



Diapositives interactives

Retours sur couplage R Shiny & Rmd ioslides

[Jean-Charles Quinton \(mailto:quintonj@univ-grenoble-alpes.fr\)](mailto:quintonj@univ-grenoble-alpes.fr) - LJK - Univ. Grenoble Alpes
CFIES - 2022/11/24

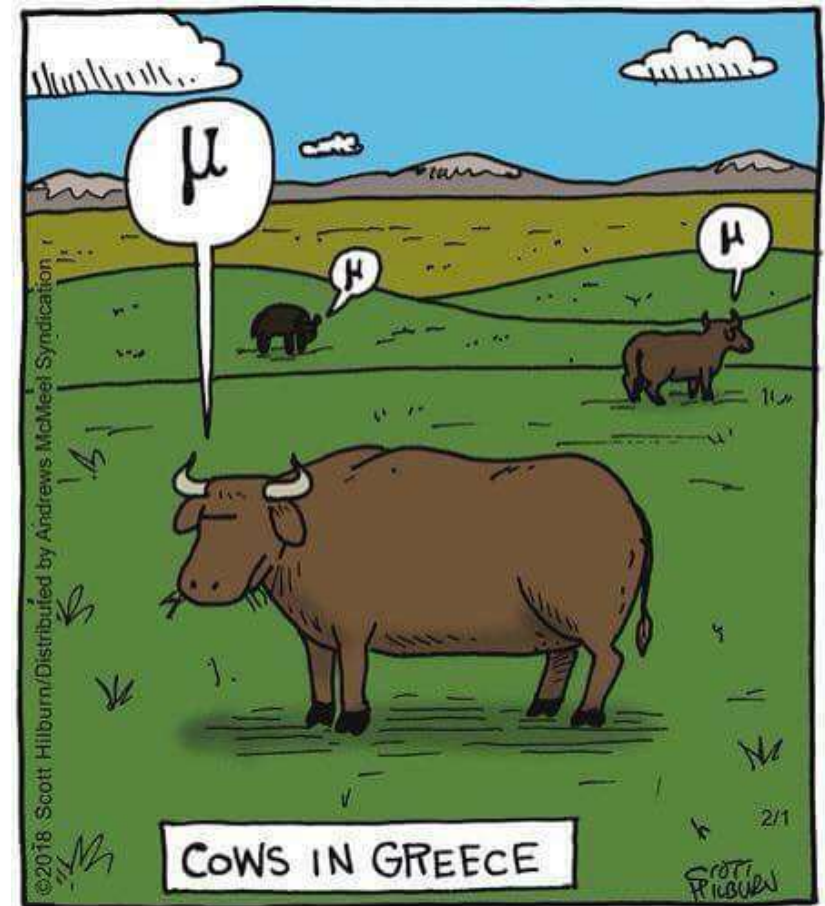
Motivations & objectifs

Constat pédagogique en CM de statistique avec des étudiants non mathématiciens :

- Compréhension (profonde) vs. par coeur (surface)
- Effet haha! difficile à stimuler (contexte non propice)
- Equations mal comprises ou vécues (selon cursus)
- Variabilité difficile à concevoir (vs. 1 seul échantillon)
- Exemples souvent figés (simples ou complexes)
- Interactions déconnectées des supports (e.g. singularités)

Objectifs visés :

- Diapositives interactives pour enseignants & étudiants [P]
- Variabilité illustrée par tirage aléatoire d'échantillons
- Complexités illustrées sur jeux de données réels
- Interactivité via quiz intégrés



Slides interactifs (et effet démo ?)

