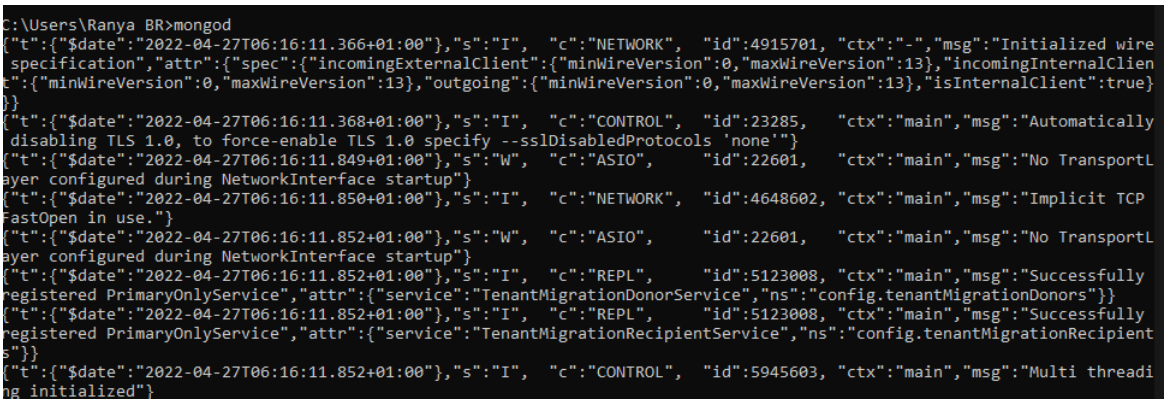
Rapport De Projet
Bases de données avancées

BOUROUINA Rania
181831052716

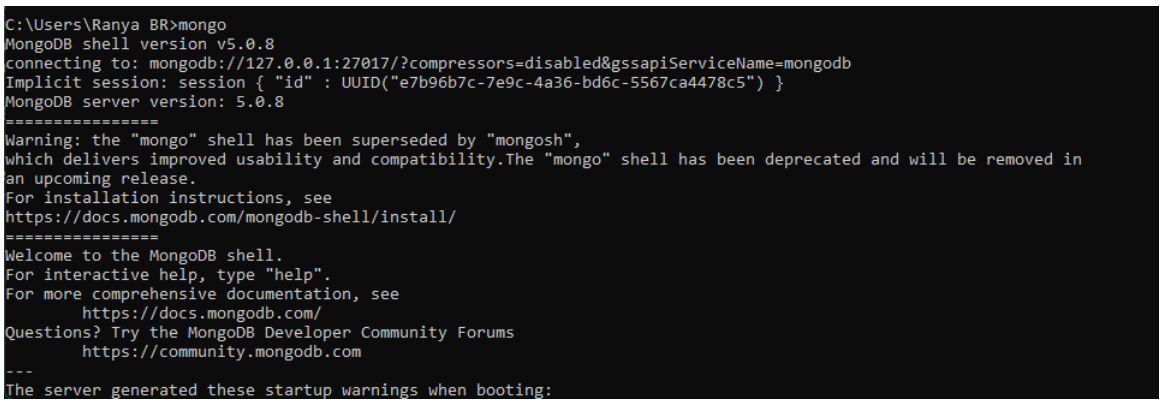
CHIBANE Ilies
181831072041

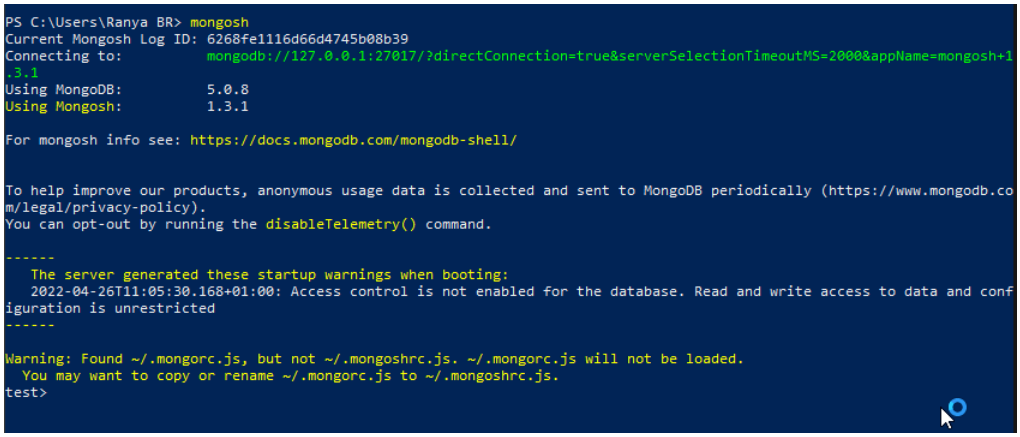
1 Partie I : Importation de la BD

Pour commencer, il faudrait d'abord installer MongoDB (comme nous l'avons fait en TP), et faire les configurations nécessaires en rajoutant une variable d'environement et en créant les fichiers de données nécessaires.



On utilise cette commande pour vérifier l'existence du fichier data.





Après avoir téléchargé MongoDB Shell, on lance la commande mongosh pour pouvoir exécuter des commandes

1.1 Téléchargement du fichier et création d'une base de données BDD et une collection world

MongoDB Compass est un GUI qui nous facilite les taches de création de base de données, importation de données et création de collection. Cependant, pour ce TP, nous allons utiliser la ligne de commandes.

```
>_MONGOSH
> show dbs
< admin    41 kB
  config  111 kB
  local    41 kB
test>
```

FIGURE 1 – Les bases de données avant la création

```
> use BDD
< 'switched to db BDD'
BDD>
```

FIGURE 2 – Création de BDD

```
> show collections
<
BDD>
```

FIGURE 3 – Liste des collections avant la création de world

```
> db.createCollection("world")
< { ok: 1 }
BDD>
```

FIGURE 4 – Création dela collection world

1.2 Importation des données dans cette collection

```
PS C:\Users\Ranya BR> mongoimport -d BDD -c world --drop --file D:\M1\s2\bda\Projet-BDA\Projet-BDA\world-mongodb.json
2022-04-27T11:11:19.298+0100    connected to: mongodb://localhost/
2022-04-27T11:11:19.301+0100    dropping: BDD.world
2022-04-27T11:11:19.575+0100    239 document(s) imported successfully. 0 document(s) failed to import.
PS C:\Users\Ranya BR>
```

