Cryptographie

Aurèle Barrière & Nathan Thomasset

10 mars 2016

Mise en situation

Iseut souhaite envoyer des messages d'amour à Tristan, qui vit en Bretagne avec sa femme. Bien évidemment il ne faut pas que cette dernière puisse les lire, ce qui créerait une situation quelque peu inconfortable.

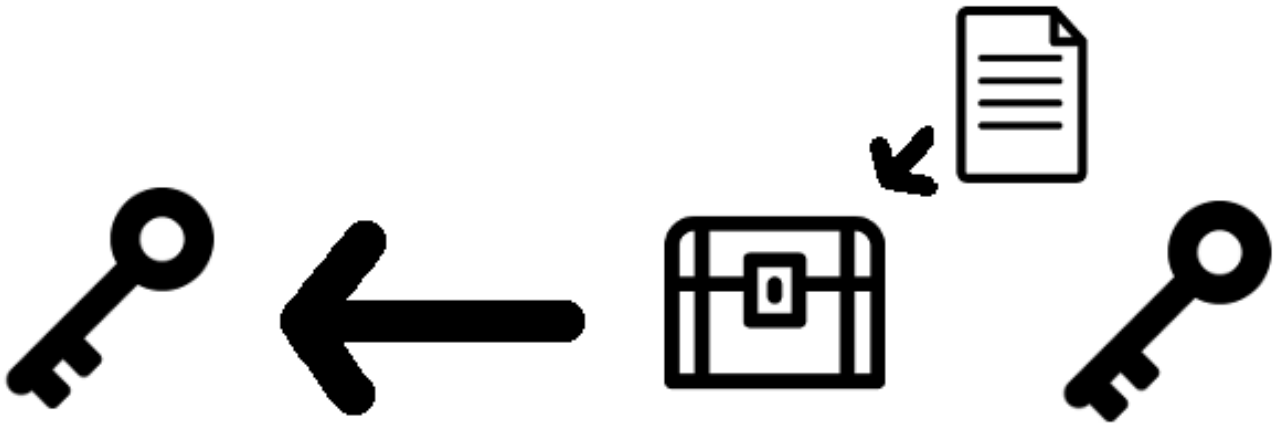
Comment faire pour s'assurer de pouvoir communiquer impunément ?

Intérêt de la cryptographie

- Cartes bleues
- Mail
- Transactions bancaires
- Chiffrement des données sensibles (militaires ou privées)

Un codage ultime ?

Seul quelqu'un qui connaitraît la clé pourrait décoder : est-ce réellement possible ?
Cryptographie symétrique : on a tous les deux une même clé.



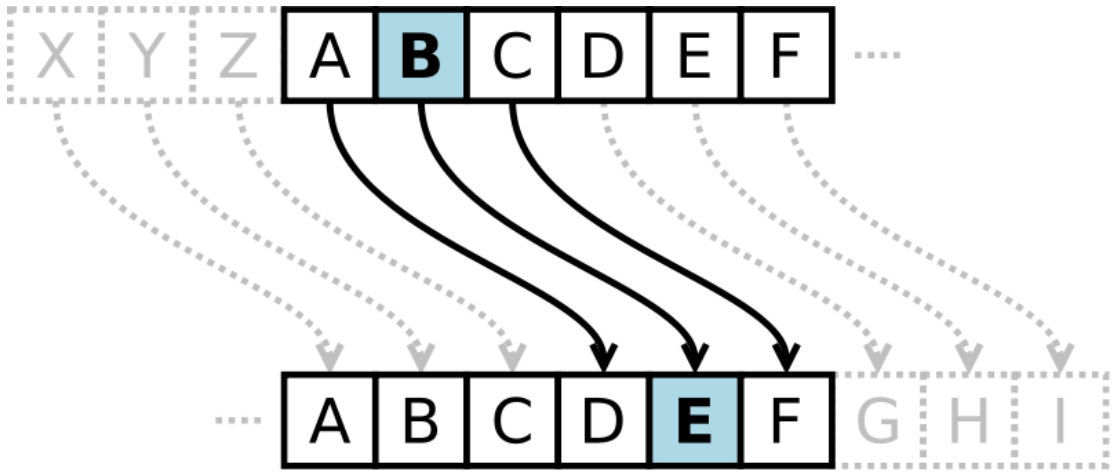
Source : simpleIcon

Exemple : chiffrement de César

Décalage constant.

