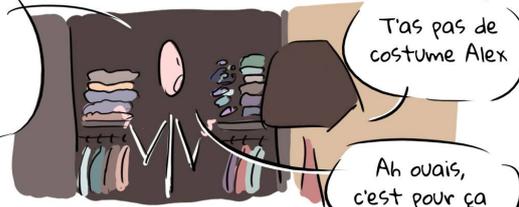
Ils sont là ?  
OK, on arrive !



Bichon !  
Tu saurais  
pas où j'ai mis  
mon costume ?

T'as pas de  
costume Alex

Ah ouais,  
c'est pour ça



Bon ben allez, on y va  
Ils nous attendent

Euh...  
on va où ?

Sur le  
toit

Hein ??

Ouais,  
Apparemment, faut plein  
d'autorisations pour arrêter  
la circulation. C'était  
trop compliqué



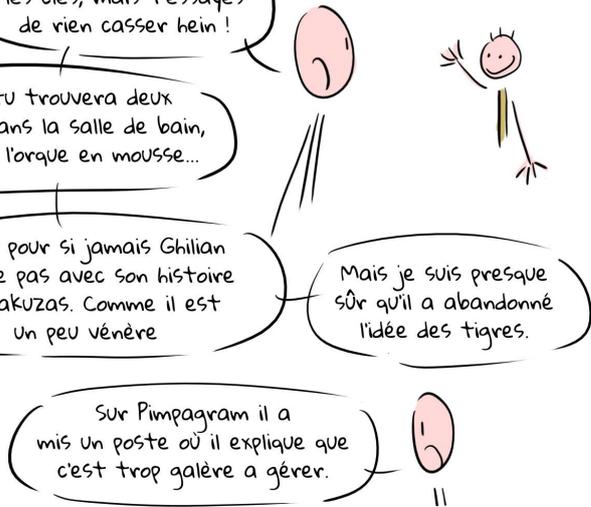
Herzog, on te laisse  
les clés, mais t'essaies  
de rien casser hein !

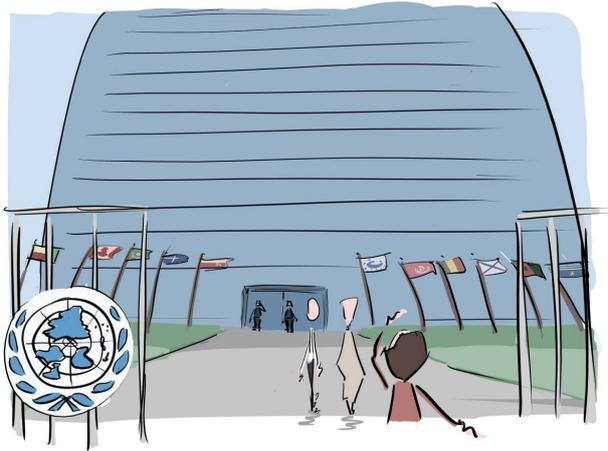
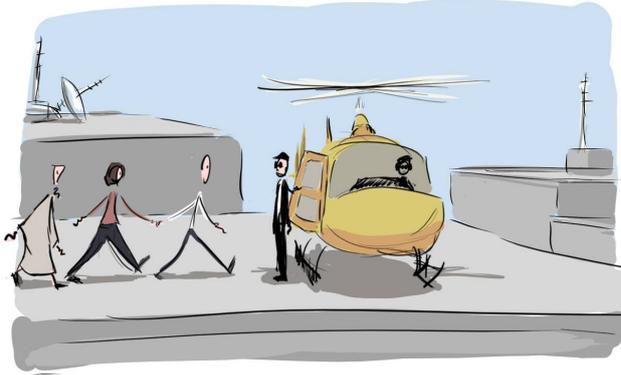
Ah et tu trouvera deux  
katanas dans la salle de bain,  
à côté de l'orque en mousse...

C'est pour si jamais Ghilian  
bluffe pas avec son histoire  
de Yakuzas. Comme il est  
un peu vénère

Mais je suis presque  
sûr qu'il a abandonné  
l'idée des tigres.

Sur Pimpagram il a  
mis un poste où il explique que  
c'est trop galère à gérer.



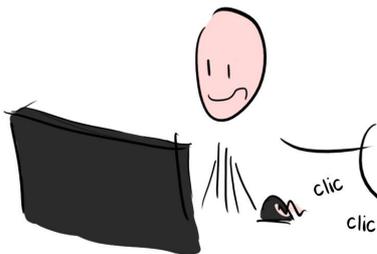


Le lendemain



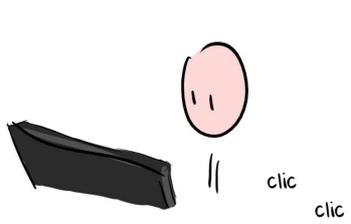
Les tensions sont vite redescendues après les explications du secrétaire général des Nations Unis concernant l'expérience entreprise par un étudiant en master, en collaboration avec plusieurs membres des plus hautes instances religieuses, scientifiques et politiques.

