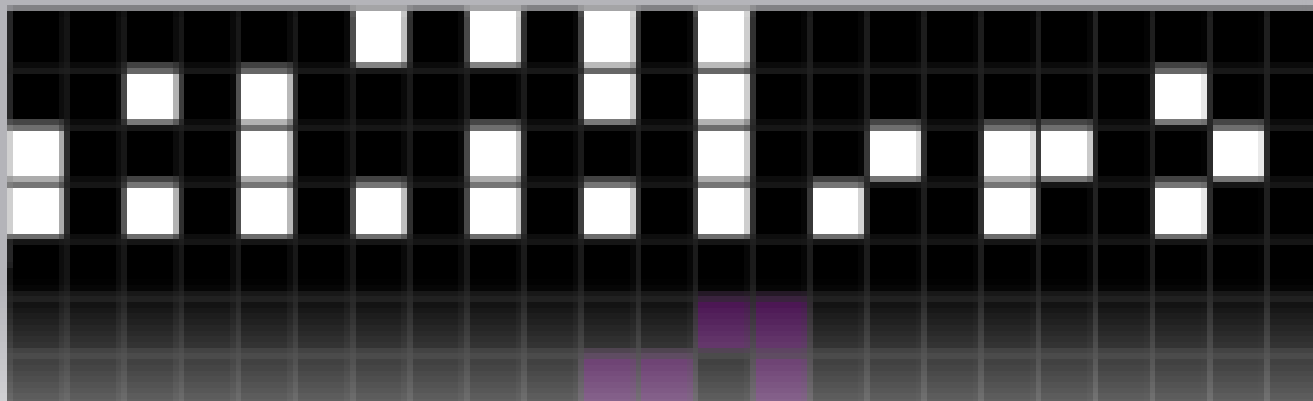


# Décodons ensemble le message d'Arecibo

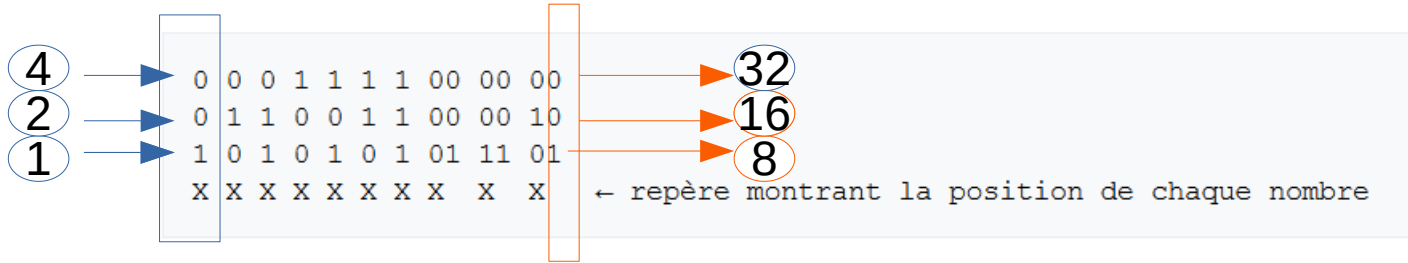
Pascal ANDRE 12 février 2021



```
0 0 0 1 1 1 1 00 00 00
0 1 1 0 0 1 1 00 00 10
1 0 1 0 1 0 1 01 11 01
```

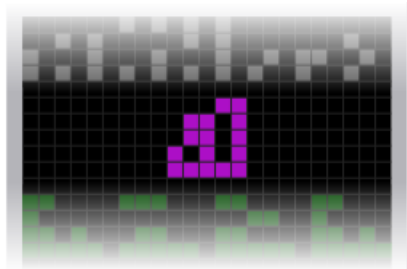
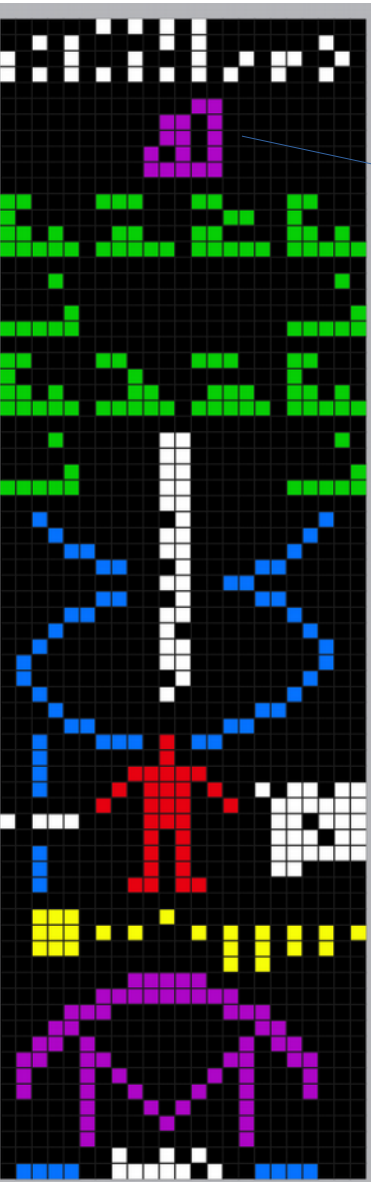
```
X X X X X X X X X X ← repère montrant la position de chaque nombre
```

