

Compression

Compression par dictionnaires

E. Jeandel

Emmanuel.Jeandel at lif.univ-mrs.fr

Compression par dictionnaire

Principe :

- Avoir une liste des mots “fréquents” ;
- Lorsqu'on trouve un mot dans la liste, remplacer ce mot par sa position dans la liste.

Deux types de fonctionnement :

- Dictionnaire calculé une fois pour toute ;
- Dictionnaire qui évolue

- Le français contient de l'ordre de 200000 mots.
- Pour coder tous les mots, il suffit de 18 bits ($2^{18} = 262144$)
- Comme un mot français fait de l'ordre de 5 caractères, on peut gagner un facteur de l'ordre de 55% (et seulement 30% pour notre code sur 5 bits)

En pratique, on gagnera beaucoup moins puisqu'on trouve, même dans un texte français, autre chose que ces 200000 mots (ponctuation, noms propres. . .).

- Ziv et Lempel ont inventé en 1977 et 1978 deux algorithmes de compression faisant usage de dictionnaire.
- On va les étudier ici, ainsi que certaines de leurs variantes.

Outline

- 1 LZ78
- 2 LZ77
- 3 Conclusion

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

ttheoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	12. theor

theoreme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

Principe :

- On a un dictionnaire qu'on met à jour progressivement
- À chaque étape, on cherche le plus court mot non présent dans le dictionnaire.

1. t	2. s	3. e
4. th	5. ta	6. ev
7. sa	8. the	9. sat
10. theo	11. evas	12. theor

eme de parseval

- On écrit la position du mot trouvé, ainsi que la lettre à ajouter
(10,r)
- On écrit le nouveau mot dans le dictionnaire.
- Et on continue à partir de la suite

LZ78 - Exemple

veridique ! dominique pique nique en tunique.

LZ78 - Exemple

eridique ! dominique pique nique en tunique.

(00, v)

1. v			

LZ78 - Exemple

ridique ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e)

1. v	2. e		

LZ78 - Exemple

i d i q u e ! d o m i n i q u e p i q u e n i q u e e n t u n i q u e .

(00, v) (00, e) (00, r)

1. v	2. e	3. r	

LZ78 - Exemple

dique ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i)

1. v	2. e	3. r	4. i

LZ78 - Exemple

i que ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d			

LZ78 - Exemple

ique ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d			

LZ78 - Exemple

ue ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq		

LZ78 - Exemple

e ! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	

LZ78 - Exemple

e_! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	

LZ78 - Exemple

! dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_

LZ78 - Exemple

_dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !			

LZ78 - Exemple

dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, ␣) (00, !) (00, ␣)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e␣
9. !	10. ␣		

LZ78 - Exemple

dominique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, ␣) (00, !) (00, ␣)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e␣
9. !	10. ␣		

LZ78 - Exemple

minique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	

LZ78 - Exemple

i nique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m

LZ78 - Exemple

inique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m

LZ78 - Exemple

i que pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in			

LZ78 - Exemple

ique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in			

LZ78 - Exemple

ique pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in			

LZ78 - Exemple

e pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu		

LZ78 - Exemple

e_pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu		

LZ78 - Exemple

e_pique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu		

LZ78 - Exemple

ique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	

LZ78 - Exemple

ique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	

LZ78 - Exemple

ique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	

LZ78 - Exemple

ique nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	

LZ78 - Exemple

□nique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, □) (00, !) (00, □)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e□
9. !	10. □	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e□p	16. ique

LZ78 - Exemple

ique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique

LZ78 - Exemple

ique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n			

LZ78 - Exemple

ique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n			

LZ78 - Exemple

ique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n			

LZ78 - Exemple

ique en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n			

LZ78 - Exemple

ique_en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n			

LZ78 - Exemple

en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, _)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n	18. ique_		

LZ78 - Exemple

en tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, _)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n	18. ique_		

LZ78 - Exemple

┐tunique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, ┐) (00, !) (00, ┐)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, ┐) (02, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e┐
9. !	10. ┐	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e┐p	16. ique
17. ┐n	18. ique┐	19. en	