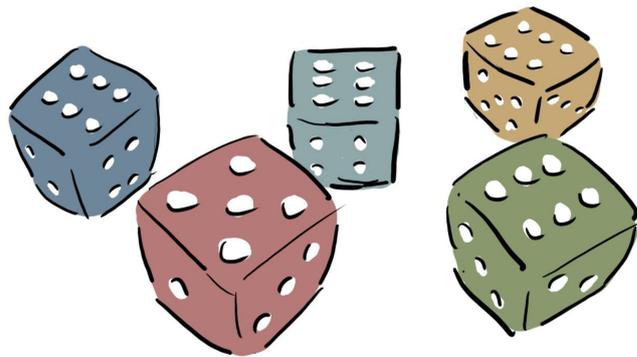
Alex, il faut vraiment que t'arrêtes de te lancer à fond dans tes idées sans réfléchir.



Haha ouais, c'était un peu chaud cette fois hein !

Bien que de nombreux experts reconnaissent l'utilité d'une telle expérience pour la prévention de futures catastrophes sociales, l'initiative a néanmoins été fortement critiquée pour son manque d'éthique.





Ça vous dirait  
d'aller dans  
l'espace ?



Debrief time !



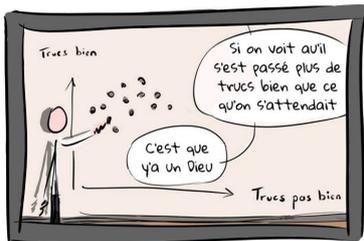
Bien. Il y a beaucoup de choses à débriefer dans ce chapitre.

A commencer par l'idée d'Alex de "prouver que Dieu existe pas... ou bien qu'il existe [...] à l'aide d'un questionnaire !"



Bon, on va pas se mentir

globalement, c'est une idée complètement conne



Mais son idée "d'interroger des milliers de gens sur ce qu'il s'est passé de bien ou de pas bien dans leur vie", bien que impraticable dans votre monde, n'est pas si bête que ça.

Si on parvenait à voir à grande échelle "qu'il s'est passé plus de trucs bien que ce qu'on s'attendait" s'il n'y avait pas de Dieu, cela serait en effet intrigant.



Bon, on arriverait probablement à trouver des explications alternatives à l'existence d'un Dieu pour expliquer les résultats, mais disons que l'hypothèse de l'existence d'un Dieu prendrait peut-être un peu plus de poids

d'un point de vue scientifique je veux dire. Je ne parle que de ça ici hein !

Mais là où l'idée d'Alex ne marche pas, c'est pour ce qui est de prouver que Dieu n'existe pas.

... parce que le concept de Dieu est beaucoup trop vague



Quelle que soient nos expériences et efforts, on pourra toujours imaginer un Dieu qui est compatible avec ce que nous observons du monde.



En particulier, un monde dans lequel il est impossible à l'homme de prouver que Dieu existe, est tout à fait compatible avec l'existence d'un Dieu qui ne fait rien, ou qui s'arrange pour qu'on ne puisse jamais détecter qu'il existe.

Donc ouais, prouver que Dieu existe, pourquoi pas.

Enfin bon courage quand même hein !



Mais prouver que Dieu n'existe pas...



Nan, ça, faut juste laisser tomber

A noter aussi qu'Alex semble seulement avoir en tête la possibilité d'un Dieu bon et unique, ce qui est un peu étrange pour quelqu'un qui fait des études de théologie, mais bon...

Allez, next !



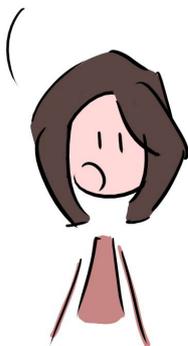
Ok, alors ça c'est malheureusement quelque chose de très réaliste dans votre monde d'avoir des questions mal posées ou qui ne servent à rien dans un questionnaire.



Greu connaît bien ça

Je crois que ça l'énerve un peu d'ailleurs

D'abord, le premier soucis, c'est qu'un mauvais questionnaire peut rapidement rendre les données associées complètement inutiles



Mais aussi et surtout, il ne faut pas oublier que répondre à un questionnaire prend du temps, parfois beaucoup de temps même...

donc c'est un gros manque de respect envers les répondants que de ne pas tout faire pour que ce questionnaire soit vraiment bon et utile tout en étant le plus court possible

Faire un bon questionnaire prend du temps. Beaucoup plus qu'une soirée comme on le voit dans l'histoire.



Et la meilleure astuce que Greu connaisse pour faire un bon questionnaire c'est de le tester sur soi-même et quelques autres personnes, d'imaginer à quoi ressembleraient les résultats et la conclusion... puis, de modifier ou supprimer toutes les questions qui ne semblent pas influencer cette conclusion.

En recherche,  
on va généralement  
plus loin que ça.



Dans certains domaines pour  
lesquels l'utilisation de questionnaires  
pour recueillir des données est très courante,  
comme en psychologie, la construction même du  
questionnaire fait parfois l'objet de recherches  
poussées, sur plusieurs années

Y'a d'ailleurs des choses à dire là  
dessus, mais je crois qu'on va s'arrêter  
là pour l'instant.

En tout cas, il faut bien garder en tête qu'il y  
a énormément de choses qui peuvent influencer une  
réponse et donc biaiser des données

La longueur du questionnaire, la position de la  
question dans le questionnaire, la façon dont la  
question est posée ou formulée, le contexte du  
moment ou même les formulations des  
questions précédentes.