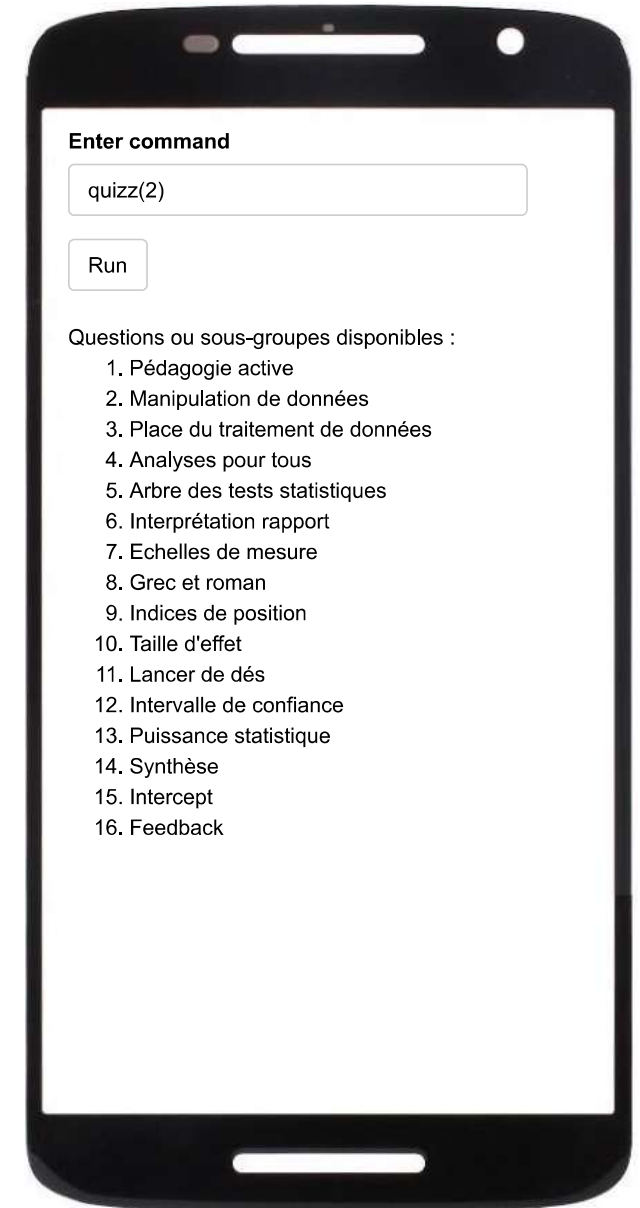
Liens pour tester (téléphone/tablette/ordinateur) :

- Slides du CFIES de ce jour : tinyurl.com/cfies-ioslides
(<http://tinyurl.com/cfies-ioslides>)
- Console en ligne (teaser pour demain) : tinyurl.com/cfies-interact
(<http://tinyurl.com/cfies-interact>)

Utilisations possibles en CM/TD :

- **Contrôle libre** des slides par les étudiants
 - via flèches [gauche] / [droite] = naviguer ; [P] = bonus
- **Quiz**, travail (individuel) et réponse (individualisée)
 - via applications sur slides → réponse via console en ligne
- **Identification** (pour appariement)
 - aléatoire (par défaut), ou numéro étudiant (pour évaluation)

Q: Pour cette session, avez vous pensé à allumer votre téléphone ?
Aller sur la console en ligne, saisir ?A (si oui) ou ?B (si non), puis valider.



Manipulation de données des étudiant(e)s

Recueil de données des étudiant(e)s

- Directement depuis l'interface en CM
- Intégration année après année
- Effet *vous êtes ici* (plus concret)

