

LC 12 - Le fer dans la matière vivante

El : Propriétés d'oxydo-réduction

Introduction

Éléments du vivant

IUPAC Group
numbering 1 2
Mendeleev
numbering I II

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Group
13 14 15 16 17 18

III IV V VI VII VIII

Period 1	1 H	
Period 2	3 Li	4 Be
Period 3	11 Na	12 Mg
Period 4	19 K	20 Ca
Period 5	37 Rb	38 Sr
Period 6	55 Cs	56 Ba
Period 7	87 Fr	88 Ra

21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn
39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd
71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg
103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	

					2 He
5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
113	114	115	116	117	118

transition elements

main-Group elements

bulk biological
elements

trace elements believed to be essential
for a wide range of bacteria, plants and/
or animals, including humans

elements believed to be
essential for some species

elements that may possibly be
essential for some species

Source : Source : Metals and life, Crabb p.1

Introduction



Carence en fer chez une plante
(jaunissement)



Concentration trop élevée
en fer

Introduction

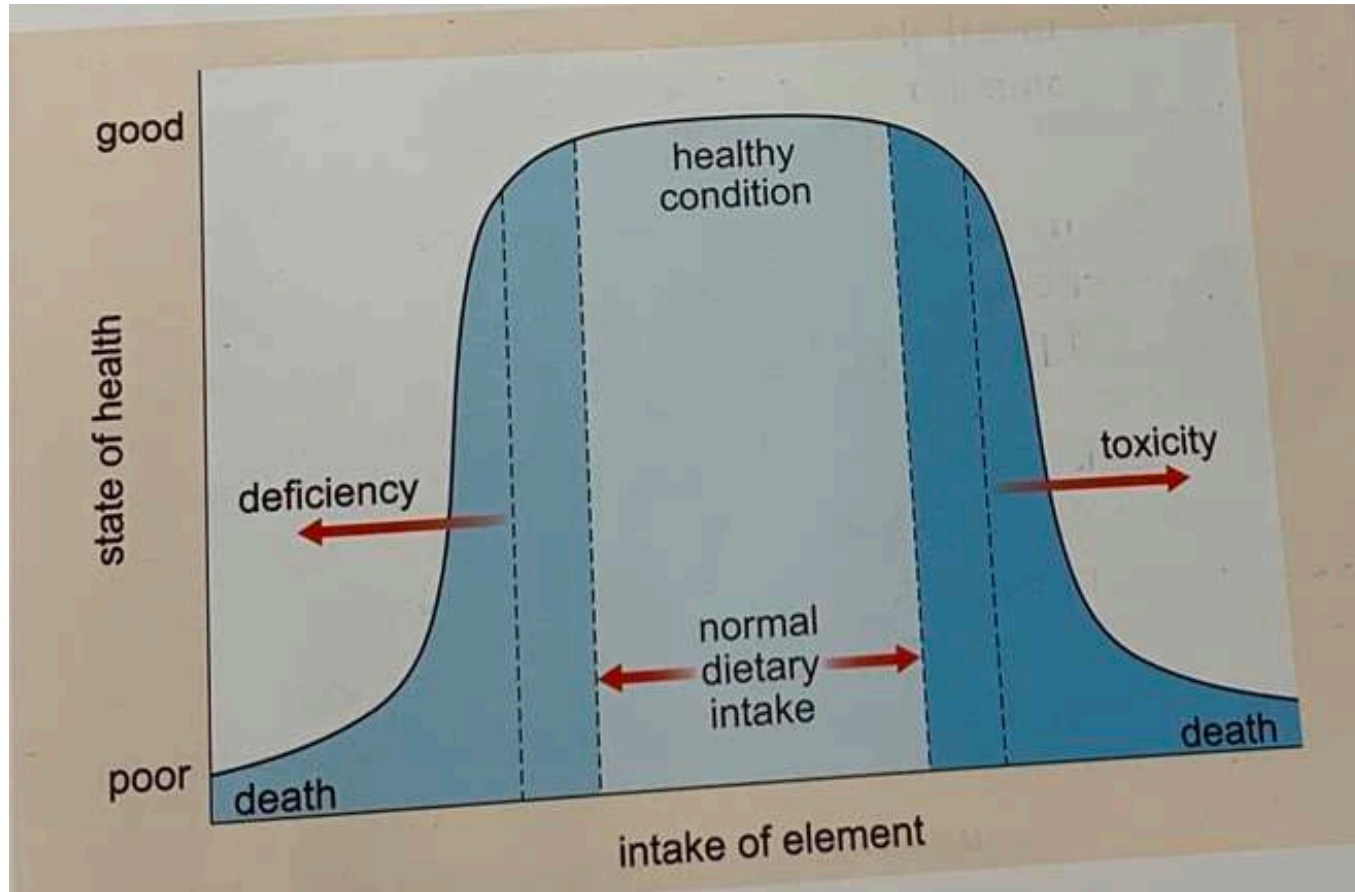
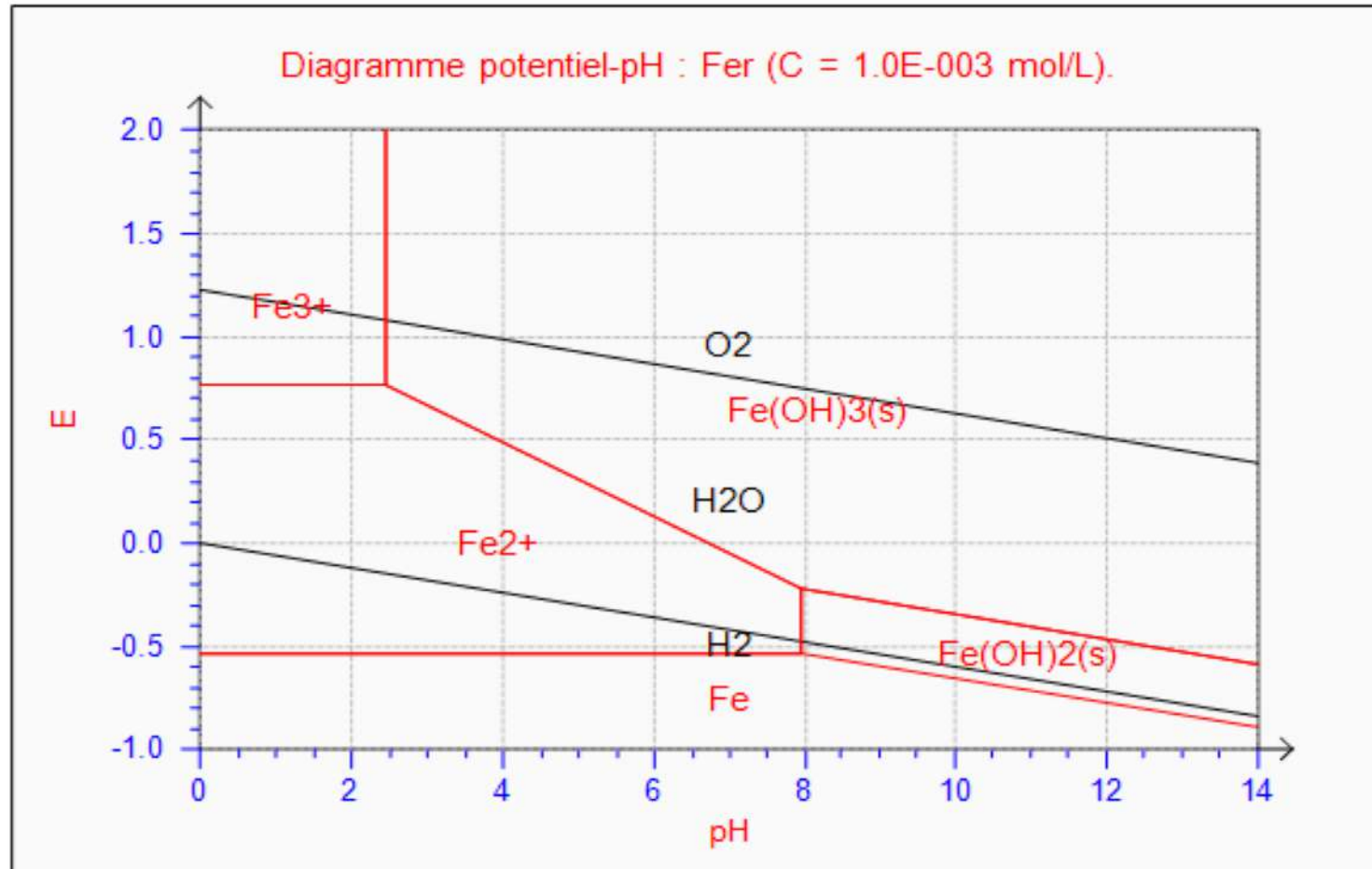