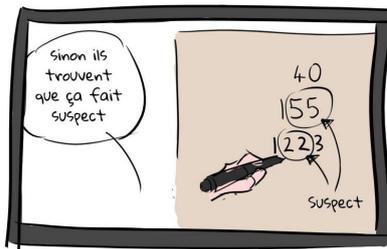


Oh, et me demandez pas de vous  
dévoiler les questions de notre questionnaire.  
J'ai signé une clause de confidentialité  
avec Greu.



Je me demande bien  
pourquoi il a pas envie de  
vous les montrer d'ailleurs...

Allez, next !



Alors ça, c'est inventé pour bien aller avec le test statistique, mais il y a des choses très similaires dans votre monde

Par exemple si vous demandez à quelqu'un d'inventer le résultat de 100 lancers de pile ou face, vous verrez que cette personne va à coup sûr y mettre moins de longues séries de piles et longues séries de faces que ce que l'on obtiendrait en lançant une pièce pour de vrai.

Donc je pense qu'il y a bien moyen que ça soit vrai au final dans votre monde, ce que je dis dans cette partie de l'histoire

Le truc c'est que l'aléatoire a des propriétés très particulières que les humains ont beaucoup de mal à répliquer intuitivement



Et du coup, ben oui, il n'est pas rare que dans la recherche de fraudes, des tests statistiques un peu similaires à ceux qu'on a effectués dans l'histoire soient utilisés. Jetez un oeil à la loi de Benford par exemple.

En parlant de  
test statistique...



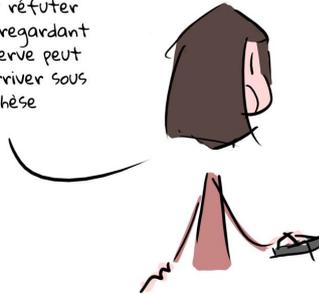
vous vous êtes  
sûrement rendu compte  
que pour ce chapitre, Greu  
a voulu mettre un focus  
particulier sur les tests  
statistiques

Son idée était de présenter  
le raisonnement utilisé dans les tests  
statistiques au sein même de l'histoire  
pour bien préparer le lecteur à une  
explication un peu plus poussée qui  
serait donnée dans le  
débrief



... et bon, on est  
dans le débrief,  
donc allons-y !

Alors d'abord, le but  
des tests statistiques  
est simple. Il s'agit de  
savoir si on peut réfuter  
une hypothèse en regardant  
si ce que l'on observe peut  
ou ne peut pas arriver sous  
cette hypothèse



Dans notre cas, on a reçu  
une énorme pile de questionnaires  
et on a voulu savoir si ce qu'on pouvait  
voir de ces questionnaires pouvait ou pas  
arriver si ces questionnaires  
étaient bons.



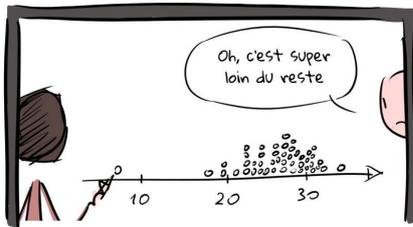
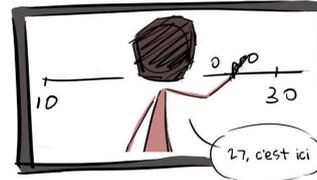
Pour ce faire, on a décidé d'un calcul à faire sur les données, que l'on pensait discriminant entre des bons questionnaires et des faux

Dans notre premier test, ce calcul était le nombre de chiffres côte à côte qui sont les mêmes



Puis on s'est fait une idée des valeurs que ce calcul pouvait prendre avec des bons questionnaires

En indiquant le résultat de ce calcul pour chaque questionnaire que l'on savait bon sur un graphique



Enfin on a comparé cela avec le résultat du calcul pour un des questionnaires envoyés par Dieu



Et clairement, la valeur obtenue semblait très improbable avec des bons questionnaires, donc on en a conclu que les questionnaires de Dieu étaient probablement faux

Alors vous me direz, conclure à partir d'un seul des questionnaires de Dieu qui semble clairement fake, que TOUS les questionnaires qu'il a envoyé sont alors probablement fakes, c'est un peu "limite".



Et oui, je suis d'accord. Dans votre monde on aurait probablement jeté un oeil aux autres questionnaires avant de tout jeter, mais bon, pourquoi pas.



En tout cas cette manière de raisonner est exactement celle utilisée dans tous les tests statistiques

Oui, tous !