LZ78 - Exemple

└unique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, └) (00, !) (00, └)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e└) (10, n) (16, └) (02, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e└
9. !	10. └	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e└p	16. ique
17. └n	18. ique└	19. en	

LZ78 - Exemple

unique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, $_$) (02, n) (10, t)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e $_$ p	16. ique
17. $_$ n	18. ique $_$	19. en	20. $_$ t

LZ78 - Exemple

unique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, $_$) (02, n) (10, t)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e $_$ p	16. ique
17. $_$ n	18. ique $_$	19. en	20. $_$ t

LZ78 - Exemple

ique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, $_$) (02, n) (10, t)
(07, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e $_$ p	16. ique
17. $_$ n	18. ique $_$	19. en	20. $_$ t
21. un			

LZ78 - Exemple

ique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, $_$) (02, n) (10, t)
(07, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e $_$ p	16. ique
17. $_$ n	18. ique $_$	19. en	20. $_$ t
21. un			

LZ78 - Exemple

ique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, $_$) (00, !) (00, $_$)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, $_$) (02, n) (10, t)
(07, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e $_$
9. !	10. $_$	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e $_$ p	16. ique
17. $_$ n	18. ique $_$	19. en	20. $_$ t
21. un			

LZ78 - Exemple

ique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, _) (02, n) (10, t)
(07, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n	18. ique_	19. en	20. _t
21. un			

LZ78 - Exemple

ique.

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, _) (02, n) (10, t)
(07, n)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n	18. ique_	19. en	20. _t
21. un			

LZ78 - Exemple

(00, v) (00, e) (00, r) (00, i) (00, d) (04, q) (00, u) (02, _) (00, !) (00, _)
(05, o) (00, m) (04, n) (06, u) (08, p) (14, e) (10, n) (16, _) (02, n) (10, t)
(07, n) (16, .)

1. v	2. e	3. r	4. i
5. d	6. iq	7. u	8. e_
9. !	10. _	11. do	12. m
13. in	14. iqu	15. e_p	16. ique
17. _n	18. ique_	19. en	20. _t
21. un	22. ique.		

LZ78 - Exercice

papa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

LZ78 - Exercice

apa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p)

1. p			

LZ78 - Exercice

pa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a)

1. p	2. a		

LZ78 - Exercice

pa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a)

1. p	2. a		

LZ78 - Exercice

└ peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a)

1. p	2. a	3. pa	

LZ78 - Exercice

p peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _)

1. p	2. a	3. pa	4. _

LZ78 - Exercice

peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _)

1. p	2. a	3. pa	4. _

LZ78 - Exercice

ut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe			

LZ78 - Exercice

t peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u		

LZ78 - Exercice

␣ peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	

LZ78 - Exercice

␣ peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	

LZ78 - Exercice

eut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p

LZ78 - Exercice

ut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e			

LZ78 - Exercice

ut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e			

LZ78 - Exercice

-etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut		

LZ78 - Exercice

etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	

LZ78 - Exercice

etre prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	

LZ78 - Exercice

re prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et

LZ78 - Exercice

e prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r			

LZ78 - Exercice

e prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00,) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r)

1. p	2. a	3. pa	4. <u> </u>
5. pe	6. u	7. t	8. <u> </u> p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r			

LZ78 - Exercice

prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_		

LZ78 - Exercice

prendre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_		

LZ78 - Exercice

endre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	

LZ78 - Exercice

endre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	

LZ78 - Exercice

dre pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en

LZ78 - Exercice

re pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d			

LZ78 - Exercice

re pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d			

LZ78 - Exercice

␣pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, ␣) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	8. ␣p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e␣	15. pr	16. en
17. d	18. re		

LZ78 - Exercice

␣pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, ␣) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	8. ␣p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e␣	15. pr	16. en
17. d	18. re		

LZ78 - Exercice

␣pauline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, ␣) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	8. ␣p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e␣	15. pr	16. en
17. d	18. re		

