

Régulation et Adaptabilité dans un écosystème évolutif et décentralisé

Guillaume Chevillon
ESSEC Business School

6 avril, 2022

Université d'Orléans
Régulation des algorithmes en matière bancaire et financière

Outline

- ① La question des biais
- ② Machine learning & sciences sociales
- ③ Dynamique de l'apprentissage
- ④ Anticipations
- ⑤ Régulation

1. Origine possible des biais

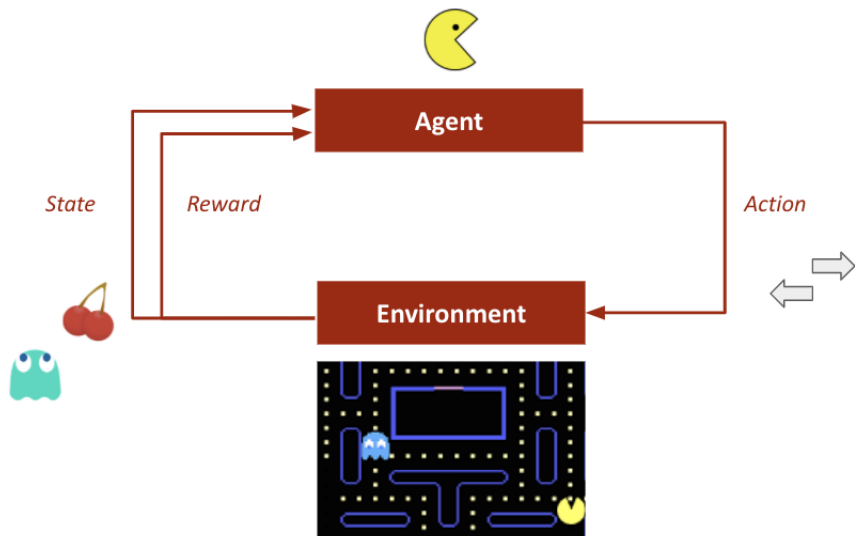
- Type et source des données
 - ▶ les données sont-elles biaisées?
 - ▶ comment sont-elles générées
- Qualité des données utilisées dans l'apprentissage
 - ▶ échantillonnage et sélection endogène
- Choix et implémentation des algorithmes
 - ▶ choix des facteurs explicatifs
 - ▶ algorithmes/vitesse d'apprentissage?
- Biais individuels des scientifiques?

Cecere, Corrocher, & Jean (2021)

2. Machine learning et sciences sociales

- Apprentissage automatique:
 - ▶ résoudre un problème complexe
- Fonctions nonlineaires: beaucoup de
 - ▶ paramètres
 - ▶ données pour les estimer
 - ▶ temps pour obtenir un résultat
- Intervention humaine
 - ▶ résultat de l'apprentissage est utilisé pour une décision/action
 - ▶ exemple: reinforcement learning, exploration/exploitation
 - ▶ Deepmind & jeu de Go

Reinforcement learning



Sciences sociales?

- l'environnement est impacté par les comportements
- décisions décentralisées → lois/récompenses évolutives/endogènes
- Lucas (1976) Critique

3. Exemple de dynamique stylisée 1/2

Scoring de crédit

- Utilisation d'un algorithme de prédiction pour un score, individu i au temps t

$$\text{score}_{it} = \text{prévision}_{it} + \underbrace{\text{ajustement}_{it}}_{\text{humain ?}}$$

- Simplification: aggrégation d'un score moyen

$$\text{score}_t = \beta \times \text{prévision}_t + \text{ajustement}_t$$

- Les données observées sont obtenues par apprentissage, i.e., correction de l'erreur de prévision:

$$\text{prévision}_t = \text{prévision}_{t-1} + g_t \underbrace{(\text{score}_t - \text{prévision}_{t-1})}_{\text{erreur précédente}}$$

Exemple de dynamique stylisée 2/2

Scoring de crédit

- Les données disponibles sont déjà obtenues par apprentissage

$$score_{it} = (1 - (1 - \beta) g_t) score_{t-1} + (1 + \beta g_t) ajustement_t$$

- En pratique β est proche de 1 et g_t est faible et tend vite vers zéro donc $(1 - (1 - \beta) g_t) \approx 1$ et $(1 + \beta g_t) \approx 1$
 - ▶ le score aujourd'hui dépend de scores anciens: très forte persistance des erreurs/choix passés.
 - ▶ au niveau désagrégé, les interdépendances peuvent aussi renforcer cette persistance.
 - ▶ les recommandations sont très liées à "l'initialisation" de l'algorithme
- Conséquences: tension entre qualité de la recommandation vs de l'apprentissage
 - ▶ e.g., Abada & Lambin (2022) montre que la collusion possible entre algorithmes (Calvano et al., 2019, AER) est possiblement liée aux algorithmes qui "apprennent" trop vite
 - ▶ Lucas Critique: difficile d'apprendre comment prévoir en utilisant les données de scores

4. Forward looking?

- prix d'un actif: déterminé aujourd'hui par les prévisions de rentabilités futures

$$P_t = \beta E_t P_{t+1} + D_t = D_t + \beta E_t D_{t+1} + \beta^2 E_t D_{t+2} + \dots$$

- le prix est déterminé par le trader “marginal” et non moyen.
- algo trading
 - ▶ très haute fréquence
 - ▶ risque de suroptimisation de l'apprentissage/des prévisions
 - ▶ emballement, flash crashes
- comment sont formées les anticipation?