Illustration de
l'importance de la
concentration en fer.

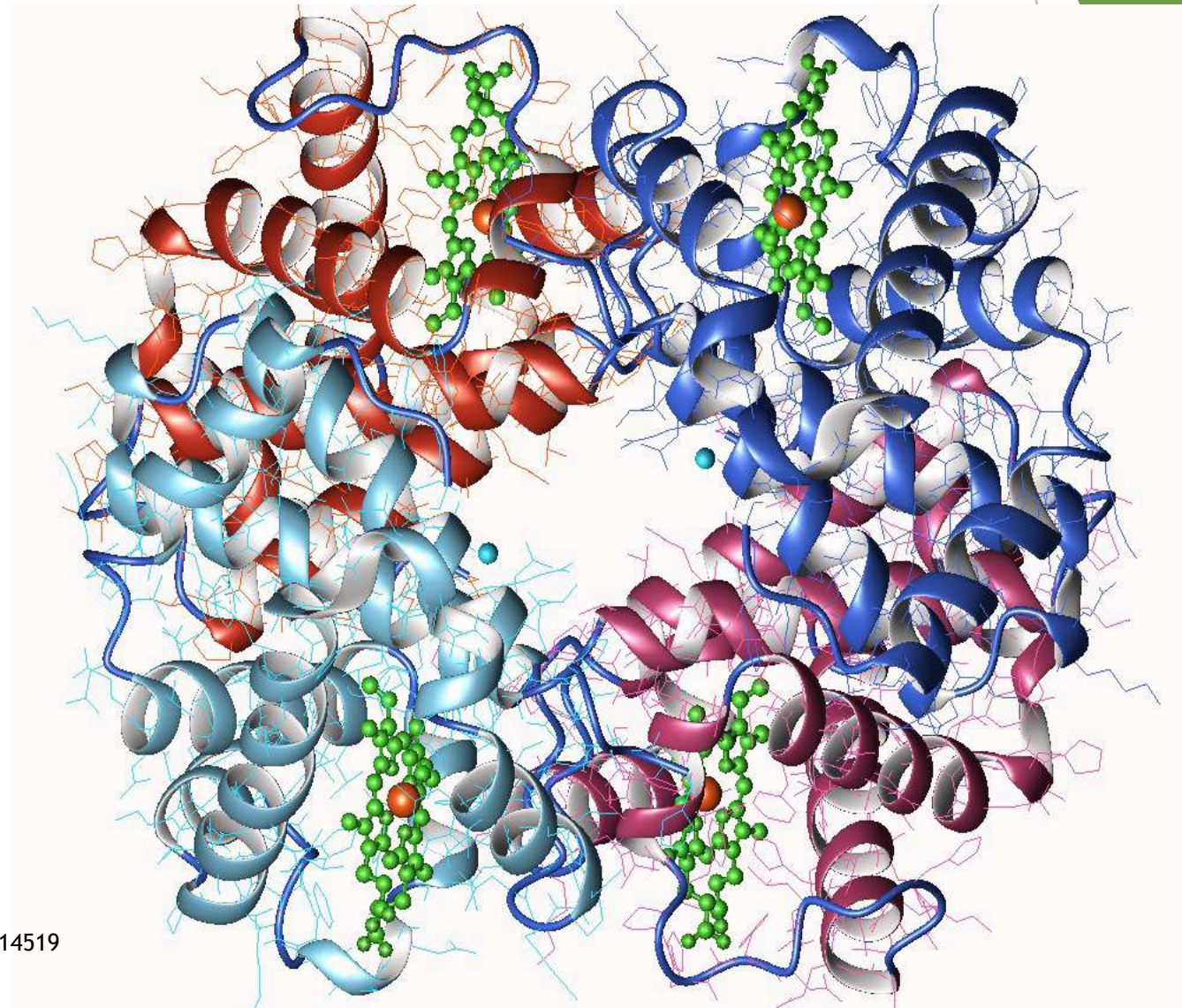
1.1 Entrée du fer dans l'organisme



1.2 Le fer dans l'organisme

► Les métalloprotéines

L'hémoglobine

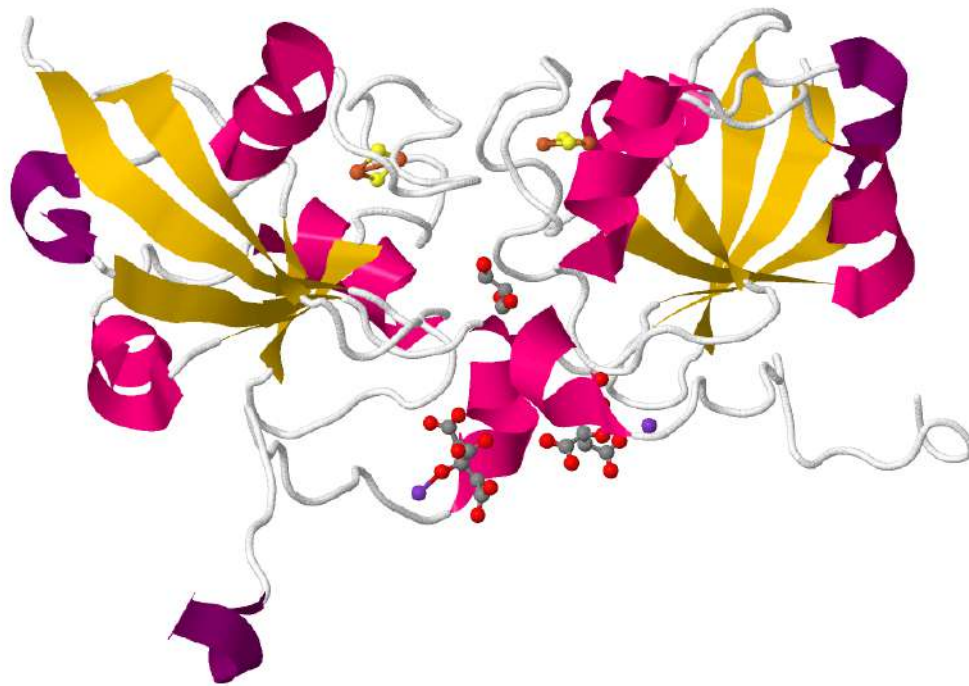


Source : Par Deposition authors: Fermi, G., Perutz, M.F.; visualization author: User: Astrojan —
<https://www.rcsb.org/structure/3hnb>, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48714519>