LZ78 - Exercice

u line pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	

LZ78 - Exercice

uline pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	

LZ78 - Exercice

ine pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul

LZ78 - Exercice

ne pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i			

LZ78 - Exercice

e pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n		

LZ78 - Exercice

e_ pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n		

LZ78 - Exercice

e_pour partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n		

LZ78 - Exercice

our partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n	23. e_p	

LZ78 - Exercice

ur partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n	23. e_p	24. o

LZ78 - Exercice

ur partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n	23. e_p	24. o

LZ78 - Exercice

␣partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, ␣) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	8. ␣p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e␣	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. ␣pa	20. ul
21. i	22. n	23. e␣p	24. o
25. ur			

LZ78 - Exercice

partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur			

LZ78 - Exercice

partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur			

LZ78 - Exercice

partir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur			

LZ78 - Exercice

tir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$		

LZ78 - Exercice

tir pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$		

LZ78 - Exercice

r pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$	27. ti	

LZ78 - Exercice

r_pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, _) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, _) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i)

1. p	2. a	3. pa	4. _
5. pe	6. u	7. t	8. _p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e_	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. _pa	20. ul
21. i	22. n	23. e_p	24. o
25. ur	26. _par	27. ti	

LZ78 - Exercice

pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$

LZ78 - Exercice

pour paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$

LZ78 - Exercice

ur paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$	27. ti	28. r $_$
29. po			

LZ78 - Exercice

ur paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po			

LZ78 - Exercice

ur_␣paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, ␣) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, ␣) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, ␣) (01, o)

1. p	2. a	3. pa	4. ␣
5. pe	6. u	7. t	8. ␣p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e␣	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. ␣pa	20. ul
21. i	22. n	23. e␣p	24. o
25. ur	26. ␣par	27. ti	28. r␣
29. po			

LZ78 - Exercice

paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$		

LZ78 - Exercice

paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$		

LZ78 - Exercice

paris.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_p$
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_pa$	20. ul
21. i	22. n	23. e $_p$	24. o
25. ur	26. $_par$	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$		

LZ78 - Exercice

is.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)
(03, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$	31. par	

LZ78 - Exercice

is.

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)
(03, r)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$	31. par	

LZ78 - Exercice

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)
(03, r) (21, s)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$	31. par	32. is

LZ78 - Exercice

(00, p) (00, a) (01, a) (00, $_$) (01, e) (00, u) (00, t) (04, p) (00, e) (06, t)
(00, -) (09, t) (00, r) (09, $_$) (01, r) (09, n) (00, d) (13, e) (08, a) (06, l)
(00, i) (00, n) (14, p) (00, o) (06, r) (19, r) (07, i) (13, $_$) (01, o) (25, $_$)
(03, r) (21, s) (00, .)

1. p	2. a	3. pa	4. $_$
5. pe	6. u	7. t	8. $_$ p
9. e	10. ut	11. -	12. et
13. r	14. e $_$	15. pr	16. en
17. d	18. re	19. $_$ pa	20. ul
21. i	22. n	23. e $_$ p	24. o
25. ur	26. $_$ par	27. ti	28. r $_$
29. po	30. ur $_$	31. par	32. is
33. .			

- Il faut maintenant décider comment coder les paires (index, symbole).
- Le symbole sera codé sur 8 bits (ici 5 bits)
- L'indice sera codé sur le plus petit nombre de bits possible : Si le dictionnaire est de taille n à un instant donné, on codera l'indice sur $\lceil \log_2 n \rceil$ bits.

LZ78 - Mise en oeuvre (Python)

```
current = ''
tailledict=0
dict = {'': 0}
for c in texte:
    if (current+c) in dict:
        current+=c
    else:
        print dict[current], c
        tailledict+=1
        dict[current+c] = tailledict
        current = ''
```

LZ78 - Mise en oeuvre

LZ78 nécessite de savoir trouver facilement, dans un dictionnaire si un mot est présent. Soit dict le dictionnaire et soit T un tableau à deux entrées. $T[i][j]$ correspond à l'indice du mot $\text{dict}[i]j$ dans dict , et vaut -1 si ce mot n'est pas dans le dictionnaire.

