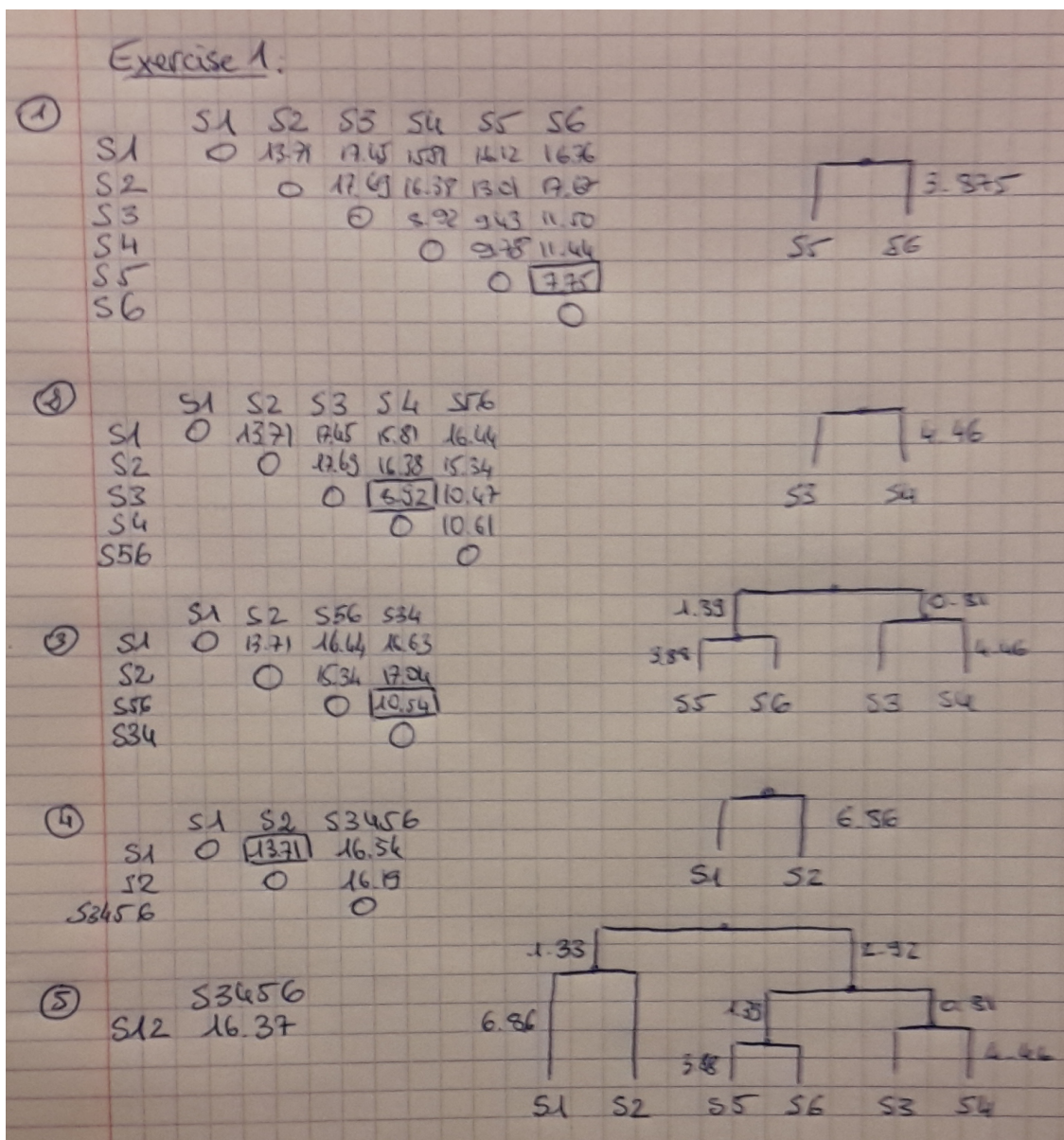


TME1 - PHYG

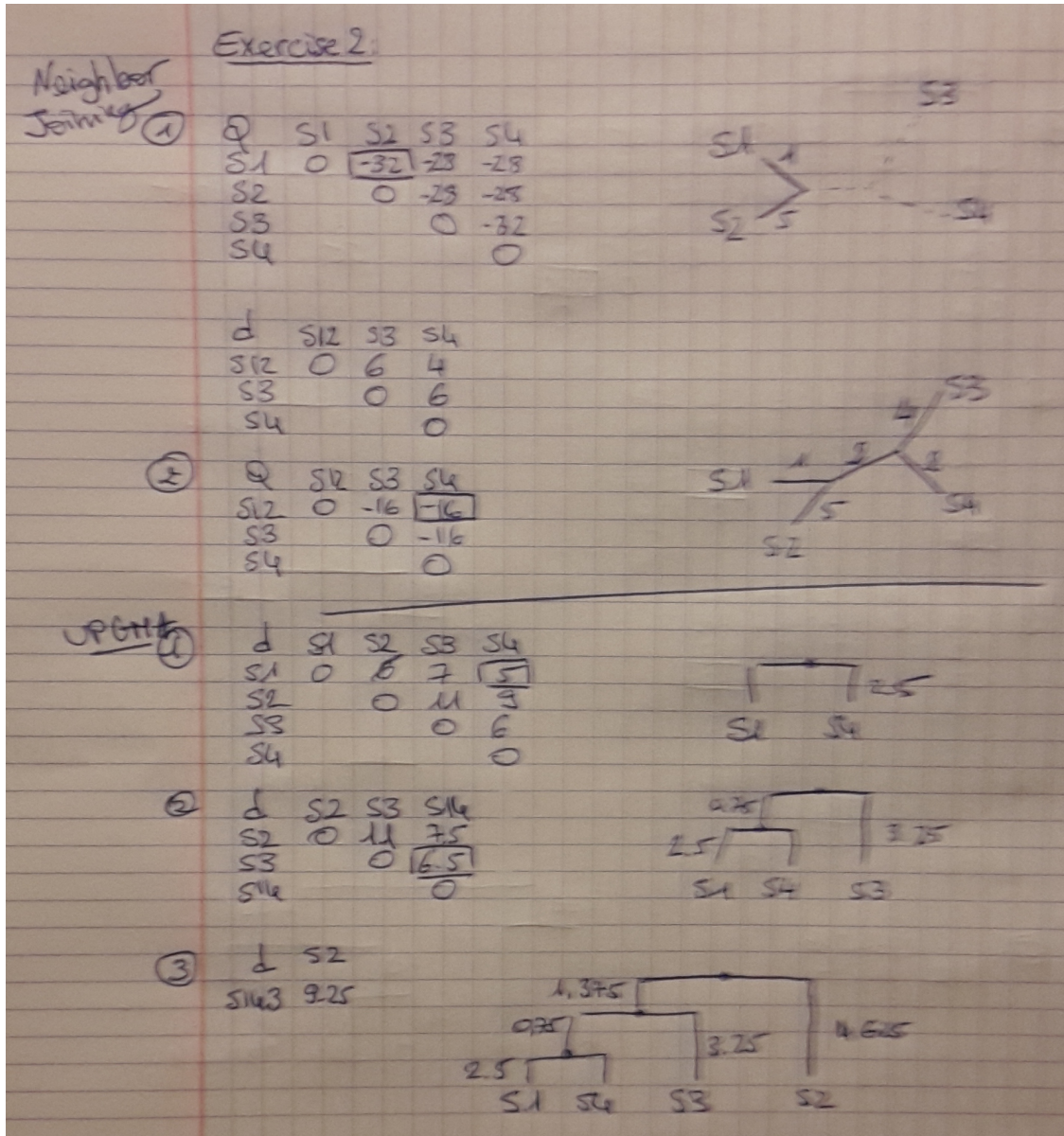
Jérémie Perrin

September 27, 2019

1 Exercise 1 : UPGMA



2 Exercise 2 : NJ



The most reliable tree is the one from Neighbor Joining. The matrix being additive, the Neighbor Joining algorithm constructs a tree which conserves the distance. Since the matrix is not ultrametric the UPGMA algorithm does not build a tree which conserves the distances. UPGMA constructs a rooted tree with all leaves being at same distance from the root, a property not all trees have.

3 Exercise 3 : PAH

3.1 Question 1

Aligned sequences - Clustal

```
5 462
sp|P90925|---MPPAGQDDDLFLKY-AMESYVADVADIGKTTIVFTLREKAGALAE
sp|Q2KIH7|MSALVLESRALGRKLSDFGQETSYIEGNSDQN-AVSLIFSLKEEVGALAR
sp|P00439|MSTAVLENPGLGRKLSDFGQETSYIEDNCNQNGAISLIFSLKEEVGALAK
sp|P16331|MAAVLENGVLSRKLSDFGQETSYIEDNSNQNGAVSLIFSLKEEVGALAK
sp|P04176|MAAVLENGVLSRKLSDFGQETSYIEDNSNQNGAISLIFSLKEEVGALAK
```

```
TLKLFQAHDVNLSHIESRPSKTHEGCEVLVEFAEADHRKIEGVIEHFQ
VLRLFEENDINLTHIESRPSRLRKDEYEFFTNLDQRSV-PALANI I KILR
VLRLFEENDVNLTHIESRPSRLKDEYEFFTHLDKRSI-PALTN I I KILR
VLRLFEENEINLTHIESRPSRLNKDEYEFFTYLDKRSK-PVLGSI I KSLR
VLRLFEENDINLTHIESRPSRLNKDEYEFFTYLDKRTK-PVLGSI I KSLR
```

```
QKAEEKVLVQDWNNTKNKQKDSVPWFPPKINDIDQFANRILSYGAELDAD
HDI---GATVHELSDRDKKKTVPWFPRTIQELDNFANQVLSYGAELDAD
HDI---GATVHELSDRDKKKTVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAELDAD
NDI---GATVHELSDRDKKKTVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAELDAD
NDI---GATVHELSDRDKKKTVPWFPRTIQELDRFANQILSYGAELDAD
```

```
HPGFKDMTYRERRKFFADIAFNFKHGDKIPTITYTDEEIIATWRTVYNELT
HPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRYRHGQPIPRVEYTEEEKKTWGTVFRTLK
HPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRYRHGQPIPRVEYEMEEKKTWGTVFRTLK
HPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRYRHGQPIPRVEYTEERKTWGTVFRTLK
HPGFKDPVYRARRKQFADIAYNRYRHGQPIPRVEYTEEEKTWGTVFRTLK
```

```
VMPKNAQCFEFNYIFPLLQNCGFGPDRIPQLQDVSDFLKDCGYTIRPV
SLYKTHACYEHNHIFPLLEKYCGFREDNIPQLEEVSQFLQCTGFRLRPV
SLYKTHACYEHNHIFPLLEKYCGFHEDNIPQLEDVSQFLQCTGFRLRPV
ALYKTHACYEHNHIFPLLEKYCGFREDNIPQLEDVSQFLQCTGFRLRPV
ALYKTHACYEHNHIFPLLEKYCGFREDNIPQLEDVSQFLQCTGFRLRPV
```

```
AGLLSSRDFLAGLAFRVFHSTQYIRHHSAPKYTPEPDICHELLGHVPLFA
AGLLSSRDFLGGLAFRVFHCQYIRHGSKPMYTPEPDICHELLGHVPLFS
AGLLSSRDFLGGLAFRVFHCQYIRHGSKPMYTPEPDICHELLGHVPLFS
AGLLSSRDFLGGLAFRVFHCQYIRHGSKPMYTPEPDICHELLGHVPLFS
AGLLSSRDFLGGLAFRVFHCQYIRHGSKPMYTPEPDICHELLGHVPLFS
```

```
DVEFAQFSQEIGLASLGAPDDVIEKLATLYWFTIEFGICQDGEKKAYGA
DRSFAQFSQEIGLASLGAPDEYIEKLATYWFVTEFGLCKQGDSIKAYGA
DRSFAQFSQEIGLASLGAPDEYIEKLATYWFVTEFGLCKQGDSIKAYGA
DRSFAQFSQEIGLASLGAPDEYIEKLATYWFVTEFGLCKEGDSIKAYGA
DRSFAQFSQEIGLASLGAPDEYIEKLATYWFVTEFGLCKEGDSIKAYGA
```

```
GLLSSFGEQYALSDKPEVVDFDPAVCCVTKYPITEYQPKYFLAESFASA
GLLSSFGEQYCLSDKPKLLPLELEKTAVQEYITIEFQPLYVVAESFNDA
GLLSSFGEQYCLSEKPKLLPLELEKTAIQNYTVTEFQPLYVVAESFNDA
GLLSSFGEQYCLSDKPKLLPLELEKTACQEYTVTEFQPLYVVAESFNDA
GLLSSFGEQYCLSDKPKLLPLELEKTACQEYSVTEFQPLYVVAESFSDA
```

```
KNKLKSWAATINRPFIQRYNAYTQRVEILDKVAALQRLARDIRSDISTLE
KEKVRNFAATIPRPFSVHYDPTYQRIEVLDNTQQLKILADSISSVEIILC
KEKVRNFAATIPRPFSVRYPPTYQRIEVLDNTQQLKILADSISSVEIILC
KEKVRTFAATIPRPFSVRYPPTYQRVEVLDNTQQLKILADSISSVEIILC
KEKVRTFAATIPRPFSVRYPPTYQRVEVLDNTQQLKILADSISSVEIILC
```

```
EALGKVNNLKMK
SALQKLK-----
SALQKIK-----
HALQKIKS----
NALQKIKS----
```

