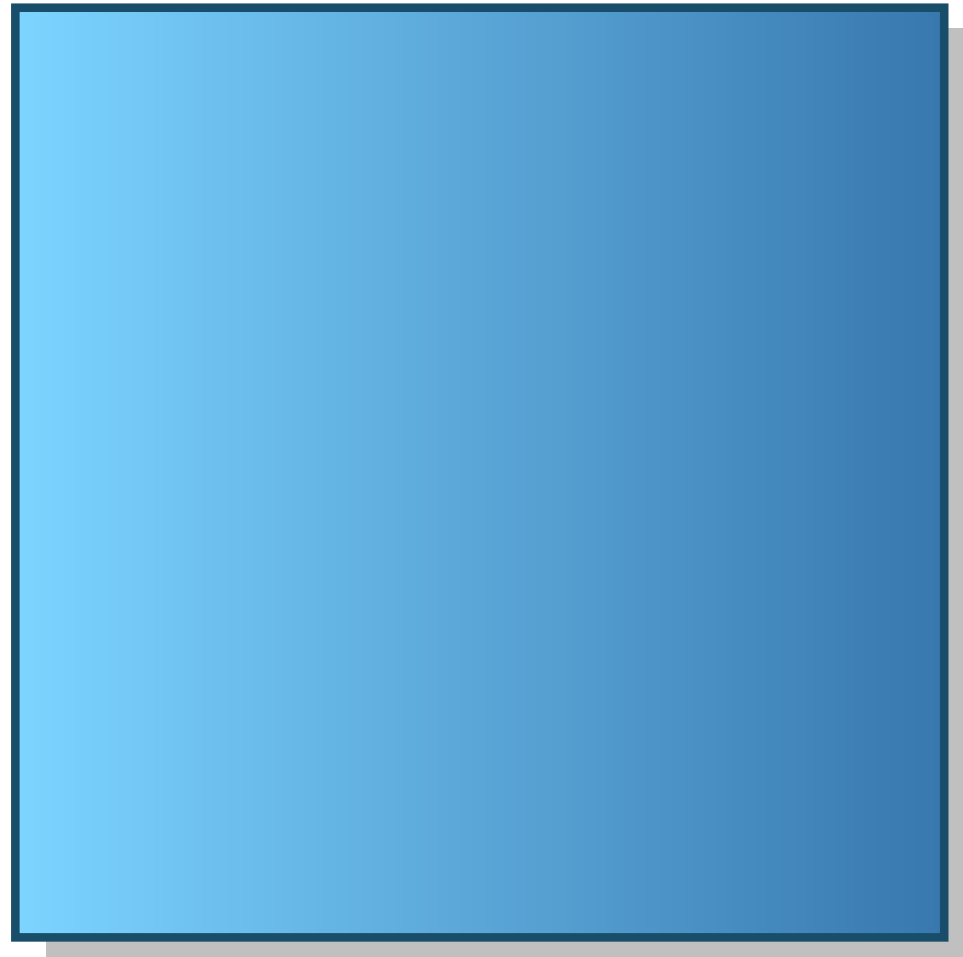


# Algo quantique



# Résumé

## > Revue du travail

- \* Notions de physique + infos
- \* Language maths spécifique
- \* Principe d'un ordi quantique
  - Parallèle au classique
- \* Exemples d'algorithmes
- \* Perspectives pour l'avenir