La recherche s'écrit maintenant ainsi, où N désigne la taille du dictionnaire à un instant donné.

- $i = 0$.
- lire un caractère c
- Si $T[i][c]$ est différent de -1 , alors $i = T[i][c]$, et lire un nouveau caractère.
- Sinon
 - écrire (i, c) ;
 - mettre $T[i][c]$ à la valeur $N + 1$;
 - mettre $T[N + 1][j]$ à la valeur -1 pour tout j ;
 - Incrémenter N

On a plus besoin du dictionnaire !

LZW (W pour Welsh) est une variante de LZ78. On s'aperçoit que dans LZ78 on écrit trop de trucs (en particulier des caractères). Comment faire mieux ?

- LZW part avec un dictionnaire qui contient toutes les lettres de l'alphabet ;
- Si on trouve le mot `theo` dans le dictionnaire, mais pas le mot `theor`, on écrit l'indice du mot `theo` et on reprend la lecture au *r compris*.

LZW - Exemple

veridique ! dominique pique nique en tunique.

LZW - Exemple

veridique ! dominique pique nique en tunique.

veridique ! dominique pique nique en tunique.

22

32. ve			

LZW - Exemple

eridique ! dominique pique nique en tunique.

22 05

32. ve	33. er		

ridique ! dominique pique nique en tunique.

22 05 18

32. ve	33. er	34. ri	

LZW - Exemple

idique ! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09

32. ve	33. er	34. ri	35. id

LZW - Exemple

di que ! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di			

LZW - Exemple

ique ! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq		

LZW - Exemple

que ! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	

LZW - Exemple

ue! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue

LZW - Exemple

e_! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_			

LZW - Exemple

␣! dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e␣	41. ␣!		

LZW - Exemple

!_dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	

LZW - Exemple

␣dominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e␣	41. ␣!	42. !␣	43. ␣d

LZW - Exemple

dominique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do			

LZW - Exemple

ominique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om		

LZW - Exemple

minique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	

LZW - Exemple

inique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in

LZW - Exemple

ni*q*ue pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni			

LZW - Exemple

ique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni			

LZW - Exemple

ique pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu		

LZW - Exemple

ue pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu		

LZW - Exemple

ue_pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	

LZW - Exemple

␣pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e␣	41. ␣!	42. !␣	43. ␣d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue␣	51. ␣p

LZW - Exemple

pique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi			

LZW - Exemple

ique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi			

LZW - Exemple

ique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi			

LZW - Exemple

ique nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique		

LZW - Exemple

e_ nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique		

LZW - Exemple

e_nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	

LZW - Exemple

rique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	

LZW - Exemple

nique en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq

LZW - Exemple

que en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq

LZW - Exemple

que en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que			

LZW - Exemple

e_en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que			

LZW - Exemple

e_en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e		

LZW - Exemple

en tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	

LZW - Exemple

n_tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_

LZW - Exemple

└unique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e└	41. └!	42. !└	43. └d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue└	51. └p
52. pi	53. ique	54. e└n	55. niq
56. que	57. e└e	58. en	59. n└
60. └t			

LZW - Exemple

tunique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu		

LZW - Exemple

unique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	

LZW - Exemple

rique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	

LZW - Exemple

rique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	

LZW - Exemple

nique.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21 55

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	63. niqu

LZW - Exemple

ue.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21 55

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	63. niqu

LZW - Exemple

ue.

22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21 55 39

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	63. niqu
64. ue.			