Je vous propose maintenant de décortiquer et discuter ce raisonnement de façon un peu plus formelle

On va le découper en les 4 étapes suivantes

- 1 - la définition des hypothèses
- 2 - le choix d'un calcul discriminant
- 3 - ce à quoi on s'attend si notre hypothèse est vraie
- 4 - ce qu'on observe VS ce à quoi on s'attend



La première étape consiste à définir nos hypothèses

Il y a l'hypothèse que l'on va essayer de réfuter

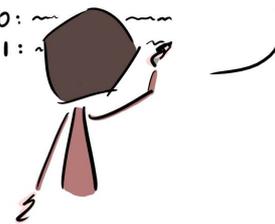
on l'appelle généralement  $H_0$



et il y a l'hypothèse dite "alternative", généralement appelée  $H_1$ , qui est l'hypothèse vers laquelle on va se tourner si on conclut en effet que  $H_0$  n'est probablement pas vraie

Pour nous ces hypothèses étaient  
 $H_0$  : les questionnaires sont bons  
 $H_1$  : les questionnaires sont fakes

$H_0$  :  
 $H_1$  :



Quelque chose d'important à bien comprendre, et qui est à la base de la méthode scientifique, c'est que l'hypothèse  $H_0$  que l'on essaye de réfuter se doit d'être bien définie



Si on avait inversé nos hypothèses et essayé de réfuter " $H_0$  : les questionnaires sont fakes", on aurait rapidement été bloqué, car pour la 3ème étape on n'aurait pas su comment se faire une bonne idée de ce que l'on devrait obtenir si  $H_0$  est vraie

Parce qu'il y a tellement de différentes façons pour un questionnaire d'être fake !



La personne a pu truquer les questionnaires à la va vite, de telle façon qu'il est évident à l'oeil nu qu'il est fake

Mais la personne a aussi pu faire un peu, beaucoup ou énormément attention en truquant le questionnaire.

et puis peut-être que les réponses sont fakes pour certaines questions mais pas d'autres

C'est un peu comme pour  
l'impossibilité de prouver que  
Dieu n'existe pas.



Les hypothèses "Dieu existe" et  
"Les questionnaires sont fakes" sont  
trop vagues. Elles englobent beaucoup  
trop de choses, y compris des choses  
très proches de l'hypothèse contre  
lesquelles elles sont posées

Comme dit avant, un  
dieu qui ne fait rien  
c'est comme si il n'y  
avait pas de Dieu



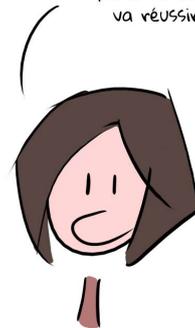
et dans le même esprit,  
des questionnaires truqués par  
un expert qui a pris toutes les  
précautions possibles pour ne pas  
qu'on puisse détecter la tricherie  
seront quasiment comme des  
bons questionnaires

A l'inverse l'hypothèse "H0 : les questionnaires  
sont bons" est bien définie, dans le sens où il n'y a qu'une  
seule façon de répondre sincèrement à un questionnaire



On peut donc essayer  
de se mettre dans cette  
situation afin de voir si ce que  
l'on observe peut arriver.

Cela ne veut pas dire  
que si H0 est fautive, on  
va réussir à le voir.

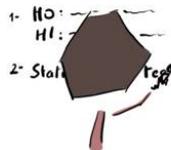


si les questionnaires ont  
été truqués par un expert,  
il sera difficile de détecter  
qu'ils sont fakes.

Mais au moins  
on peut tenter  
l'aventure !

La seconde étape consiste à choisir un calcul ou une mesure à faire sur les données qui l'on pense, va discriminer  $H_1$  de  $H_0$

Les statisticiens appellent la valeur obtenue la "statistique de test"



C'est vraiment l'étape clé pour avoir un bon test



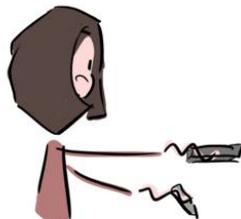
Dans l'histoire on a choisi le "nombre de chiffres côté à côté qui sont les mêmes" comme Statistique de test

Si à la place on avait choisi, disons... la dimension physique en cm de chaque questionnaire, et bien notre test aurait été très mauvais

parce que si vous regardez un peu les feuilles des bons questionnaires et celles des questionnaires envoyés par Dieu, sur l'écran là

Ben ça a l'air d'être les mêmes feuilles, donc notre calcul, enfin dans ce cas c'est une simple mesure, ben il aurait pas du tout été discriminant. La valeur aurait été la même pour tous les questionnaires

Donc forcément, on n'aurait pas pu détecter que les questionnaires envoyés par Dieu étaient fakes



La troisième étape consiste à se faire une idée des valeurs que notre calcul peut prendre quand l'hypothèse  $H_0$  est vraie



Les statisticiens parlent de trouver la "distribution de la statistique de test sous  $H_0$ "

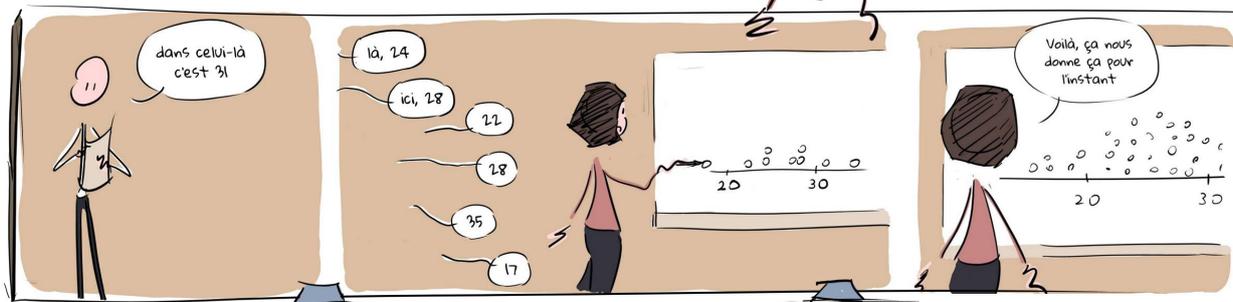
Si le mot "distribution" ne vous plait pas, remplacez le par "répartition". Ça marche très bien aussi