1.3 Lancement de robo3t.exe pour vérifier les documents

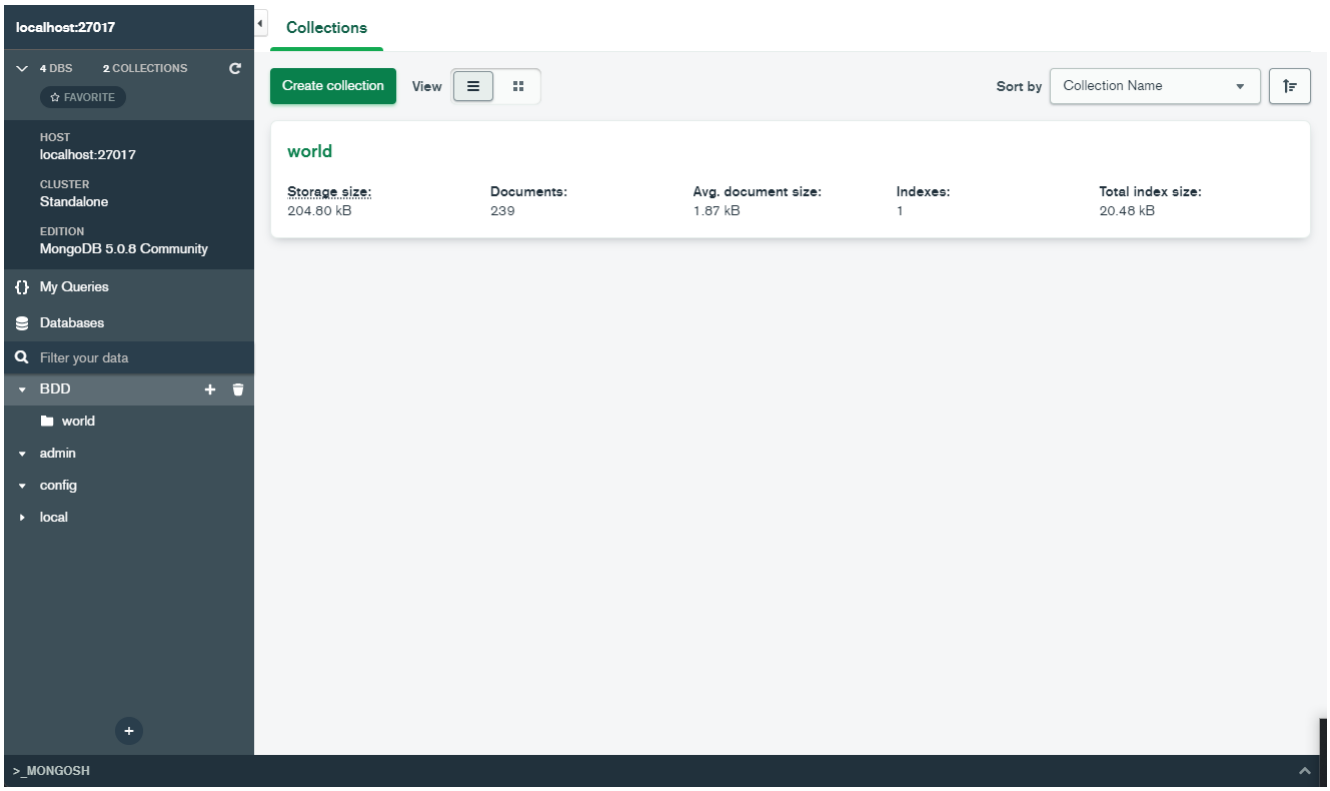


FIGURE 5 – Vérification des documents avec mongoDB Compass

2 Partie II : MongoDB – PyMongo - Python

2.1 1. Déterminer le nombre exact de pays

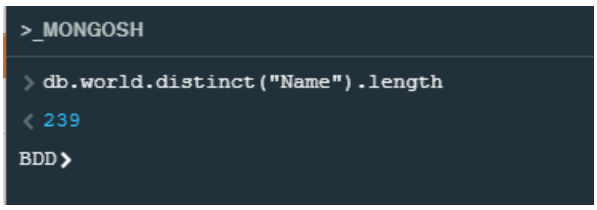


FIGURE 6 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```
1  def QST1(): # Déterminer le nombre exact de pays
2      return len(collection.distinct("Name")) #or return collection.distinct("Name").length
3
```

FIGURE 7 – La fonction Utilisée

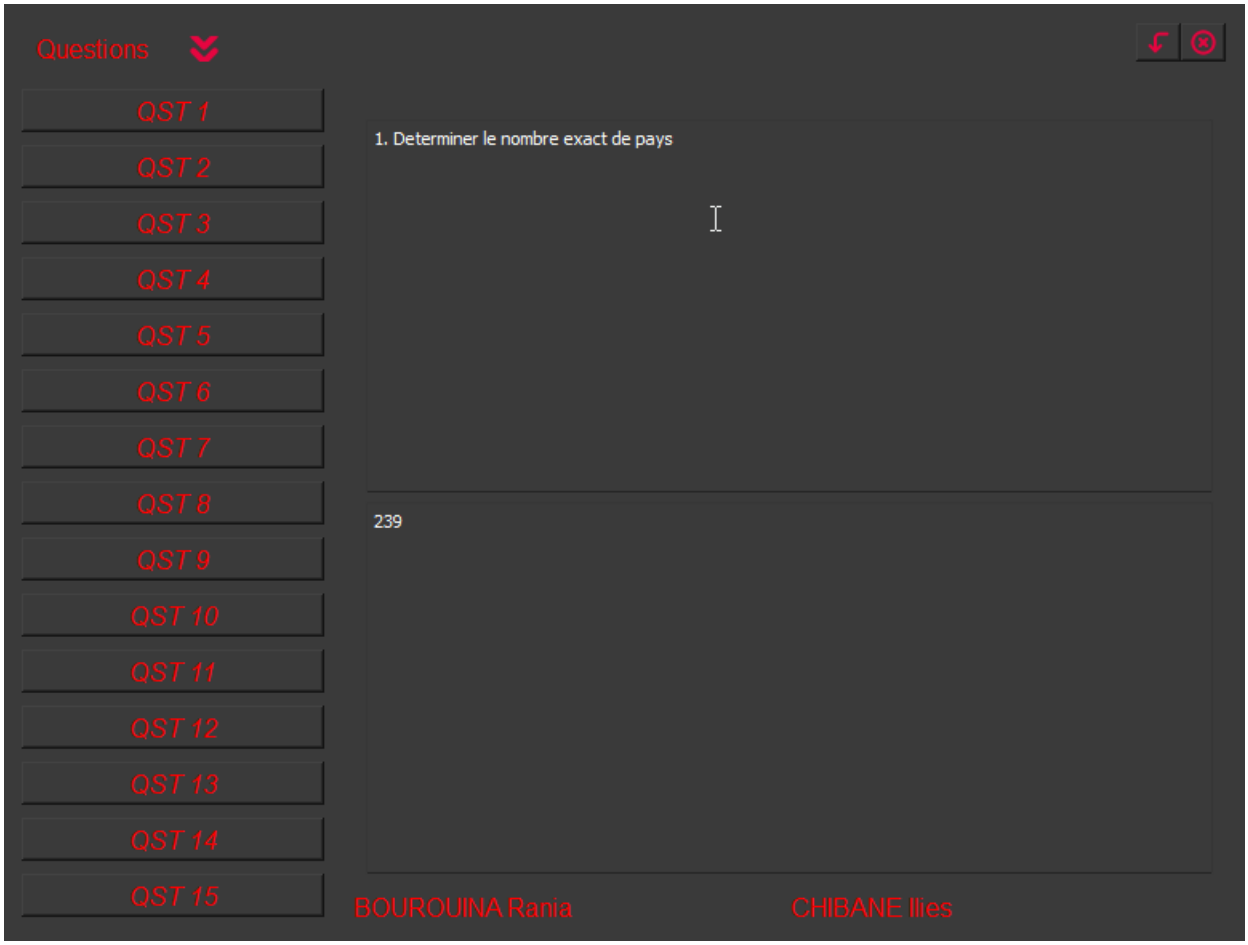


FIGURE 8 – Le résultat sur l'interface

2.2 2. Lister les différents continents

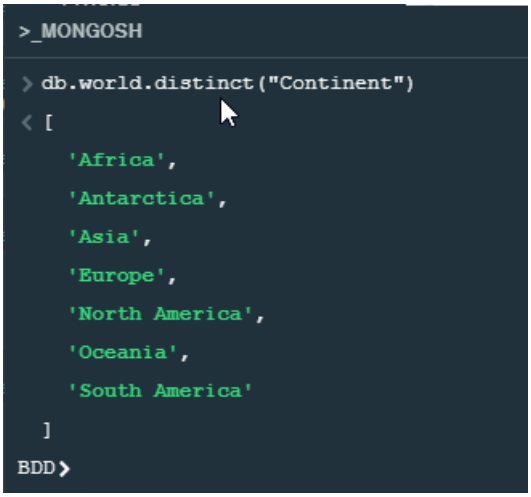


FIGURE 9 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST2(): # Lister les différents continents
    return collection.distinct("Continent")

```

FIGURE 10 – La fonction Utilisée

FIGURE 11 – Le résultat sur l'interface

2.3 3. Lister les informations de l'Algérie

```
>_MONGOSH

> db.world.findOne({"Name":"Algeria"})
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf687"),
    Code: 'DZA',
    Name: 'Algeria',
    Continent: 'Africa',
    Region: 'Northern Africa',
    SurfaceArea: 2381741,
    IndepYear: 1962,
    Population: 44700000,
    LifeExpectancy: 69.7,
    GNP: 49982,
    GNPOld: 46966,
    LocalName: 'Al-Jaza'ir/Algérie',
    GovernmentForm: 'Republic',
    HeadOfState: 'Abdelmadjid Tebboune',
    Capital: { ID: 35, Name: 'Alger', District: 'Alger', Population: 2168000 },
    Code2: 'DZ',
    Cities:
     [ { ID: 36, Name: 'Oran', District: 'Oran', Population: 609823 },
       { ID: 37,
         Name: 'Constantine',
         District: 'Constantine',
         Population: 443727 },
```

FIGURE 12 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```
1  def QST3(): # Lister les informations de l'Algérie
2      return collection.find_one({"Name":"Algeria"})
3
```

FIGURE 13 – La fonction Utilisée

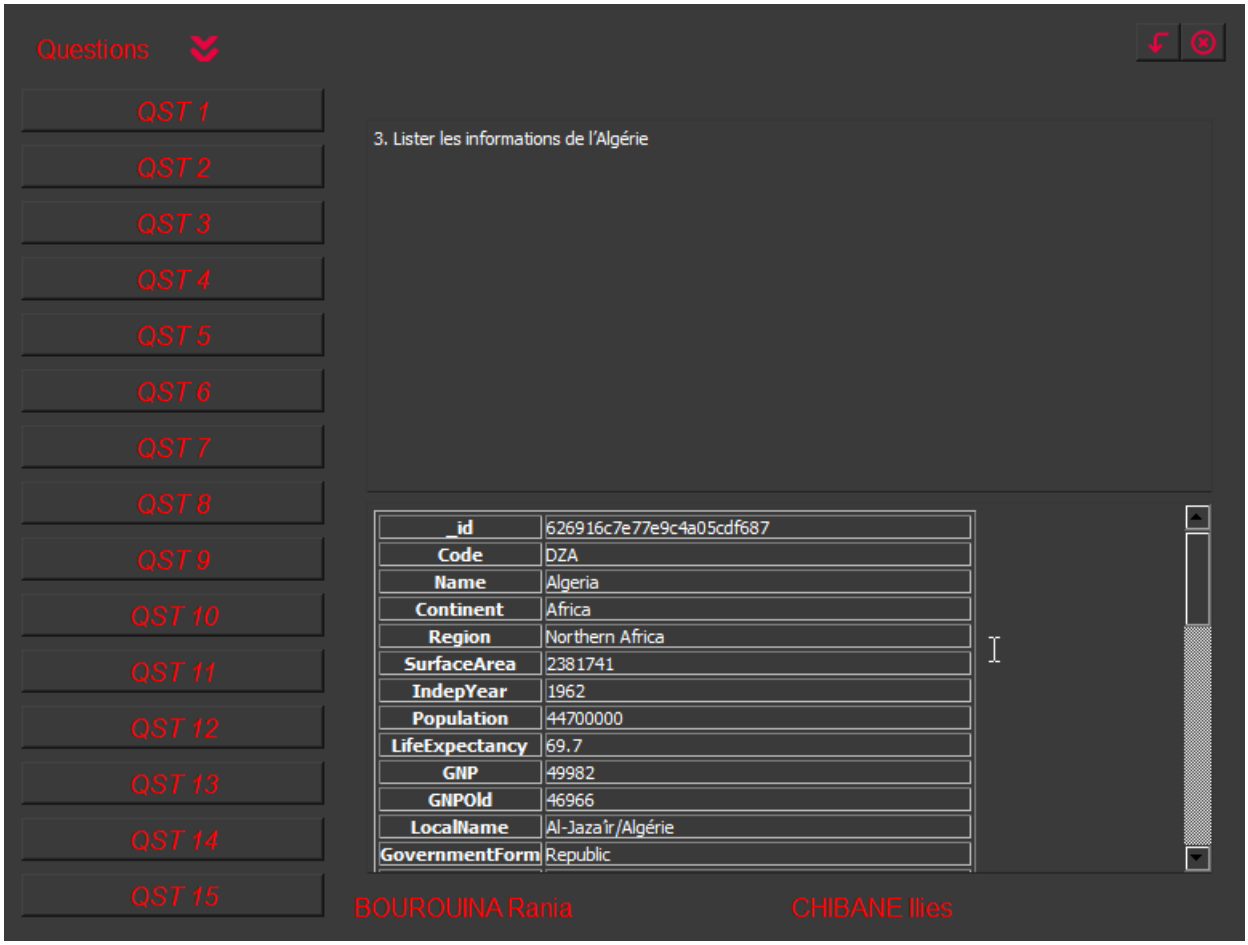


FIGURE 14 – Le résultat sur l'interface

2.4 4. Lister les pays du continent Africain, ayant une population inférieure à 100000 habitants