LZW - Exemple



22 05 18 09 04 09 17 21 05 00 30 00 04 15 13 09 14 37 39 00 16 49
40 48 38 40 05 14 00 20 21 55 39 27

32. ve	33. er	34. ri	35. id
36. di	37. iq	38. qu	39. ue
40. e_	41. _!	42. !_	43. _d
44. do	45. om	46. mi	47. in
48. ni	49. iqu	50. ue_	51. _p
52. pi	53. ique	54. e_n	55. niq
56. que	57. e_e	58. en	59. n_
60. _t	61. tu	62. un	63. niqu
64. ue.	65. .□		

papa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

␣	0	h	8	p	16	x	24
a	1	i	9	q	17	y	25
b	2	j	10	r	18	z	26
c	3	k	11	s	19	.	27
d	4	l	12	t	20	,	28
e	5	m	13	u	21	-	29
f	6	n	14	v	22	!	30
g	7	o	15	w	23	?	31

LZW - Exercice

papa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

pa pa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16

32. pa			

ap_a peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01

32. pa	33. ap		

LZW - Exercice

pa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01

32. pa	33. ap		

LZW - Exercice

pa_ peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32

32. pa	33. ap	34. pa_	

LZW - Exercice

␣peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p

LZW - Exercice

peut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe			

LZW - Exercice

eut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu		

LZW - Exercice

ut peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	

LZW - Exercice

t_□ peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20

32. pa	33. ap	34. pa _□	35. _□ p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t _□

LZW - Exercice

␣ peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣

LZW - Exercice

␣peut-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣
40. ␣pe			

LZW - Exercice

eu-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe			

LZW - Exercice

eu-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut		

LZW - Exercice

t-etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	

LZW - Exercice

-e tre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e

LZW - Exercice

etre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et			

LZW - Exercice

tre prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr		

LZW - Exercice

re prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	

e_ prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_

LZW - Exercice

␣prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_␣

LZW - Exercice

pr prendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr			

rendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr			

rendre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren		

LZW - Exercice

ndre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	

dre pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr

re pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr

re_pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_			

␣pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_␣			

␣pauline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re␣	53. ␣pa		

au line pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	

uline pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul

line pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li			

LZW - Exercice

ine pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in		

ne pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	

e pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	

e_pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p

LZW - Exercice

pour partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po			

LZW - Exercice

our partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou		

LZW - Exercice

ur partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	

r_ partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_

␣partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re␣	53. ␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r␣

partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_

partir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par			

LZW - Exercice

rtir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt		

LZW - Exercice

tir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	

ir pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir

r_pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir

LZW - Exercice

r_pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p			

pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p			

LZW - Exercice

pour paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p	69. pou		

ur paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p	69. pou		

ur_␣paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. _␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣
40. _␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_␣
48. _␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_␣	53. _␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_␣
64. _␣par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_␣p	69. pou	70. ur_␣	

␣paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62

32. pa	33. ap	34. pa_␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_␣	53. ␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_␣
64. ␣par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_␣p	69. pou	70. ur_␣	

␣paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re␣	53. ␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r␣
64. ␣par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r␣p	69. pou	70. ur␣	

␣paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re␣	53. ␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r␣
64. ␣par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r␣p	69. pou	70. ur␣	

␣paris.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62 64

32. pa	33. ap	34. pa␣	35. ␣p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t␣
40. ␣pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e␣
48. ␣pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re␣	53. ␣pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e␣p
60. po	61. ou	62. ur	63. r␣
64. ␣par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r␣p	69. pou	70. ur␣	71. ␣pari

is.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62 64 09

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p	69. pou	70. ur_	71. _pari
72. is			

S.

16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62 64 09 19

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p	69. pou	70. ur_	71. _pari
72. is	73. s.		

LZW - Exercice



16 01 32 00 16 05 21 20 35 37 20 29 05 20 18 05 35 46 14 04 46 35
01 21 12 09 14 47 16 15 21 18 53 18 20 09 63 60 62 64 09 19 27

32. pa	33. ap	34. pa_	35. _p
36. pe	37. eu	38. ut	39. t_
40. _pe	41. eut	42. t-	43. -e
44. et	45. tr	46. re	47. e_
48. _pr	49. ren	50. nd	51. dr
52. re_	53. _pa	54. au	55. ul
56. li	57. in	58. ne	59. e_p
60. po	61. ou	62. ur	63. r_
64. _par	65. rt	66. ti	67. ir
68. r_p	69. pou	70. ur_	71. _pari
72. is	73. s.	74. .□	

Comment décoder ?