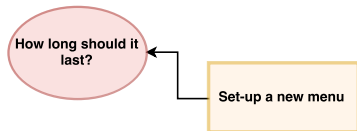
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu

Set-up a new menu

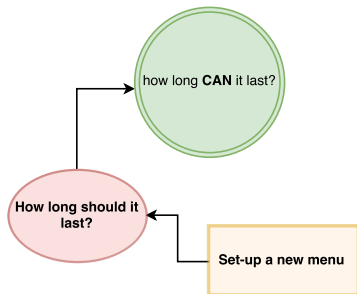
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



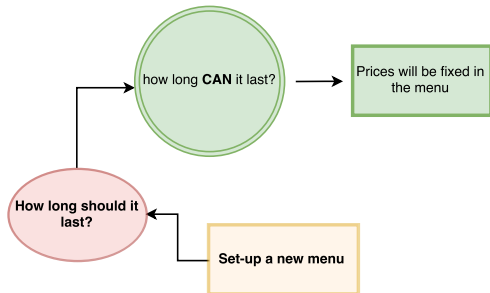
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



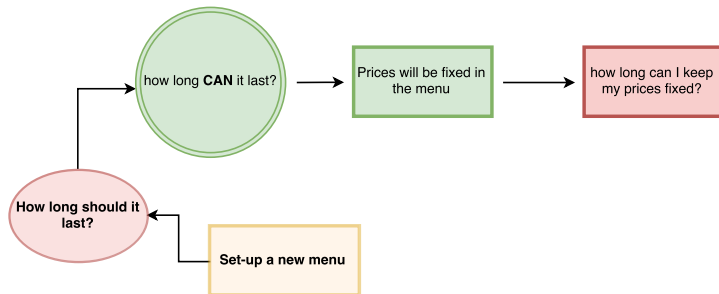
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



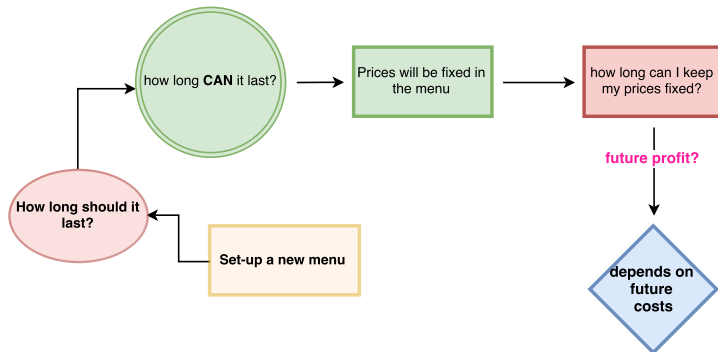
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



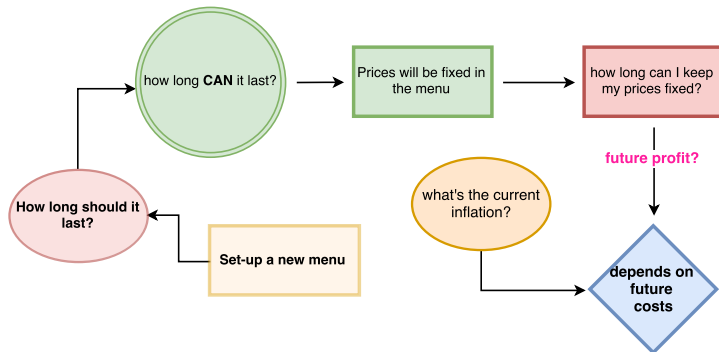
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



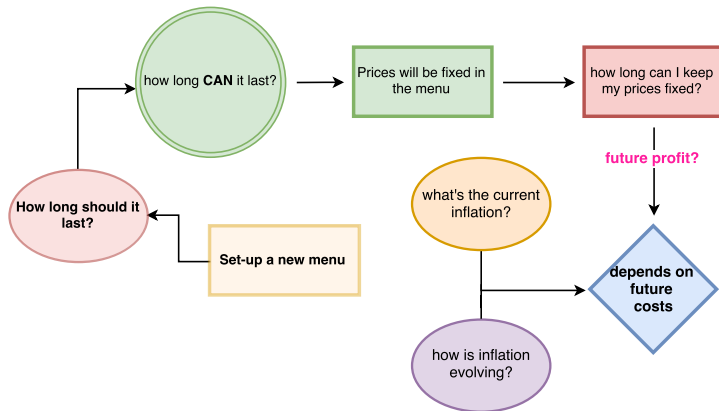
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



