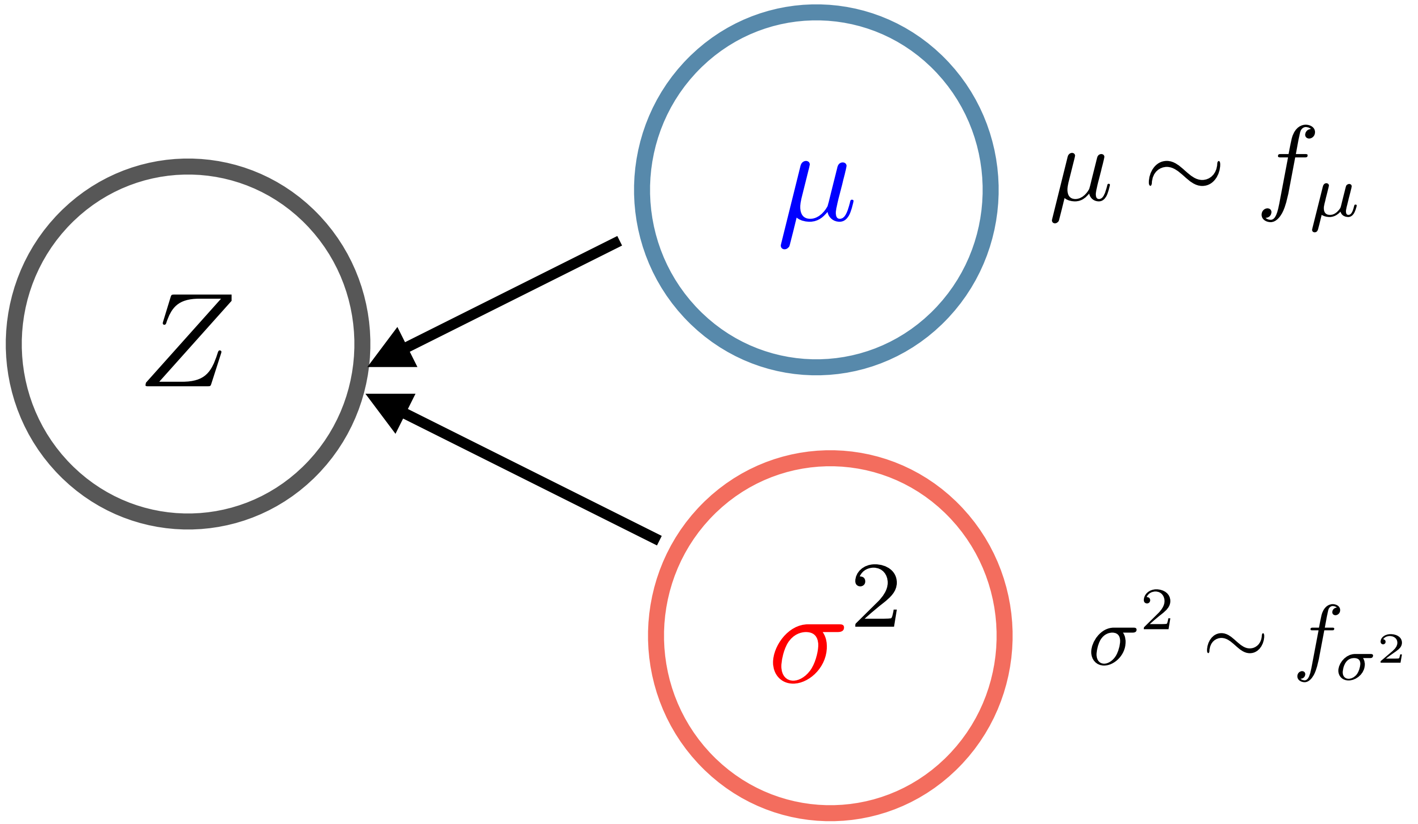
INSEA

70

Application (MCMC Diagnostics)

Soit $Z|\mu,\sigma^2 \sim \mathcal{N}(\mu,\sigma^2)$. μ et σ^2 ont des densités a priori indépendantes f_μ et f_{σ^2}.

$$Z \mid \mu, \sigma^2 \sim \mathcal{N}(\mu, \sigma^2)$$



1. Dessiner le graphe probabiliste du modèle.

2. Déterminez la loi a posteriori jointe $(\mu, \sigma^2)|Z$.

3. Déterminez les lois conditionnelles $\mu|\sigma^2, Z$ et $\sigma^2|\mu, Z$.

4. Quelles lois a priori f_μ et f_{σ^2} devrait-on prendre pour avoir des lois conditionnelles usuelles ?

Application (Python)

Simuler 4 chaînes en numpy (Gibbs) et faîtes le diagnostique avec Arviz:

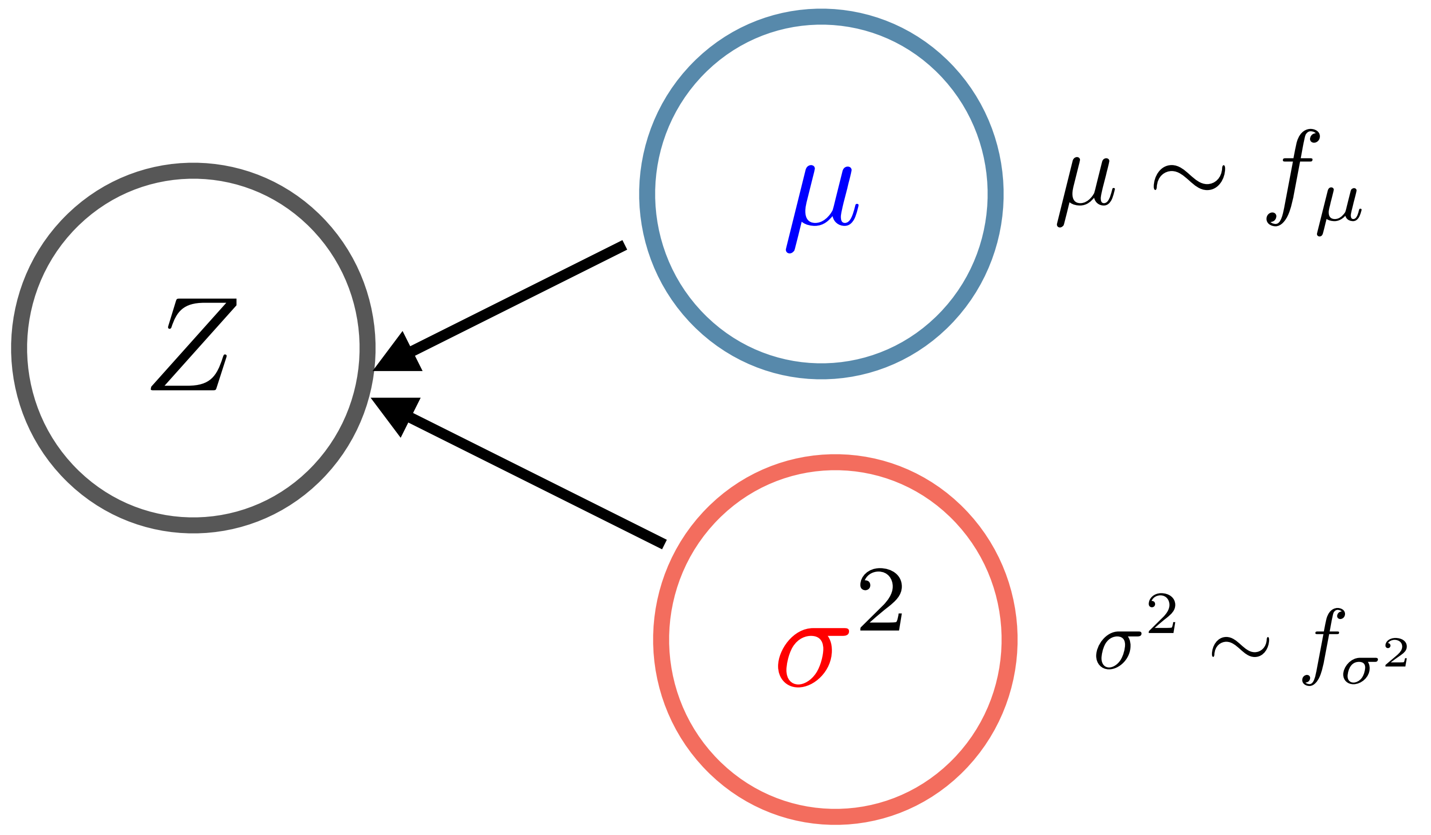
```python
import arviz as az
chains_data_1d = .... # np array de taille (n_chains, n_samples)
i_data = az.convert_to_inference_data(dict(var_name=chains_data_1d)) # on construit l'objet inf_data nécessaire pour arviz

az.plot_trace(i_data) # visualiser les chaines / densités
az.plot_autocorr(i_data) # visualiser auto_corr
print(az.summary(kind="diagnostics")) # afficher les métriques ESS, R

az.plot_posterior(i_data) # on visualise la densité a posteriori
```

Application (MCMC Diagnostics)

Soit $Z|\mu,\sigma^2 \sim \mathcal{N}(\mu,\sigma^2)$. μ et σ^2 ont des densités a priori indépendantes f_μ et f_{σ^2}.

1. Dessiner le graphe probabiliste du modèle.
2. Déterminez la loi a posteriori jointe $(\mu,\sigma^2)|Z$.
3. Déterminez les lois conditionnelles $\mu|\sigma^2, Z$ et $\sigma^2|\mu, Z$.
4. Quelles lois a priori f_μ et f_{σ^2} devrait-on prendre pour avoir des lois conditionnelles usuelles ?

$$Z|\mu,\sigma^2 \sim \mathcal{N}(\mu,\sigma^2)$$



Simuler 4 chaînes en numpy (Gibbs) et faîtes le diagnostique avec Arviz:

```
import arviz as az
chains_data_1d = .... # np array de taille (n_chains, n_samples)
i_data = az.convert_to_inference_data(dict(var_name=chains_data_1d)) # on construit l'objet inf_data nécessaire pour arviz

az.plot_trace(i_data) # visualiser les chaines / densités
az.plot_autocorr(i_data) # visualiser auto_corr
print(az.summary(kind="diagnostics")) # afficher les métriques ESS, R

az.plot_posterior(i_data) # on visualise la densité a posteriori
```

INSEA

1. Pourquoi Monte-Carlo ? (Exemple de modèle hiérarchique)

2. Introduction à la méthode Monte-Carlo (historique, PRNG)

3. Algorithmes de simulation i.i.d (PRNG, transformation, rejet)

4. Méthodes MCMC (Gibbs, Metropolis)

5. Diagonstics de convergence MCMC

6. Méthodes MCMC avancées (Langevin, HMC, NUTS)

INSEA

II Méthodes de Monte-Carlo

1. Introduction
2. Markov Chain Monte-Carlo (MCMC)
3. Algorithmes MCMC avancés