Bilel Rahmouni - Cheikh Ahmadou Bamba Diouf

TP1- Cryptographie Classique

Exercice 1 :

Il existe le site dcode qui peut faires des test en force brutes et deviner le décalage exact, sinon manuellement on peut remarquer que la lettre “o” est la lettre la plus fréquente ce qui devrait correspondre à la lettre “e” dans l’alphabet français, et on réalise donc un décalage de 10 sur toutes les lettres et on obtient ce texte :

Quoique ce detail ne touche en aucune maniere au fond meme de ce que nous avons a raconter, il n'est peut-etre pas inutile, ne fut-ce que pour etre exact en tout, d'indiquer ici les bruits et les propos qui avaient couru sur son compte au moment ou il etait arrive dans le diocese.

Exercice 2 :

1. De quel type de chiffrement est la machine Enigma ?

La machine Enigma utilise un chiffrement par substitution, où chaque lettre est remplacée par une autre. Ce qui rend le message compliqué à déchiffrer, c'est que la substitution change à chaque frappe de touche.

2. Calculer le nombre de clés possibles dans une machine Enigma avec choix parmi cinq rotors et qui utilise six fiches

Pour une machine Enigma avec cinq rotors parmi lesquels on en choisit trois, et avec six fiches connectées sur le tableau de connexion, il y a environ 68 quintillions (10^30) de combinaisons possibles. Cela signifie qu'il y a énormément de façons différentes de configurer la machine pour chiffrer ou déchiffrer un message.

3. Quelles sont les techniques de cryptanalyse qui ont permis de casser le chiffrement d'Enigma ?

Le chiffrement d'Enigma a été cassé grâce à plusieurs méthodes. D'abord, les opérateurs faisaient parfois des erreurs qui donnaient des indices aux cryptanalystes. Ensuite, les analystes devinaient des mots qui pouvaient être dans le message chiffré, ce qui les aidait à trouver la clé. Des machines spéciales ont aussi été créées pour tester rapidement des millions de combinaisons possibles. Enfin, les Alliés ont capturé des machines Enigma et des documents, ce qui a beaucoup aidé à comprendre comment casser le code.

Exercice 3 :

1. Chiffrez le texte suivant avec le chiffre de Vigenère en utilisant le mot-clef "SECURITE":

« Introduction a la cryptographie appliquee »

On peut le réaliser en utilisant l'outil dcode comme suit :

On utilise dcode et on obtient le message chiffré suivant : Arvlflnglmqh r tt gjcrnfokehlky rxipauwyv

On peut de même le réaliser de manière manuelle comme suit :

Clair	I	N	T	R	O	D	U	C	T	I	O	N
Clé	S	E	C	U	R	I	T	E	S	E	C	U
Décalage	18	4	2	20	17	3	19	4	18	4	2	20
Chiffré	A	R	V	L	F	L	N	G	L	M	Q	H

Clair	A	/	L	A
Clé	R	/	I	T
Décalage	17	/	3	19
Chiffré	R	/	T	T

Clair	C	R	Y	P	T	O	G	R	A	P	H	I	E
Clé	E	S	E	C	U	R	I	T	E	S	E	C	U
Décalage	4	18	4	2	20	17	3	19	4	18	4	2	20
Chiffré	G	J	C	R	N	F	O	K	E	H	L	K	Y

Clair	A	P	P	L	I	Q	U	E	E
Clé	R	I	T	E	S	E	C	U	R
Décalage	17	3	19	4	18	4	2	20	17
Chiffré	R	X	I	P	A	U	W	Y	V