3.2 Question 2

Distance Matrix - Protdist					
5					
PH4H_CAEEL	0.000000	0.750310	0.747691	0.748962	0.738990
PH4H_BOVIN	0.750310	0.000000	0.077624	0.088065	0.095235
PH4H_HUMAN	0.747691	0.077624	0.000000	0.081118	0.083439
PH4H_MOUSE	0.748962	0.088065	0.081118	0.000000	0.018110
PH4H_RAT	0.738990	0.095235	0.083439	0.018110	0.000000

3.3 Question 3

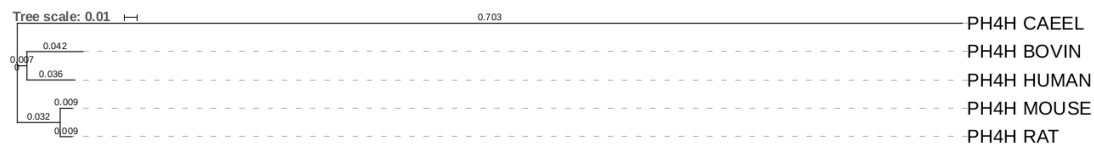


Figure 1: NJ tree based on PH4H

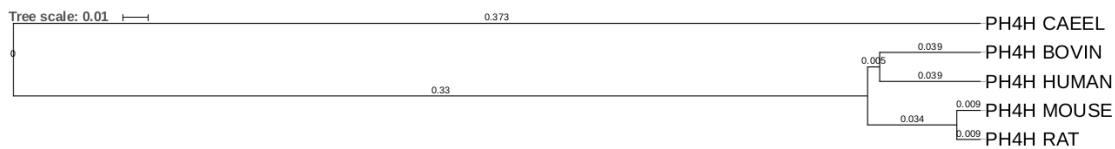


Figure 2: UPGMA tree based on PH4H

3.4 Question 4

The trees are the same if you consider that the root is actually the leaf. The topology is the same and distance very alike.

4 Exercise 4 : CFTR

4.1 Question 1

Distance Matrix - Protdist						
45						
Rattus_nor	0.000000	0.098185	0.298169	0.270973	0.281444	0.270748
	0.286805	0.257276	0.247620	0.246040	0.254343	0.279058
	0.222213	0.225896	0.257687	0.254677	0.252790	0.230268
	0.238180	0.245266	0.248666	0.257183	0.258919	0.256248
	0.245502	0.241137	0.239026	0.237162	0.238811	0.241179
	0.238511	0.240199	0.240235	0.246044	0.243929	0.241737
	0.241541	0.242353	0.229783	0.241473		
Mus_muscul	0.098185	0.000000	0.295662	0.274435	0.278553	0.267008
	0.278659	0.253413	0.237412	0.233045	0.243100	0.269358
	0.220176	0.224196	0.248769	0.237685	0.244279	0.226640
	0.226410	0.235944	0.246310	0.256469	0.257303	0.256638
	0.238863	0.234819	0.235363	0.233750	0.232348	0.241138
	0.238469	0.240065	0.240102	0.241837	0.235779	0.235226
	0.235034	0.235837	0.223108	0.237181		

Ornithorhy	0.298169	0.295662	0.000000	0.176175	0.179478	0.183078
	0.183340	0.203008	0.176228	0.176890	0.183970	0.211873
	0.197200	0.183897	0.193034	0.189827	0.188696	0.178617
	0.174448	0.182289	0.199510	0.196671	0.196701	0.197751
	0.184111	0.178825	0.178249	0.177834	0.175075	0.179156
	0.178549	0.181130	0.179463	0.183655	0.178072	0.178038
	0.178084	0.178852	0.165784	0.182531		0.178882
Didelphis_	0.270973	0.274435	0.176175	0.000000	0.039751	0.062797
	0.069386	0.172046	0.152299	0.151758	0.154525	0.189111
	0.161116	0.150807	0.149770	0.157637	0.146123	0.147435
	0.144421	0.149734	0.163049	0.166354	0.165589	0.159421
	0.150838	0.149021	0.144902	0.146812	0.145252	0.148176
	0.141307	0.143648	0.142162	0.150052	0.146773	0.145990
	0.146027	0.146773	0.132552	0.153269		0.147555
Monodelphi	0.281444	0.278553	0.179478	0.039751	0.000000	0.071561
	0.071634	0.176000	0.159649	0.150845	0.153416	0.193980
	0.160940	0.153721	0.152701	0.165510	0.150419	0.151326
	0.149578	0.149696	0.160296	0.171116	0.170341	0.164134
	0.153178	0.151491	0.149552	0.150211	0.147378	0.155568
	0.149262	0.151644	0.150303	0.159081	0.154051	0.153254
	0.153294	0.154051	0.135256	0.153876		0.154847
Macropus_e	0.270748	0.267008	0.183078	0.062797	0.071561	0.000000
	0.051237	0.173543	0.155275	0.155056	0.158401	0.193557
	0.168063	0.158339	0.152125	0.164692	0.152674	0.148916
	0.146096	0.147994	0.165092	0.168359	0.169165	0.165235
	0.154157	0.152117	0.149277	0.149267	0.148031	0.150612
	0.144433	0.146012	0.146033	0.153918	0.150687	0.150569
	0.150607	0.151358	0.136453	0.151439		0.152146
Trichosuru	0.286805	0.278659	0.183340	0.069386	0.071634	0.051237
	0.000000	0.178272	0.159135	0.161127	0.168344	0.193599
	0.169297	0.159375	0.165340	0.170778	0.155380	0.154110
	0.157062	0.156688	0.169316	0.170722	0.171532	0.169475
	0.155836	0.151813	0.152051	0.153404	0.152123	0.155471
	0.150478	0.152064	0.151514	0.159676	0.157213	0.157016
	0.157056	0.157811	0.140251	0.155590		0.157957
Canis_lupu	0.257276	0.253413	0.203008	0.172046	0.176000	0.173543
	0.178272	0.000000	0.073245	0.077301	0.077603	0.143545
	0.119358	0.116754	0.114150	0.109317	0.115503	0.108622
	0.101359	0.113095	0.122606	0.117219	0.117284	0.113457
	0.109319	0.107869	0.107415	0.104064	0.103193	0.104948
	0.099766	0.101942	0.101212	0.108623	0.104737	0.103988
	0.104014	0.104738	0.085863	0.100467		0.105487
Felis_catu	0.247620	0.237412	0.176228	0.152299	0.159649	0.155275
	0.159135	0.073245	0.000000	0.058595	0.062414	0.128335
	0.106708	0.099186	0.099987	0.098924	0.094215	0.095352
	0.086921	0.097911	0.105976	0.107166	0.107918	0.105760
	0.094741	0.096260	0.093605	0.091289	0.088203	0.092724
	0.088313	0.091915	0.091193	0.097221	0.092634	0.091896
	0.091918	0.092635	0.068265	0.091730		0.093374
Mustela_pu	0.246040	0.233045	0.176890	0.151758	0.150845	0.155056
	0.161127	0.077301	0.058595	0.000000	0.049120	0.126238
	0.102521	0.095277	0.102750	0.095203	0.095193	0.090144
	0.083719	0.093129	0.103457	0.100038	0.100062	0.101594
	0.089568	0.088900	0.086778	0.084681	0.083699	0.084594
	0.080863	0.083002	0.082285	0.089078	0.083723	0.082991
	0.083011	0.083723	0.061743	0.082779		0.084456
Ailuropoda	0.254343	0.243100	0.183970	0.154525	0.153416	0.158401
	0.168344	0.077603	0.062414	0.049120	0.000000	0.135923
	0.113886	0.108526	0.102382	0.108168	0.103050	0.098684
	0.094654	0.102048	0.109656	0.115354	0.115419	0.115581
	0.102160	0.099429	0.099772	0.097231	0.095678	0.099505
	0.096200	0.098376	0.097646	0.102280	0.097636	0.096889
	0.096913	0.097637	0.075993	0.093871		0.098385
Carollia_p	0.279058	0.269358	0.211873	0.189111	0.193980	0.193557
	0.193599	0.143545	0.128335	0.126238	0.135923	0.000000
	0.138511	0.127295	0.135090	0.135717	0.125773	0.126143
	0.116807	0.119982	0.131222	0.142519	0.141766	0.141358
						0.143360