*Crédit illustrations Wikipédia message d'Arecibo*

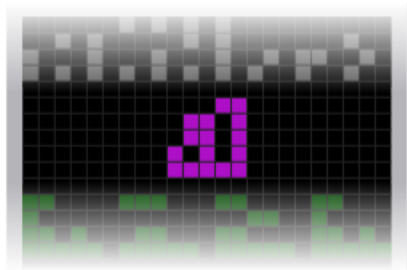
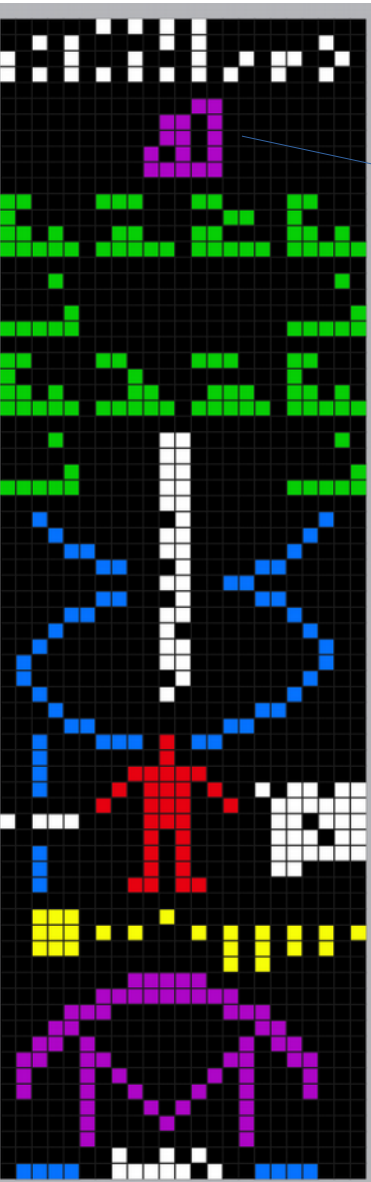


```
0 0 0 1 1 1 1 00 00 00
0 1 1 0 0 1 1 00 00 10
1 0 1 0 1 0 1 01 11 01
X X X X X X X X X X ← repère montrant la position de chaque nombre
```

**1 2 3 4 5 6 7 8 9 10**



8	0	0	0	1	1
4	0	1	1	0	1
2	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1
	X	X	X	X	X



8	0	0	0	1	1
4	0	1	1	0	1
2	0	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1
	X	X	X	X	X

→ 16 7 8 15 ??

# TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

<http://www.periodni.com/fr/>

PERIODE

GROUPE

1 IA

2 IIA

3 IIIB 4 IVB 5 VVB 6 VIB 7 VIIB 8 9 VIII 10 11 IB 12 IIB

13 IIIA 14 IVA 15 VA 16 VIA 17 VIIA 18 VIIIA

1 1.0079 H HYDROGENE

2 4.0026 He HELIUM

3 6.941 Li LITHIUM 4 9.0122 Be BERILLIUM

5 10.811 B BORE

6 12 24.305 Mg MAGNESIUM

7 11 22.990 Na SODIUM

8 12 24.305 Mg MAGNESIUM

9 11 22.990 Na SODIUM

10 11 22.990 Na SODIUM

11 22.990 Na SODIUM

12 24.305 Mg MAGNESIUM

13 26.982 Al ALUMINIUM

14 28.086 Si SILICIUM

15 30.974 P PHOSPHORE

16 32.065 S SOUFRE

17 35.453 Cl CHLORE

18 39.948 Ar ARGON

19 39.098 K POTASSIUM

20 40.078 Ca CALCIUM

21 44.956 Sc SCANDIUM

22 47.867 Ti TITANE

23 50.942 V VANADIUM

24 51.996 Cr CHROME

25 54.938 Mn MANGANÈSE

26 55.845 Fe FER

27 58.933 Co COBALT

28 58.693 Ni NICKEL

29 63.546 Cu CUIVRE

30 65.38 Zn ZINC

31 69.723 Ga GALLIUM

32 72.64 Ge GERMANIUM

33 74.922 As ARSENIC

34 78.96 Se SÉLÉNIUM

35 79.904 Br BROME

36 83.798 Kr KRYPTON

37 85.468 Rb RUBIDIUM

38 87.62 Sr STRONTIUM

39 88.906 Y YTTRIUM

40 91.224 Zr ZIRCONIUM

41 92.906 Nb NIOBIUM

42 95.96 Mo MOLYBDÈNE

43 (98) Tc TECHNETIUM

44 101.07 Ru RUTHÉNIUM

45 102.91 Rh RHODIUM

46 106.42 Pd PALLADIUM

47 107.87 Ag ARGENT

48 112.41 Cd CADMIUM

49 114.82 In INDIUM

50 118.71 Sn ÉTAIN

51 121.76 Sb ANTIMOINE

52 127.60 Te TELLURE

53 126.90 I IODE

54 131.29 Xe XÉNON

55 132.91 Cs CÉSIUM

56 137.33 Ba BARYUM

57-71 La-Lu Lanthanides

72 178.49 Hf HAFNIUM

73 180.95 Ta TANTALE

74 183.84 W TUNGSTÈNE

75 186.21 Re RHÉNIUM

76 190.23 Os OSMIUM

77 192.22 Ir IRIIDIUM

78 195.08 Pt PLATINE

79 196.97 Au OR

80 200.59 Hg MERCURE

81 204.38 Tl THALLIUM

82 207.2 Pb PLOMB

83 208.98 Bi BISMUTH

84 (209) Po POLONIUM

85 (210) At ASTATE

86 (222) Rn RADON

87 (223) Fr FRANCIUM

88 (226) Ra RADIUM

89-103 Ac-Lr Actinides

104 (267) Rf RUTHÉRFORIUM

105 (268) Db DUBNIUM

106 (271) Sg SEABORGIUM

107 (272) Bh BOHRIUM

108 (277) Hs HASSIUM

109 (276) Mt MEITNERIUM

110 (281) Ds DARMSTADIUM

111 (280) Rg ROENTGENIUM

112 (285) Cn COPERNICIUM

113 (...) Uut UNUNTRIUM

114 (287) Fl FLEROVIUM

115 (...) Uup UNUNPENTIUM

116 (291) Lv LIVERMORIUM

117 (...) Uus UNUNSEPTIUM

118 (...) Uuo UNUNOCTIUM

ETAT PHYSIQUE (25 °C; 101 kPa)  
 Ne - gaz Fe - solide  
 Hg - liquide Ts - synthétique

Métaux Métaux alcalins Métaux alcalino-terreux Métaux de transition Lanthanides Actinides  
 Métaalloïdes Chalcogènes Halogènes Gaz nobles

Non-métaux

SYMBOLE

NOM DE L'ÉLÉMENT

MASSÉ ATOMIQUE RELATIVE (1)