$$A \to B, B \to C, ...$$

$$A \to C, B \to D, ...$$



Source : Wikipedia

Casser le code de César

26 décalages possibles.
Mot à décrypter : iravivqvqrpelcgv

jsbwjwrwrsqfmdhw	ktcxkxsxstrgneix
ludylytytushofjy	mvezmzuzuvtipgkz
nwfanavavwujqhla	oxgbobwbwxvkrimb
pyhcpcxcxywlsjnc	qzidqdydyzxmtkod
rajerezezaynulpe	sbkfsfafabzovmqf
tclgtgbgbcapwnrg	udmhuhchcdbqxosh
venivididecrypti	wfojwjejefdszquj
xgpkxkfkfgetarvk	yhqlylglghfubswl
zirmzmhmhigvctxm	ajsnaninijhwduyn
bktobojojkixevzo	clupcpkpkljyfwap
dmvqdqlqlmkzgxbq	enwrermrmnlahycr
foxsfsnsnombizds	gpytgtotopncjaet
hqzuhupupqodkbfu	iravivqvqrpelcgv

Énumération des clés

Énumérer les clés possibles (décalages). Regarder tous les résultats.

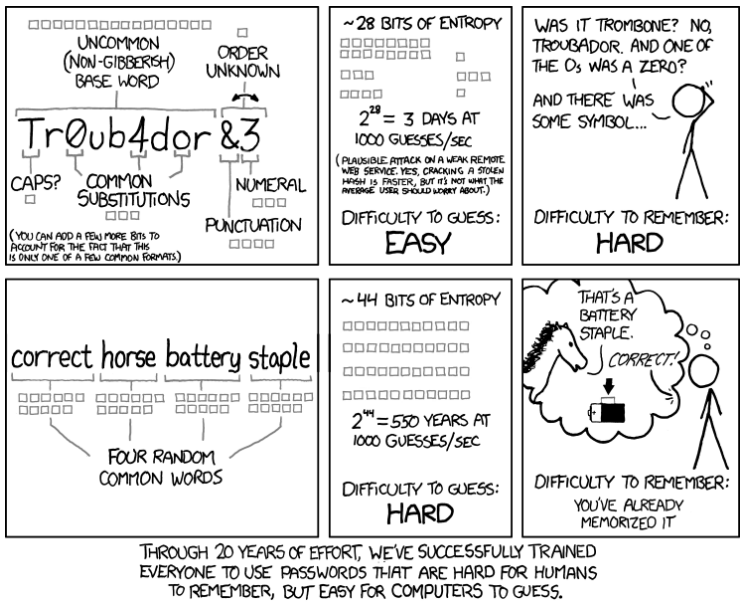
```
# caesar cipher

word = "iravivqvqrpelcgv"

for i in range(1,27):
    for c in word :
        print(chr((((ord(c)+i)-97)%26)+97), end="")

    print()
```

Ensemble de clés fini

Le calcul, c'est pas gratuit

Trop de clés $\Rightarrow$ trop de calcul, trop de résultats

L'objectif n'est pas de créer un chiffrement incassable, mais un chiffrement qui soit trop coûteux à casser.



Source : xkcd.com

D'autres exemples

Hill

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 9 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Vigenere