	0.124050	0.119477	0.120808	0.120498	0.117201	0.117705	0.118341
	0.115309	0.117516	0.116776	0.119036	0.116271	0.116472	0.116472
	0.116502	0.117238	0.102348	0.125842			
Rhinolophu	0.275425	0.261864	0.198945	0.171766	0.173995	0.170197	
	0.174910	0.127876	0.120690	0.115655	0.121878	0.127581	0.000000
	0.130984	0.123360	0.129892	0.112439	0.113595	0.118436	0.105758
	0.104330	0.106568	0.115773	0.132517	0.132440	0.131650	0.132912
	0.111820	0.103576	0.103792	0.104492	0.101466	0.104176	0.105528
	0.102509	0.104671	0.103946	0.109651	0.105516	0.104771	0.104770
	0.104797	0.105517	0.093026	0.108089			
Cavia_porc	0.222213	0.220176	0.197200	0.161116	0.160940	0.168063	
	0.169297	0.119358	0.106708	0.102521	0.113886	0.138511	0.130984
	0.000000	0.060870	0.110064	0.112322	0.106755	0.095422	0.097426
	0.094358	0.101286	0.103293	0.115375	0.115403	0.115588	0.116154
	0.103792	0.096477	0.095172	0.095142	0.093328	0.098535	0.096988
	0.094744	0.096241	0.095517	0.102084	0.097941	0.097197	0.098686
	0.097221	0.097942	0.082290	0.101223			
Heteroceph	0.225896	0.224196	0.183897	0.150807	0.153721	0.158339	
	0.159375	0.116754	0.099186	0.095277	0.108526	0.127295	0.123360
	0.060870	0.000000	0.098126	0.103027	0.097166	0.091997	0.087990
	0.082819	0.089651	0.091537	0.109951	0.109977	0.107874	0.106073
	0.092348	0.088635	0.083884	0.084380	0.081874	0.086780	0.086924
	0.082301	0.083792	0.083068	0.089177	0.085270	0.084529	0.086011
	0.084550	0.085270	0.069968	0.088447			
Loxodonta_	0.257687	0.248769	0.193034	0.149770	0.152701	0.152125	
	0.165340	0.114150	0.099987	0.102750	0.102382	0.135090	0.129892
	0.110064	0.098126	0.000000	0.103296	0.097443	0.105100	0.094551
	0.096573	0.098087	0.104191	0.114087	0.113354	0.113220	0.108076
	0.103142	0.098839	0.097072	0.096858	0.092989	0.097439	0.095980
	0.091595	0.093743	0.091529	0.103446	0.098122	0.097382	0.098863
	0.097406	0.098123	0.084561	0.099313			
Dasyopus_no	0.254677	0.237685	0.189827	0.157637	0.165510	0.164692	
	0.170778	0.109317	0.098924	0.095203	0.108168	0.135717	0.112439
	0.112322	0.103027	0.103296	0.000000	0.097441	0.096413	0.089533
	0.090337	0.094131	0.104024	0.109171	0.108442	0.109082	0.107479
	0.102196	0.096387	0.093834	0.093575	0.088332	0.092687	0.091403
	0.085993	0.088264	0.087543	0.095606	0.090376	0.090354	0.091830
	0.090376	0.091092	0.077527	0.091429			
Atelerix_a	0.252790	0.244279	0.188696	0.146123	0.150419	0.152674	
	0.155380	0.115503	0.094215	0.095193	0.103050	0.125773	0.113595
	0.106755	0.097166	0.097443	0.097441	0.000000	0.088836	0.085266
	0.085537	0.088203	0.097807	0.102548	0.101819	0.104307	0.104224
	0.094715	0.091695	0.089809	0.089672	0.084453	0.090223	0.088900
	0.083523	0.085851	0.085129	0.091826	0.086463	0.086623	0.088102
	0.086644	0.087363	0.073209	0.093213			
Oryctolagu	0.230268	0.226640	0.178617	0.147435	0.151326	0.148916	
	0.154110	0.108622	0.095352	0.090144	0.098684	0.126143	0.118436
	0.095422	0.091997	0.105100	0.096413	0.088836	0.000000	0.083507
	0.079647	0.086296	0.096658	0.108385	0.107657	0.108605	0.109789
	0.085676	0.080601	0.080996	0.078454	0.077624	0.081777	0.079569
	0.077354	0.079576	0.078864	0.084969	0.079066	0.079746	0.081202
	0.079766	0.080474	0.070041	0.094138			
Otolemur_g	0.242254	0.230640	0.183914	0.154111	0.157554	0.153380	
	0.161161	0.106266	0.092963	0.086232	0.098202	0.118803	0.105758
	0.097426	0.087990	0.094551	0.089533	0.085266	0.083507	0.000000
	0.050468	0.055406	0.064530	0.099783	0.099052	0.101323	0.099617
	0.086704	0.082360	0.081192	0.081010	0.075873	0.078726	0.077975
	0.073592	0.075057	0.074343	0.082382	0.077890	0.077162	0.078620
	0.077181	0.077891	0.069818	0.091114			
Microcebus	0.238180	0.226410	0.174448	0.144421	0.149578	0.146096	
	0.157062	0.101359	0.086921	0.083719	0.094654	0.116807	0.104330
	0.094358	0.082819	0.096573	0.090337	0.085537	0.079647	0.050468
	0.000000	0.032688	0.036311	0.097841	0.098573	0.098709	0.099222
	0.077744	0.074056	0.071518	0.073526	0.070478	0.069141	0.069131
	0.064094	0.065543	0.064835	0.072833	0.066269	0.064837	0.066277
	0.064852	0.065557	0.064578	0.084785			
Lemur_catt	0.245266	0.235944	0.182289	0.149734	0.149696	0.147994	