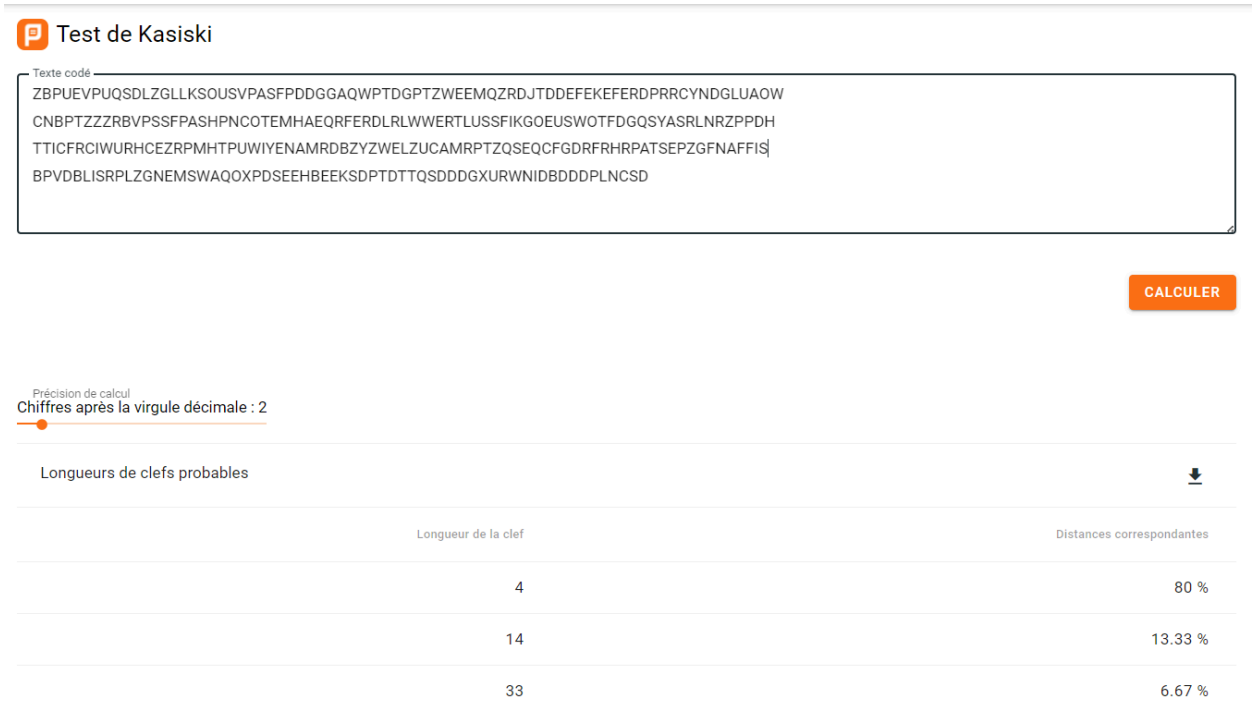
On retrouve ainsi le même résultat.

2. Le texte suivant a été obtenu en appliquant le chiffrement de Vigenère sur un texte en langue française dans lequel les espaces ont été supprimées :

Pour répondre à cette question, nous avons appliqué le test de Kasiski sur le texte chiffré :

ZBPUEVPUQSDLZGLLKSOUSVPASFPDDGGAQWPTDGPTZWEEMQZRDJTDDEFEKEFERDPRRCYNDGLUAOW
CNBPTZZZRBVPSSFPASHPNCOTEMHAEQRFERDLRLWWERTLUSSFIKGOEUSWOTFDGQSYASRLNRZPPDH
TTICFRCIWURHCEZRPMHTPUWIYENAMRDBZYZWELZUCAMRPTZQSEQCFGDRFRHRPATSEPZGFNAFFIS BPVDBLISRPLZGNEMSWAQOXPDSEEHBEEKSDPTDTTQSDDDGXURWNIDBDDDPLNCSD

Nous avons utilisé le logiciel https://fr.planetcalc.com/8550/



Selon le résultat obtenu, la longueur de clé 4 était le plus probable. Nous avons donc testé cette clé sur le logiciel dcode et nous avons obtenu le texte suivant :

Soit, avec les espaces :

A NEUF HEURES LA SALLE DU THEATRE DES VARIETES ETAIT ENCORE VIDE QUELQUES PERSONNES AU BALCON ET A L'ORCHESTRE ATTENDAIENT PERDUES PARMI LES FAUTEUILS DE VELOURS GRENAT DANS LE PETIT JOUR DU LUSTRE A DEMI FEUX UNE OMBRE NOYAIT LA GRANDE TACHE ROUGE DU RIDEAU ET PAS UN BRUIT NE VENAIT DE LA SCENE LA RAMPE ETEINTE LES PUPITRES DES MUSICIENS DE BANDES

2. Le texte suivant a été obtenu en appliquant le chiffrement de Vigenère sur un texte en langue française dans lequel les espaces ont été supprimées :

gmyxzoocxziancxktanmyolupjrztgxwshctzluibuic

yzwxyqtvqxzukibkotuxkagbknmimmzzyajvjzampqyz

loinoiqknaumbknknvkaiakgwtnilvvzvqydmvjcximr

vzkilxzqtomrgqmdjrzyazvzmmyjgkoaknkuiaivknvvy

Il nous a été demandé d'utiliser l'indice de coïncidence pour trouver la clé probable et ainsi déchiffrer ce message.
L'indice de coïncidence est une méthode qui permet de, par son indication, avoir une idée sur la répartition des lettres dans le texte chiffré, et ainsi trouver la langue du texte en clair.