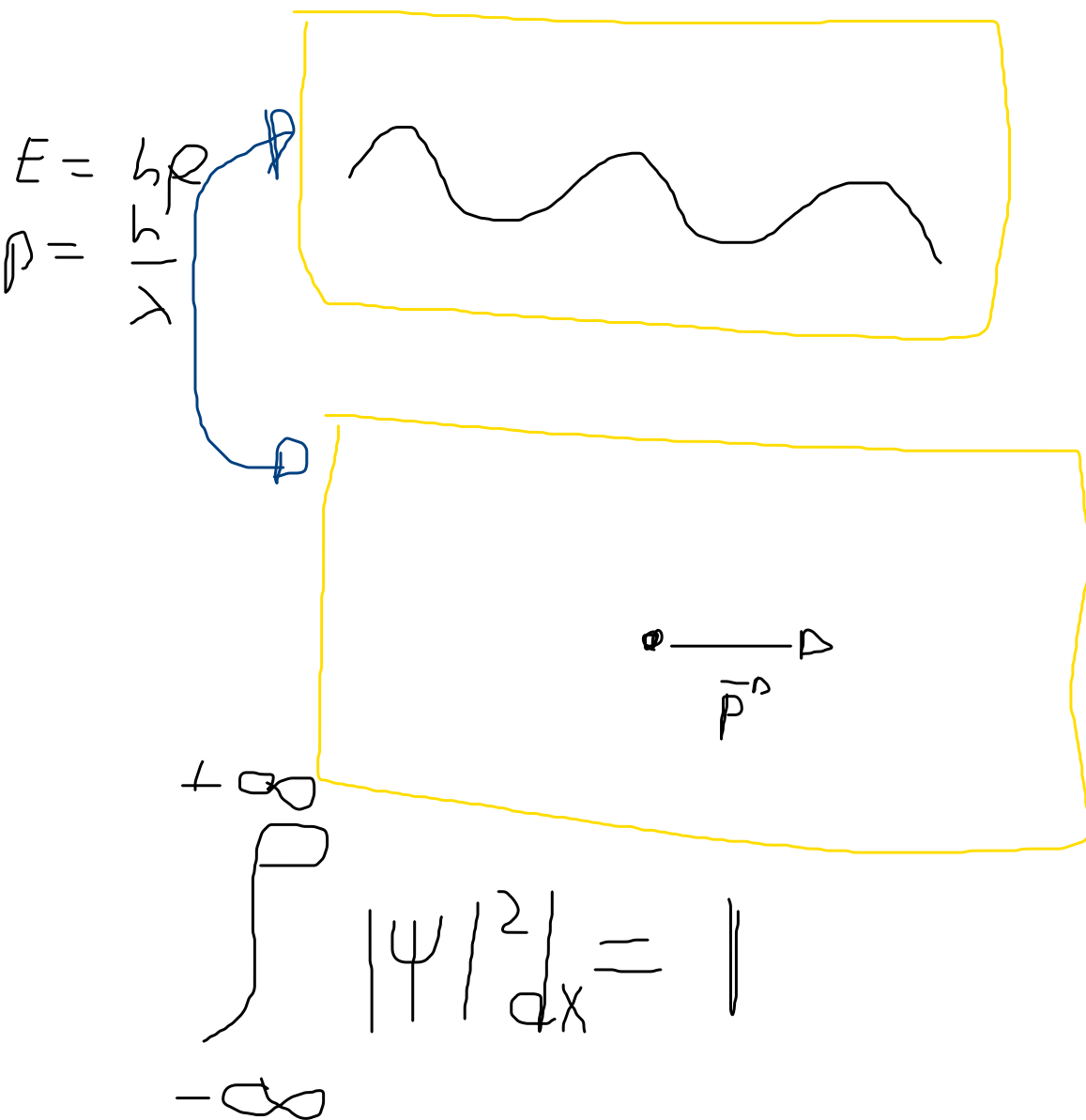
## > Réalisations concrètes

- \* Intro sur phy. quantique
- \* Intro qubit(s)
- \* Algo Deutsch
- \* Algo Grover - Sudoku