NOMBRE ATOMIQUE

GROUPE IUPAC

GROUPE CAS

1 6 7 8 15

H C N O P

## LANTHANIDES

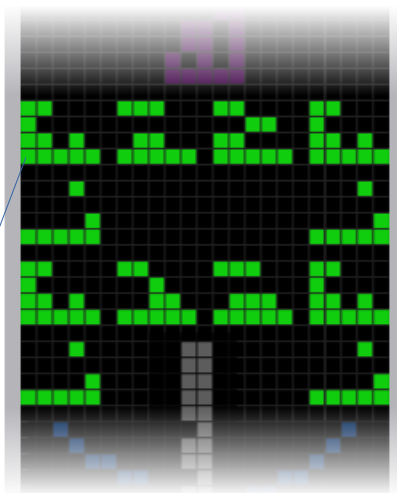
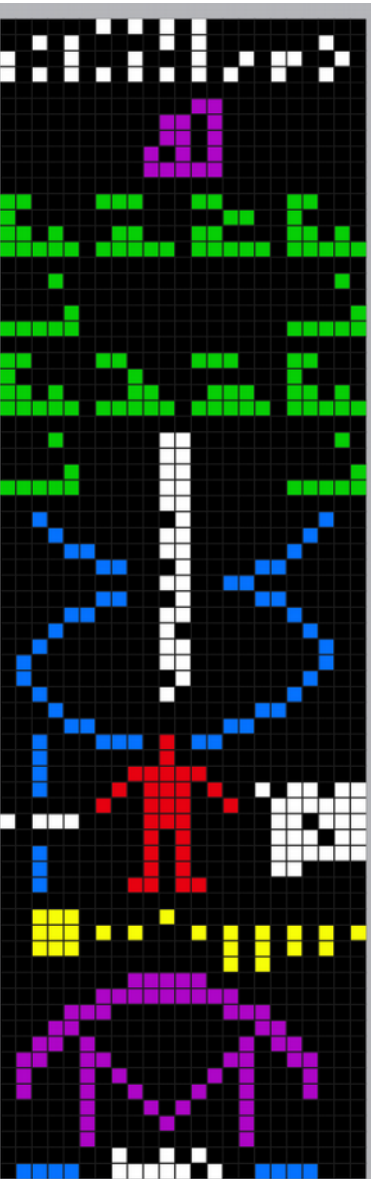
57 138.91 La LANTHANE	58 140.12 Ce CÉRIUM	59 140.91 Pr PRASEODYME	60 144.24 Nd NÉODYME	61 (145) Pm PROMÉTHIUM	62 150.36 Sm SAMARIUM	63 151.96 Eu EUROPIUM	64 157.25 Gd GADOLINIUM	65 158.93 Tb TERBIUM	66 162.50 Dy DYSPROSIUM	67 164.93 Ho HOLMIUM	68 167.26 Er ERBIUM	69 168.93 Tm THULIUM	70 173.05 Yb YTTÉRIUM	71 174.97 Lu LUTÉTIUM
-----------------------	---------------------	-------------------------	----------------------	------------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------	----------------------	-------------------------	----------------------	---------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------

## ACTINIDES

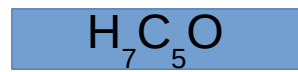
89 (227) Ac ACTINIUM	90 232.04 Th THORIUM	91 231.04 Pa PROTACTINIUM	92 238.03 U URANIUM	93 (237) Np NEPTUNIUM	94 (244) Pu PLUTONIUM	95 (243) Am AMÉRICIUM	96 (247) Cm CURIUM	97 (247) Bk BERKÉLIUM	98 (251) Cf CALIFORIUM	99 (252) Es EINSTEINIUM	100 (257) Fm FERMIUM	101 (258) Md MENDELÉVIUM	102 (259) No NOBELIUM	103 (262) Lr LAWRENCIUM
----------------------	----------------------	---------------------------	---------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------	-----------------------	------------------------	-------------------------	----------------------	--------------------------	-----------------------	-------------------------

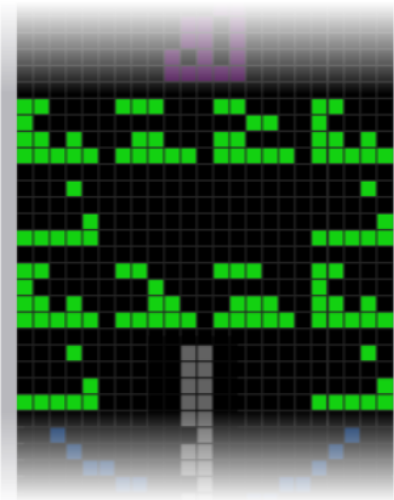
(1) Pure Appl. Chem., 81, No. 11, 2131-2156 (2009)

La masse atomique relative est donnée avec cinq chiffres significatifs. Pour les éléments qui n'ont pas de nucléides stables, la valeur entre parenthèses indique le nombre de masse de l'isotope de l'élément ayant la durée de vie la plus grande. Toutefois, pour les trois éléments (Th, Pa et U) qui ont une composition isotopique terrestre connue, une masse atomique est indiquée.



```
1 1 0 0 0
1 0 0 0 0
1 1 0 1 0
X X X X X
-----
7 5 0 1 0
H C N O P  <- toujours classés selon l'ordre des éléments constituant l'ADN (voir section ci-dessus)
```





Désoxyribose  
( $C_5H_7O$ )

Phosphate  
( $PO_4$ )

Désoxyribose  
( $C_5H_7O$ )

Phosphate  
( $PO_4$ )

Adenine  
( $C_5H_4N_5$ )

Cytosine  
( $C_4H_4N_3O$ )

Thymine  
( $C_5H_5N_2O_2$ )

Guanine  
( $C_5H_4N_5O$ )