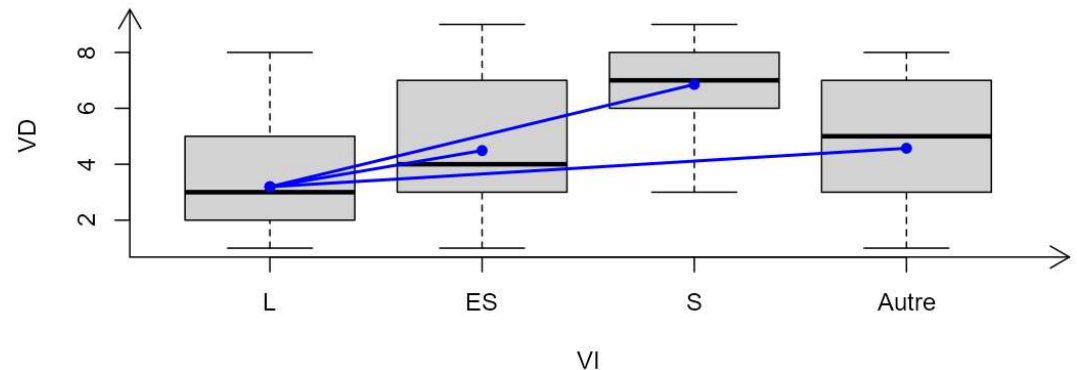
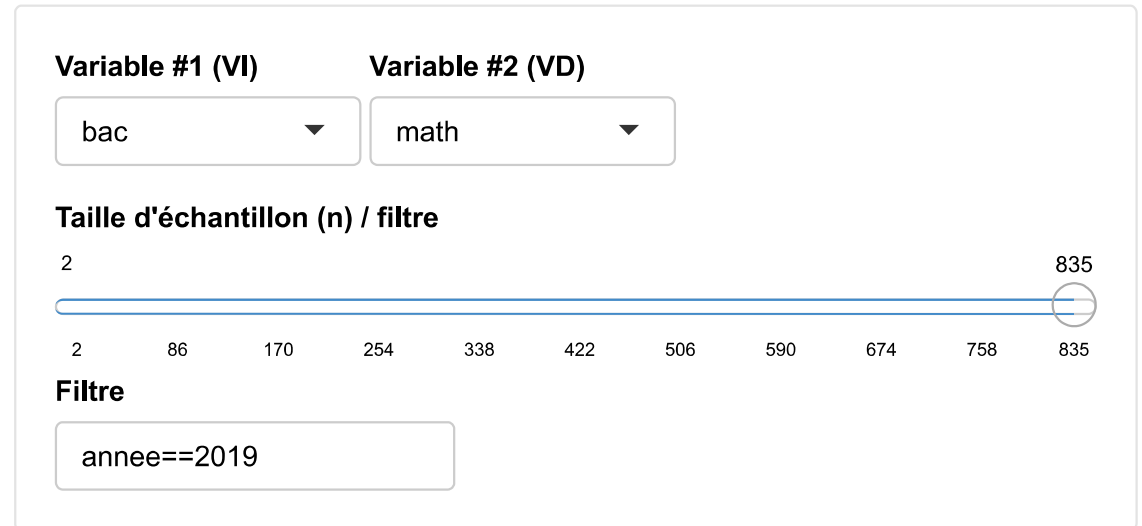
Pré-traitement de données

- Données aberrantes (inévitables si n grand)
- Données extrêmes (e.g. outliers sur taille)

Exploration (graphiques, tests, stats)

- math ~ taille (scatter, régression)
- math ~ sexe (barplot, t-test)
- math ~ bac (barplot, ANOVA)
- bac ~ sexe (contingence, χ^2)
- math ~ taille*bac (vers modèle linéaire)

Relations complexes discutées [P]

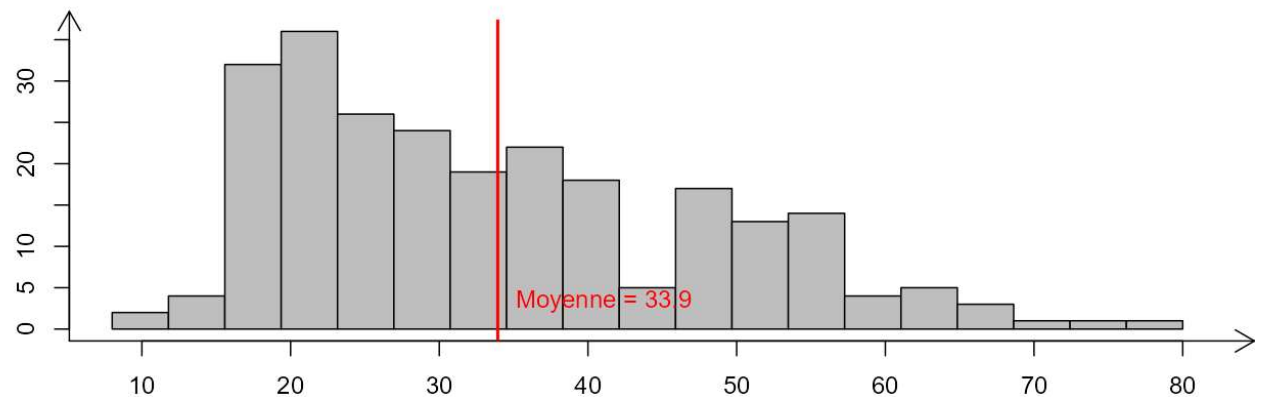
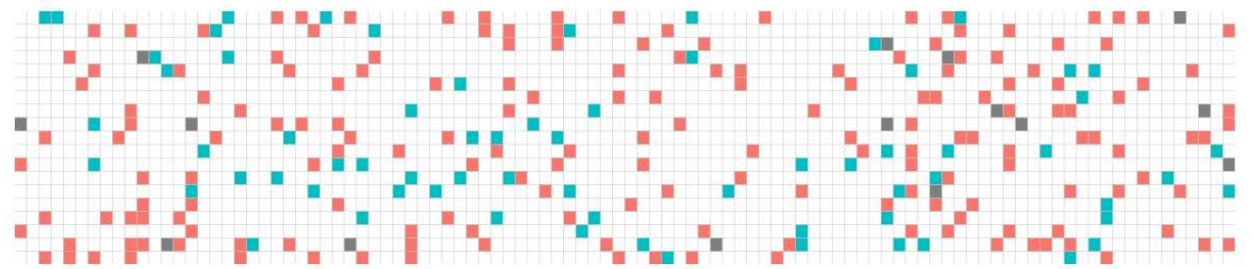