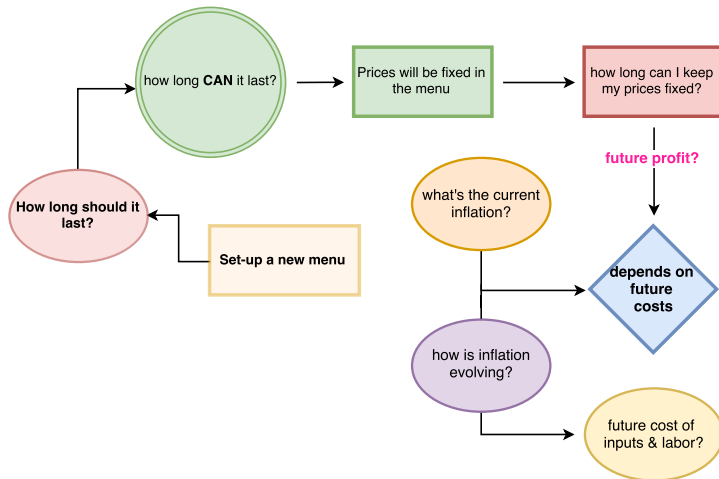
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



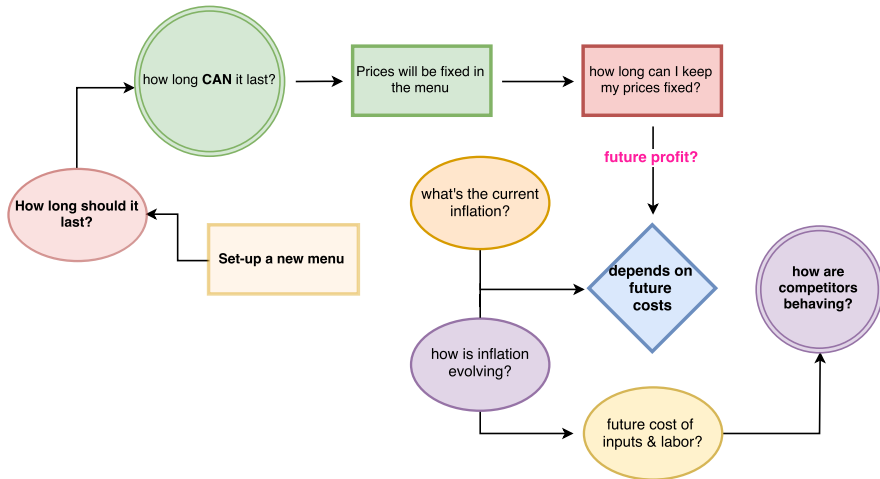
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



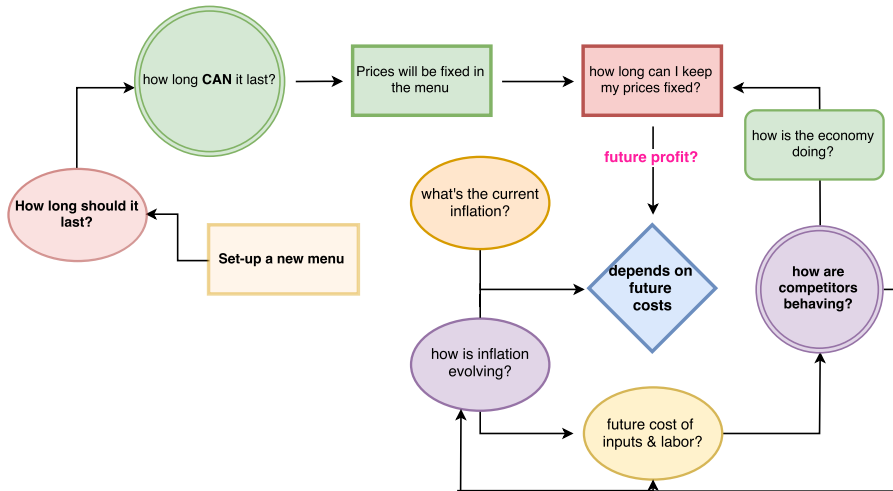
Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



Anticipations?

e.g. a restaurant manager wants a new menu



5. Régulation

- décentralisation des décisions:
 - ▶ incitation non coercition
 - ▶ prévision des comportements?
- ancrer les anticipations pour maîtriser
 - ▶ compréhension
 - ▶ confiance? pas uniquement validation des modèles
 - ▶ quelques outils simples et compréhensibles → impact sur les anticipations
- Faut-il contrôler/imposer certains algorithmes directement?
 - ▶ évaluation ? type VaR (Basel/Solvency)
 - ▶ importance de la vitesse d'apprentissage (suroptimisation)
 - ▶ réinitialisation de l'apprentissage

MERCI