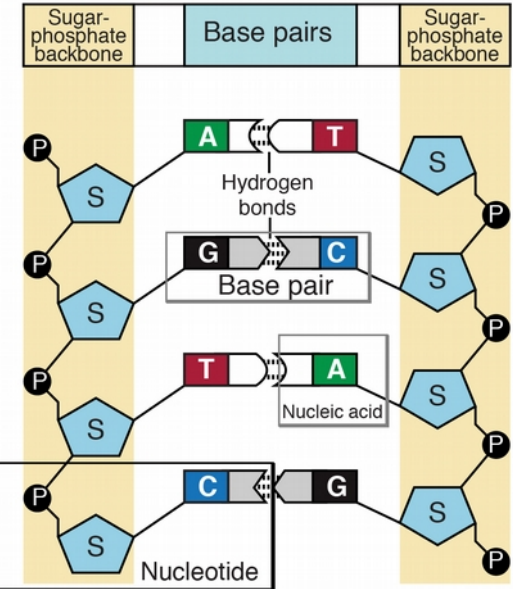
Désoxyribose  
( $C_5H_7O$ )

Phosphate  
( $PO_4$ )

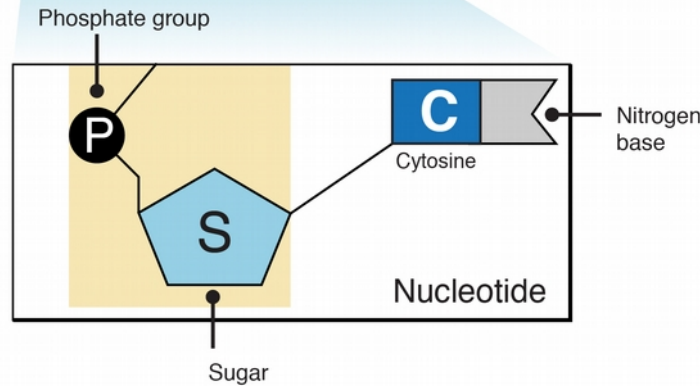
Désoxyribose  
( $C_5H_7O$ )

Phosphate  
( $PO_4$ )