Sur l'échantillon ($n = 169$), bac explique $R^2 = 38.4\%$ des variations de *math*.
L'effet est significatif ($F(3,165)=34.31$, $p < 0.001$).

Exemples de concepts / app / slides (#1)

Illustration des propriétés de la moyenne :

- Clic sur le diagramme = ajout d'observation (au plus proche du clic)
- Double-clic = suppression d'observation la plus proche



Exemples de concepts / app / slides (#2)

Illustration des propriétés des estimateurs (convergence, biais...) :

- Bounding box sur le diagramme = **zoom** sur une zone d'intérêt
- Pan sur le diagramme = **évolution** selon la taille d'échantillon

Variable

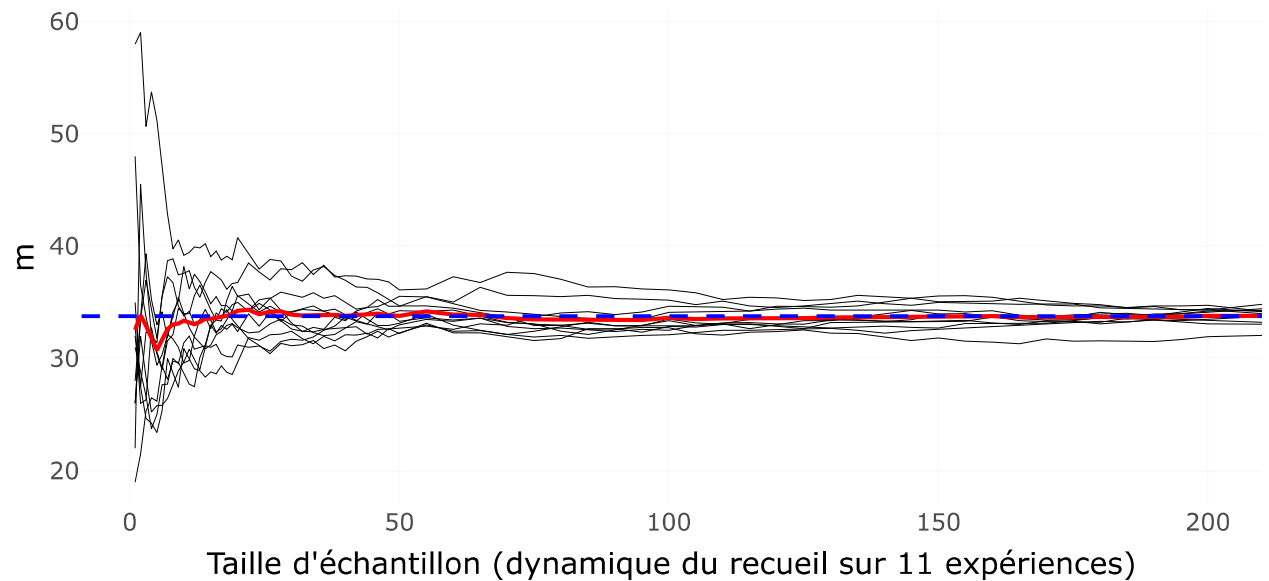
Age ▼

Statistique

Moyenne ▼

Evolution de la statistique moyenne

Nouvel échantillon (+10)



Exemples de concepts / app / slides (#3)