Et pour ça, il y a plusieurs façons de faire

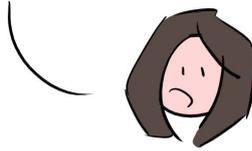


Nous, on l'a déterminée "empiriquement" en faisant le calcul sur tous les bons questionnaires que l'on avait, et en plaçant les valeurs obtenues sur un graphique

Je vous ai mis sur cette grand plaque une extrait de l'histoire qui montre bien l'idée



C'est la méthode la plus intuitive, mais en général ce qui se passe très souvent, c'est que le calcul effectué pour obtenir la statistique de test est très classique, de sorte qu'il a déjà été prouvé mathématiquement quelles sont les valeurs qu'il peut prendre quand  $H_0$  est vraie.



C'est à dire qu'on sait déjà où sont tous les points sur le graphique

D'ailleurs pour notre deuxième test, je peux vous dire maintenant que je savais à peu près comment allaient se répartir les valeurs de notre calcul

Parce qu'il a été prouvé que lorsque le calcul est une moyenne sur un nombre relativement grand de valeurs, et bien ces moyennes se répartissent approximativement selon une distribution dite "normale" ou "gaussienne"

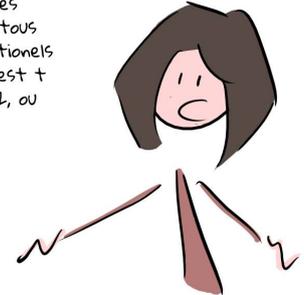


Enfin bref

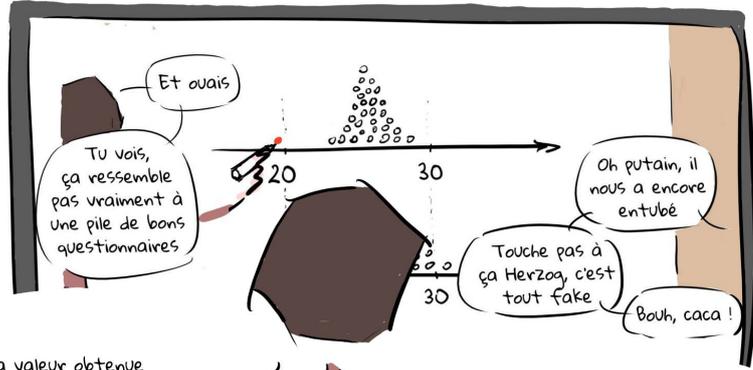
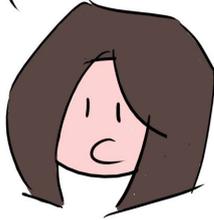
Comme on connaît déjà les distributions sous  $H_0$  pour tous les tests statistiques traditionnels qui ont un nom, comme le test  $t$  de student, le test du  $\chi^2$ , ou le test de Fisher

Et que la plupart du temps, ce sont ces tests qui sont utilisés

et bien c'est très souvent qu'il n'y a rien à faire à cette étape !



Enfin, la dernière étape consiste à effectuer notre calcul et comparer le résultat avec les valeurs que l'on s'attend à voir si l'hypothèse  $H_0$  est vraie.



Si la valeur obtenue semble peu plausible sous  $H_0$ , on rejettera  $H_0$ .

Sinon... ben on dira simplement que nos données ne permettent pas de rejeter  $H_0$ .

Et là il y a un seuil de "plausibilité" à déterminer

Parce que "peu plausible" c'est un peu vague hein !



Le seuil le plus couramment utilisé est 5 %



C'est à dire que si la valeur que prend notre calcul semble avoir moins de 5 % de chance d'arriver lorsque  $H_0$  est vraie, alors on rejettera  $H_0$ .

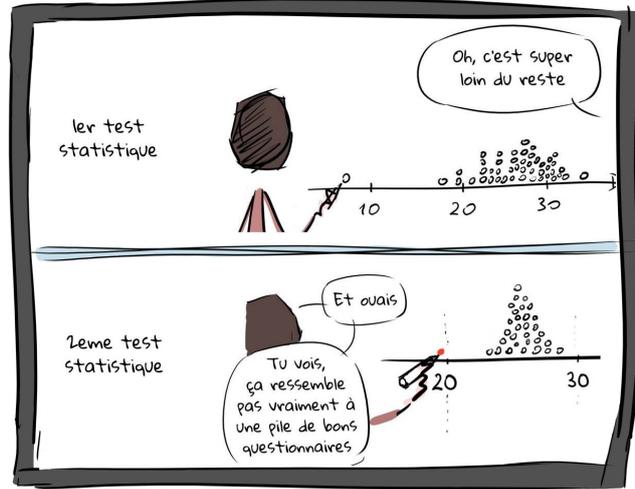
Ce seuil est très subjectif. et il est sujet à beaucoup de discussions entre les chercheurs, mais disons que dans la plupart des domaines, 5 % reste pour le moment le seuil "standard".