- Lorsqu'on lit un symbole compressé, on ne sait pas quoi ajouter dans le dictionnaire : cette information n'arrive qu'après avoir lu le symbole suivant ;
- Exemple : 4 15 32 0 12 29
- Exemple qui marche mal : 1 2 3 32 35 4

- Que faire lorsque le dictionnaire (la mémoire) est plein(e) ?
 - Le vider totalement (ce qui revient à couper le texte et à compresser chacune des parties séparément) ;
 - Ne plus y toucher ;
 - Supprimer des mots. Comment ?

Unix `compress` ne touche pas au dictionnaire. Cependant, s'il s'aperçoit que la compression devient mauvaise, il supprime totalement le dictionnaire.

Outline

- 1 LZ78
- 2 LZ77
- 3 Conclusion

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire
- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique e ! _dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique_e ! _dominiqu_e_piqu_e_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

- LZ77 n'a pas de dictionnaire proprement dit, mais se sert des k caractères lus précédemment comme dictionnaire

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

- Quand on a trouvé la plus longue partie commune, on écrit sa position, sa longueur et le caractère qui suit :

(9,5,n)

- Puis on continue

LZ77 - Exemple

veridique ! dominique pique nique en tunique.

LZ77 - Exemple

|veridique!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v)

LZ77 - Exemple

v eridique _! _dominique _pique _nique _en _tunique .

(0, 0, v) (0, 0, e)

LZ77 - Exemple

veridique!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d)

LZ77 - Exemple

veridique!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q)

LZ77 - Exemple

veridique!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u)

LZ77 - Exemple

veridique_e!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n)

LZ77 - Exemple

veridique_!_domin**ique**_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p)

LZ77 - Exemple

veridique e ! _ dominique pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n)

LZ77 - Exemple

veridique_!_domin*ique*_pique_n*ique*_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n) (3, 5, e)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_e_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n) (3, 5, e)
(8, 1, _)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_ pique_nique_en_ tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n) (3, 5, e)
(8, 1, _) (0, 0, t)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tunique.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n) (3, 5, e)
(8, 1, _) (0, 0, t) (2, 1, n)

LZ77 - Exemple

veridique_!_dominique_pique_nique_en_tuniqu.e.

(0, 0, v) (0, 0, e) (0, 0, r) (0, 0, i) (0, 0, d) (3, 1, q) (0, 0, u) (1, 1, _)
(0, 0, !) (9, 1, d) (0, 0, o) (0, 0, m) (3, 1, n) (3, 5, p) (9, 5, n) (3, 5, e)
(8, 1, _) (0, 0, t) (2, 1, n) (4, 4, .)

papa peut peut-etre prendre pauline pour partir pour
paris.

LZ77 - Exercice

|papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a)

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _)

papa_p peut-peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u)

papa_peut_t_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t)

LZ77 - Exercice

papa_␣peut_␣peut-etre_␣prendre_␣pauline_␣pour_␣partir_␣pour_␣paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, ␣) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -)

LZ77 - Exercice

papa_peut-peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, $_$) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, $_$)

LZ77 - Exercice

papa_ppeut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2,) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1,) (0, 1, r)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, $_$) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, $_$) (0, 1, r) (4, 1, n)

LZ77 - Exercice

papa_peut_ peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-et re_prend re_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i)

LZ77 - Exercice

papa_ peut_ peut-etre_ prendre_ pauline_ pour_ partir_ pour_ paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e) (7, 2, o)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e) (7, 2, o) (7, 1, r)