1.2 Le fer dans l'organisme

► Les métalloprotéines

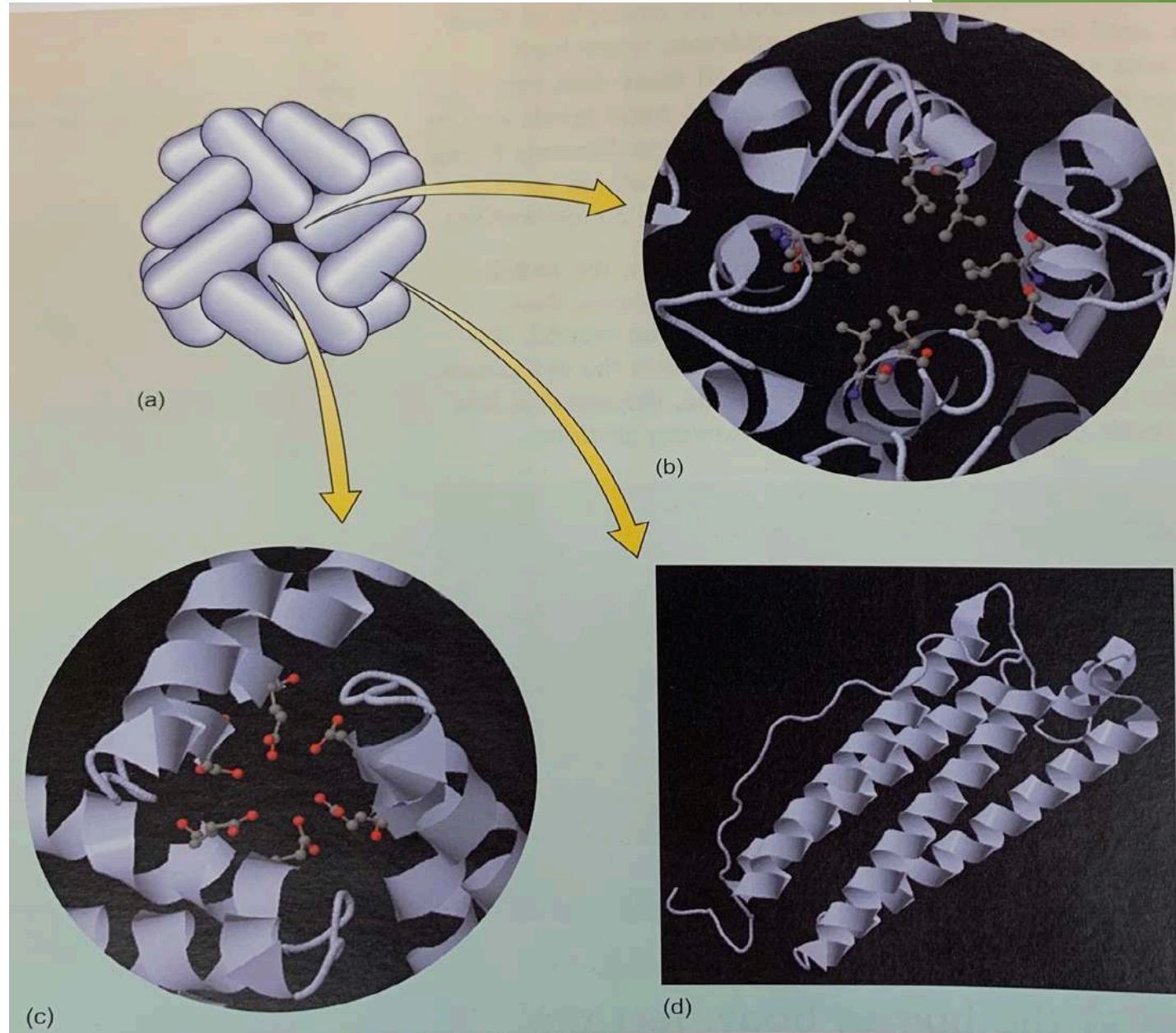
La ferredoxine



1.2 Le fer dans l'organisme

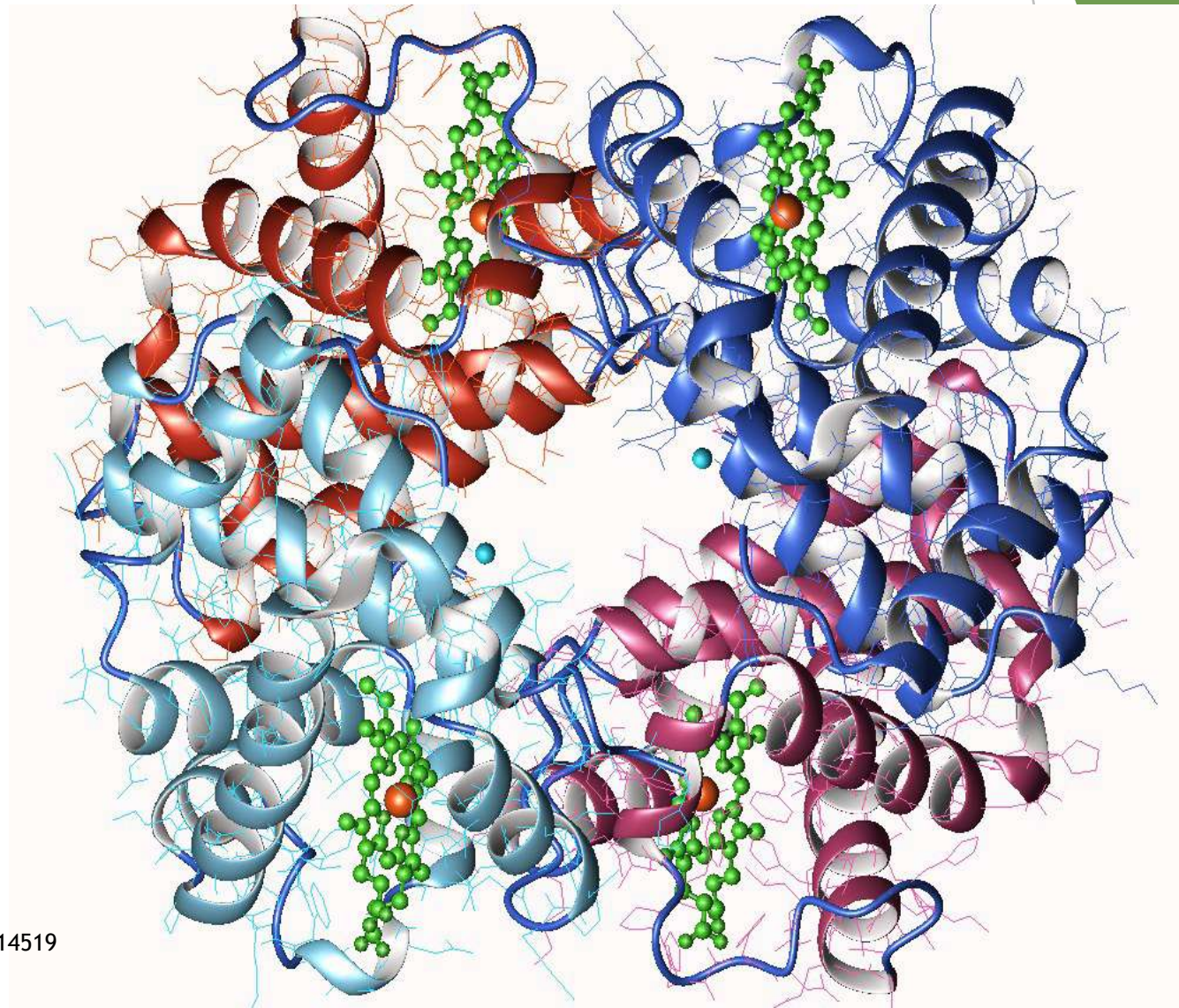
► Stockage du Fer

Stockage par la ferritine



1.3 L'hémoglobine

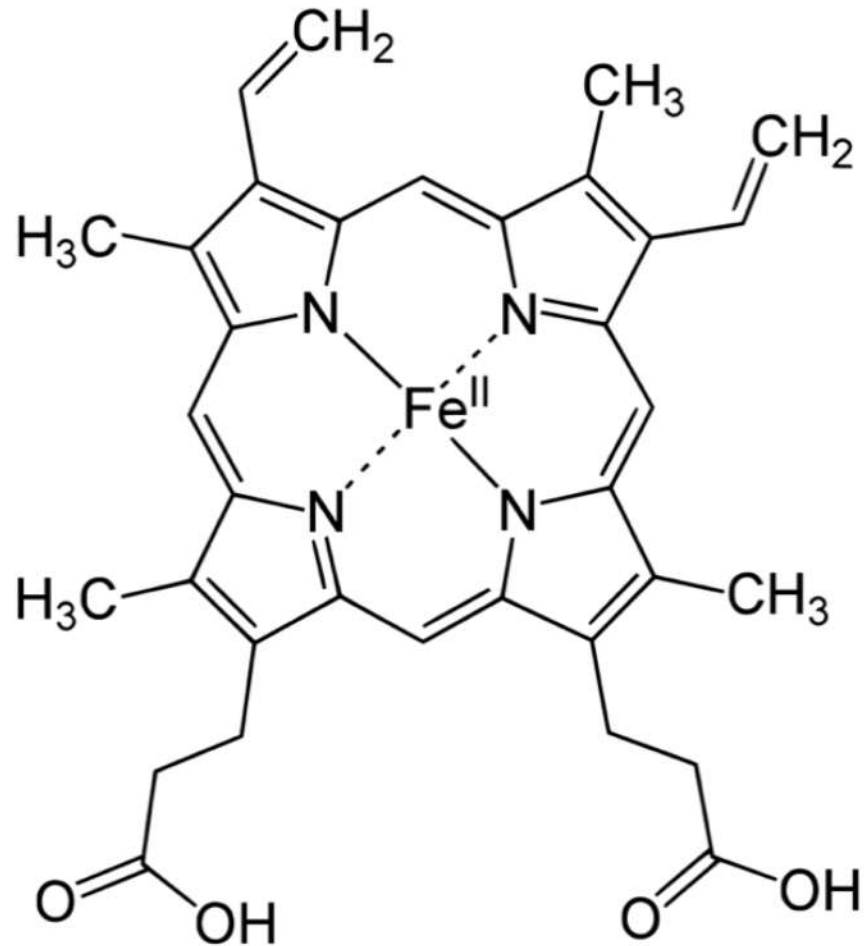