Dans notre cas, nous n'avons pas vraiment utilisé de seuil

... mais comme vous pouvez le voir ici, dans les deux tests, la valeur obtenue pour les questionnaires envoyés par Dieu était très loin des valeurs obtenues avec les bons questionnaires

C'étaient des valeurs très peu plausibles si  $H_0$  était vrai

On était très clairement en dessous du seuil de 5% de chance d'arriver sous  $H_0$



Bon, en général les chercheurs ne font pas la comparaison graphiquement comme on l'a faite

Ils utilisent un logiciel statistique qui fait ça directement pour eux

Et qui leur donne la probabilité qu'ils avaient, lorsque  $H_0$  est vraie, d'obtenir une valeur aussi extrême ou plus extrême encore, que celle qu'ils observent

On appelle cette valeur la p-value, ou valeur de p, ou petit p

Si cette valeur est inférieure à 5%, ou le seuil qu'on a choisi s'il est différent, ben on rejette  $H_0$ .

Sinon, on rejette pas

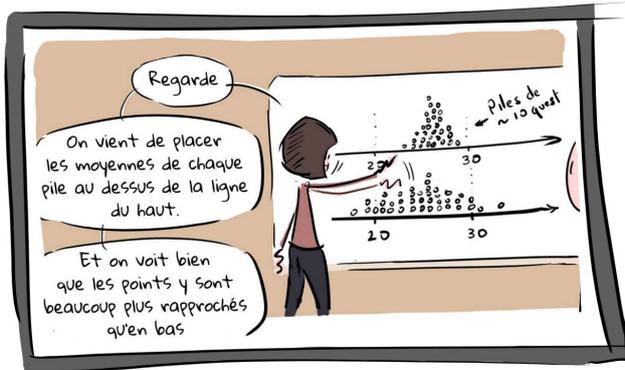
Bon, je crois qu'on commence à être bon sur le principe des tests statistiques



Mais avant de passer à la suite, j'aimerais que l'on revienne un peu sur le deuxième test que l'on a effectué

Celui pour lequel au lieu d'utiliser le nombre de chiffres côte à côte qui sont les memes sur un seul questionnaire, notre calcul a consisté à en faire la moyenne sur une pile d'une dizaine de questionnaires

Revoyons ce qui s'est passé quand on a placé graphiquement les valeurs prises par ce calcul pour des piles de bons questionnaires



Et là on touche du doigt l'un des concepts les plus importants de la statistique !



A savoir que quand on agrège des observations indépendantes

en faisant par exemple la moyenne de certaines caractéristiques

Ben on obtient des valeurs qui varient moins

Mais dans la partie basse de l'écran, on voit que la moyenne de ce calcul sur une dizaine de bons questionnaires, elle, semble en général ne varier qu'entre 22 et 30

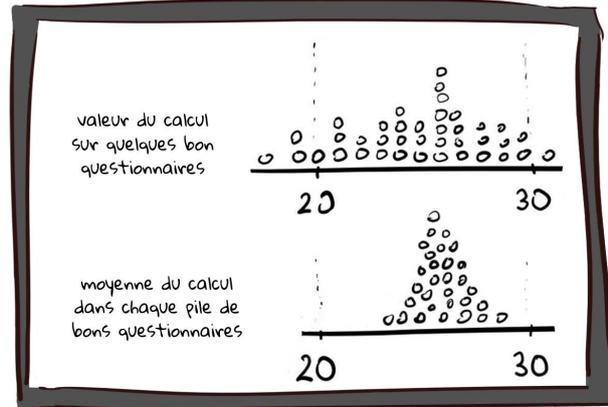
Donc obtenir une moyenne d'environ 19 sur une pile de 10 bons questionnaires pris au hasard, ben ça, ça paraît très peu probable !



Ici, sur la partie haute de l'écran, on peut voir que le nombre de chiffres côte à côte qui sont les mêmes dans des bons questionnaires semble en gros varier entre 17 et 32



Il est donc difficile de savoir si un questionnaire ayant 19 chiffres côte à côte qui sont les mêmes est fake, parce que 19, ben ce n'est pas si rare que ça avec des bons questionnaires



Une partie hyper importante de la phrase que je viens de dire est le "pris au hasard"



Parce que si nos piles de questionnaires n'avaient pas été formées aléatoirement



Par exemple si Herzog avait regroupé les questionnaires dans un ordre particulier

et bien on aurait très bien pu avoir une pile avec uniquement des questionnaires ayant un faible nombre de chiffres côte à côte qui sont les mêmes

Et la moyenne de la pile aurait donc forcément été faible également

C'est ce "pris au hasard" qui nous assure que nos piles seront à peu près équilibrées



et donc qu'en faisant la moyenne, et bien on va obtenir des valeurs qui varient moins et auront de moins en moins de risques d'être élevées ou basses, à mesure que l'on augmente le nombre de questionnaires dans la pile

Parce qu'on peut  
ne pas avoir de chance  
une fois, deux fois, voire  
trois fois d'affilée



mais pas  
10 fois d'affilée,  
ou en tout cas très  
rarement

et encore  
moins 100 fois  
d'affilée !