M	E	S	S	A	G	E
C	L	E	C	L	E	C
O	P	W	U	L	K	G

Trop de clés

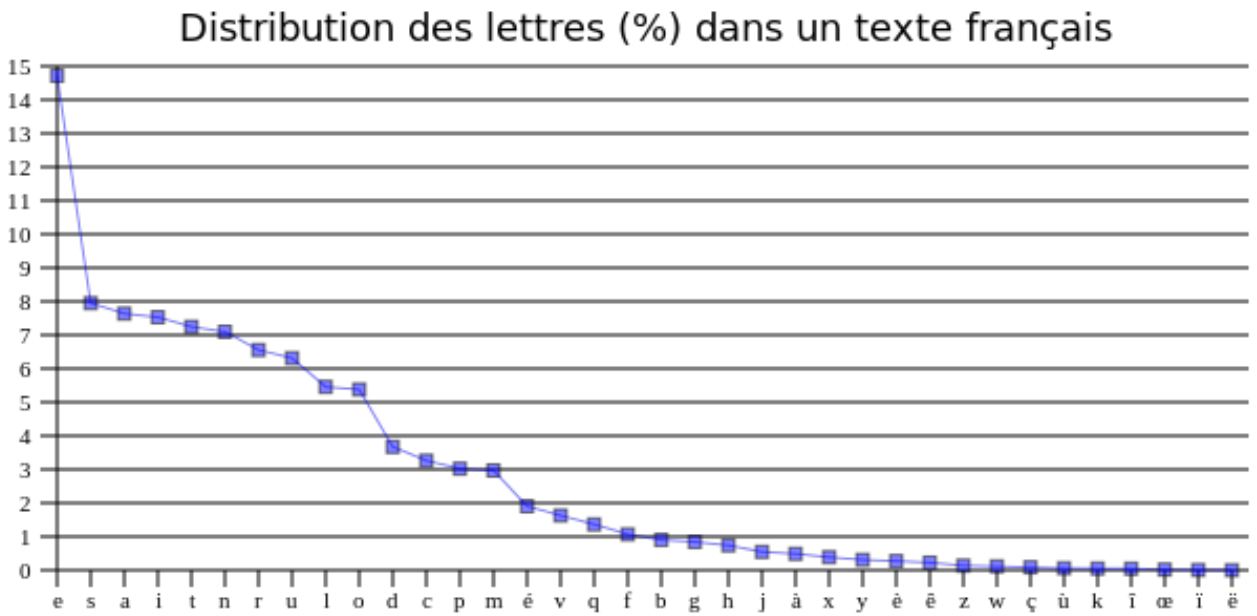
Matrices 3×3 : 5429503678976

Matrices 10×10 :

314293064158293883017435778850162642728266998876247525637

417317539899590842010402346543259906970228933096407508161

171919783586980351199254937 6



Source : manudiclemente, Wikipedia

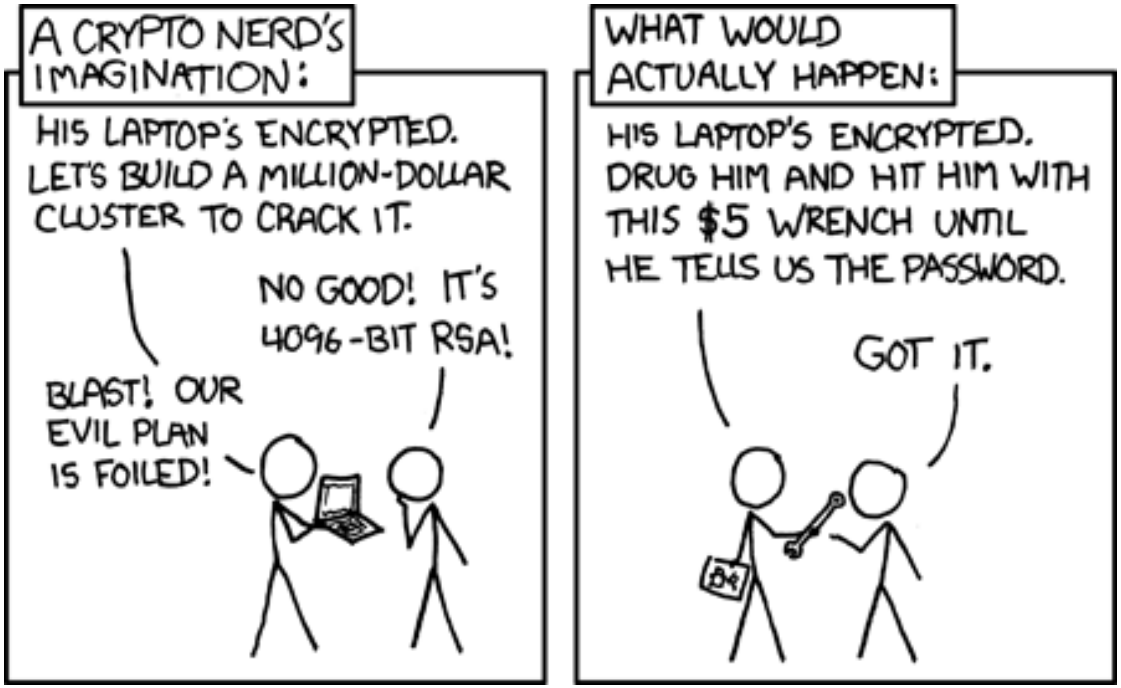
Cryptographie asymétrique

Tristan a perdu la clé. Ne pouvant pas la faire refaire, il leur faut trouver un nouveau moyen de communiquer.

Source : www.0x0ff.info


Private Key

Limites



Source : xkcd.com

Conclusion

Cryptographie symétrique et asymétrique
Énumération des clés
Complexité du calcul

GPG mail