LZ77 - Exercice

papa peut peut-etre prendre re pauline pour partir pour paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e) (7, 2, o) (7, 1, r) (2, 3, r)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e) (7, 2, o) (7, 1, r) (2, 3, r) (0, 0, t)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0,0,p) (0,0,a) (0,2,_) (0,1,e) (0,0,u) (0,0,t) (4,5,-) (6,1,t)
(0,0,r) (3,1,_) (0,1,r) (4,1,n) (0,0,d) (7,4,a) (0,0,u) (0,0,l)
(0,0,i) (5,1,e) (7,2,o) (7,1,r) (2,3,r) (0,0,t) (2,1,r)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0,0,p) (0,0,a) (0,2,_) (0,1,e) (0,0,u) (0,0,t) (4,5,-) (6,1,t)
(0,0,r) (3,1,_) (0,1,r) (4,1,n) (0,0,d) (7,4,a) (0,0,u) (0,0,l)
(0,0,i) (5,1,e) (7,2,o) (7,1,r) (2,3,r) (0,0,t) (2,1,r) (3,9,i)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0,0,p) (0,0,a) (0,2,_) (0,1,e) (0,0,u) (0,0,t) (4,5,-) (6,1,t)
(0,0,r) (3,1,_) (0,1,r) (4,1,n) (0,0,d) (7,4,a) (0,0,u) (0,0,l)
(0,0,i) (5,1,e) (7,2,o) (7,1,r) (2,3,r) (0,0,t) (2,1,r) (3,9,i)
(0,0,s)

LZ77 - Exercice

papa_peut_peut-etre_prendre_pauline_pour_partir_pour_paris.

(0, 0, p) (0, 0, a) (0, 2, _) (0, 1, e) (0, 0, u) (0, 0, t) (4, 5, -) (6, 1, t)
(0, 0, r) (3, 1, _) (0, 1, r) (4, 1, n) (0, 0, d) (7, 4, a) (0, 0, u) (0, 0, l)
(0, 0, i) (5, 1, e) (7, 2, o) (7, 1, r) (2, 3, r) (0, 0, t) (2, 1, r) (3, 9, i)
(0, 0, s) (0, 0, .)

- Comme la taille de la fenêtre est fixe (ici, disons 16 caractères), on peut coder longueur et position par un nombre fixe de bits (ici 4).
- Chaque code aura donc une longueur fixe, ici de $4 + 4 + 5$ bits (4 pour la longueur, 4 pour la position et 5 pour le caractère)

Signalons aussi que, pour améliorer la vitesse d'exécution du programme, LZ77 n'essaie pas de trouver des parties communes de longueur trop grande (en pratique on cherche des parties de taille 32 pour une fenêtre de taille 2000)

- Il existe des tas de variantes de LZ77. LZ77 utilise beaucoup trop de bits dans le cas où on n'a pas réussi à retrouver le caractère : $(0, 0, a)$ fait beaucoup trop de bits par rapport à l'information qu'il contient.
- LZSS utilise un bit pour signaler si on a trouvé une partie commune ou non. Lorsqu'on a trouvé cette partie commune, LZSS recommence au caractère non trouvé (contrairement à LZ77). Sinon, LZSS écrit le caractère non trouvé.
- Deflate (`zip, gzip`) opère de façon similaire, mais utilise des codes de Huffman (fixes ou calculés à la volée) pour encoder les différents types d'éléments

Outline

- 1 LZ78
- 2 LZ77
- 3 Conclusion

- LZ77 a un caractère local : Si la taille de la fenêtre est trop petite, on peut ne pas voir qu'on pourrait compresser ;
- LZ78 a un problème similaire dû à la mémoire limitée.
- La trop grande mémoire de LZ78 peut aussi être un problème : Si le fichier est constitué de deux parties différentes, le dictionnaire sera "encombré" inutilement lorsqu'on lira la deuxième partie

- Ces algorithmes sont suffisamment efficaces pour être utilisés directement : c'est le cas des logiciels `zip` ou `gzip`;
- On les utilise également dans d'autres formats de fichiers, comme les fichiers OpenOffice (deflate) ou les fichiers PDF/PostScript (deflate, LZW)
- Signalons aussi LZEXE qui permet de compresser des fichiers exécutables.

A noter que LZW était breveté jusque fin 2003 ce qui posait des problèmes quant à son utilisation.