Visualisation des intervalles de confiance, (bi)latéralité, α et $1 - \beta$:

- Manipulation asynchrone par les étudiants (selon niveau individuel)
- Nombreuses options disponibles à combiner selon question posée
- Nombreux reports statistiques selon options choisies (auto-évaluation)

Moyenne (empirique) 0 1 2

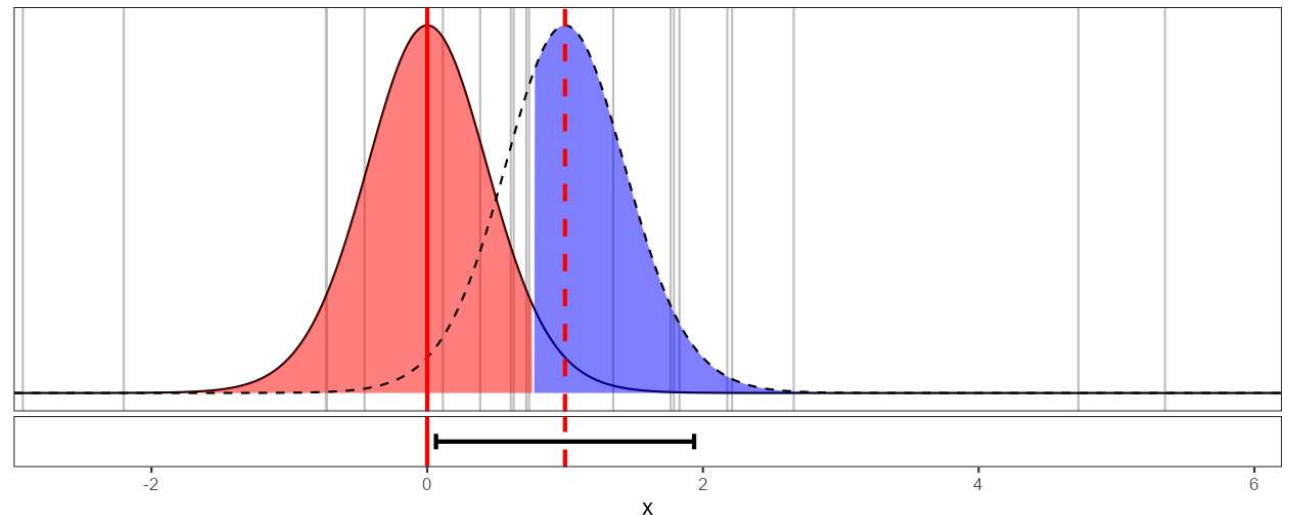
Ecart-type (empirique) 0.5 2

Taille d'échantillon 20 200

Seuil de signif. (α) 0.01 0.05 0.1

Echantillon

Normalité Unilat. H_0 $1-\beta$

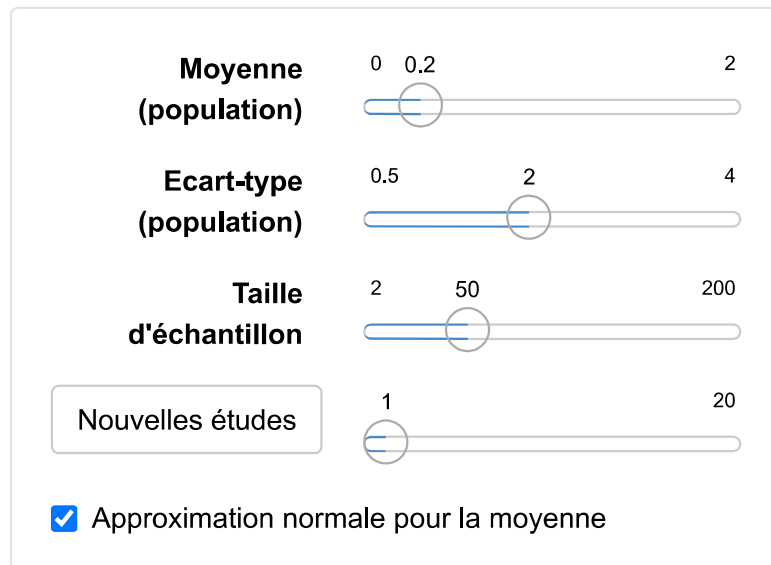


Pour un t-test unilatéral sur échantillons appariés, avec un seuil nominal de faux positifs fixé à $\alpha=0.05$, une taille d'effet de $d=0.5$ (e.g., différence moyenne de 1 et écart-type de 2) et une taille d'échantillon $n=20$, la probabilité d'obtenir un effet significatif est de 0.7.