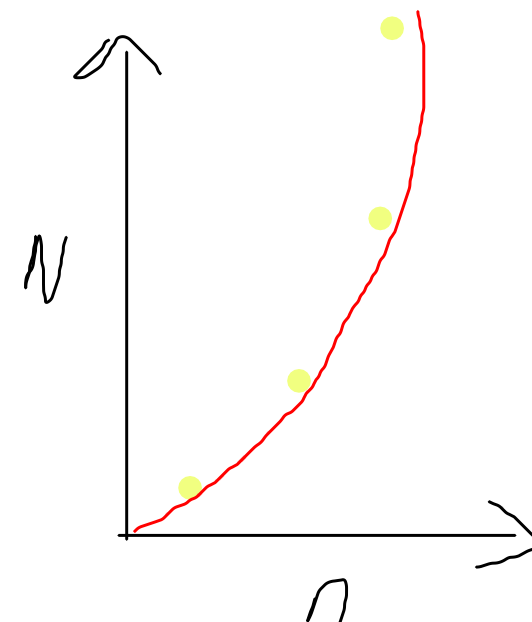
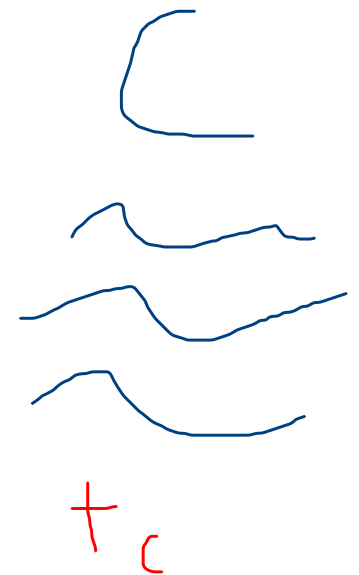
## > Conclusion