L'hémoglobine



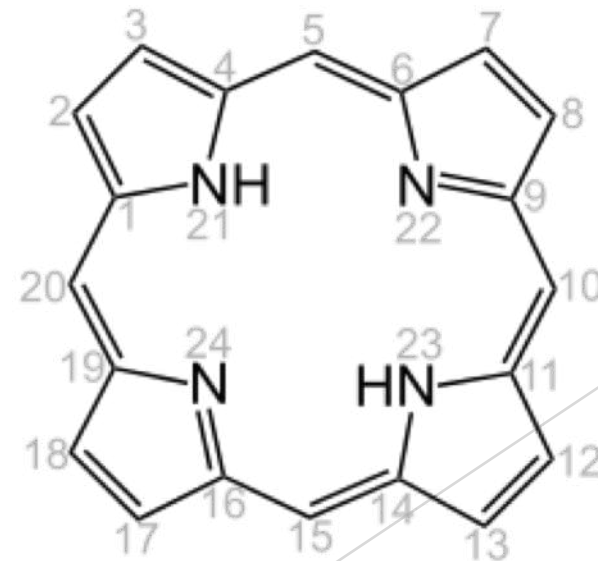
Source : PDB Deposition authors: Fermi, G., Perutz, M.F.; visualization author: User: Astrojan —
<https://www.rcsb.org/structure/3hbb>, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=48714519>