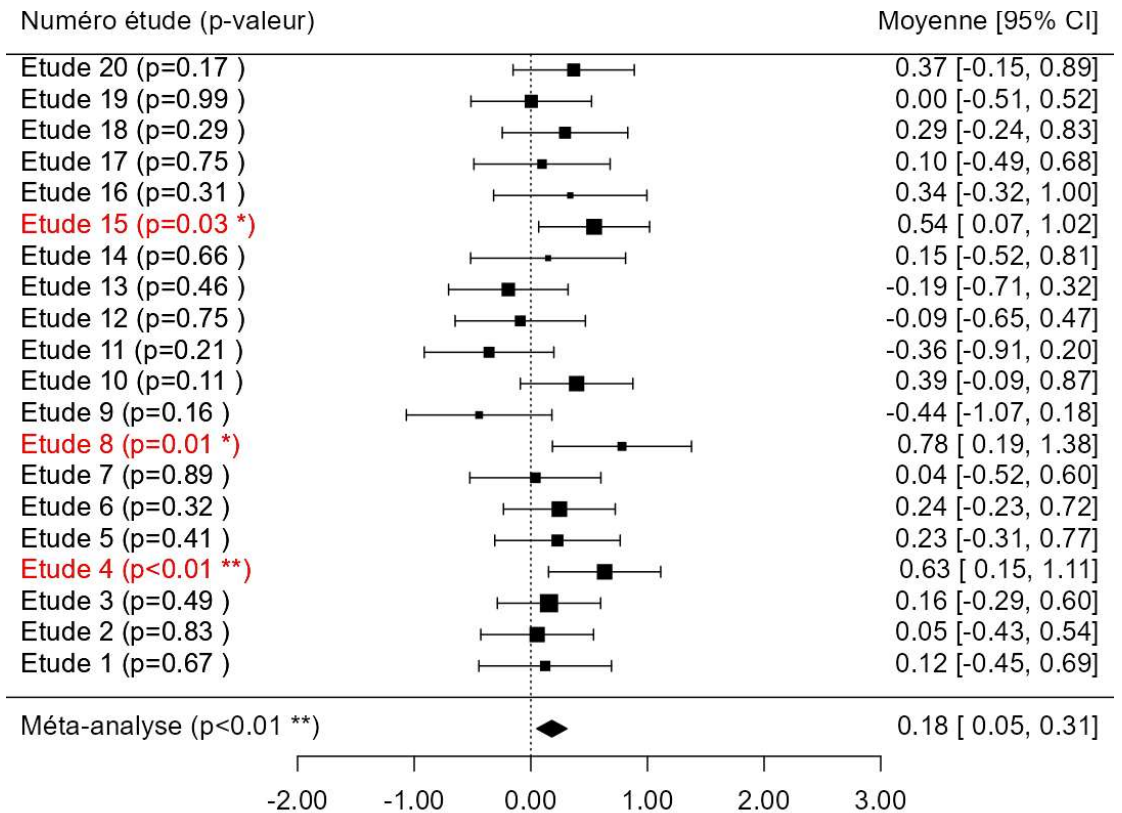
Exemples de concepts / app / slides (#4)

Approche méta-analytique des p-valeurs et puissance statistique :

- Chaque étudiant peut être associé à une étude, pour **débat sur conclusions**



	p-val. (toutes)	<0.05 (*)	<0.01 (**)	<0.001 (***)
Nombre	20	3	1	0
Proportion	100%	15%	5%	0%



Implémentation (Rmd)

Combinaison de diverses technologies de l'écosystème R :

- RMarkdown (Rmd) pour le contenu des slides
- ioslides pour le rendu en slides interactifs
- R/Shiny pour l'intégration d'app interactives
- Technos web standard HTML5, CSS3, javascript
- Divers packages pour interactivité: shinyjs, plotly