# Revue - Info + phy

$$\hat{H} |\psi\rangle = E |\psi\rangle$$

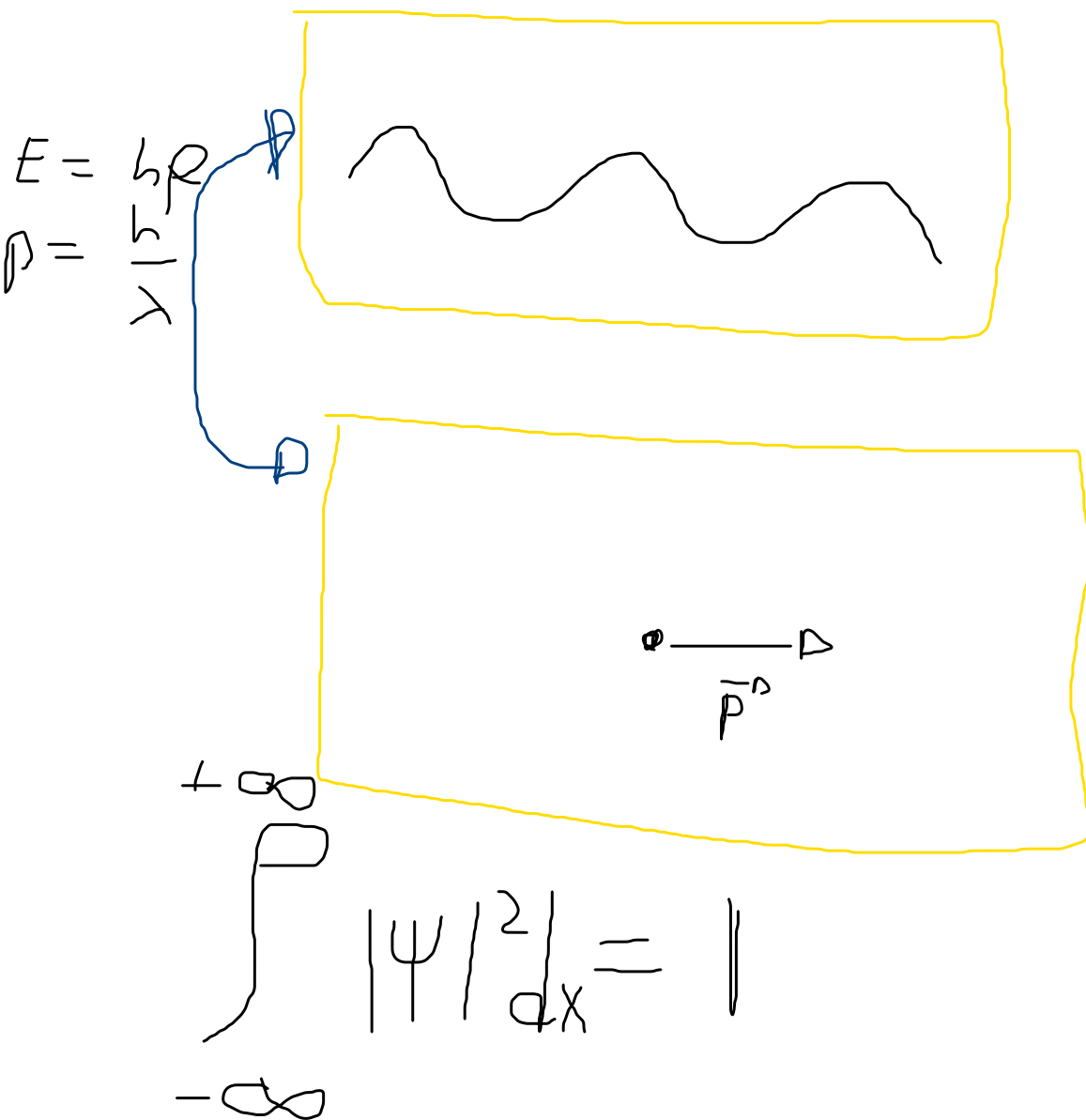


Python

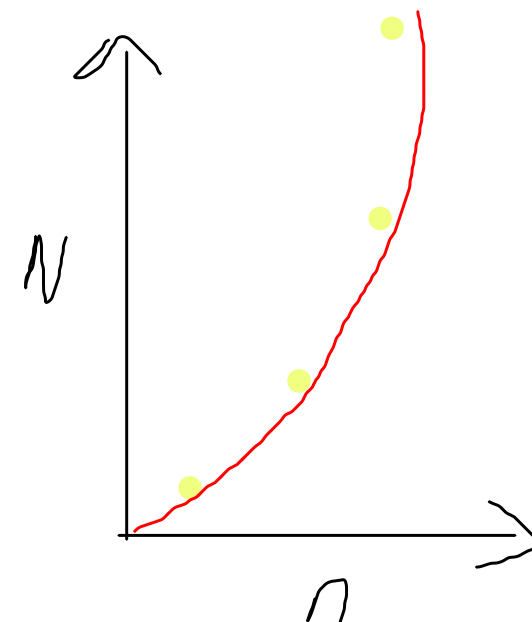
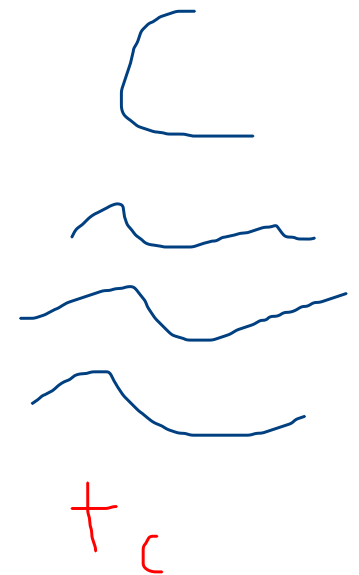


# Revue - Info + phy

$$\hat{H} |\psi\rangle = E |\psi\rangle$$



Python



# Revue - Maths

Info:  $\mathcal{O}(f(n)) \rightarrow$  ordre de grandeur

p.e.x.  ~~$\mathcal{O}(3x)$~~   $\mathcal{O}(x)$

$\Rightarrow$  comparison grand nombre

$$|\lambda\rangle = \begin{pmatrix} \lambda_1 \\ \lambda_2 \end{pmatrix}$$

$$M = \begin{pmatrix} m_1 & m_2 \\ m_3 & m_4 \end{pmatrix}$$

$$|a\rangle \otimes |b\rangle = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$M|\lambda\rangle = \begin{pmatrix} \vdots \\ \vdots \end{pmatrix}$$

$$\left[ \langle \lambda | = \begin{pmatrix} \lambda_1 & \lambda_2 \end{pmatrix} \rightarrow \langle \lambda | \lambda \rangle = |\lambda|^2 \right]$$

