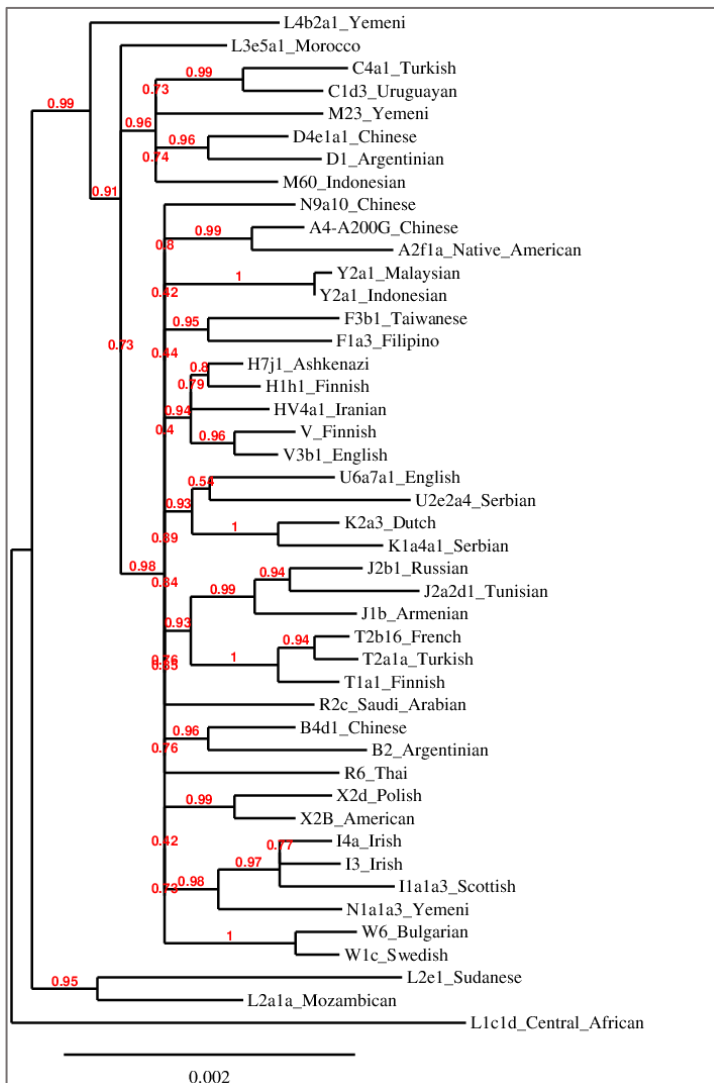


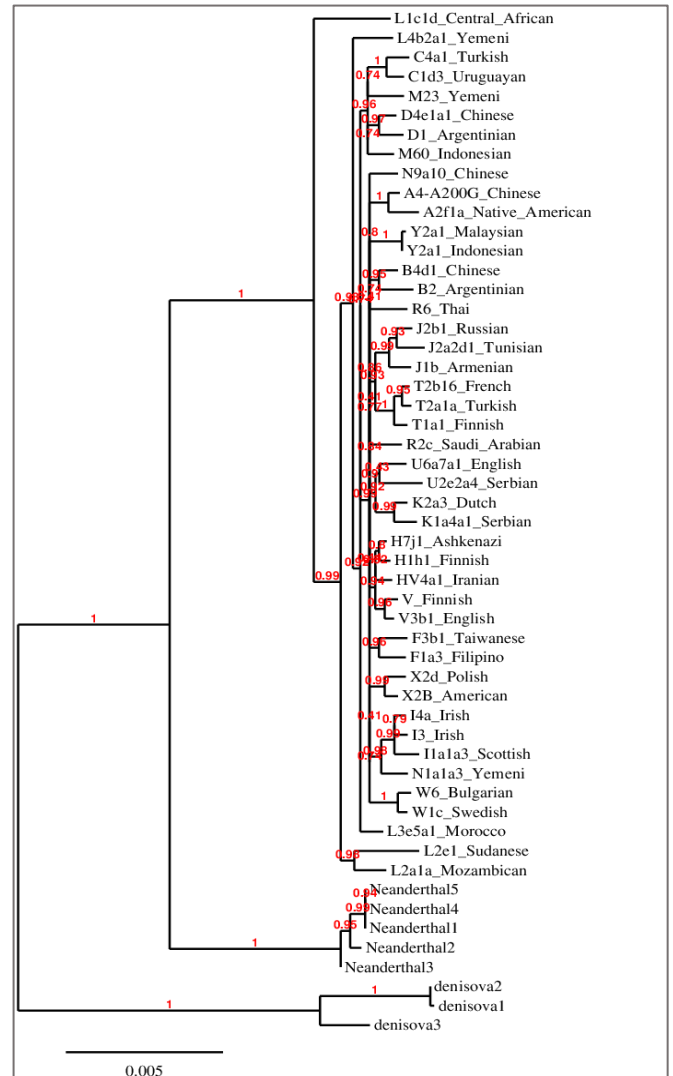
## 1. Визуализация деревьев

После получения деревьев они были визуализированы в <http://www.phylogeny.fr>

Дерево 1 (только Homo sapiens)



Дерево 2 (человек разумный + неандертальцы + денисовцы)



По деревьям видно, что первыми были люди в средней Африке, затем Мозамбик и Судан. Далее отделяется Йемен. Остальные страны группируются по гаплогруппам, а не по происхождению. Это может быть связано с тем, что люди мигрировали по территориям современных стран, затем были несколько исторических событий, которые способствовали перемешиванию генотипов. В итоге судить дерево основываясь на происхождении образца довольно сложно, лучше ориентироваться на гаплогруппы, которые более реально отражают процесс эволюции. Однако интересно, что ирландцы сгруппировались «как надо», это может быть связано с тем, что это островное государство и перемешивание с другими популяциями частично затруднено.

## 2. расчёт возраста митохондриальной Евы

Для расчета возраста митохондриальной Евы было выбрано две последовательности: I3\_Irish.fasta L1c1d\_Central\_African.fasta. Данные последовательности были выровнены в Ugene с помощью Mafft и там же рассчитано количество мутаций между ними – 85. Примем скорость накопления мутаций 5000 лет на 1 мутацию. Произведя расчеты  $85 \cdot 5000 : 2$  получаем примерный возраст митохондриальной Евы 212 500 лет.

Консенсусная последовательность:	счет
----------------------------------	------

<i>I3_Irish Homo sapiens haplogroup I3 mitochondrion, complete genome</i>	0
<i>L1c1d_Central_African Homo sapiens haplogroup L1c1d mitochondrion, complete genome</i>	85

### 3. расчёт возраста ближайшего предка с неандертальцами

Для получения возраста общего предка с неандертальцами сравним человека из Африки и всех неандертальцев:

Консенсусная последовательность:	счет