```
> db.world.find({"Continent":"Africa", "Population":{"$lt": 100000}},{"Name" :1}).sort("Name")
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6ac"),
    Name: 'British Indian Ocean Territory' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf703"),
    Name: 'Saint Helena' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf711"),
    Name: 'Seychelles' }
BDD>
```

FIGURE 15 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST4(): #  Lister les pays du continent Africain, ayant une population inférieure à 100000 habitants
    countries = []
    for post in (collection.find({"Continent":"Africa", "Population":{"$lt": 100000}},{"Name" :1}).sort("Name")):
        countries.append(post["Name"])
    return countries

```

FIGURE 16 – La fonction Utilisée

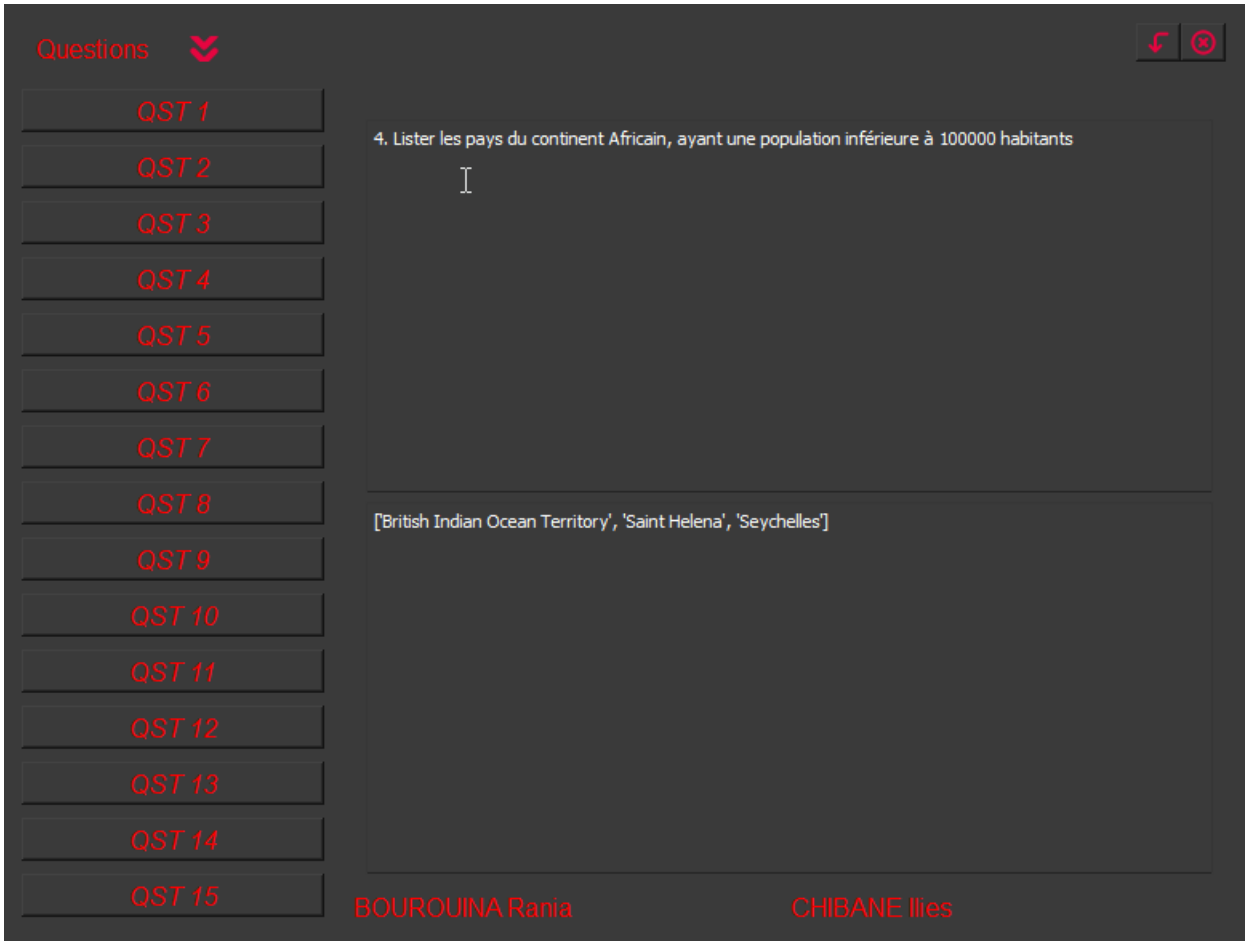


FIGURE 17 – Le résultat sur l'interface

2.5 5. Lister les pays indépendant du continent océanique

```
> db.world.find({"Continent":"Oceania", "IndepYear":{"$ne": "NA"}},{"Name" :1}).sort("Name")
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf659"), Name: 'Australia' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf68c"),
    Name: 'Fiji Islands' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b7"), Name: 'Kiribati' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6cd"),
    Name: 'Marshall Islands' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf691"),
    Name: 'Micronesia, Federated States of' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6e6"), Name: 'Nauru' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6e9"),
    Name: 'New Zealand' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6f2"), Name: 'Palau' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6f3"),
    Name: 'Papua New Guinea' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf72c"), Name: 'Samoa' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf707"),
    Name: 'Solomon Islands' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf719"), Name: 'Tonga' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf71d"), Name: 'Tuvalu' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf72a"), Name: 'Vanuatu' }
BDD>
```

FIGURE 18 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST5(): # Lister les pays indépendant du continent océanique
    countries = []
    for post in (collection.find({"Continent":"Oceania", "IndepYear":{"$ne": "NA"}},{"Name" :1}).sort("Name")):
        countries.append(post["Name"])
    return countries

```

FIGURE 19 – La fonction Utilisée

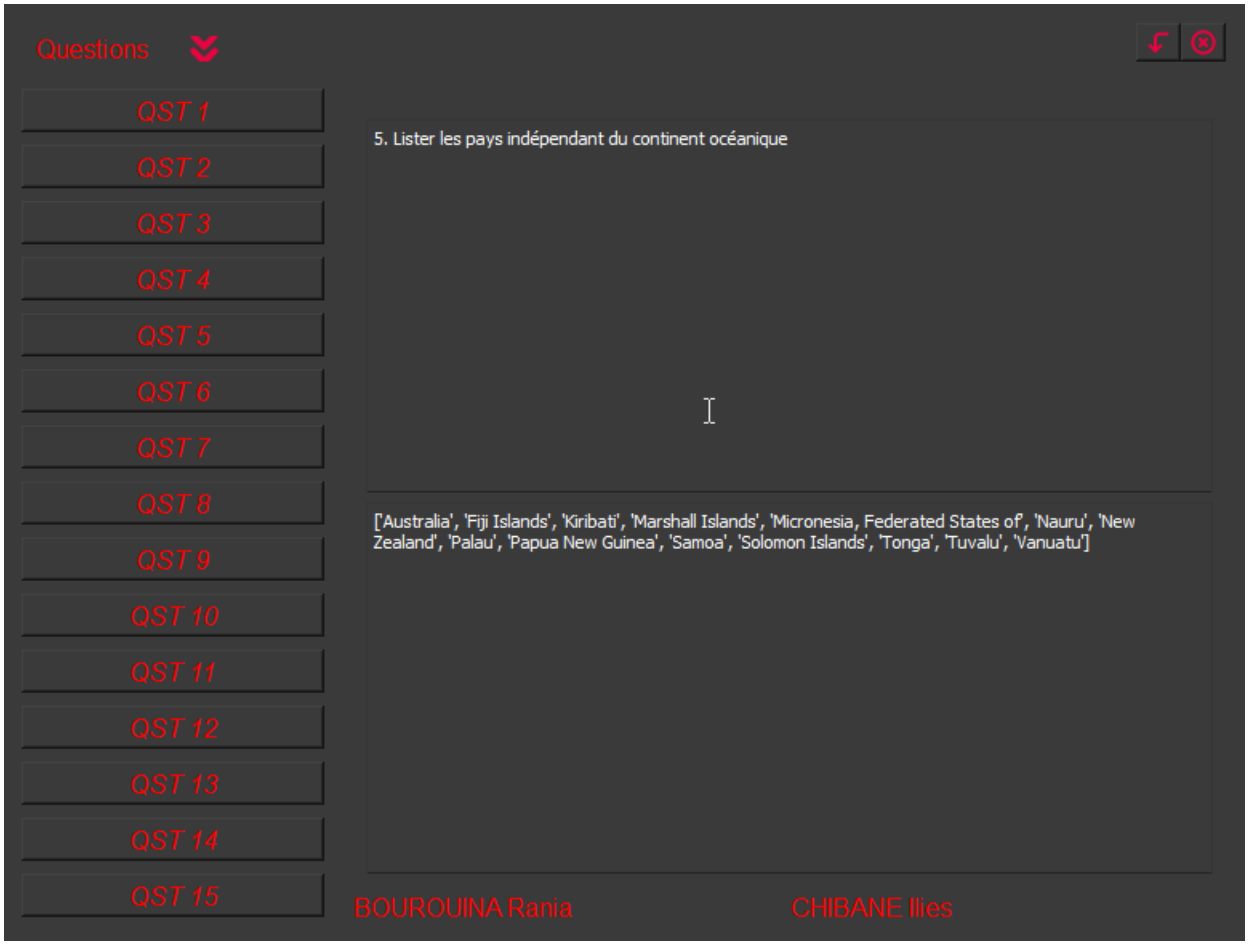


FIGURE 20 – Le résultat sur l'interface

2.6 6. Quel est le plus gros continent en termes de surface ? (un seul continent affiché à la fin)