## Deoxyribonucleic Acid (DNA)



**A** Adenine  
**T** Thymine  
**C** Cytosine  
**G** Guanine





Sucre :  $C_n (H_2O)_n$

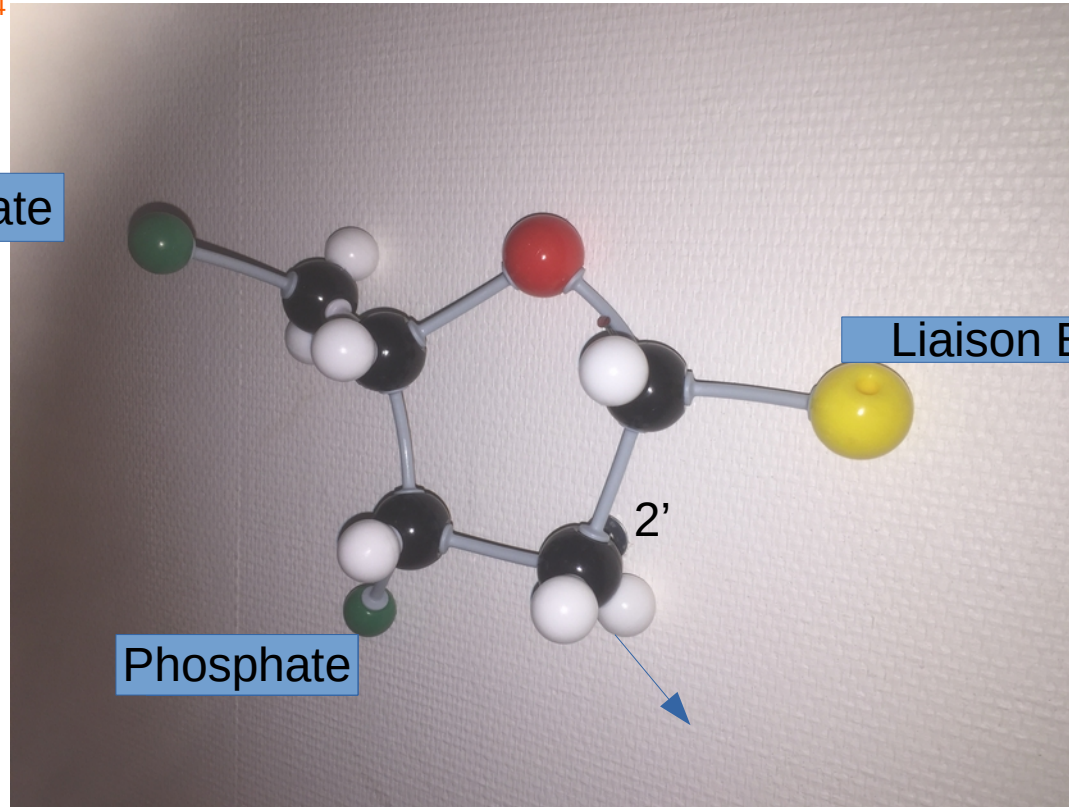
Ex Ribose  $C_5 H_{10} O_5$

> 2' Desoxyribose  $C_5 H_{10} O_4$

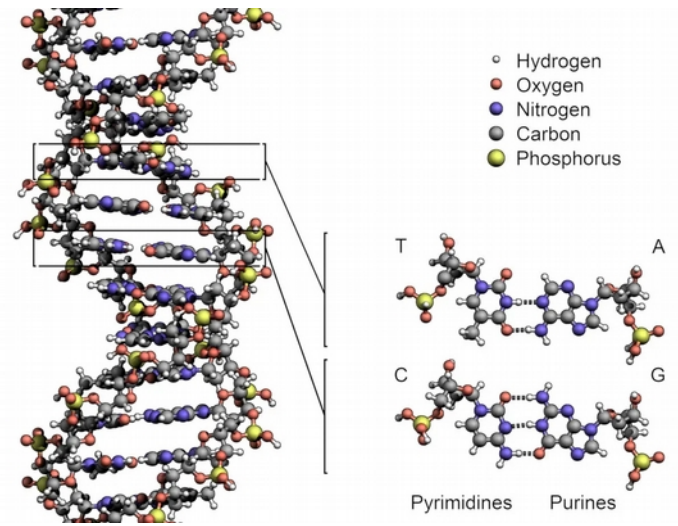
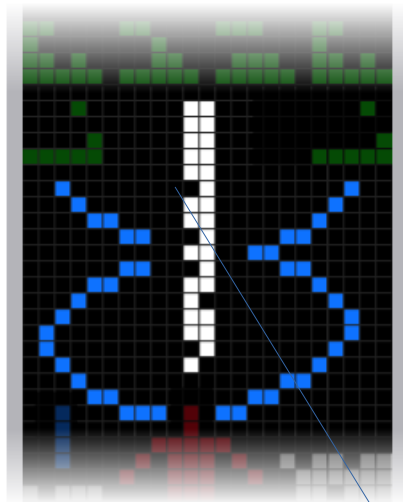
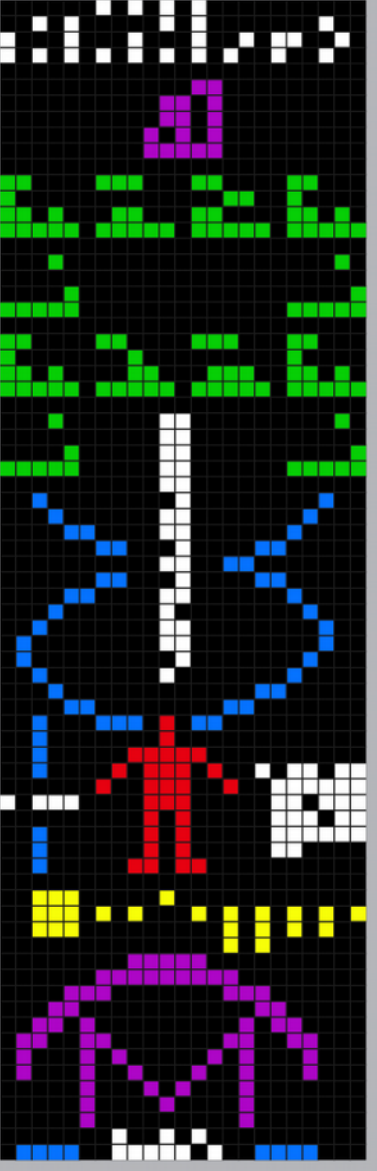
Désoxyribose  
( $C_5H_7O$ )

Phosphate

Il manque 3 atomes H  
et 3 atomes O ?