----------------------------------	------

<i>L1c1d_Central_African_Homo_sapiens_haplogroup_L1c1d_mitochondrion,_complete_genome</i>	0
<i>Neanderthal1 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ56-1 mitochondrion, complete genome</i>	221
<i>Neanderthal2 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ57-2 mitochondrion, complete genome</i>	208
<i>Neanderthal3 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ305-4 mitochondrion, complete genome</i>	201
<i>Neanderthal4 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ305-7 mitochondrion, complete genome</i>	214
<i>Neanderthal5 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ374a-1 mitochondrion, complete genome</i>	215

В среднем 211 мутаций отличают неандертальцев от людей разумных. Тогда  $211 \cdot 5000 : 2 = 527\,500$  лет возраст ближайшего к нам общего с неандертальцами предка.

### 4. расчёт возраста расхождения неандертальцев и денисовцев

Аналогично прошлым, проведем расчёт возраста расхождения денисовцев и неандертальцев:

Среднее кол-во мутаций – 397, при скорости 5000 лет/мутация получим примерно  $397 \cdot 5000 : 2 = 992\,000$  лет назад.

Консенсусная последовательность:	счет
----------------------------------	------

<i>denisova1 Homo sp. Altai complete mitochondrial genome sequence from Denisova, Altai</i>	0
<i>Neanderthal1 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ56-1 mitochondrion, complete genome</i>	406
<i>Neanderthal2 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ57-2 mitochondrion, complete genome</i>	393
<i>Neanderthal3 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ305-4 mitochondrion, complete genome</i>	384
<i>Neanderthal4 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ305-7 mitochondrion, complete genome</i>	401
<i>Neanderthal5 Homo sapiens neanderthalensis isolate GoyetQ374a-1 mitochondrion, complete genome</i>	400