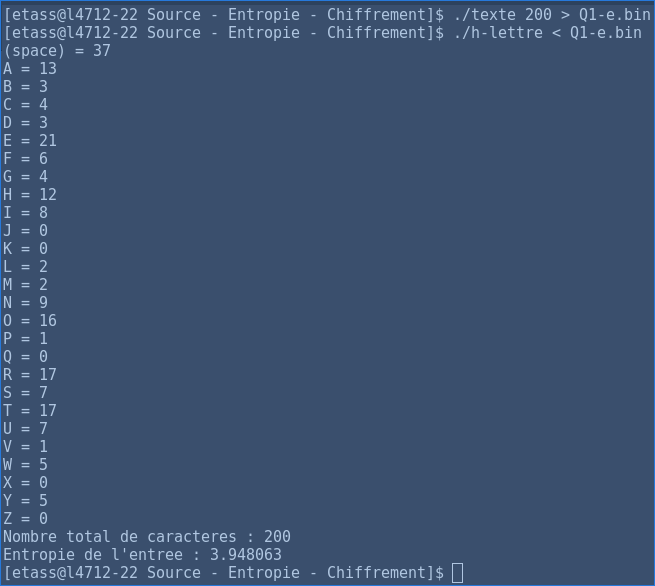
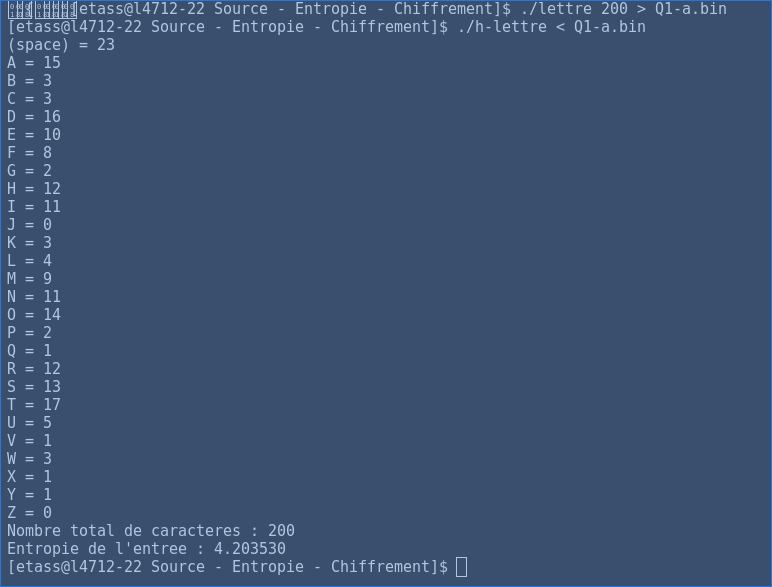
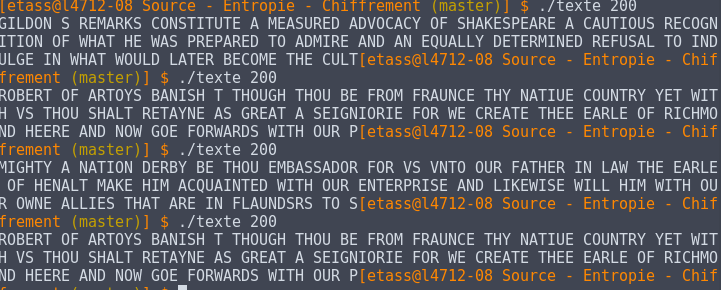
# Partie A

## Question 1 - Entropie

1. **Calculez l’entropie par lettre (h-lettre) d’une chaîne générée avec texte d’une longueur de 200 caractères?**L’entropie par lettre de h-lettre est d’environs 3,94.   
   ****
2. **En vous servant du premier théorème de Shannon, expliquez ce que signifie cette valeur.**Pour connaitre l’entropie maximal que la source devrait donner nous pouvons utiliser le calcul de l’entropie *H*(*S*) = Σ *i*  *pi* log2 1/*pi.* Dans le cas d’une source optimale, la probabilité pi serait de 1/27 (26 caractères plus l’espace) pour chaque caractère. L’entropie total de la source serait donc de 4,7548 bits avec une source parfaite. On voit donc qu’il y a une différence d’environ 0.8 bits entre les deux entropies. L’entropie est une mesure de la quantité d’information transmise par une source. La valeur de l’entropie trouver est donc une indication de la quantité d’information que la source émet et cette valeur est à 0.8 bits de la valeur maximal qu’elle pourrait atteindre.
3. **Quelle** **serait l’entropie par lettre (en moyenne) d’un fichier qui aurait été généré de la même façon, mais avec les mêmes probabilités (1/27) pour chacun des 27 symboles (lettres majuscules et espace)?**Comme expliquer dans la réponse précédente, l’entropie d’une source avec une probabilité de 1/27 par source serait d’environ 4.948 bits
4. **Que** **représente le quotient de la valeur en a) sur la valeur en c) ?**Le quotient de la valeur a) sur la valeur c) est de 83,031 %. Cette valeur nous montre que la source ne distribue pas uniformément sont alphabet.
5. **Refaites la même chose qu’en a) avec la source lettre. Comparez la valeur obtenue avec celle en a). Est-ce que la différence est significative (supérieure à 0.4) ?**La valeur de l’entropie avec la source lettre est de 4,203 bits. La différence avec la source texte est donc d’environs 0,255 ce qui n’est pas une différence significative. ****
6. **Les chaînes générées par lettre ne sont pas de l’anglais malgré l’utilisation des mêmes fréquences.** **Le résultat obtenu en e) peut donc surprendre. Expliquez cette contradiction apparente (le fait que les deux entropies soient proches).**Si l’on regarde les résultats que la source texte nous donne, on peut voir que les textes sont constitués de mots en anglais. Comme la source de lettre utilise la même fréquence de lettre que l’anglais, il est donc compréhensif que les deux sources possède une entropie similaire.  ****

## Question 2 – Histogrammes

1. **Utilisez les programmes cesar et cesar-d avec les sources texte et lettre, pour chiffrer et déchiffrer des chaînes de 200 caractères.**  
   