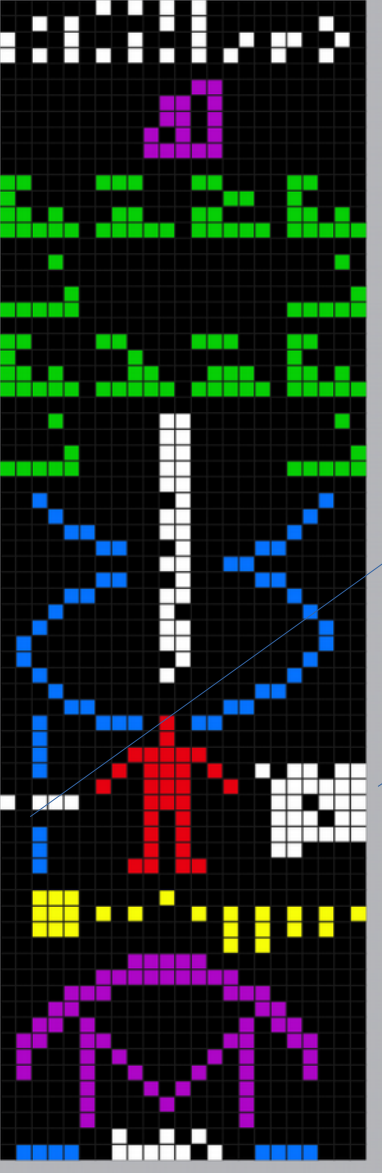
3 oxygènes (OH) ont été engagés dans les liaisons Phosphate ainsi que dans le liaison avec la base



2  
11  
11  
11  
11  
01  
11  
11  
01  
11  
11  
10  
11  
11  
01  
X

11111111 11110111 11111011 01011110

4 294 441 822 Nb paires bases



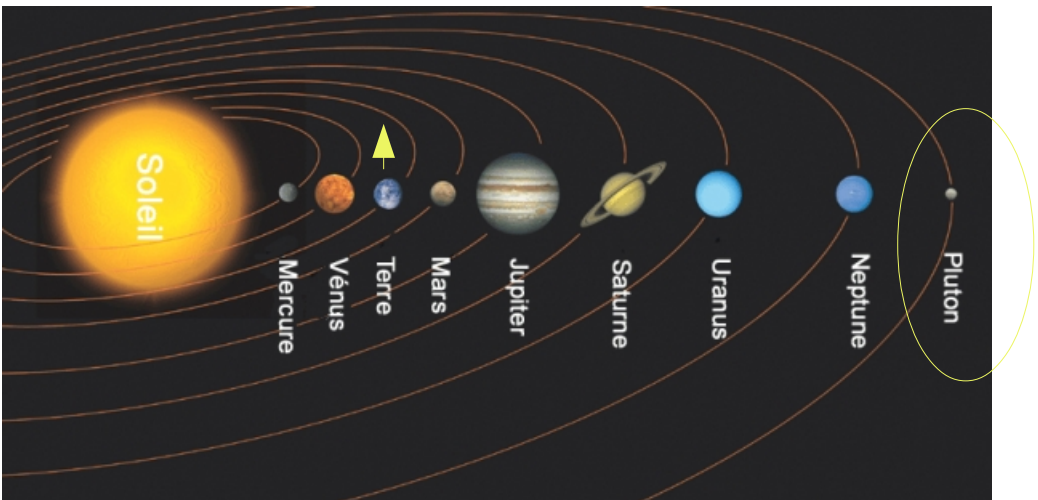
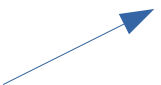
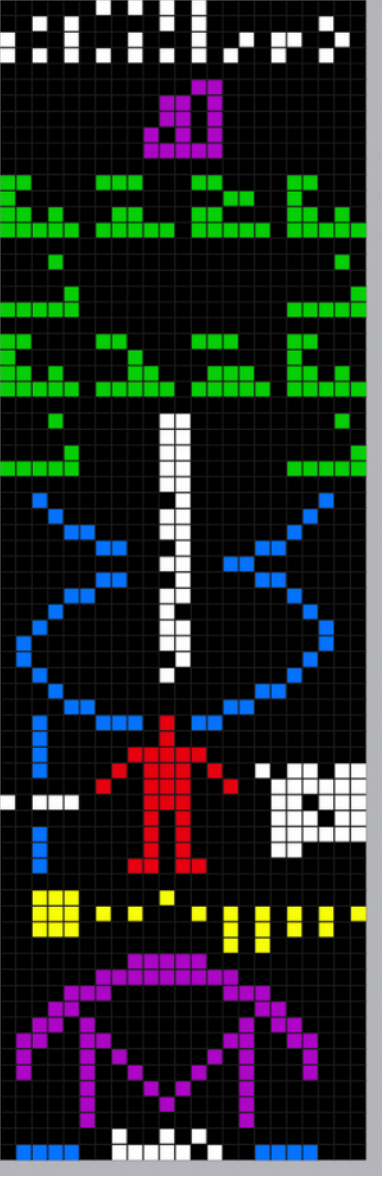
$\Delta$	X011011
	111111
	110111
X0111	111011
	111111
v	110000