```
>_MONGOSH
> db.world.find().sort("SurfaceArea", -1).limit(1)
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf728"),
    Code: 'VAT',
    Name: 'Holy See (Vatican City State)',
    Continent: 'Europe',
    Region: 'Southern Europe',
    SurfaceArea: 0.4,
    IndepYear: 1929,
    Population: 1000,
    LifeExpectancy: 'NA',
    GNP: 9,
    GNPOld: 'NA',
    LocalName: 'Santa Sede/Città del Vaticano',
    GovernmentForm: 'Independent Church State',
    HeadOfState: 'Johannes Paavali II',
    Capital:
     { ID: 3538,
       Name: 'Città del Vaticano',
       District: '-',
       Population: 455 },
    Code2: 'VA',
    OffLang: [ { Language: 'Italian', Percentage: 0 } ] }
BDD>
```

FIGURE 21 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST6(): # Quel est le plus gros continent en termes de surface ? (un seul continent affiché à la fin)
    countries = []
    for post in (collection.find().sort("SurfaceArea", -1).limit(1)):
        countries.append(post["Name"])
    return countries

```

FIGURE 22 – La fonction Utilisée

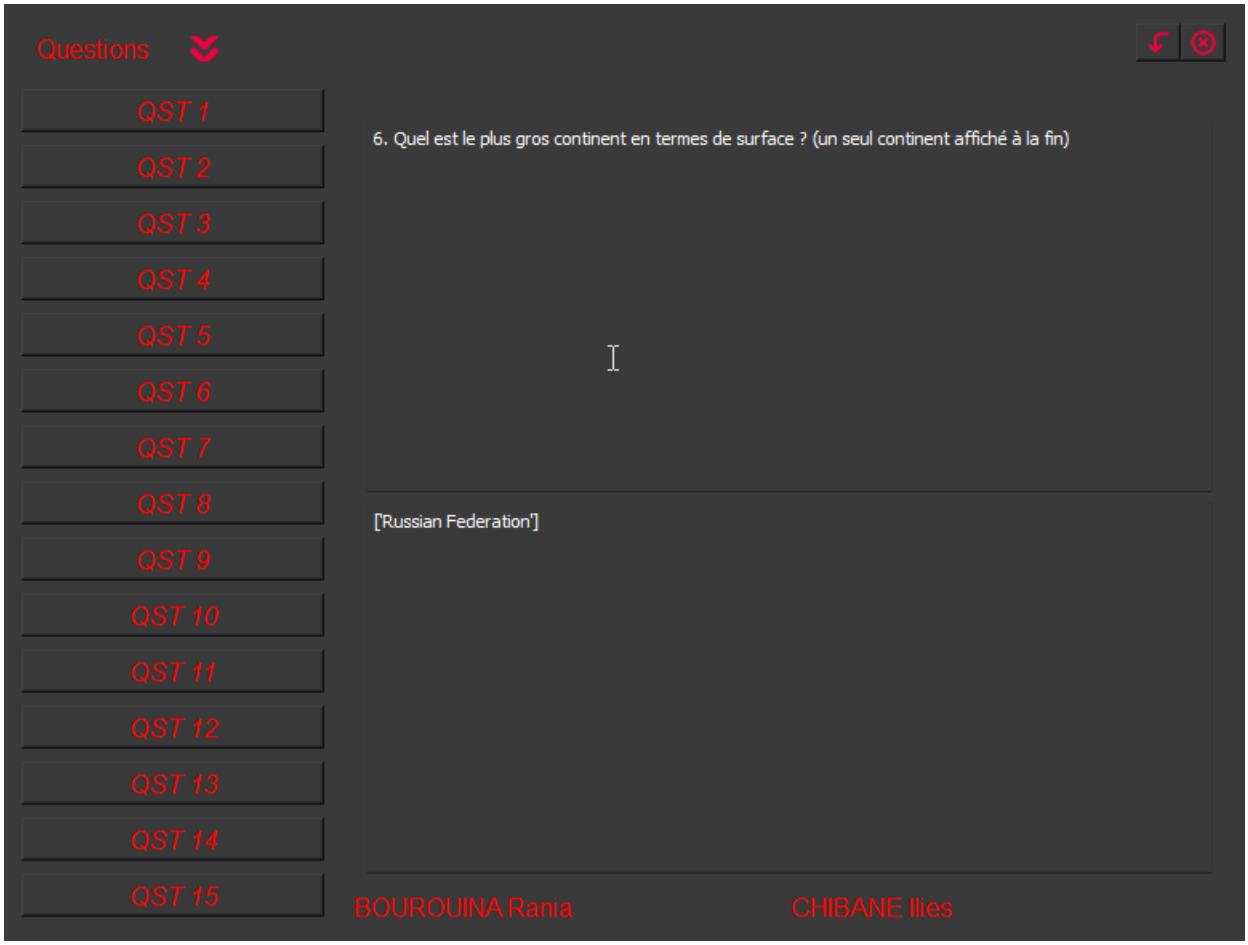


FIGURE 23 – Le résultat sur l'interface

2.7 7. Donner par continents le nombre de pays, la population totale et en bonus le nombre de pays indépendant.

```
> db.world.aggregate( [{ $group:{ _id:"$Continent", 'total': {'$sum': '$Population'}, 'pays':{'$sum':1} }}])
< { _id: 'Oceania', total: 30401150, pays: 28 }
  { _id: 'Asia', total: 3705025700, pays: 51 }
  { _id: 'North America', total: 482993000, pays: 37 }
  { _id: 'Europe', total: 730074600, pays: 46 }
  { _id: 'Antarctica', total: 0, pays: 5 }
  { _id: 'Africa', total: 797704000, pays: 58 }
  { _id: 'South America', total: 345780000, pays: 14 }
BDD>
```

FIGURE 24 – Execution de la commande avec Mongo Shell

Le bonus (nombre de pays indépendants par continent sera rajouté lors de l'implémentation avec python.

```python
def QST7(): #  Donner par continents le nombre de pays, la population totale et en bonus le nombre de pays indépendant.
    continents_infos = {}
    for post in collection.distinct("Continent"):
            continent_infos = {}
            count = collection.count_documents({"Continent":post})
            count_indi = collection.count_documents({"Continent":post, "IndepYear":{"$ne": "NA"}})
            continent_infos["Number of countries"] = count
            continent_infos["Size of the population"] = 0
            continent_infos["Number of independent countries"] = count_indi
            continents_infos[post] = continent_infos

    pipe = [{'$group': {'_id': "$Continent", 'total': {'$sum': '$Population'}}}]
    for post in collection.aggregate(pipeline=pipe):
        continents_infos[post["_id"]]["Size of the population"] = post["total"]

    return continents_infos

```

FIGURE 25 – La fonction Utilisée

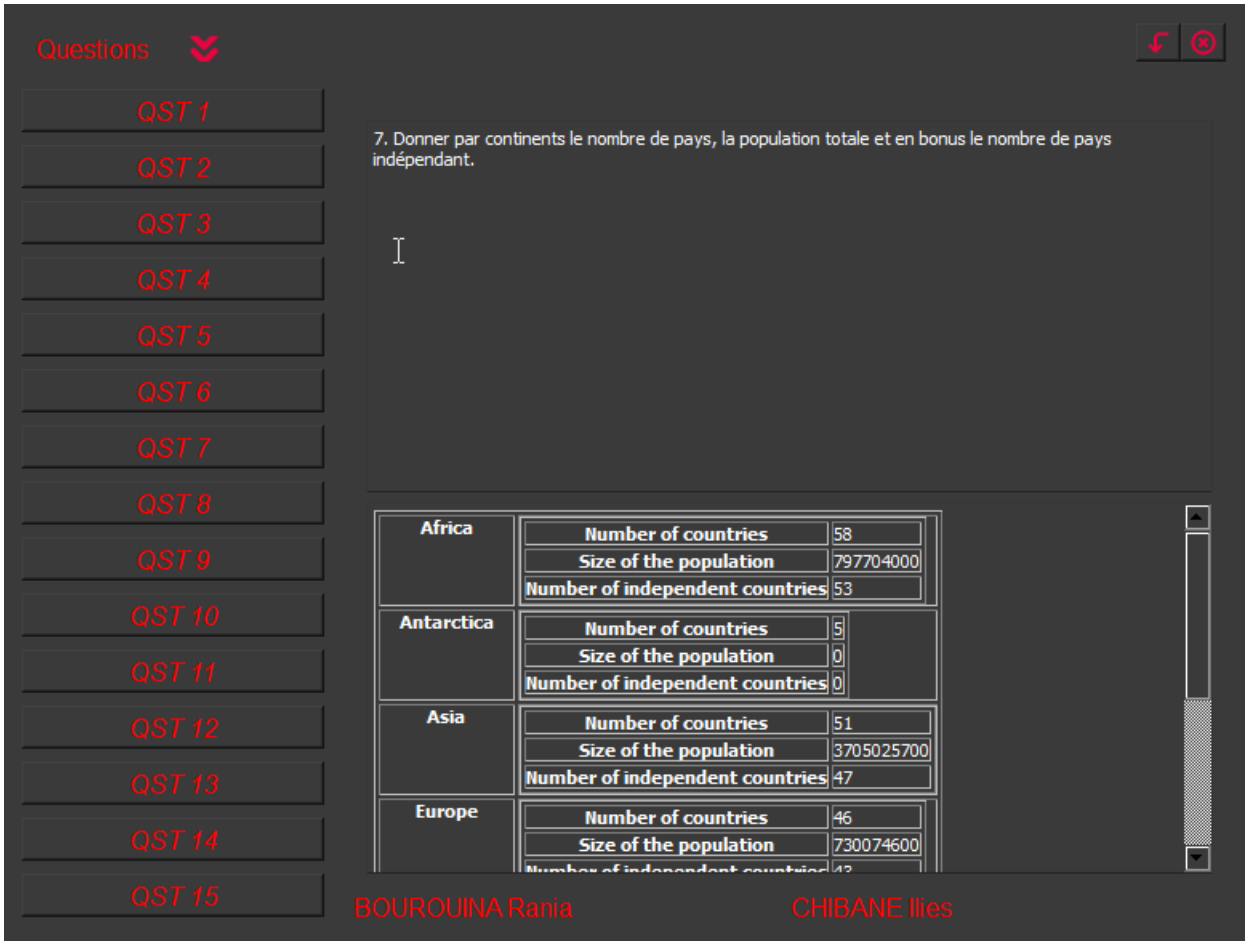


FIGURE 26 – Le résultat sur l'interface

NB : pour avoir le nombre de pays par continent, il suffit de compter le nombre d'occurences du document car le code

du pays est unique dans chacun.