0.156688	0.113095	0.097911	0.093129	0.102048	0.119982	0.106568
0.101286	0.089651	0.098087	0.094131	0.088203	0.086296	0.055406
0.032688	0.000000	0.008738	0.103685	0.102956	0.102338	0.102901
0.082886	0.079175	0.077353	0.078653	0.075581	0.077711	0.075424
0.073297	0.074756	0.074045	0.084328	0.076996	0.077678	0.079133
0.077697	0.078405	0.072321	0.089968			
Eulemur_ma	0.248666	0.246310	0.199510	0.163049	0.160296	0.165092
0.169316	0.122606	0.105976	0.103457	0.109656	0.131222	0.115773
0.103293	0.091537	0.104191	0.104024	0.097807	0.096658	0.064530
0.036311	0.008738	0.000000	0.111485	0.111500	0.117094	0.114583
0.100081	0.092458	0.088585	0.091503	0.087253	0.091573	0.088304
0.086231	0.087330	0.086294	0.098900	0.090365	0.090319	0.093474
0.091381	0.092411	0.082756	0.101938			
Muntiacus_	0.257183	0.256469	0.196671	0.166354	0.171116	0.168359
0.170722	0.117219	0.107166	0.100038	0.115354	0.142519	0.132517
0.115375	0.109951	0.114087	0.109171	0.102548	0.108385	0.099783
0.097841	0.103685	0.111485	0.000000	0.002032	0.019092	0.020477
0.105702	0.100597	0.100902	0.097766	0.096682	0.099960	0.099676
0.094699	0.096936	0.096207	0.104512	0.101519	0.099993	0.101494
0.100018	0.100744	0.082338	0.067310			
Muntiacus_	0.258919	0.257303	0.196701	0.165589	0.170341	0.169165
0.171532	0.117284	0.107918	0.100062	0.115419	0.141766	0.132440
0.115403	0.109977	0.113354	0.108442	0.101819	0.107657	0.099052
0.098573	0.102956	0.111500	0.002032	0.000000	0.018408	0.019791
0.105781	0.100672	0.100978	0.097840	0.096754	0.099984	0.099700
0.094722	0.096959	0.096230	0.104537	0.101543	0.101479	0.102982
0.101504	0.102230	0.083070	0.068035			
Bos_taurus	0.256248	0.256638	0.197751	0.159421	0.164134	0.165235
0.169475	0.113457	0.105760	0.101594	0.115581	0.141358	0.131650
0.115588	0.107874	0.113220	0.109082	0.104307	0.108605	0.101323
0.098709	0.102338	0.117094	0.019092	0.018408	0.000000	0.016346
0.107480	0.102077	0.101847	0.099363	0.098272	0.098421	0.096801
0.093280	0.095515	0.094786	0.102964	0.100781	0.100030	0.101532
0.100055	0.100781	0.080951	0.065834			
Ovis_aries	0.256119	0.256013	0.195943	0.163241	0.167965	0.166844
0.169433	0.114934	0.108531	0.102178	0.116812	0.143360	0.132912
0.116154	0.106073	0.108076	0.107479	0.104224	0.109789	0.099617
0.099222	0.102901	0.114583	0.020477	0.019791	0.016346	0.000000
0.106705	0.101427	0.101734	0.098594	0.097499	0.097799	0.097520
0.092545	0.094778	0.094050	0.103694	0.100006	0.099256	0.100756
0.099281	0.100006	0.082297	0.067273			
Ateles_geo	0.245502	0.238863	0.184111	0.150838	0.153178	0.154157
0.155836	0.109319	0.094741	0.089568	0.102160	0.124050	0.111820
0.103792	0.092348	0.103142	0.102196	0.094715	0.085676	0.086704
0.077744	0.082886	0.100081	0.105702	0.105781	0.107480	0.106705
0.000000	0.016910	0.018988	0.014881	0.016231	0.036986	0.038323
0.036227	0.037625	0.036935	0.040528	0.036281	0.035585	0.035585
0.035593	0.036282	0.065423	0.089443			
Callicebus	0.241137	0.234819	0.178825	0.149021	0.151491	0.152117
0.151813	0.107869	0.096260	0.088900	0.099429	0.119477	0.103576
0.096477	0.088635	0.098839	0.096387	0.091695	0.080601	0.082360
0.074056	0.079175	0.092458	0.100597	0.100672	0.102077	0.101427
0.016910	0.000000	0.012886	0.012163	0.011475	0.034147	0.035533
0.032716	0.034107	0.033420	0.038415	0.035560	0.034162	0.034865
0.034873	0.035561	0.064007	0.084271			
Saimiri_bo	0.239026	0.235363	0.178249	0.144902	0.149552	0.149277
0.152051	0.107415	0.093605	0.086778	0.099772	0.120808	0.103792
0.095172	0.083884	0.097072	0.093834	0.089809	0.080996	0.081192
0.071518	0.077353	0.088585	0.100902	0.100978	0.101847	0.101734
0.018988	0.012886	0.000000	0.011493	0.010862	0.035719	0.035704
0.032952	0.034353	0.033661	0.039271	0.035018	0.034320	0.035717
0.034328	0.035018	0.063489	0.082395			
Aotus_nanc	0.237162	0.233750	0.177834	0.146812	0.150211	0.149267
0.153404	0.104064	0.091289	0.084681	0.097231	0.120498	0.104492
0.095142	0.084380	0.096858	0.093575	0.089672	0.078454	0.081010
0.073526	0.078653	0.091503	0.097766	0.097840	0.099363	0.098594
0.014881	0.012163	0.011493	0.000000	0.008765	0.032806	0.032093