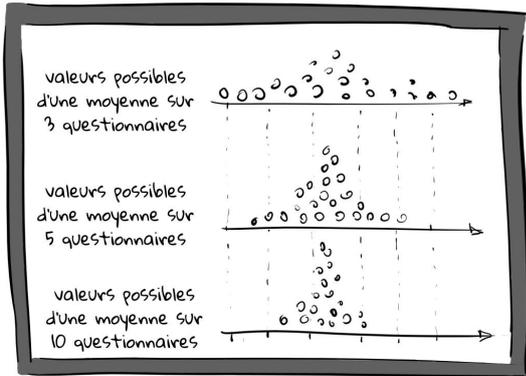
Ce qui fait  
que plus on augmente le  
nombre de questionnaires  
dans la pile...



plus il  
faut que la personne  
qui souhaite inventer des  
questionnaires sans se faire  
démâquer soit balaise  
pour les créer...

car cette personne doit faire  
en sorte que la moyenne sur ces  
questionnaires reste dans le champs  
de plus en plus rétréci des valeurs  
possibles pour la moyenne de bons  
questionnaires

si bien qu'à un moment,  
même un expert ne peut pas  
lutter contre un tel test



Et oui, c'est fort  
la statistique parfois !

Sans l'aide d'un test  
statistique, je vois pas bien  
comment on pourrait détecter  
la tricherie d'un expert

En théorie, on  
aurait donc pu faire un  
test bien plus performant  
que celui qu'on a fait

En prenant par  
exemple la moyenne  
du nombre de chiffres  
côte à côte qui sont  
les mêmes sur l'ensemble  
des questionnaires de  
l'énorme pile que Dieu  
nous a envoyée



... sauf qu'on aurait aussi eu  
besoin d'une grande quantité de piles  
énormes de bons questionnaires

afin de pouvoir  
se faire une bonne  
idée de ce que ce  
calcul peut donner  
avec des bons  
questionnaires

... et ça, ben  
on l'avait pas

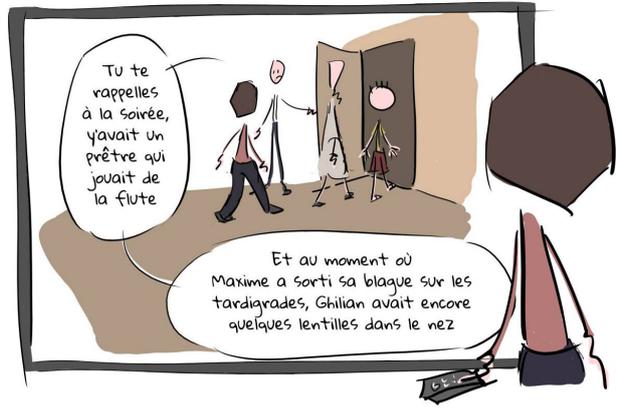
Mais bon, comme  
dit avant, en général  
les valeurs que peut  
prendre notre calcul  
sous  $H_0$  sont déjà  
connues, donc il est  
rare d'avoir ce genre  
de problème

Et puis de toute façon, on  
a pu détecter que les questionnaires  
envoyés par Dieu étaient fake

Donc on n'avait pas  
besoin de faire un test  
plus performant

Allez, next !





Comme partout dans votre monde, il peut y avoir des soirées alcoolisées dans le monde de la recherche



Mais de là à faire les titres des journaux, non, probablement pas

De ce que j'en ai vu, je dirai que c'est un secteur plutôt raisonnable

Next !





Alors si on omet le fait que ça se passe dans une soirée, cette description du déroulement de l'expérience est tout à fait réaliste



Il y a d'ailleurs des chercheurs dans votre monde qui effectuent des expériences relativement similaires, pour déterminer si les prières semblent avoir un effet, notamment sur la santé

A ma connaissance, ces recherches n'ont jamais montré d'effets clairs et sont très critiquées, entre autres parce qu'on sait à l'avance que l'interprétation des résultats sera très compliquée, quelque soient les résultats obtenus.

Next !





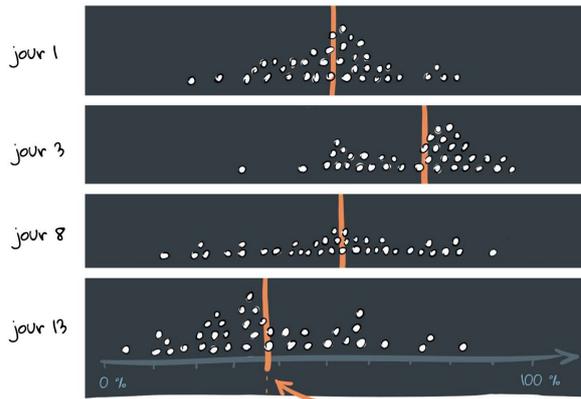
Après qu'Alex et Dieu aient récupéré toutes les iConsoles, on a 4 pages un peu différentes avec quelques graphiques indiquant comment se passe l'expérience