2.8 8. Donner la population totale des villes d'Algérie

```
>_MONGOSH
> db.world.aggregate(
    [
        {$match: {"Name": "Algeria"}},
        {$group: {
            _id:'$Cities',
            'total': {'$sum': '$Population'}
        }}
    ]
)
< { _id:
   [ { ID: 36, Name: 'Oran', District: 'Oran', Population: 609823 },
     { ID: 37,
       Name: 'Constantine',
       District: 'Constantine',
       Population: 443727 },
     { ID: 38, Name: 'Annaba', District: 'Annaba', Population: 222518 },
     { ID: 39, Name: 'Batna', District: 'Batna', Population: 183377 },
     { ID: 40, Name: 'Sétif', District: 'Sétif', Population: 179055 },
     { ID: 41,
       Name: 'Sidi Bel Abbès',
       District: 'Sidi Bel Abbès',
       Population: 153106 },
     { ID: 42, Name: 'Skikda', District: 'Skikda', Population: 128747 },
     { ID: 43, Name: 'Biskra', District: 'Biskra', Population: 128281 },
     { ID: 44,
```

FIGURE 27 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST8(): #  Donner la population totale des villes d'Algérie
    n = collection.find_one({"Name":"Algeria"})["Cities"]
    count = sum(map(lambda x: int(x['Population']), n))

    return count

```

FIGURE 28 – La fonction Utilisée

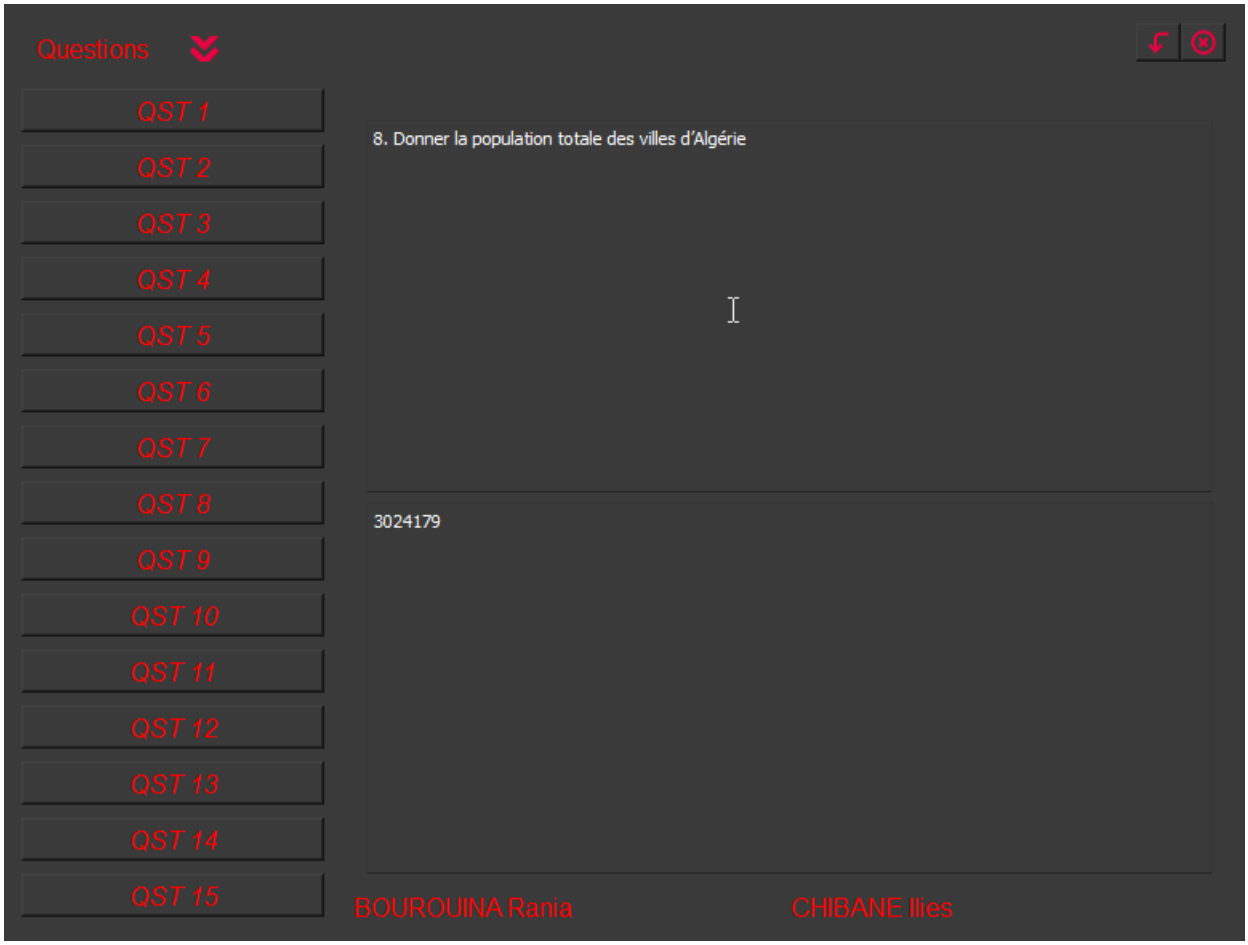


FIGURE 29 – Le résultat sur l'interface

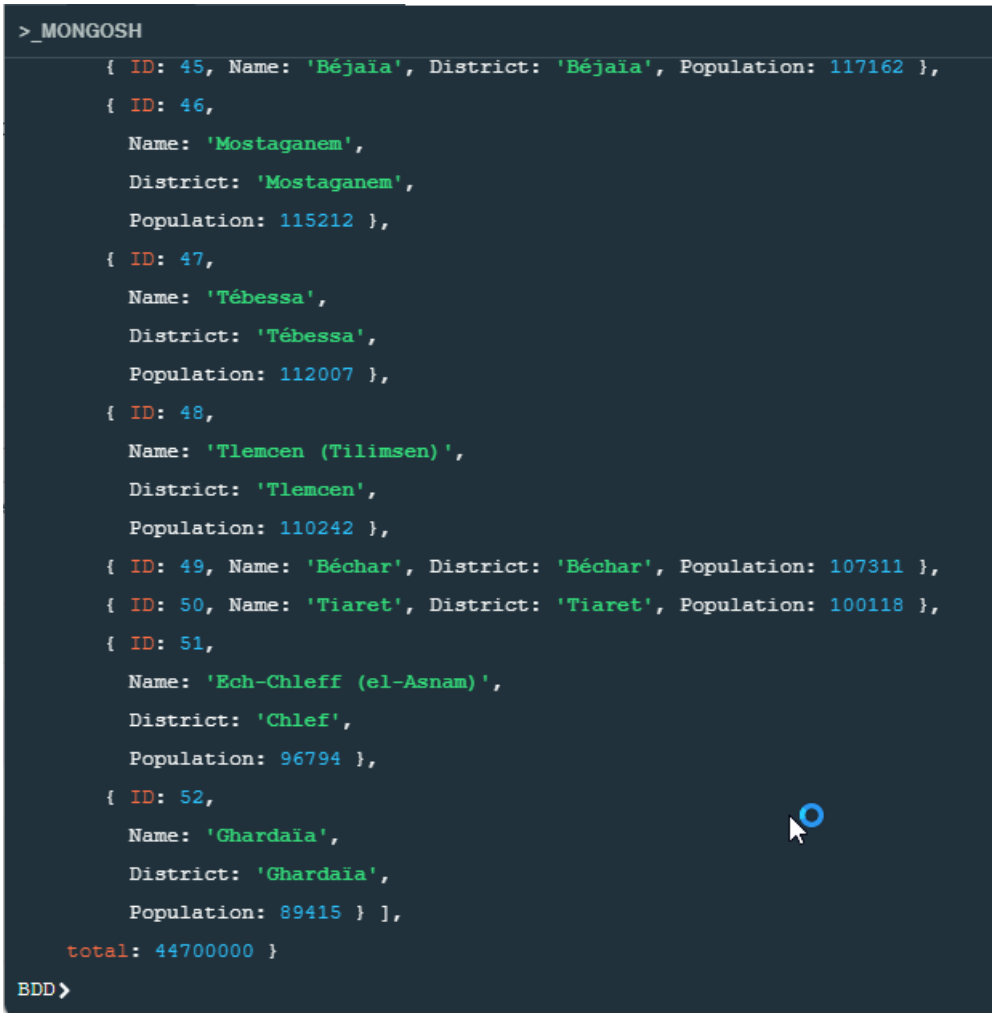


FIGURE 30 – Execution de la commande avec Mongo Shell

2.9 9. Donner la capitale (uniquement nom de la ville et population) d'Algérie

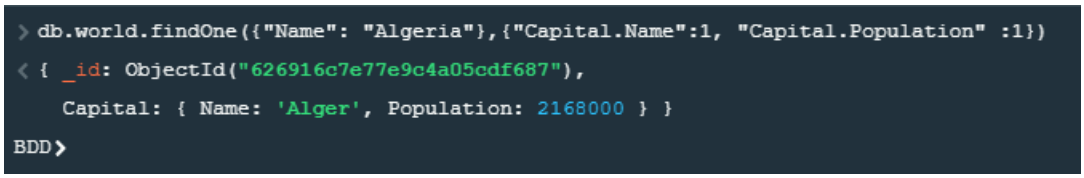


FIGURE 31 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST9(): #  9. Donner la capitale (uniquement nom de la ville et population) d'Algérie
    capital = collection.find_one({"Name": "Algeria"})["Capital"]
    keys = ["Name", "Population"]
    capital_info = [capital[key] for key in keys]
    return capital_info