0.030671	0.032061	0.031374	0.035630	0.031411	0.030718	0.032105
0.030725	0.031411	0.062714	0.083759			
Callithrix	0.238811	0.232348	0.175075	0.145252	0.147378	0.148031
0.152123	0.103193	0.088203	0.083699	0.095678	0.117201	0.101466
0.093328	0.081874	0.092989	0.088332	0.084453	0.077624	0.075873
0.070478	0.075581	0.087253	0.096682	0.096754	0.098272	0.097499
0.016231	0.011475	0.010862	0.008765	0.000000	0.032777	0.032764
0.029273	0.030660	0.029973	0.036302	0.030693	0.030001	0.031386
0.030008	0.030693	0.060328	0.080566			
Pongo_abel	0.241179	0.241138	0.179156	0.148176	0.155568	0.150612
0.155471	0.104948	0.092724	0.084594	0.099505	0.117705	0.104176
0.098535	0.086780	0.097439	0.092687	0.090223	0.081777	0.078726
0.069141	0.077711	0.091573	0.099960	0.099984	0.098421	0.097799
0.036986	0.034147	0.035719	0.032806	0.032777	0.000000	0.014210
0.009456	0.010816	0.010138	0.023828	0.019676	0.018992	0.018991
0.018996	0.019677	0.058987	0.081635			
Nomascus_l	0.241512	0.239685	0.180309	0.146465	0.154634	0.149020
0.155941	0.103152	0.091235	0.083227	0.097835	0.118341	0.105528
0.096988	0.086924	0.095980	0.091403	0.088900	0.079569	0.077975
0.069131	0.075424	0.088304	0.099676	0.099700	0.096801	0.097520
0.038323	0.035533	0.035704	0.032093	0.032764	0.014210	0.000000
0.010125	0.010129	0.009452	0.023116	0.017611	0.016928	0.018295
0.016932	0.017611	0.058977	0.080680			
Gorilla_go	0.238511	0.238469	0.178549	0.141307	0.149262	0.144433
0.150478	0.099766	0.088313	0.080863	0.096200	0.115309	0.102509
0.094744	0.082301	0.091595	0.085993	0.083523	0.077354	0.073592
0.064094	0.073297	0.086231	0.094699	0.094722	0.093280	0.092545
0.036227	0.032716	0.032952	0.030671	0.029273	0.009456	0.010125
0.000000	0.004043	0.003368	0.021061	0.015567	0.014885	0.016250
0.014889	0.015567	0.055402	0.075732			
Homo_sapie	0.240199	0.240065	0.181130	0.143648	0.151644	0.146012
0.152064	0.101942	0.091915	0.083002	0.098376	0.117516	0.104671
0.096241	0.083792	0.093743	0.088264	0.085851	0.079576	0.075057
0.065543	0.074756	0.087330	0.096936	0.096959	0.095515	0.094778
0.037625	0.034107	0.034353	0.032061	0.030660	0.010816	0.010129
0.004043	0.000000	0.003370	0.022438	0.016935	0.016252	0.017618
0.016256	0.016935	0.058235	0.078666			
Pan_troglo	0.240235	0.240102	0.179463	0.142162	0.150303	0.146033
0.151514	0.101212	0.091193	0.082285	0.097646	0.116776	0.103946
0.095517	0.083068	0.091529	0.087543	0.085129	0.078864	0.074343
0.064835	0.074045	0.086294	0.096207	0.096230	0.094786	0.094050
0.036935	0.033420	0.033661	0.031374	0.029973	0.010138	0.009452
0.003368	0.003370	0.000000	0.021755	0.016255	0.015572	0.016938
0.015576	0.016255	0.057524	0.077951			
Colobus_gu	0.246044	0.241837	0.183655	0.150052	0.159081	0.153918
0.159676	0.108623	0.097221	0.089078	0.102280	0.119036	0.109651
0.102084	0.089177	0.103446	0.095606	0.091826	0.084969	0.082382
0.072833	0.084328	0.098900	0.104512	0.104537	0.102964	0.103694
0.040528	0.038415	0.039271	0.035630	0.036302	0.023828	0.023116
0.021061	0.022438	0.021755	0.000000	0.010820	0.010140	0.011500
0.010142	0.010820	0.063299	0.084458			
Chlorocebu	0.243929	0.235779	0.178072	0.146773	0.154051	0.150687
0.157213	0.104737	0.092634	0.083723	0.097636	0.116271	0.105516
0.097941	0.085270	0.098122	0.090376	0.086463	0.079066	0.077890
0.066269	0.076996	0.090365	0.101519	0.101543	0.100781	0.100006
0.036281	0.035560	0.035018	0.031411	0.030693	0.019676	0.017611
0.015567	0.016935	0.016255	0.010820	0.000000	0.003365	0.004714
0.003366	0.004039	0.058159	0.079238			
Papio_anub	0.241737	0.235226	0.178038	0.145990	0.153254	0.150569
0.157016	0.103988	0.091896	0.082991	0.096889	0.116472	0.104771
0.097197	0.084529	0.097382	0.090354	0.086623	0.079746	0.077162
0.064837	0.077678	0.090319	0.099993	0.101479	0.100030	0.099256
0.035585	0.034162	0.034320	0.030718	0.030001	0.018992	0.016928
0.014885	0.016252	0.015572	0.010140	0.003365	0.000000	0.002692
0.001345	0.002018	0.057439	0.078510			
Macaca_nem	0.241474	0.234971	0.178882	0.147555	0.154847	0.152146
0.157957	0.105487	0.093374	0.084456	0.098385	0.116472	0.104770

0.098686	0.086011	0.098863	0.091830	0.088102	0.081202	0.078620
0.066277	0.079133	0.093474	0.101494	0.102982	0.101532	0.100756
0.035585	0.034865	0.035717	0.032105	0.031386	0.018991	0.018295
0.016250	0.017618	0.016938	0.011500	0.004714	0.002692	0.000000
0.001345	0.000672	0.057439	0.079968			
Macaca_mul	0.241541	0.235034	0.178084	0.146027	0.153294	0.150607
0.157056	0.104014	0.091918	0.083011	0.096913	0.116502	0.104797
0.097221	0.084550	0.097406	0.090376	0.086644	0.079766	0.077181
0.064852	0.077697	0.091381	0.100018	0.101504	0.100055	0.099281
0.035593	0.034873	0.034328	0.030725	0.030008	0.018996	0.016932
0.014889	0.016256	0.015576	0.010142	0.003366	0.001345	0.001345
0.000000	0.000672	0.057453	0.078529			
Macaca_fas	0.242353	0.235837	0.178852	0.146773	0.154051	0.151358
0.157811	0.104738	0.092635	0.083723	0.097637	0.117238	0.105517
0.097942	0.085270	0.098123	0.091092	0.087363	0.080474	0.077891
0.065557	0.078405	0.092411	0.100744	0.102230	0.100781	0.100006
0.036282	0.035561	0.035018	0.031411	0.030693	0.019677	0.017611
0.015567	0.016935	0.016255	0.010820	0.004039	0.002018	0.000672
0.000672	0.000000	0.058160	0.079239			
Equus_caba	0.229783	0.223108	0.165784	0.132552	0.135256	0.136453
0.140251	0.085863	0.068265	0.061743	0.075993	0.102348	0.093026
0.082290	0.069968	0.084561	0.077527	0.073209	0.070041	0.069818
0.064578	0.072321	0.082756	0.082338	0.083070	0.080951	0.082297
0.065423	0.064007	0.063489	0.062714	0.060328	0.058987	0.058977
0.055402	0.058235	0.057524	0.063299	0.058159	0.057439	0.057439
0.057453	0.058160	0.000000	0.053665			
Sus_scrofa	0.241473	0.237181	0.182531	0.153269	0.153876	0.151439
0.155590	0.100467	0.091730	0.082779	0.093871	0.125842	0.108089
0.101223	0.088447	0.099313	0.091429	0.093213	0.094138	0.091114
0.084785	0.089968	0.101938	0.067310	0.068035	0.065834	0.067273
0.089443	0.084271	0.082395	0.083759	0.080566	0.081635	0.080680
0.075732	0.078666	0.077951	0.084458	0.079238	0.078510	0.079968
0.078529	0.079239	0.053665	0.000000			

