

# Problèmes d'optimisation en Stéganographie adaptative

(Stéganographie **adaptative stratégique**)

Anne Elisabeth BAERT (50%) & Marc CHAUMONT (50%)

Équipes MAORE & ICAR



# stéganographie / stéganalyse

La stéganographie est l'art d'altérer un média (une image, un son, une vidéo ...) de sorte qu'il contienne un message statistiquement indécélable.

La **stéganographie** est l'art de la communication secrète.



Contient  
un  
message  
←  
1001011101001001...

Image  
**couverture**

Image  
**stégo**

# stéganographie / stéganalyse



Alice



Eve



Bob

## ***Le problème des prisonniers [1]***

[1] G. J. Simmons. The prisoner's problem and the subliminal channel. In D. Chaum, editor, *Advances in Cryptography, CRYPTO '83*, pages 51-67, Santa Barbara, CA, August 22-24, 1983. New York: Plenum Press.

# stéganographie / stéganalyse



Alice



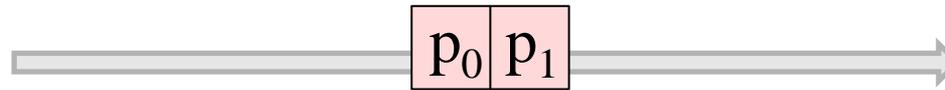
Eve

# stéganographie **adaptative** **stratégique**



Alice

Image à 2 pixels

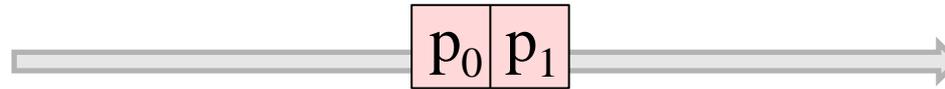


Eve

# stéganographie **adaptative** **stratégique**



Alice



Eve

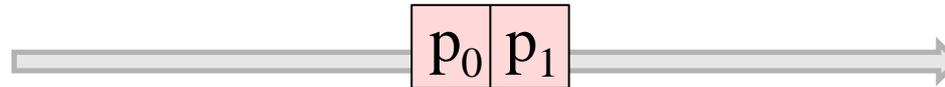
Adaptative : Alice & Eve savent que  $p_0$   
est plus intéressant que  $p_1$   
pour l'insertion

Stratégique : ...