Je vous ai regroupé ici les graphiques les plus importants

Chaque point blanc y représente le taux d'heureusité d'un volontaire du groupe prière à un moment donné de l'expérience



du 1er jour en haut, à l'avant dernier jour en bas



les barres oranges indiquent la moyenne du taux d'heureusité à chacun de ces moments

Plus la barre est à droite, plus le taux d'heureusité est globalement élevé

Et ce qu'on remarque quand on lit ces graphiques de haut en bas, c'est que la barre orange bouge d'abord vers la droite, au 3eme jour, qui correspond à l'arrivée des iConsoles, puis elle bouge vers la gauche



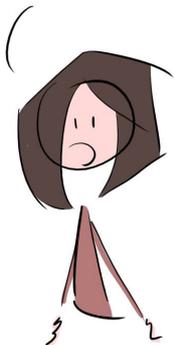
C'est à dire que globalement les taux d'heureusité augmentent dans un premier temps

avant de baisser

jusqu'à atteindre en fin d'expérience un niveau moyen plus bas que ce qu'on avait au tout début



Cette évolution illustre bien l'importance de la prise en compte du temps en recherche



Dans votre monde, les chercheurs font en général attention à ce genre de choses



Si notre expérience avait duré moins d'une semaine, on aurait sûrement conclu que les prières/Consoles semblent avoir un effet positif sur l'heuresité

... mais comme ce n'est pas facile d'avoir des informations sur les effets de long terme, on se doit souvent d'être très prudent lorsqu'on interprète des résultats

Ah, oui, au fait, je sais bien que le mot "heuresité" n'existe pas dans votre monde



Mais Greu l'aime bien

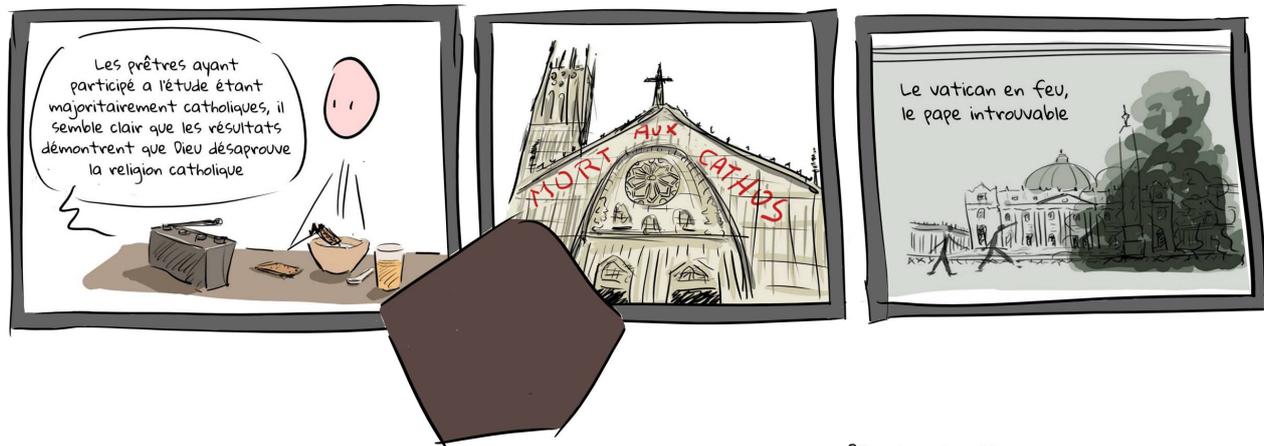


Et comme c'est lui qui a le dernier mot sur ce que je dis...

Allez, next



On a bientôt fini



Bon, dans votre monde, les résultats de l'expérience n'auraient probablement pas généré tous ces problèmes



Car des résultats surprenants qui s'avèrent finalement être dus à un contexte très particulier ou des problèmes méthodologiques, ben ça arrive assez souvent

Et même les fraudes, dans la recherche, c'est rare, mais ça arrive aussi

Du coup, pour qu'un résultat soit vraiment accepté, il faut d'abord que la méthodologie associée soit validée par la communauté scientifique, et que ce résultat ait pu être répliqué de manière indépendante par d'autres chercheurs

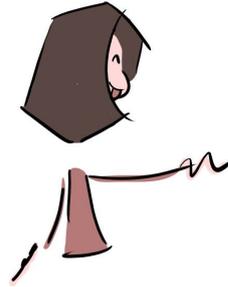


Et bon, je doute fort que ces autres chercheurs auraient trouvé les mêmes résultats sans l'aide des iConsoles



Bon, ben voilà,  
je crois qu'on a fini le  
debrief là

On va pouvoir passer  
au chapitre 2



Je sais pas vous,  
mais moi je suis super  
excitée par la dernière  
phrase d'Alex



Ça vous dirait  
d'aller dans  
l'espace ?

Ah au fait,  
j'allais oublier

petite question

Vous mettriez  
qui vous, au haut  
conseil de créativité  
si ça existait dans  
votre monde ?



Ah, c'est bien,  
Ya plein d'artistes

On était pas sûr de  
les avoir convaincu

Haut conseil de  
créativité



site : [crish.fr](http://crish.fr)  
e-mail : [greu@crish.fr](mailto:greu@crish.fr)  
instagram : [@duduqdrawstuff](https://www.instagram.com/duduqdrawstuff)