4.2 Question 2

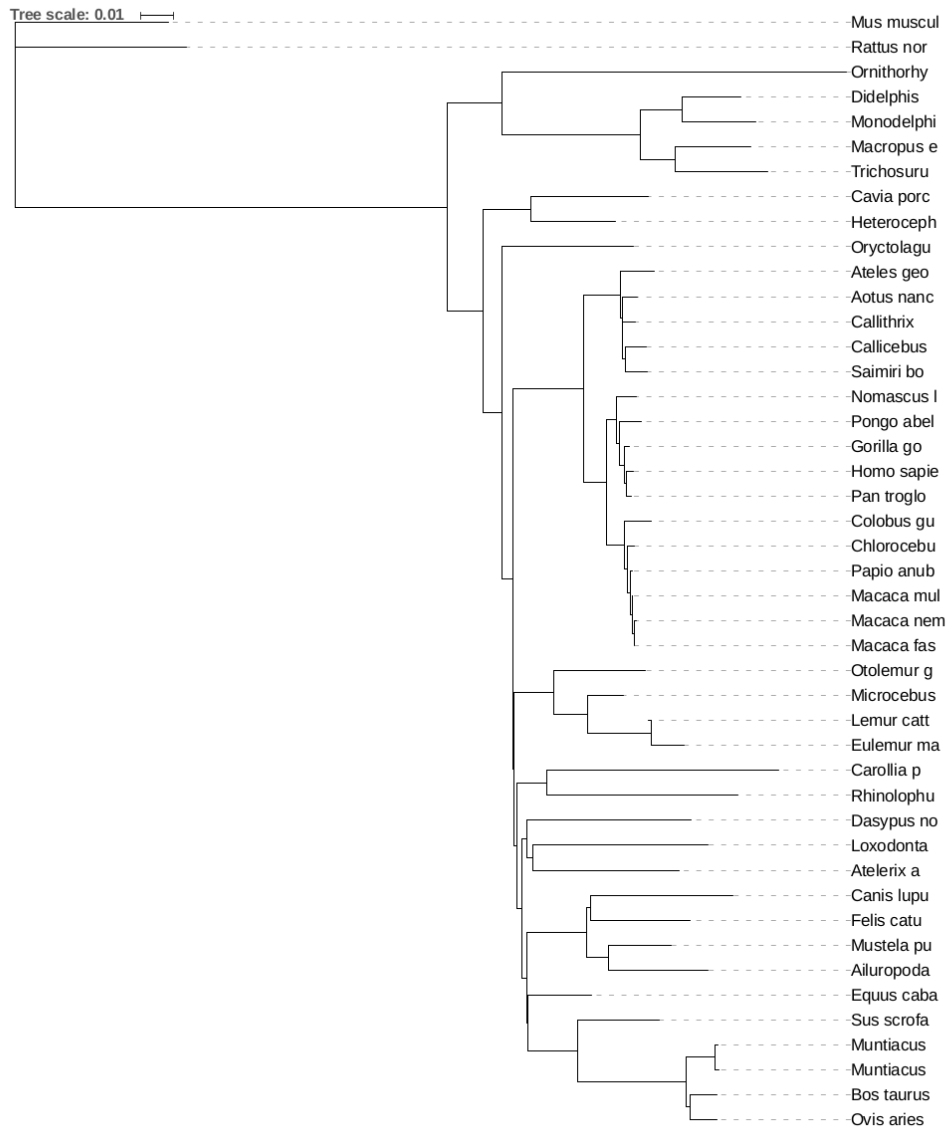


Figure 3: NJ tree based on CFTR

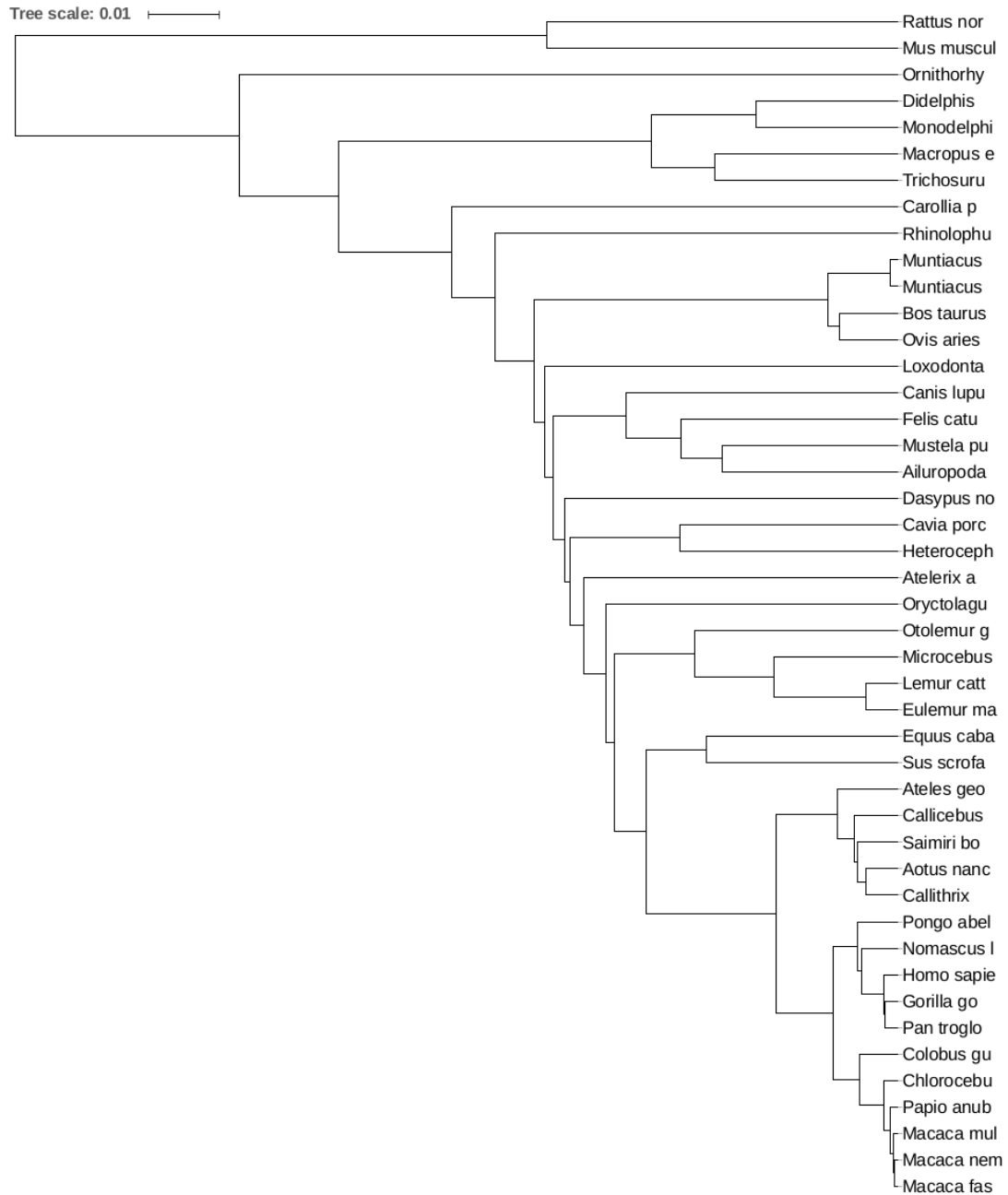


Figure 4: UPGMA tree based on CFTR

4.3 Question 3

In UPGMA : Distant speciation and separate from the rest. IN NJ : Also look separate from the rest.

In the distance matrix the distance value is 0.098185. CFTR is very similar in mouse and rat. And both species are very different from all other species.

4.4 Question 4

Simplified Trees

From Figure 1:

```
bovine ----*
      |
pigs  ----*--*
      |
horse  -----*--*
      |
mouse  -----*-----
```

From UPGMA :

```
horse ----*
      |
pigs  ----*--*
      |
bovine -----*--*
      |
mouse  -----*-----
```

From NJ : (Similar to Figure 1)

```
bovine ----*
      |
pigs  ----*--*
      |
horse  -----*--*
      |
mouse  -----*-----
```