Nous avons utilisé dcode pour trouver l'indice de coïncidence du message https://www.dcode.fr/indice-coincidence et nous avons trouvé un indice de 0.050

Exercice 4 :

Décrypter le texte suivant qui a été obtenu en appliquant le chiffrement affine sur un texte en langue française dans lequel les espaces ont été supprimées :

ntjmpumgxpqtstgqpgtxpnchumtputgfsftgthnngxnchumwx
ootrtumhpyctgktjqtjchfooxujqhgztumxpotjxotfoqtohr
xumhzutwftgtopfmntjmpuatmfmshodpfrxpjjtqtghbxuj

Après avoir appliqué le déchiffrement affine, nous obtenons ce texte :

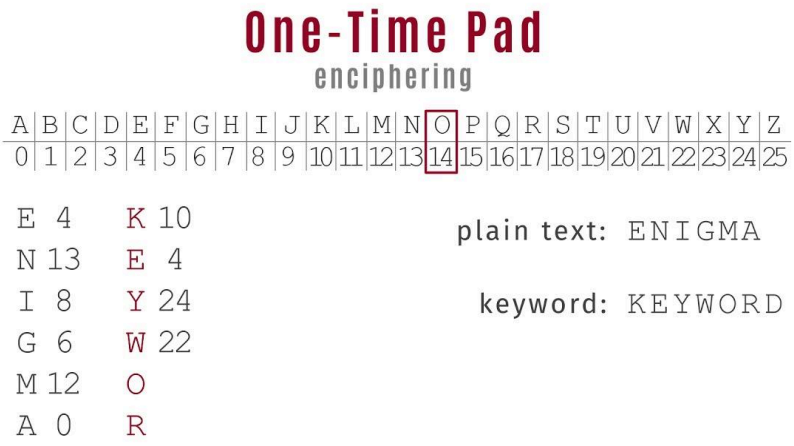
cestuntroudeverdureouchanteunerivièreaccrochantfo
llementauxherbesdeshaillonsdargentoulesoleildelam
ontagnefiereluitcestunpetitvalquimoussederayons

Avec les espaces :

C'est un trou de verdure où chante une rivière, accrochant follement aux herbes des haillons d'argent où le soleil de la montagne fière luit. C'est un petit val qui mousse de rayons.

Exercice 5 :

Le chiffrement "one-time pad" repose sur l'utilisation d'une clé unique pour chaque message. Cependant, dans ce cas, la même clé a été utilisée pour chiffrer deux messages distincts, ce qui fragilise le chiffrement. L'objectif est de retrouver les textes clairs possibles à partir des deux chiffrés donnés : "HQQYAJT" et "RJAJPWG".



On se rend sur ce site : https://github.com/OpenTaal/opentaal-wordlist/blob/master/wordlist.txt

et on télécharge les documents txt qui vont nous servir pour le corpus.

Le programme fonctionne en trois étapes principales :

1. Conversion des caractères en indices : La fonction char_to_index permet de convertir chaque caractère du texte chiffré en un index numérique correspondant à sa position dans l'alphabet. Par exemple, 'A' est converti en 0, 'B' en 1, etc.

2. XOR entre les caractères : Le chiffrement "one-time pad" utilise l'opération XOR entre le texte clair et la clé pour générer un chiffré. Étant donné que la même clé a été utilisée pour deux textes différents, en effectuant un XOR entre les deux chiffrés, on obtient la différence entre les deux textes clairs.

3. Recherche dans le corpus : Une fois la différence entre les deux textes clairs calculée, le programme recherche dans un corpus de mots français (qui doit être préalablement défini) tous les couples de mots susceptibles d'être les textes clairs à l'origine des chiffrés.

```
PS C:\Users\rahmo\Documents\Git\EFREI-Crypto-M1\TP 1 - Cryptographie Classique> py .\Exercice5.py
Différence des deux chiffrés : [22, 25, 16, 17, 15, 5, 21]
Corpus chargé avec 1000 mots.
Mot: AAFTINK -> Déchiffré: WZVCHIF
Mot: AAIBAAR -> Déchiffré: WZYQPFE
Mot: AAIBARE -> Déchiffré: WZYQPUR
Mot: AAITJES -> Déchiffré: WZYCGBH
Mot: AALBEEK -> Déchiffré: WZBQLBF
Mot: AALBEKE -> Déchiffré: WZBQLPR
```

Et on rajoute les logs pour vérifier que le programme marche bien.