# stéganographie **adaptative** **stratégique**



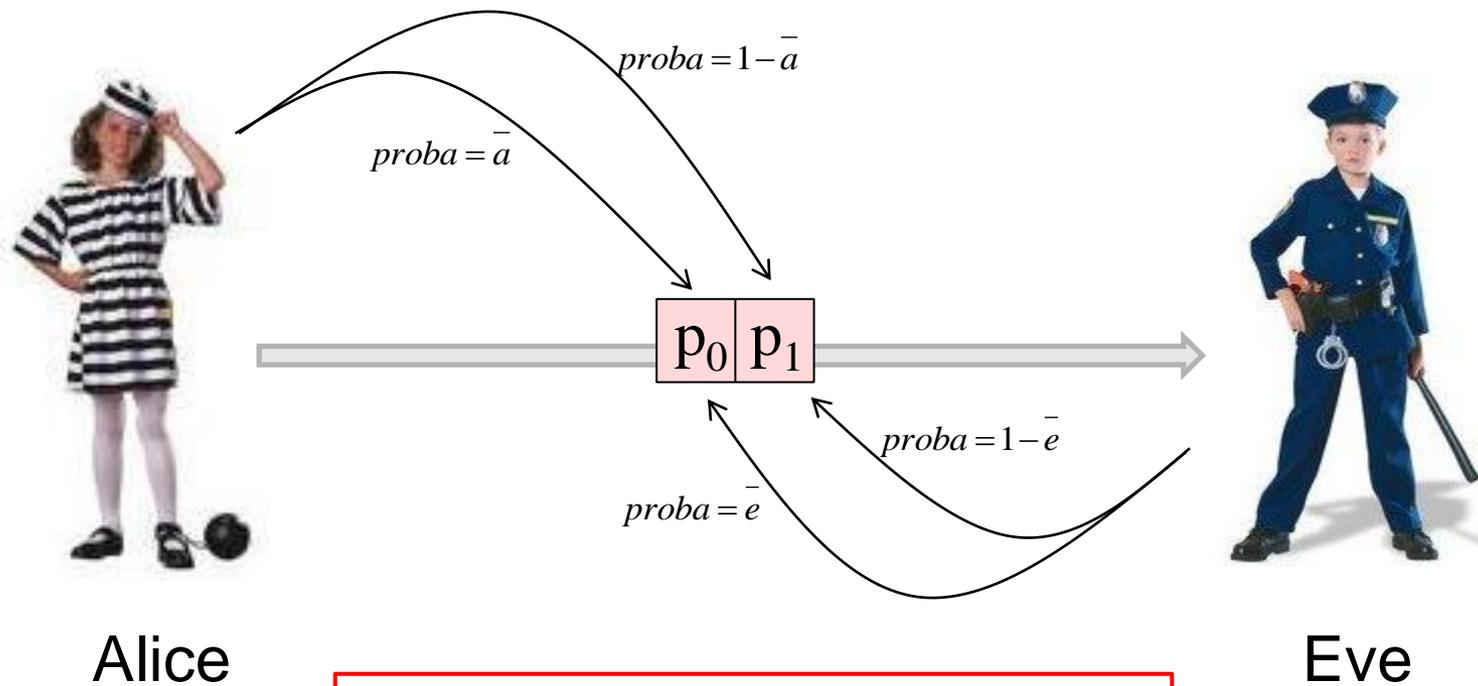
Alice



Eve

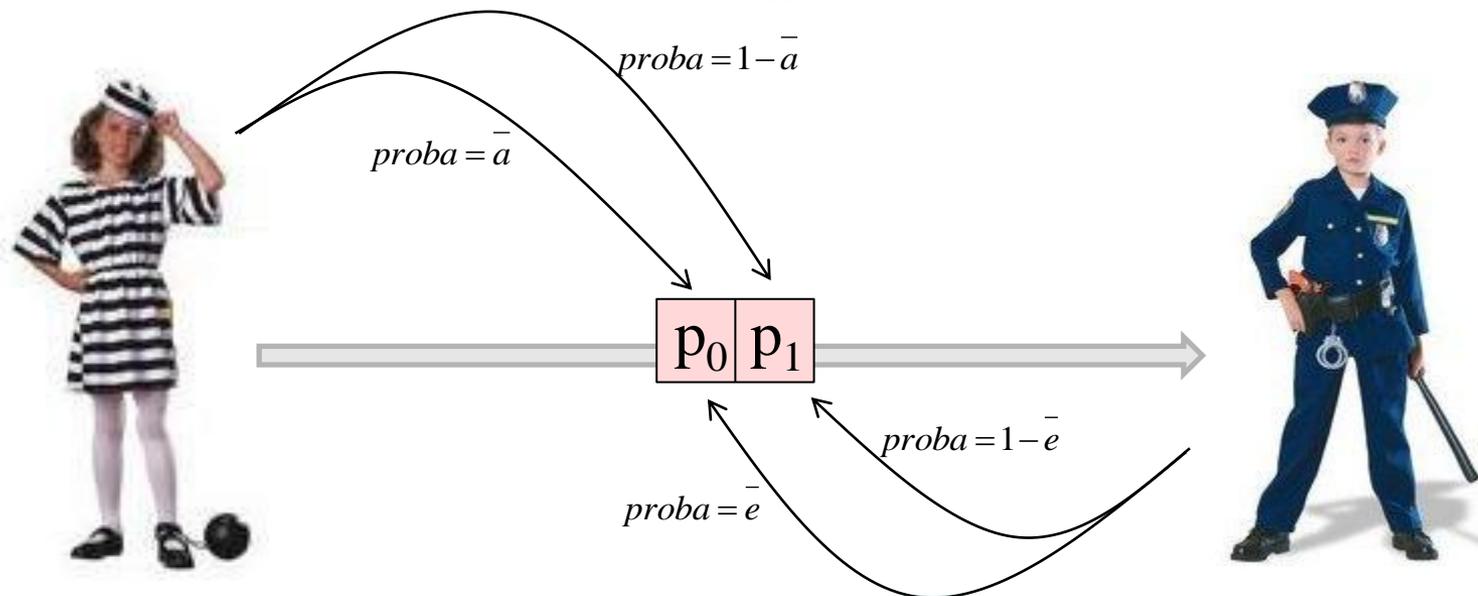
Stratégie : **Insertion de 1 bit**

# stéganographie adaptative stratégique



$$EER = \frac{1}{2} - (\bar{a} \cdot \bar{e} \cdot m_0 + (1 - \bar{a})(1 - \bar{e}) \cdot m_1)$$

# stéganographie adaptative stratégique



Alice

$$\text{EER} = \frac{1}{2} - (\bar{a} \cdot \bar{e} \cdot m_0 + (1 - \bar{a}) \cdot (1 - \bar{e}) \cdot m_1)$$

Eve

$$\Rightarrow \text{Equilibre de Nash : } \bar{a}^* = \bar{e}^* = \frac{m_1}{m_0 + m_1}$$

# stéganographie **adaptative** **stratégique**

- Problèmes ouverts:
  - Généralisation à plus de **deux pixels** ?
  - Insertion de plus de **1 bit** ?
  - Modèle et lien entre carte de détectabilité (notion « **adaptative** ») et la stratégie ?
  - **Insertion** plus moderne (**+ -1**) au lieu du LSB ?
  - **Réduire les connaissances** d'Eve ...