1.3 hémoglobine

Hème de l'hémoglobine

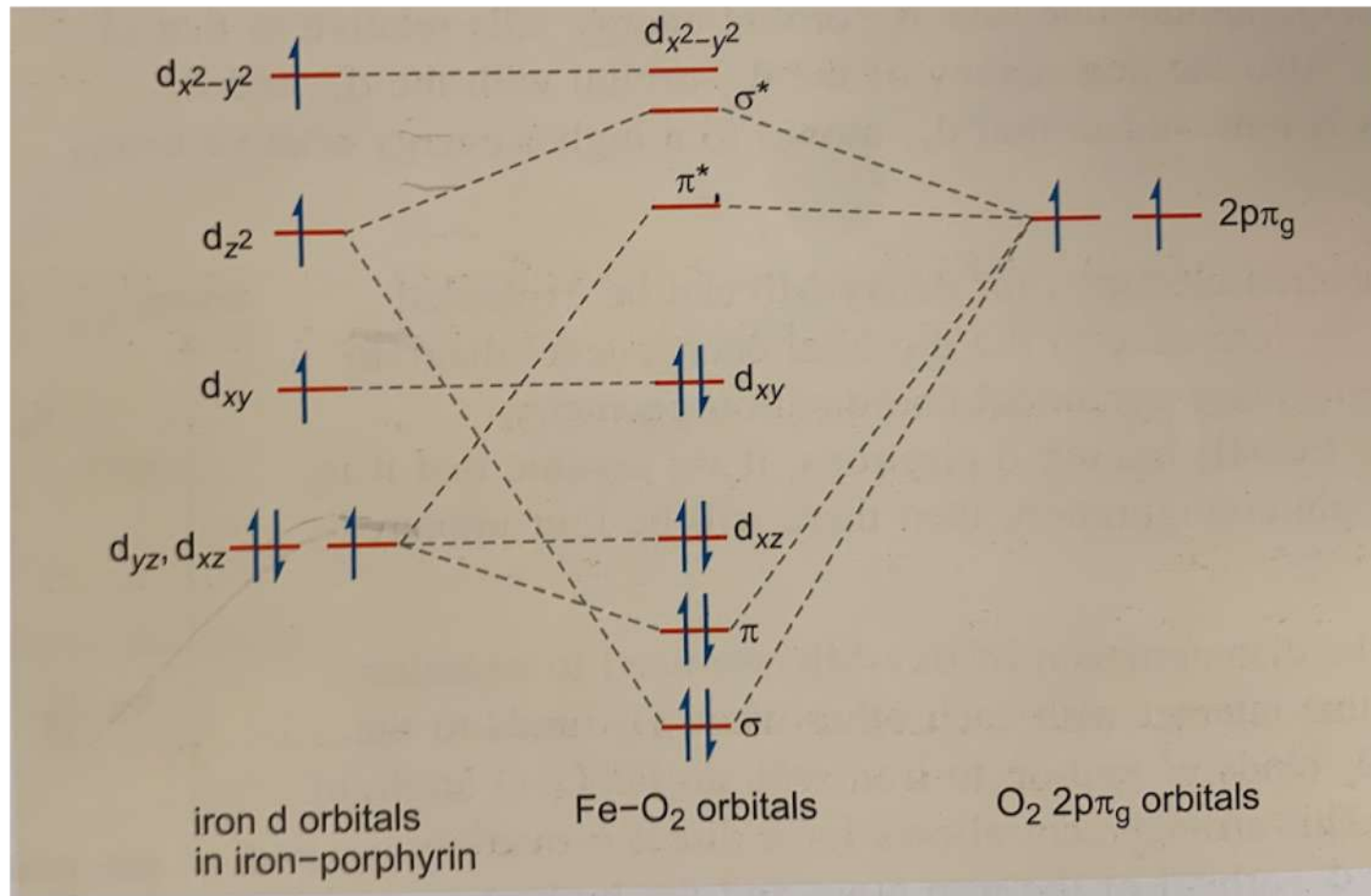


porphyrine



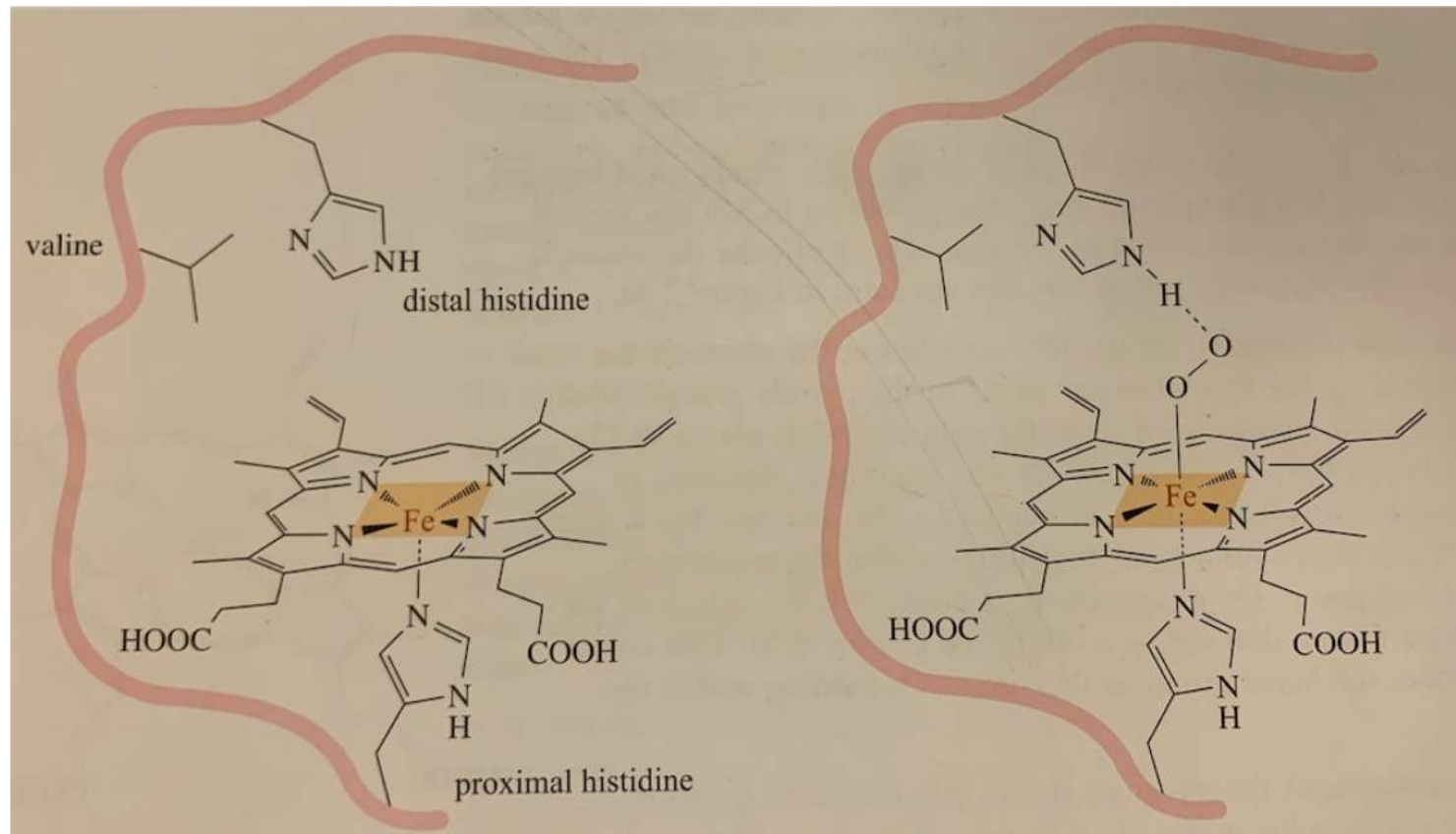
1.3 hémoglobine

Diagramme orbitalaire du fer



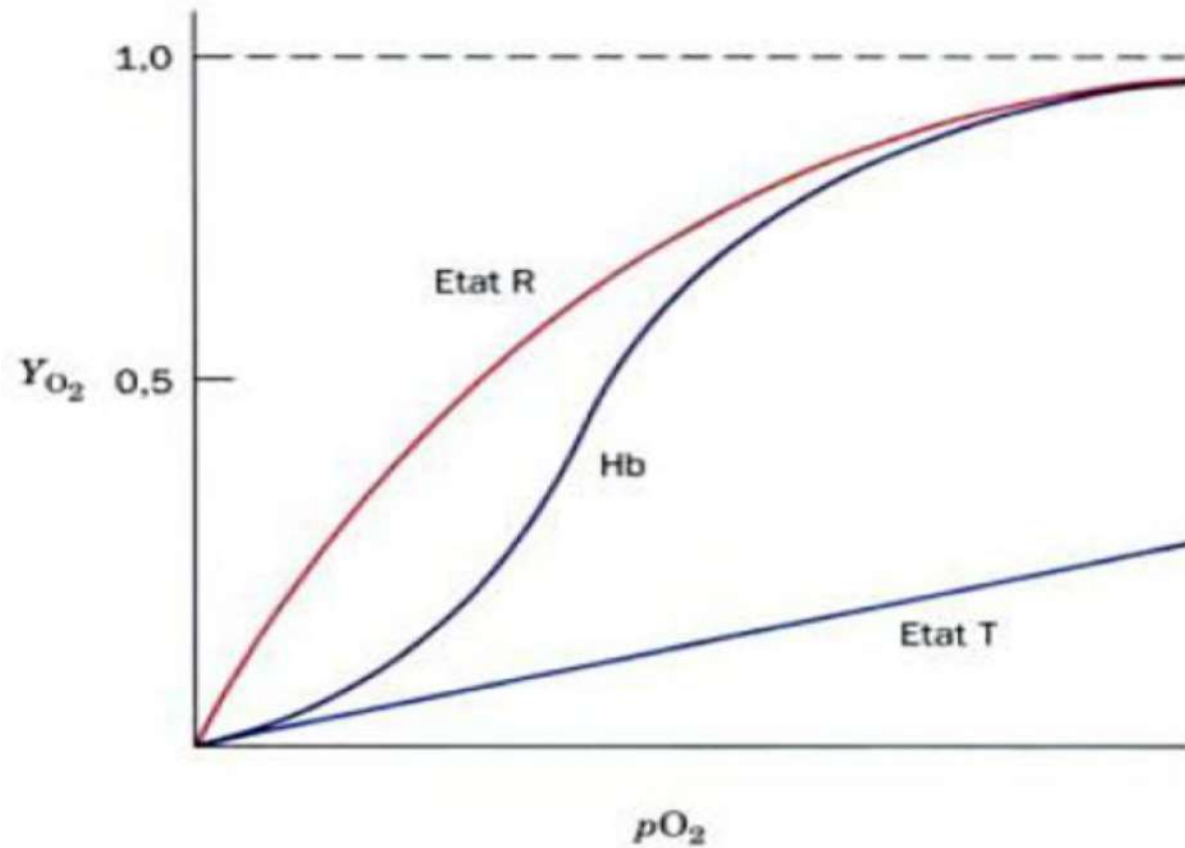
1.3 hémoglobine