The pig is closer to bovine. The neighbor joining tree is correct, while UPGMA puts the horse closer to the pig.

5 Exercise 5 : P53

5.1 Question 1

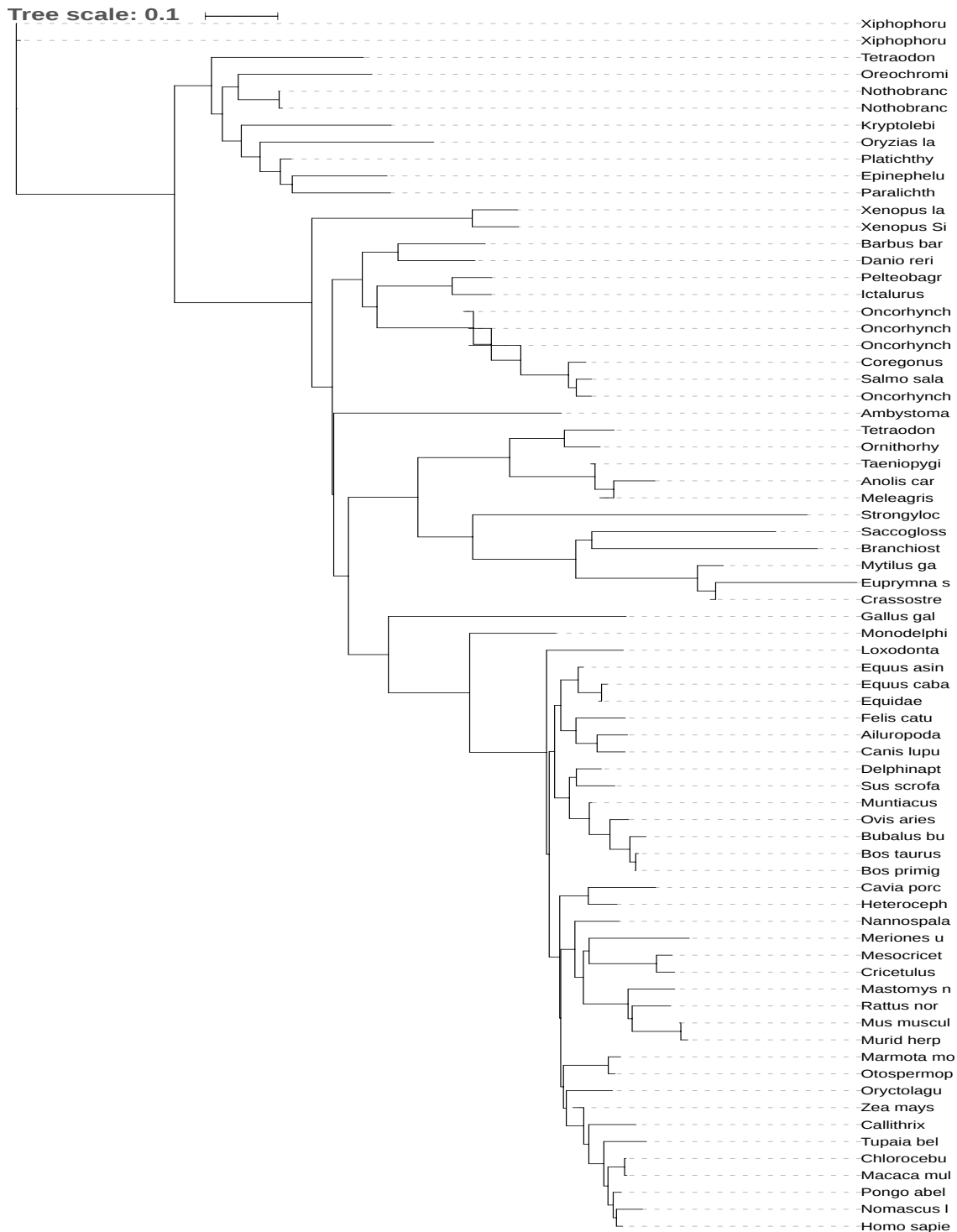


Figure 5: NJ tree based on P53

5.2 Question 2

Simplified Trees

```
#####  
# CFTR NJ TREE #  
#####
```

```
Lox.Afric  ----*  
           |  
Fel.Catus  ----*--*  
           |  
H.Sapiens  -----*--*  
           |  
Mon.Domes  -----*-----
```

```
#####  
# P53 NJ TREE #  
#####
```

```
H.Sapiens  ----*  
           |  
Fel.Catus  ----*--*  
           |  
Lox.Afric  -----*--*  
           |  
Mon.Domes  -----*-----
```

```
#####  
# FIGURE 1 #  
#####
```

```
H.Sapiens  ----*  
           |  
Fel.Catus  ----*--*  
           |  
Lox.Afric  -----*-----
```

5.3 Question 3

Based on the simplified tree, we observe that P53 NJ tree is correct while the one based on CFTR is not.