Dirac

Bra-Ket

# Revue - Quantique vs Classique

## Qubit

- état déterministe
- destruction à la mesure

## Porte

- Opérateurs
- Diff + int

## Algo

- sortie dès la mesure
- parallèle via effet quantique

## Hardware

- supraconducteurs

## Avantage

- cas spécifique

## Bit

- temporaire
- connu

## Porte

- Logique

## Algo

- plus intuitif
- général

## Hardware

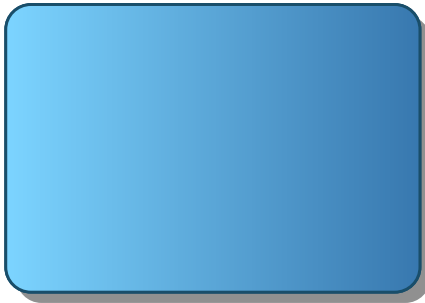
- transistors

## Avantage

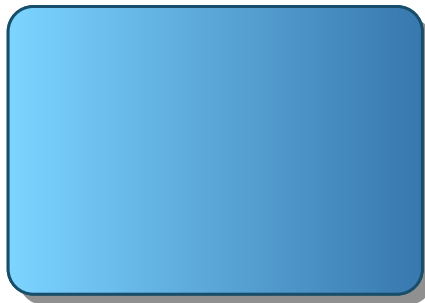
- plus d'utilisations possibles

# Revue - Algo

DZ



Shor



Key



grou



IPE



# Revue - Avenir

① Actuel

- ↳ crypto
- ↳ sim

② ~~Données~~

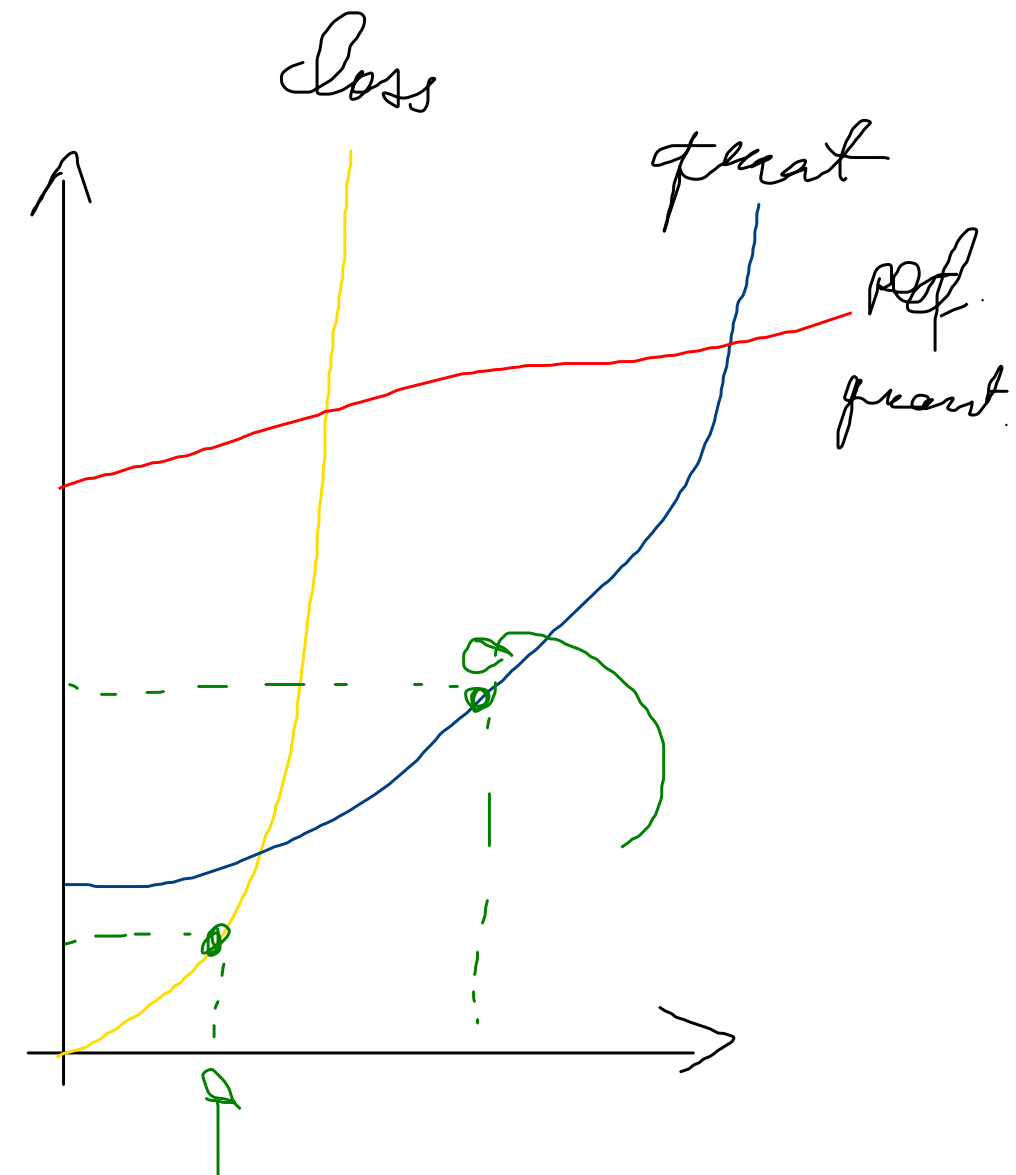
- ↳ AI
- ↳ finance
- ↳ chimie

③ Recherche

- ↳ quant
- ↳ algo