Schémas de l'hème avec et sans O₂



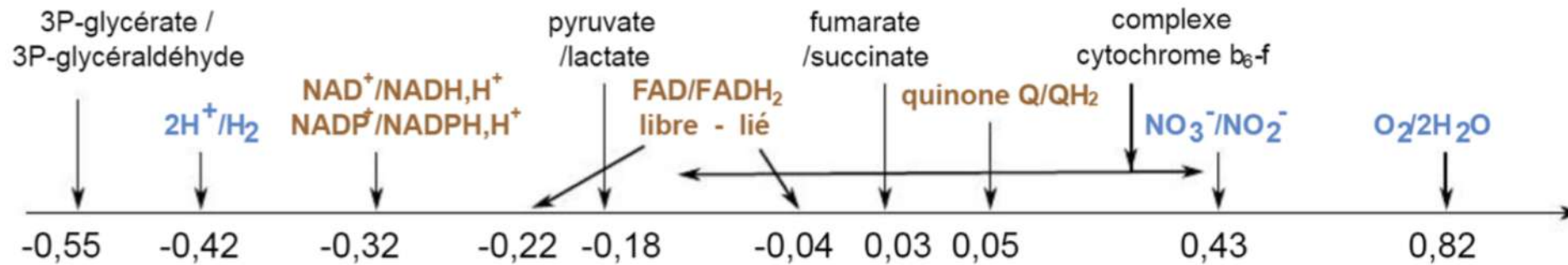
1.3 hémoglobine

Efficacité des formes de l'hémoglobine en fonction de la pression partielle



2.1 Le fer dans les processus d'oxydoréduction

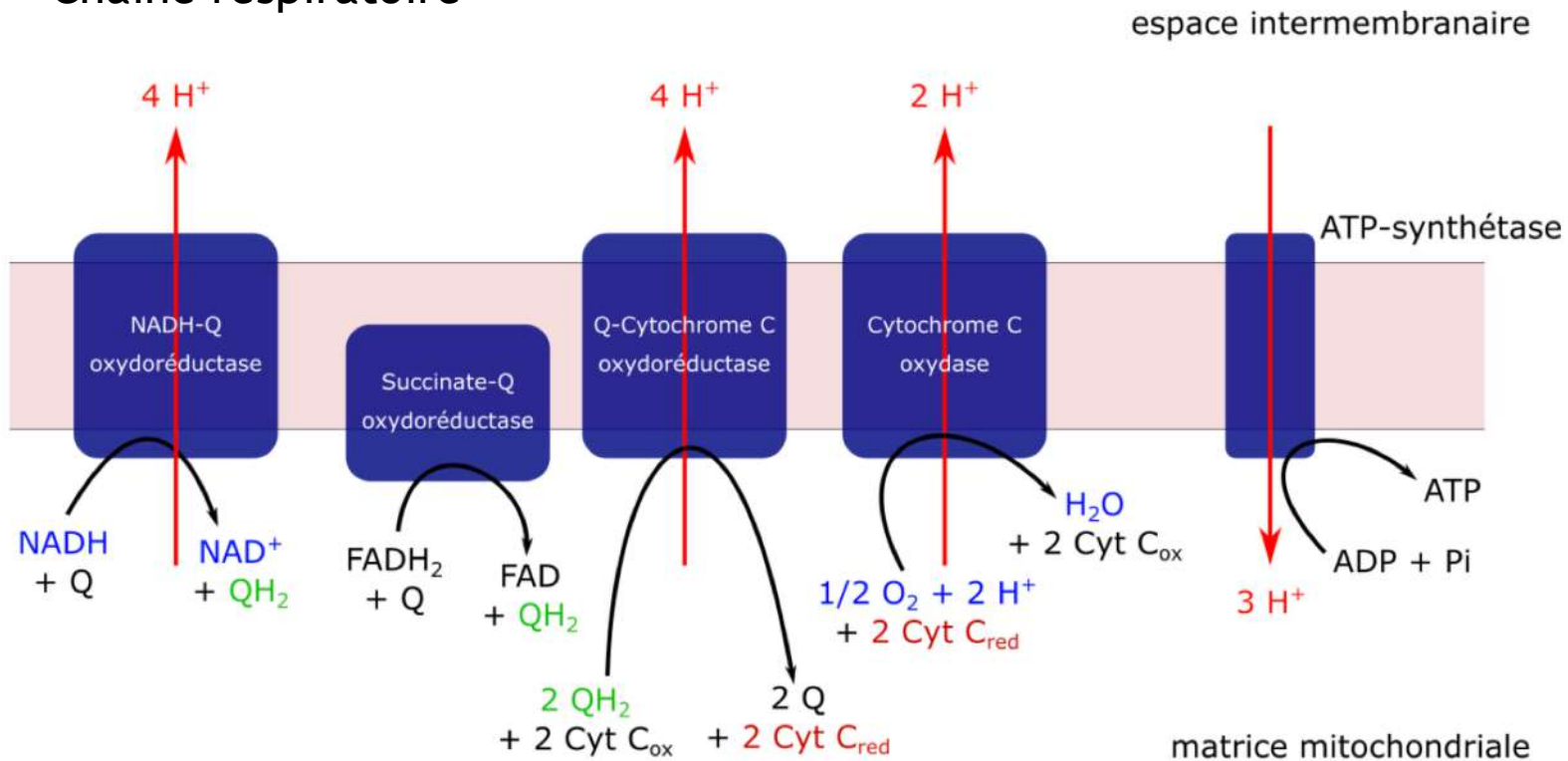
Quelques potentiels à pH = 7