Entête YAML

```
---
title: "Diapositives interactives"
subtitle: "Retour d'expérience sur R Shiny & Rmd ioslides"
author:
  - name: "[Quinton](mailto:quintonj@univ-grenoble-alpes.fr)"
    company: LJK - Univ. Grenoble Alpes
date: "Version: `r format(Sys.time(), '%Y/%m/%d')`"
runtime: shiny
output:
  ioslides_presentation:
    css: setup/cours.css
    logo: data/logos/logos_combined.jpg
    widescreen: true
    transition: 1
    ...: ...
  ....: ...
---
```

Contenu Rmd standard

```
```${r setup, include=FALSE}
source('setup/setup.R')

Text focus
foc = function(s) {
 paste0("__",s,"__")
}
...
<script type="text/x-mathjax-config">
 MathJax.Hub.Config({"HTML-CSS": {scale:85}});
</script>

Premières diapositive {.build}

<div>
`r foc('En bleu')` ou en noir, pas évident de choisir...
</div>
```

# Implémentation (R/Shiny)

Inclusion d'app R/Shiny dans les slides [P]:

- Directement dans le Rmd (`shinyApp(ui, server)`)
- Appel à fichier dédié (`shinyAppFile('apps/venn/app.R')`)

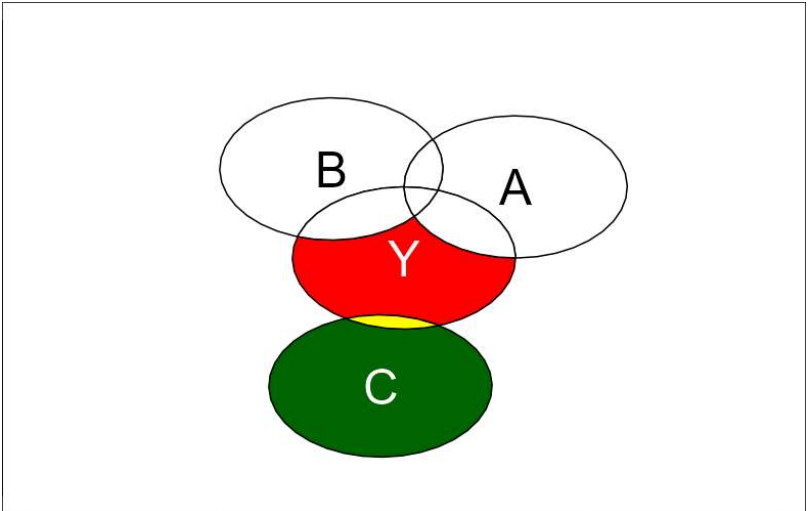
Complications d'ordre techniques :

- Accès à des variables locales (e.g. contexte)
- Passage de paramètres aux applications

Solutions techniques via les environnements

```
shinyAppFile.local = function(appFile,init,...) {
 # Setup the environment for running the app
 eval(substitute(init))
 # Source and run the Shiny app
 source(appFile,encoding='UTF-8',local=TRUE)
 # Call to shinyApp here required by source behavior
 # and need to return an app for io_slides
 shinyApp(ui,server,...)
}

shinyAppFile.local('apps/venn/app.R',init={coords=list(Y=c(0,0),A=c(1,1),B=c(-1,-1))})
```



Modèle linéaire

	Y	A	B	C
Y	0.99			
A	0.18	0.99		
B	0.18	0.08	0.99	
C	0.03			0.99

# Pros et cons

## Pédagogiquement

- + Permet de mieux ancrer les réponses dans les supports (plus convaincant)
- + Permet aux étudiants de réviser/progresser en autonomie (questions ultérieures)
- ~ Diapositives toujours à jour (e.g. sur serveur), mais quid si crash (export PDF)
- ~ Surcoût temporel pour lancer les slides/quiz (mais mieux que boîtiers de vote)
- – Parfois trop dynamique (temps limité pour noté, dur de retrouver configuration)

## Techniquement

- + Communauté grandissante d'utilisateurs R/Shiny + ioslides (tutoriels / sites)
- + Permet de faire des choses sinon difficiles à envisager et/ou intégrer en CM
- ~ Mélange mathématique et informatique (URL web, interfaces, et possibles bugs)
- ~ Taille des slides limitée, et confusion si trop d'options (impose des choix)
- – Surcoût temporel pour implémenter les slides ET les apps R/Shiny

**Merci** de votre attention !