- ↳ réseau

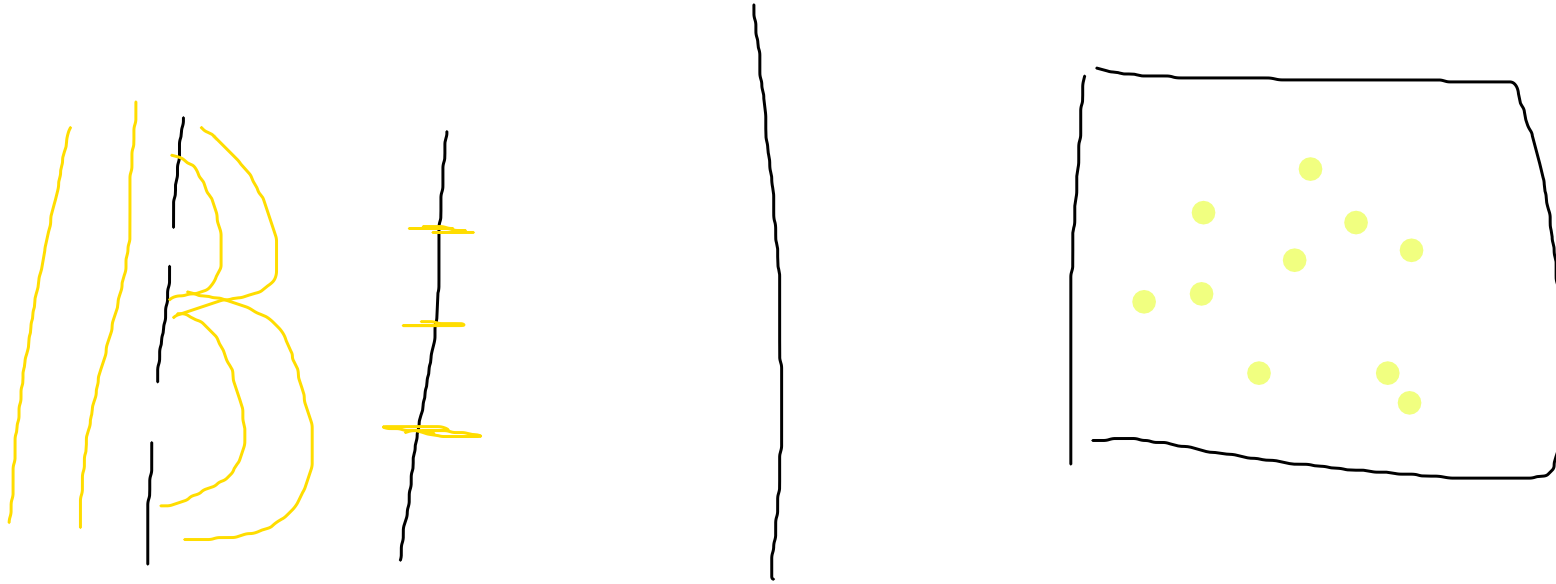
④ Autres

- ↳ éducation
- ↳ sports





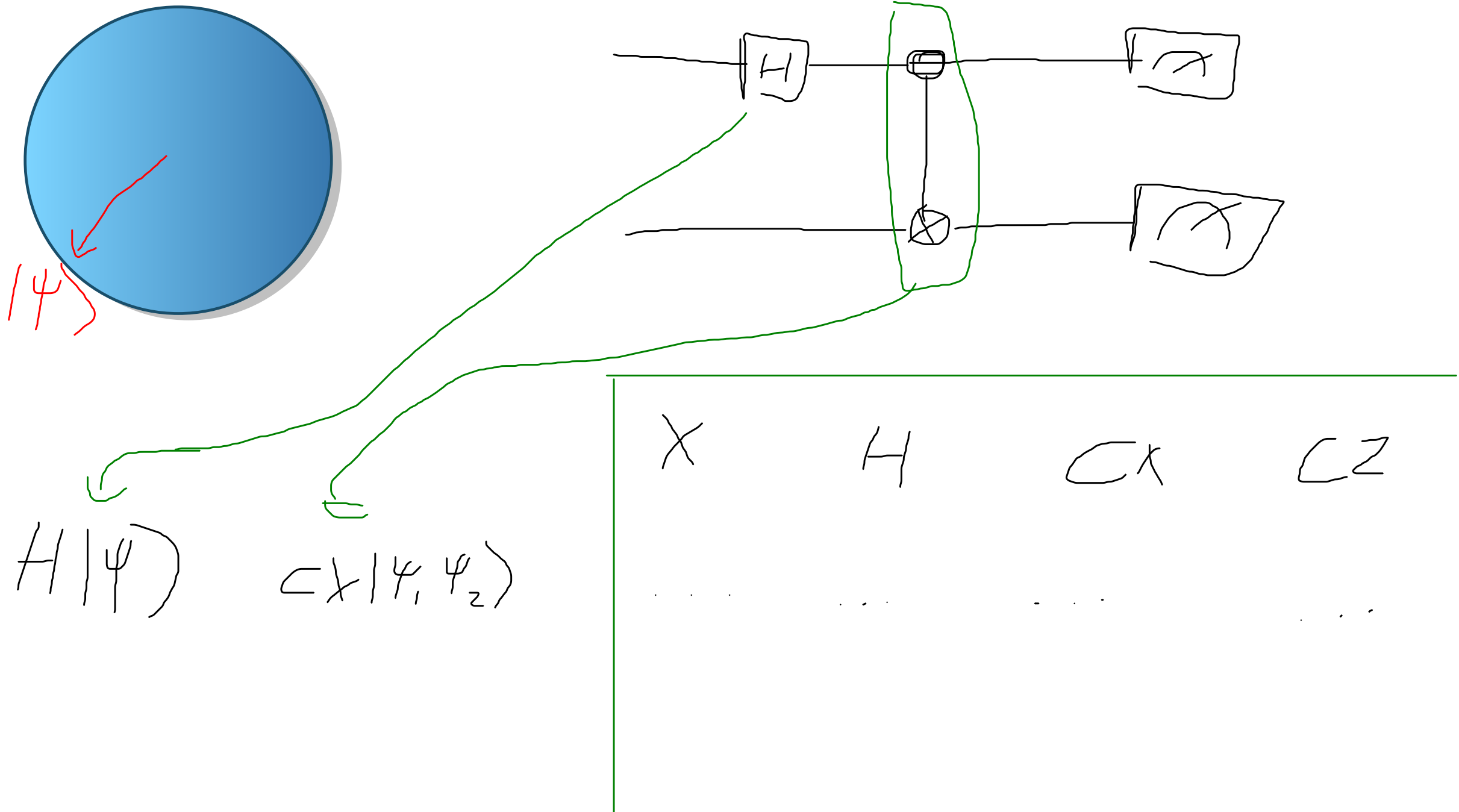
# Real - Phy



$$\hat{H}|\psi\rangle = E|\psi\rangle$$

$|\psi|^2$  : prob

# Real - Qubit



# Real - Deutsch

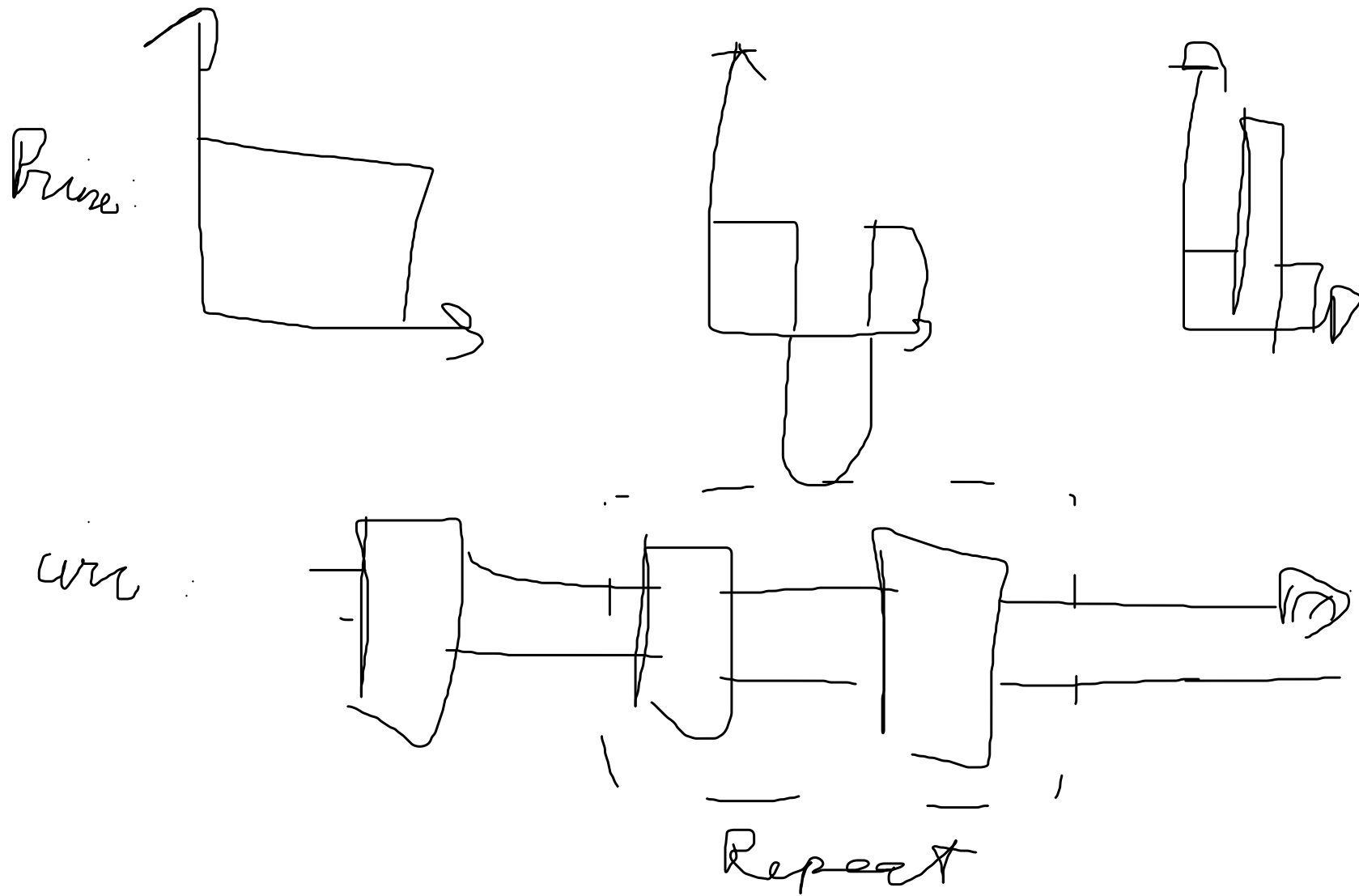
Prof. ....



Maths:  $|\varphi_1\rangle \otimes |\varphi_2\rangle \rightarrow \dots$

Const vs Exp power classique !

# Real - Grover 1



advantage:  $O(2^n) \rightsquigarrow O(2^{\frac{n}{2}})$

# Real - Grover 2

$\Rightarrow$  Induction  $\rightarrow$  circuit

-	+	-
+	-	-
+	-	-

$D: \sim$

$D: \sim$

Arb repeat

1 sol

$\rightarrow$  ...

Plot



Print

# Conclusion

- > Passion
- > Découvertes
- > Rencontres
- > Avenir ?

Questions ?

Merci