Source : Peycru p.205

2.1 Le fer dans les processus d'oxydoréduction

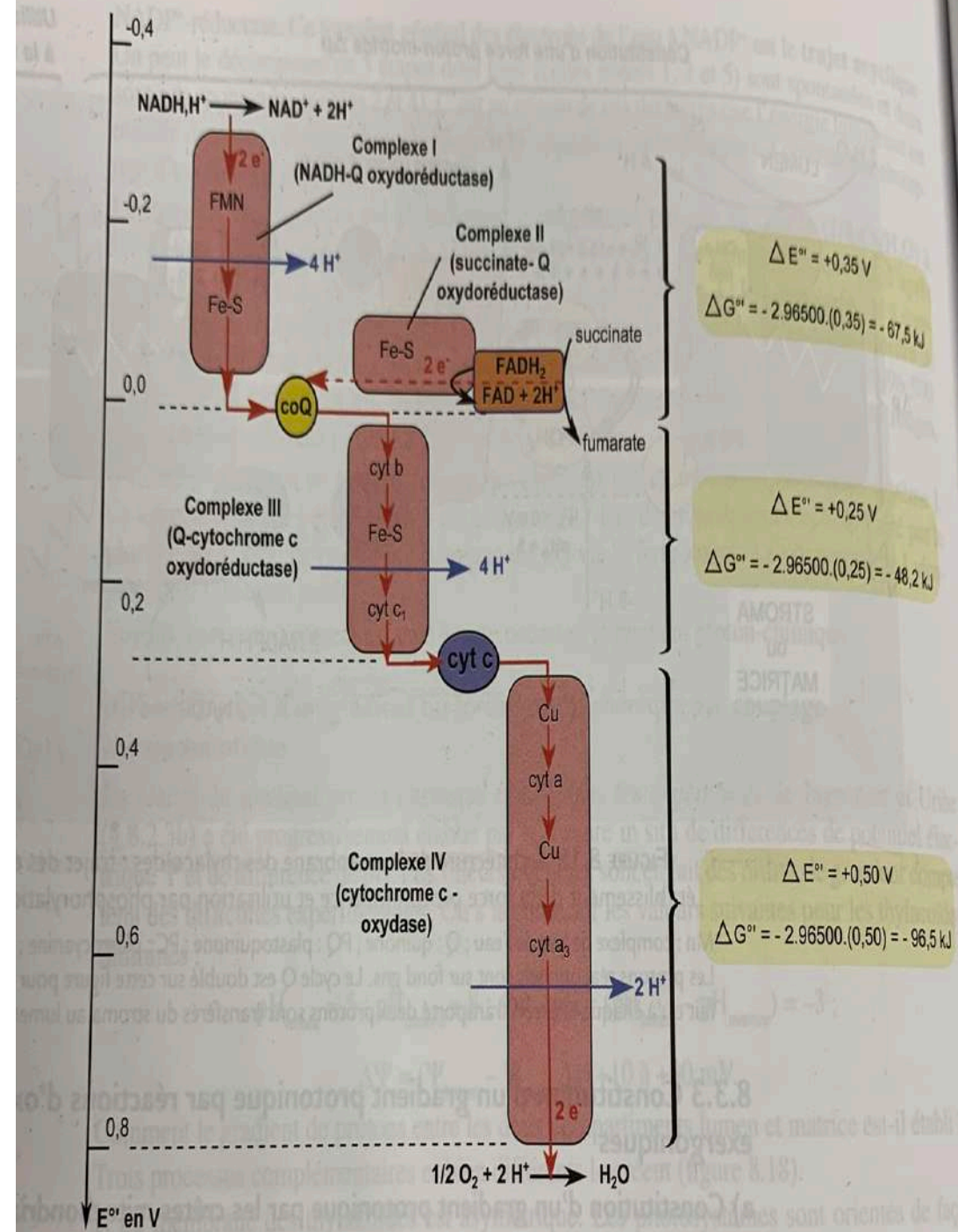
Chaîne respiratoire



Source : Manon Leconte

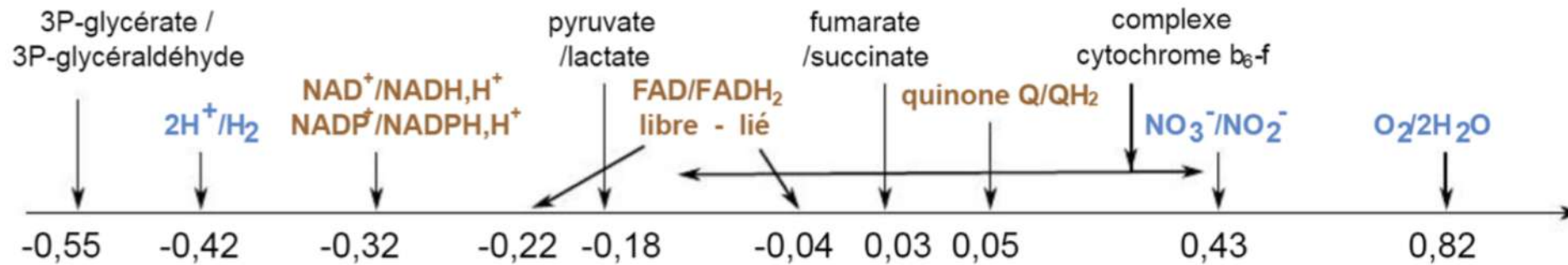
2.1 Le fer dans les processus d'oxydoréduction