```

FIGURE 32 – La fonction Utilisée

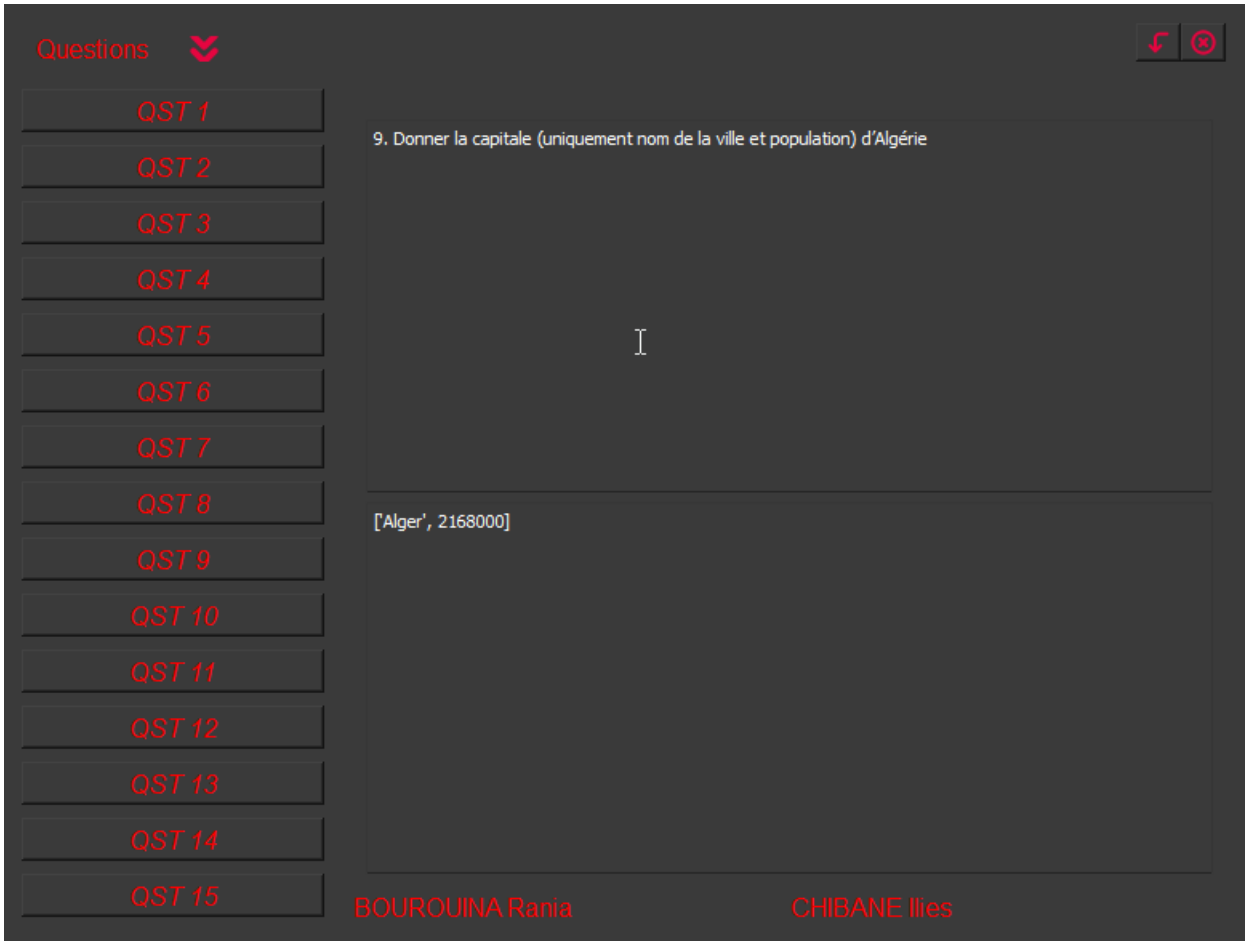


FIGURE 33 – Le résultat sur l'interface

2.10 10. Quelles sont les langues parlées dans plus de 15 pays ?

```
>_MONGOSH

> db.world.aggregate([
  {
  $addFields: { Langue : {$concatArrays: ["$OffLang","$NotOffLang" ] } }
  },
  {$unwind: "$Langue"
  },
  { $group: {
      _id:"$Langue.Language",
      "nb" : {$sum :1}
  }
  },
  { $match: { "nb": { $gt: 15 } } },
 ])
{ _id: 'German', nb: 17 }
{ _id: 'Spanish', nb: 25 }
{ _id: 'Chinese', nb: 17 }
{ _id: 'Russian', nb: 17 }
{ _id: 'Arabic', nb: 29 }
{ _id: 'French', nb: 18 }
{ _id: 'English', nb: 44 }
BDD>
```

FIGURE 34 – Execution de la commande avec Mongo Shell

FIGURE 35 – La fonction Utilisée

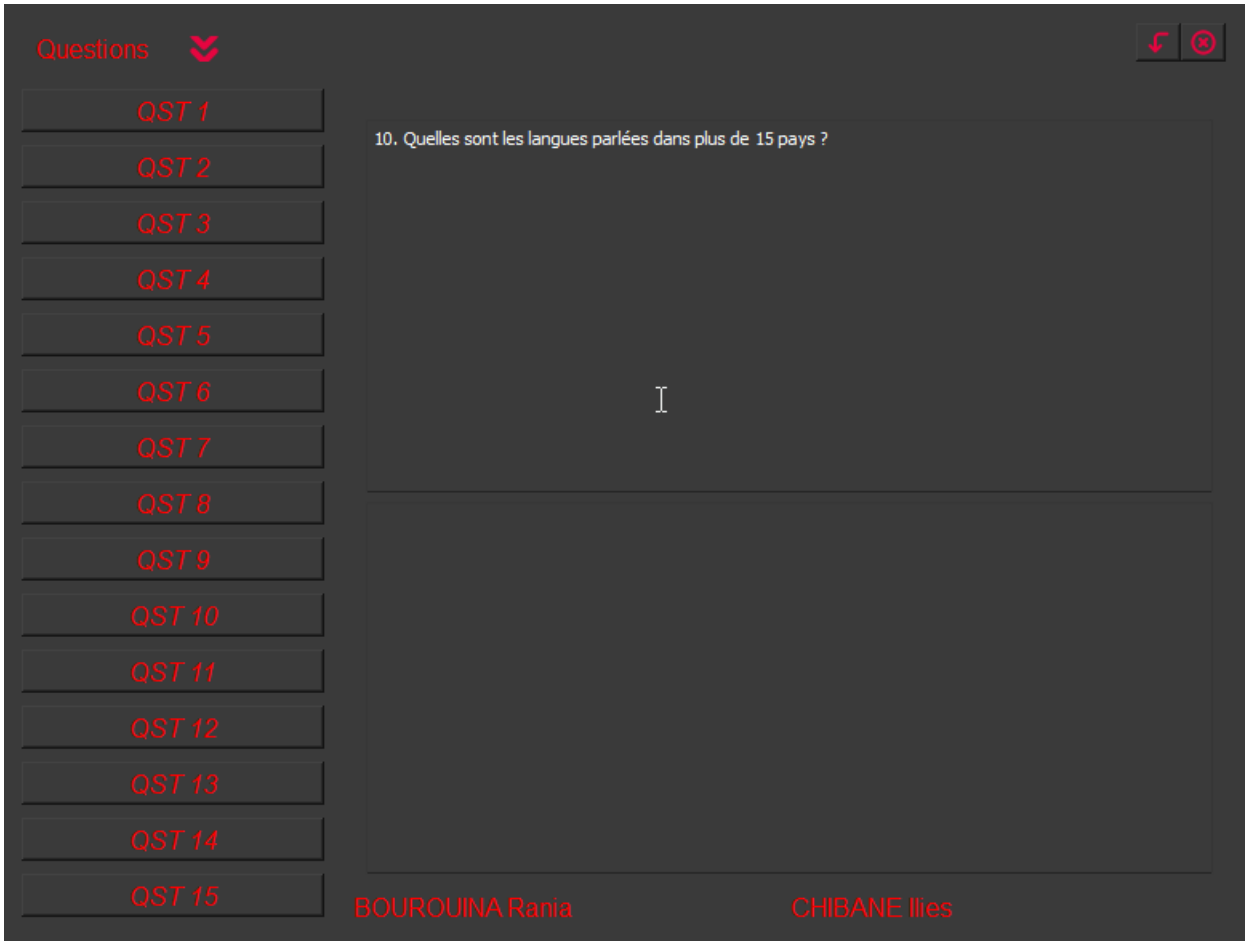


FIGURE 36 – Le résultat sur l'interface

2.11 11. Calculer pour chaque pays le nombre de villes (pour les pays ayant au moins 100 villes), en les triant par ordre décroissant du nombre de villes

```
>_MONGOSH

> db.world.aggregate([
      {
          $addFields: { villes : {$size: { "$ifNull": [ "$Cities", [] ] } } }
      },
      {
        $match: {
          villes: { $gt: 100 }
        }
      },
      {   $sort: {"villes":-1}  },
      {
         $project: {
              _id: "$Name",
              "Number of Cities" :"$villes"
         }
      }
  ])
< { _id: 'China', 'Number of Cities': 362 }
  { _id: 'India', 'Number of Cities': 340 }
  { _id: 'United States', 'Number of Cities': 273 }
  { _id: 'Brazil', 'Number of Cities': 249 }
  { _id: 'Japan', 'Number of Cities': 247 }
  { _id: 'Russian Federation', 'Number of Cities': 188 }
  { _id: 'Mexico', 'Number of Cities': 172 }
  { _id: 'Philippines', 'Number of Cities': 135 }
BDD>
```