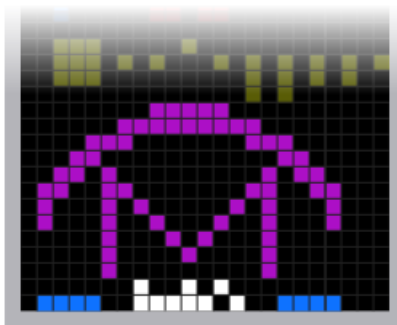
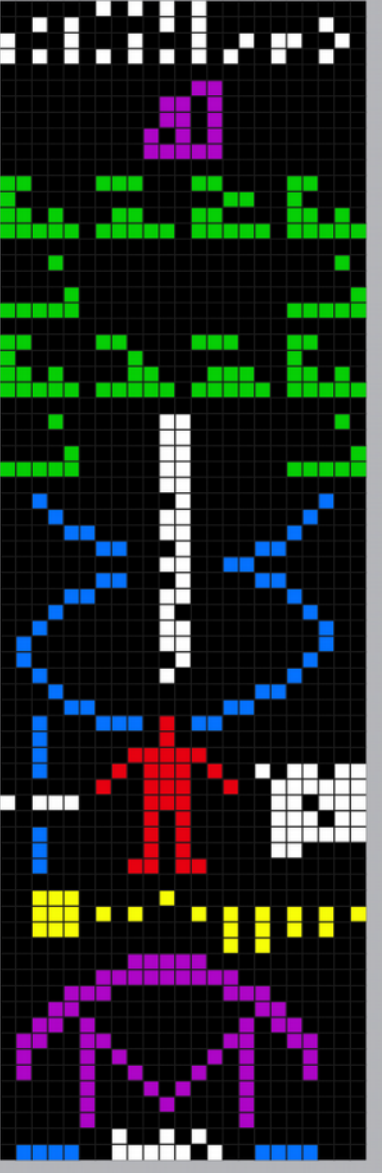
1110 (binary) = 14 (decimal)

011011 111111 110111 111011 111111 110110 (binary)  
= 4,292,853,750 (decimal)

**Population en 1974**

**Notre taille 14 à multiplier par 126mm = longueur d'onde du message = 1764mm**

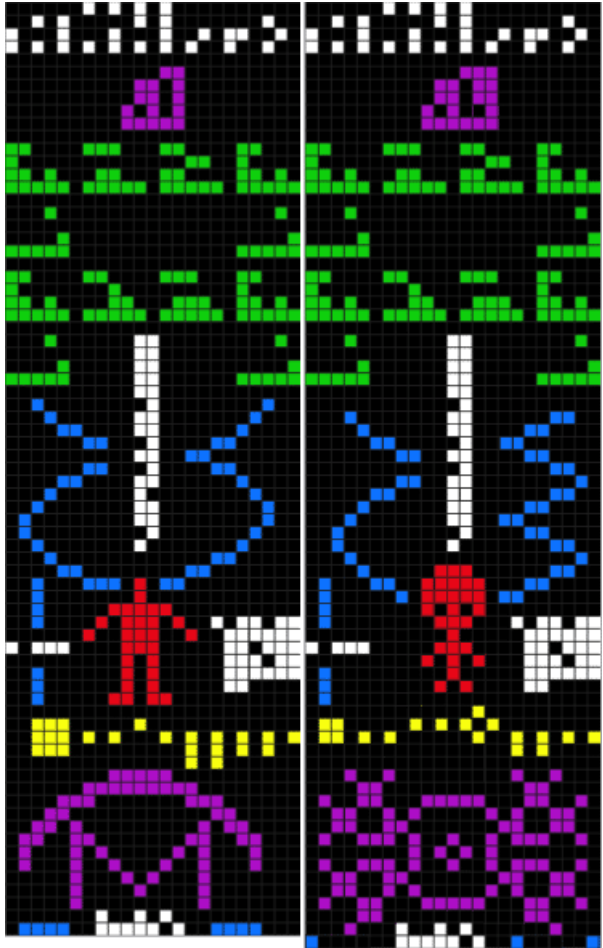




100101  
<--- 111110X --->

100101 111110 (binary) = 2,430 (decimal)

2430x 126= 306180mm  
306 m diamètre du radiotélescope



# La réponse des aliens...



Vous avez toutes les clés pour la décoder !