Transferts d'électrons pendant la respiration



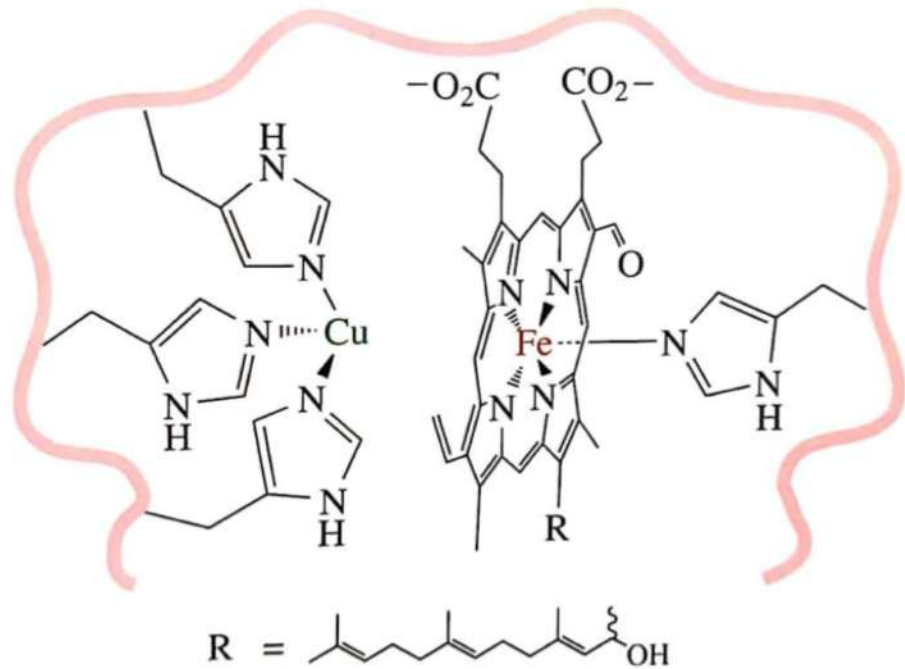
2.1 Le fer dans les processus d'oxydoréduction

Quelques potentiels à pH = 7

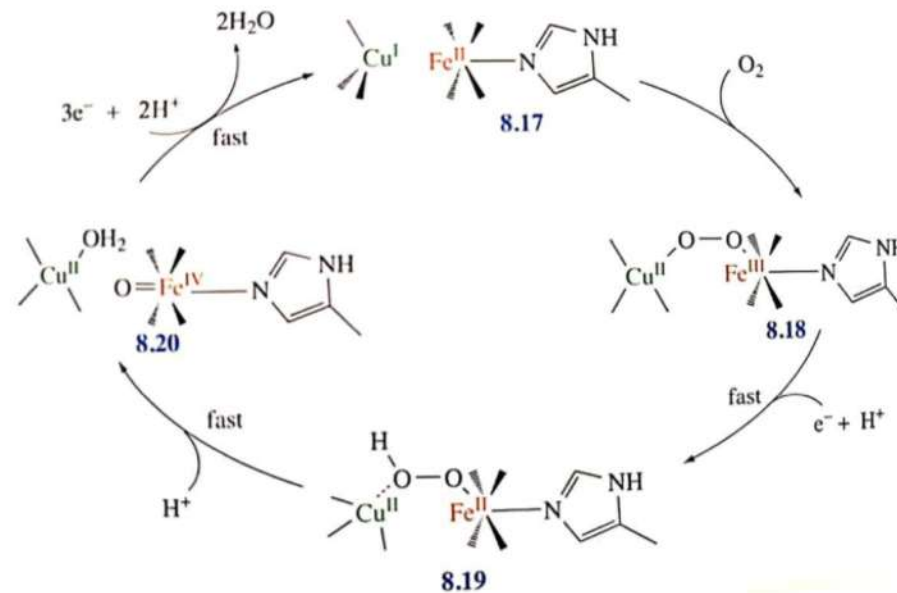


Source : Peycru p.205

2.1 Le fer dans les processus d'oxydoréduction

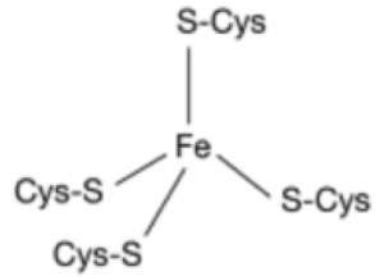


(a) Site actif.

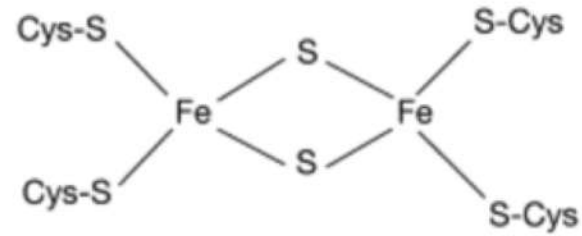


(b) Cycle catalytique.

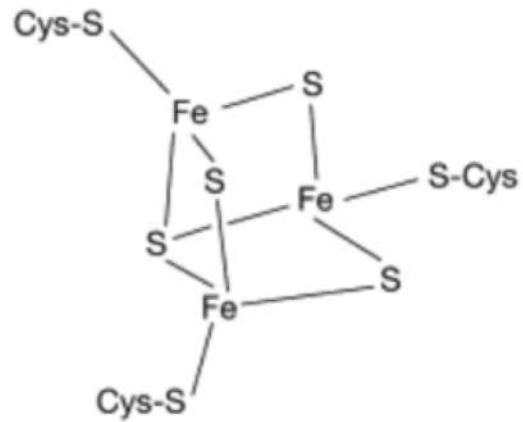
2.2 Les complexes Fer-Soufre



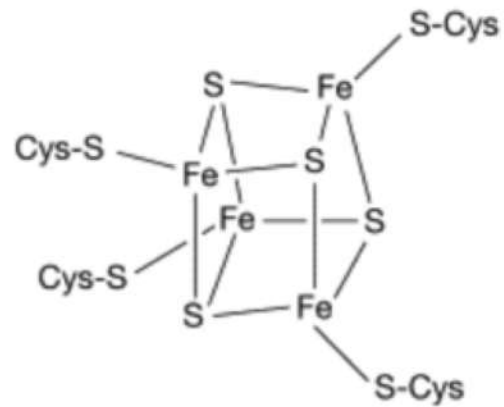
(a)



(b)



(c)



(d)