FIGURE 37 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST11(): # 11. Calculer pour chaque pays le nombre de villes (pour les pays ayant au moins 100 villes), en les triant par ordre décroissant du nombre de villes
    '''
    db.world.aggregate([
    {
        $addFields: { villes : {$size: { "$ifNull": [ "$Cities", [] ] } } }
    },
    {
      $match: {
        villes: { $gt: 100 }
      }
    },
    {   $sort: {"villes":-1}  },
    {
       $project: {
            _id: "$Name",
            "Number of Cities" :"$villes"
       }
    }
])
    '''
    pays = []
    pipe = [{ '$addFields': { "villes" : {'$size': { "$ifNull": [ "$Cities", [] ] } } }}, {'$match': {"villes": { '$gt': 100 }}},{   '$sort': {"villes":-1}  },{'$project': {"_id": "$Name","Number of Cities" :"$villes"}}]
    for post in  collection.aggregate(pipeline=pipe):
        pays.append(post)
    return pays

```

FIGURE 38 – La fonction Utilisée

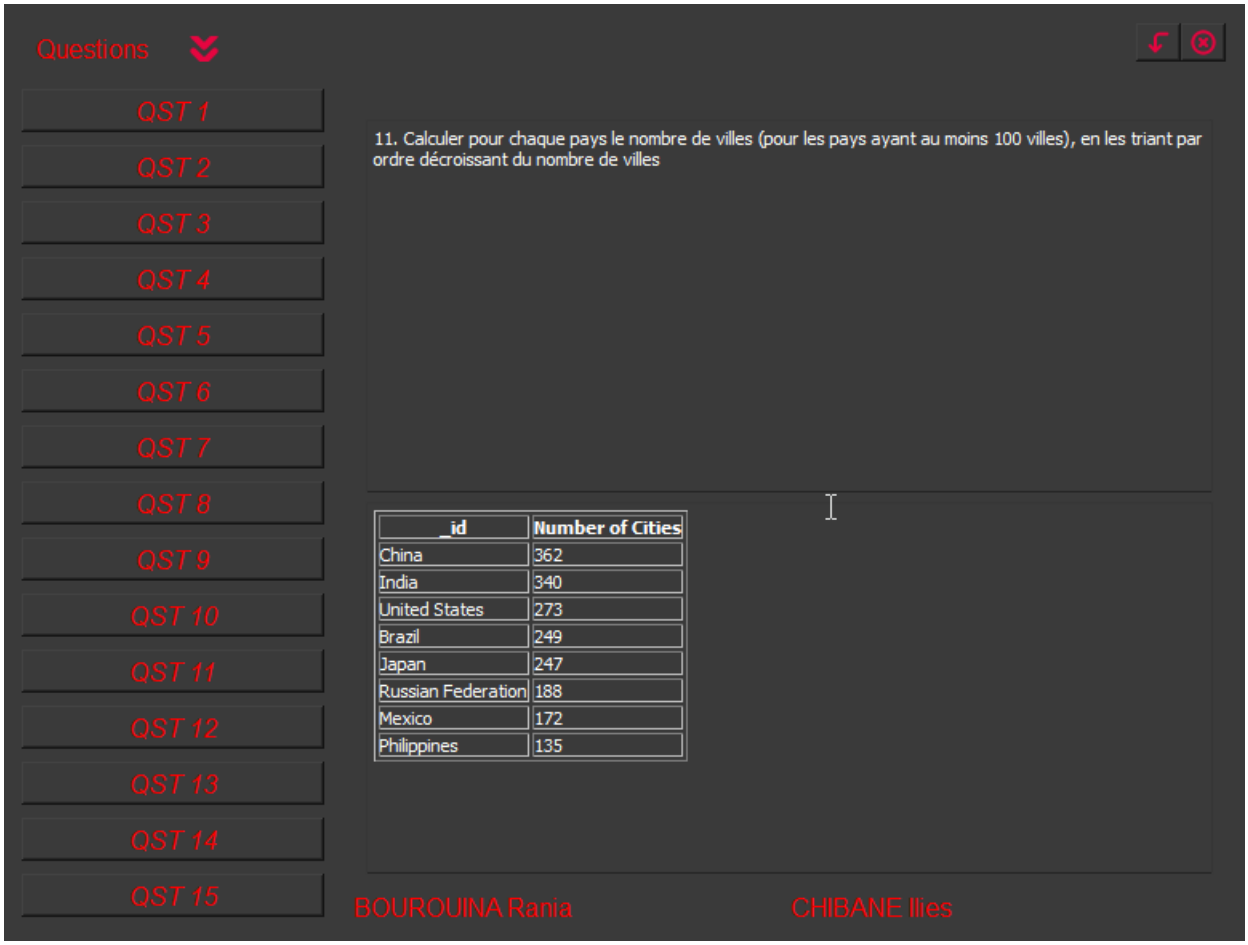


FIGURE 39 – Le résultat sur l'interface

2.12 12. Lister les 10 villes les plus habitées, ainsi que leur pays, dans l'ordre décroissant de la population

```
>_MONGOSH
> db.world.aggregate([
{$unwind: "$Cities"
},
{$sort: {"Cities.Population":-1} },
{ $limit : 10 },
{$sort: {"Cities.Population":1} },
{
$project: {
    _id:"$Cities.Name",
    "Country":"$Name",
    "City Population":"$Cities.Population"
        }
}
])
{ _id: 'Tianjin', Country: 'China', 'City Population': 5286800 }
{ _id: 'Rio de Janeiro',
  Country: 'Brazil',
  'City Population': 5598953 }
{ _id: 'Chongqing',
  Country: 'China',
  'City Population': 6351600 }
{ _id: 'Delhi', Country: 'India', 'City Population': 7206704 }
{ _id: 'New York',
  Country: 'United States',
  'City Population': 8008278 }
{ _id: 'Istanbul',
```

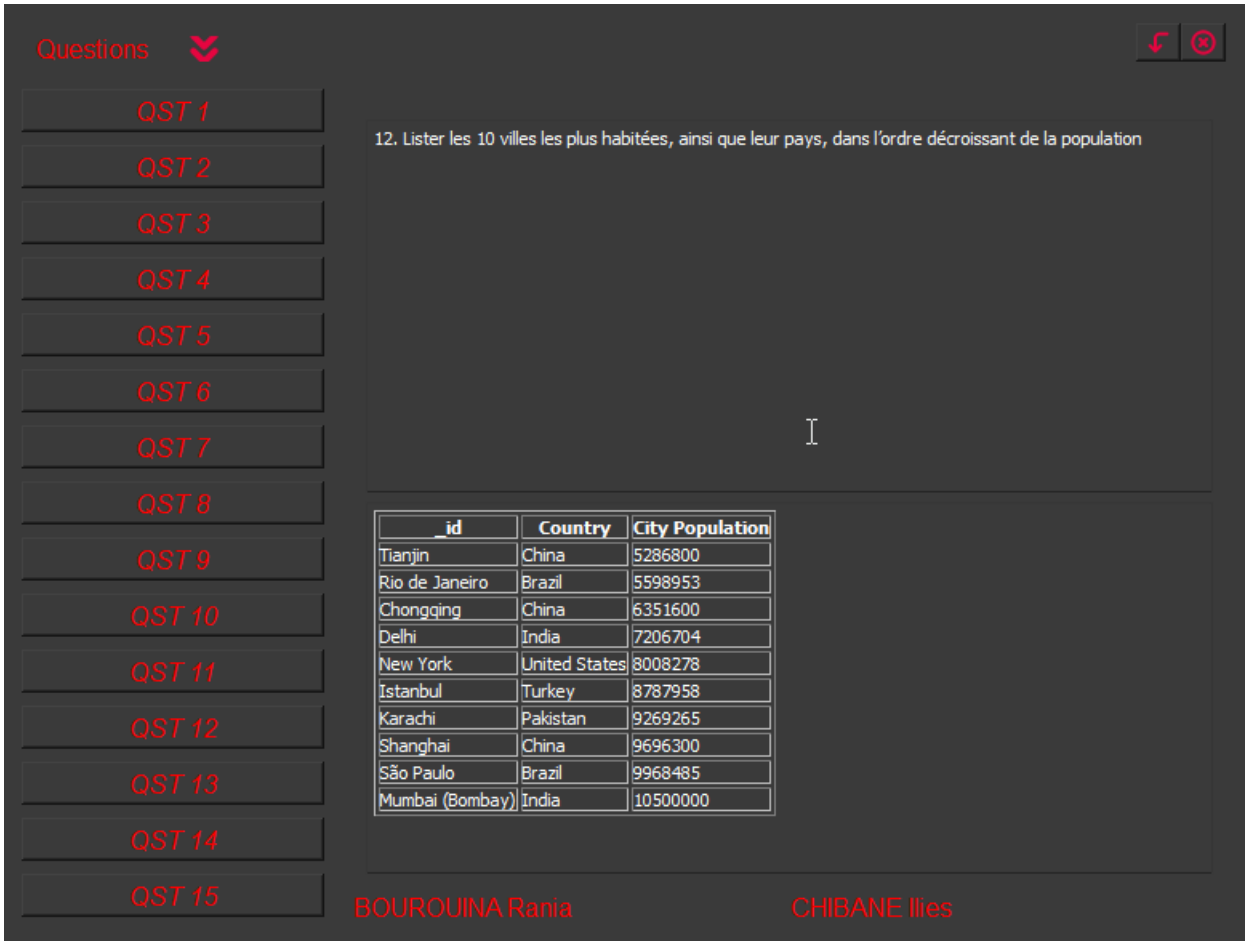
FIGURE 40 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```
>_MONGOSH
      ])
{ _id: 'Tianjin', Country: 'China', 'City Population': 5286800 }
  { _id: 'Rio de Janeiro',
    Country: 'Brazil',
    'City Population': 5598953 }
  { _id: 'Chongqing',
    Country: 'China',
    'City Population': 6351600 }
  { _id: 'Delhi', Country: 'India', 'City Population': 7206704 }
  { _id: 'New York',
    Country: 'United States',
    'City Population': 8008278 }
  { _id: 'Istanbul',
    Country: 'Turkey',
    'City Population': 8787958 }
  { _id: 'Karachi',
    Country: 'Pakistan',
    'City Population': 9269265 }
  { _id: 'Shanghai', Country: 'China', 'City Population': 9696300 }
  { _id: 'São Paulo',
    Country: 'Brazil',
    'City Population': 9968485 }
  { _id: 'Mumbai (Bombay)',
    Country: 'India',
    'City Population': 10500000 }
BDD>
```

FIGURE 41 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```
def QST12(): # 12. Lister les 10 villes les plus habitées, ainsi que leur pays, dans l'ordre décroissant de la population
    '''
            db.world.aggregate([
        {$unwind: "$Cities"
        },
        {$sort: {"Cities.Population":-1} },
        { $limit : 10 },
        {$sort: {"Cities.Population":1} },
        {
        $project: {
            _id:"$Cities.Name",
            "Country":"$Name",
            "City Population":"$Cities.Population"
                }
        }
    ])
    '''
    villes = []
    pipe = [{'$unwind': "$Cities"},{'$sort': {"Cities.Population":-1} },{ '$limit' : 10 },{'$sort': {"Cities.Population":1} },{'$project': { "_id":"$Cities.Name","Country":"$Name","City Population":"$Cities.Population"}}]
    for post in  collection.aggregate(pipeline=pipe):
        villes.append(post)
    return villes
```

FIGURE 42 – La fonction Utilisée



_id	Country	City Population
Tianjin	China	5286800
Rio de Janeiro	Brazil	5598953
Chongqing	China	6351600
Delhi	India	7206704
New York	United States	8008278
Istanbul	Turkey	8787958
Karachi	Pakistan	9269265
Shanghai	China	9696300
São Paulo	Brazil	9968485
Mumbai (Bombay)	India	10500000

FIGURE 43 – Le résultat sur l'interface

2.13 13. Lister les pays pour lesquels l'Arabe est une langue officielle

```
>_MONGOSH
> db.world.find({"OffLang.Language":{$eq: "Arabic"}},{"Name":1})
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf653"),
    Name: 'United Arab Emirates' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf65c"), Name: 'Bahrain' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf67e"), Name: 'Djibouti' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf684"),
    Name: 'Western Sahara' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf687"), Name: 'Algeria' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf694"), Name: 'Egypt' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b1"), Name: 'Iraq' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b2"), Name: 'Israel' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b3"), Name: 'Jordan' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6bc"), Name: 'Kuwait' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6bd"), Name: 'Lebanon' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6c0"),
    Name: 'Libyan Arab Jamahiriya' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6d3"), Name: 'Morocco' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6ea"), Name: 'Oman' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6f7"), Name: 'Qatar' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf700"),
    Name: 'Saudi Arabia' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf704"), Name: 'Sudan' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf70d"), Name: 'Somalia' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf712"), Name: 'Syria' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf714"), Name: 'Chad' }
```

FIGURE 44 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```
>_MONGOSH
> db.world.find({"OffLang.Language":{$in: ["Arabic"]}},{"Name":1})
< { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf653"),
    Name: 'United Arab Emirates' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf65c"), Name: 'Bahrain' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf67e"), Name: 'Djibouti' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf684"),
    Name: 'Western Sahara' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf687"), Name: 'Algeria' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf694"), Name: 'Egypt' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b1"), Name: 'Iraq' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b2"), Name: 'Israel' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6b3"), Name: 'Jordan' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6bc"), Name: 'Kuwait' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6bd"), Name: 'Lebanon' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6c0"),
    Name: 'Libyan Arab Jamahiriya' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6d3"), Name: 'Morocco' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6ea"), Name: 'Oman' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf6f7"), Name: 'Qatar' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf700"),
    Name: 'Saudi Arabia' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf704"), Name: 'Sudan' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf70d"), Name: 'Somalia' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf712"), Name: 'Syria' }
  { _id: ObjectId("626916c7e77e9c4a05cdf714"), Name: 'Chad' }
```

FIGURE 45 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST13(): # 13. Lister les pays pour lesquels l'Arabe est une langue officielle
    '''
    db.world.find({"OffLang.Language":{$eq:"Arabic"}},{"Name":1})
    '''
    countries =[]
    for post in (collection.find({"OffLang.Language":{'$eq':"Arabic"}},{"Name":1})):
        countries.append(post["Name"])
    return countries

```

FIGURE 46 – La fonction Utilisée

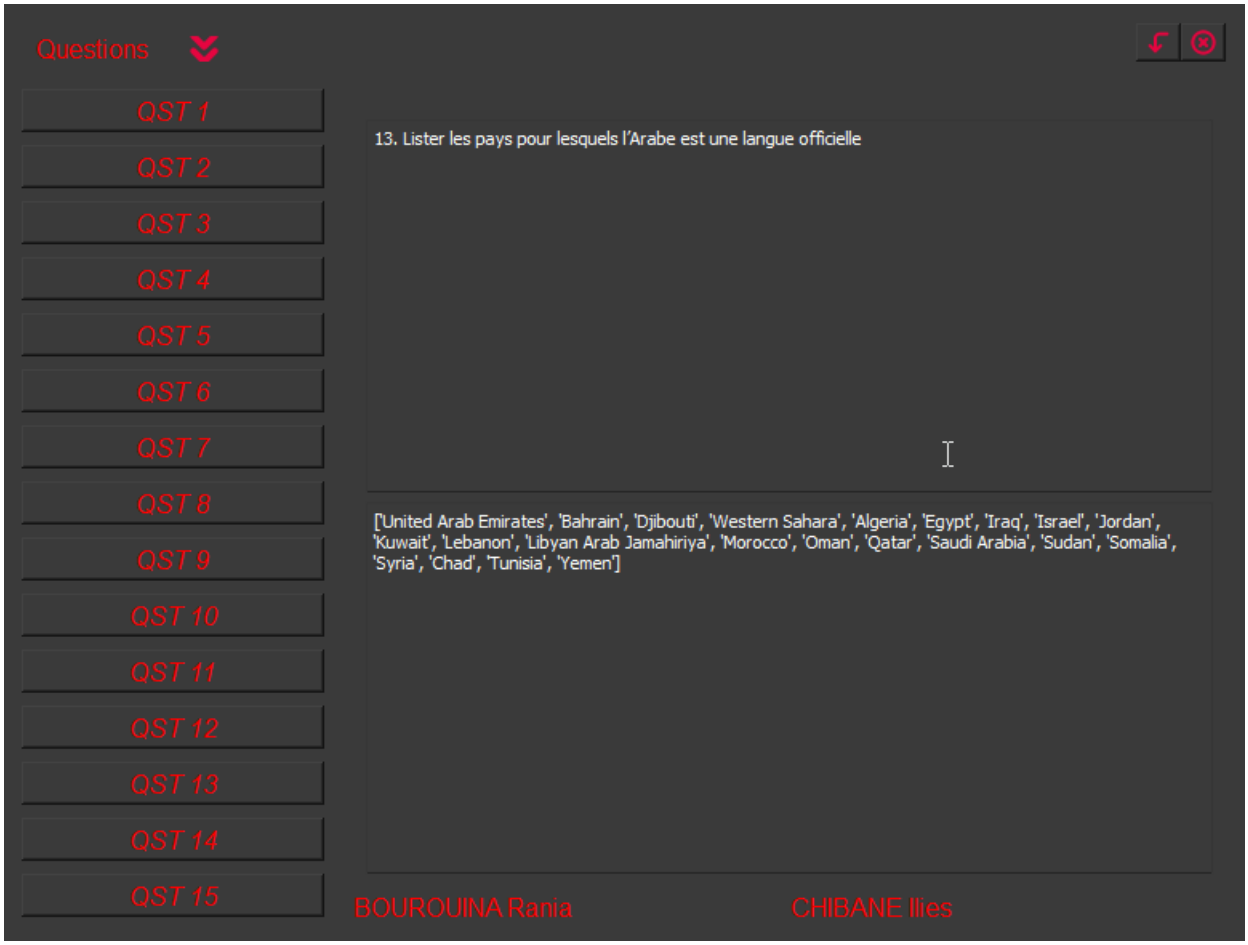


FIGURE 47 – Le résultat sur l'interface

2.14 14. Lister les 5 pays avec le plus de langues parlées

```
>_MONGOSH

> db.world.aggregate([
      {
          $addFields: { c : {$concatArrays: ["$OffLang","$NotOffLang" ] } }
      },
      {
          $addFields: { langs : {$size: { "$ifNull": [ "$c", [] ] } } }


      },
      {
          $sort: {"langs":-1}
      },
      { $limit : 5 },
      {
         $group: {
              _id:"$Name"
         }
      }
  ])
< { _id: 'China' }
  { _id: 'Russian Federation' }
  { _id: 'India' }
  { _id: 'United States' }
  { _id: 'Canada' }
BDD>
```

FIGURE 48 – Execution de la commande avec Mongo Shell

FIGURE 49 – La fonction Utilisée

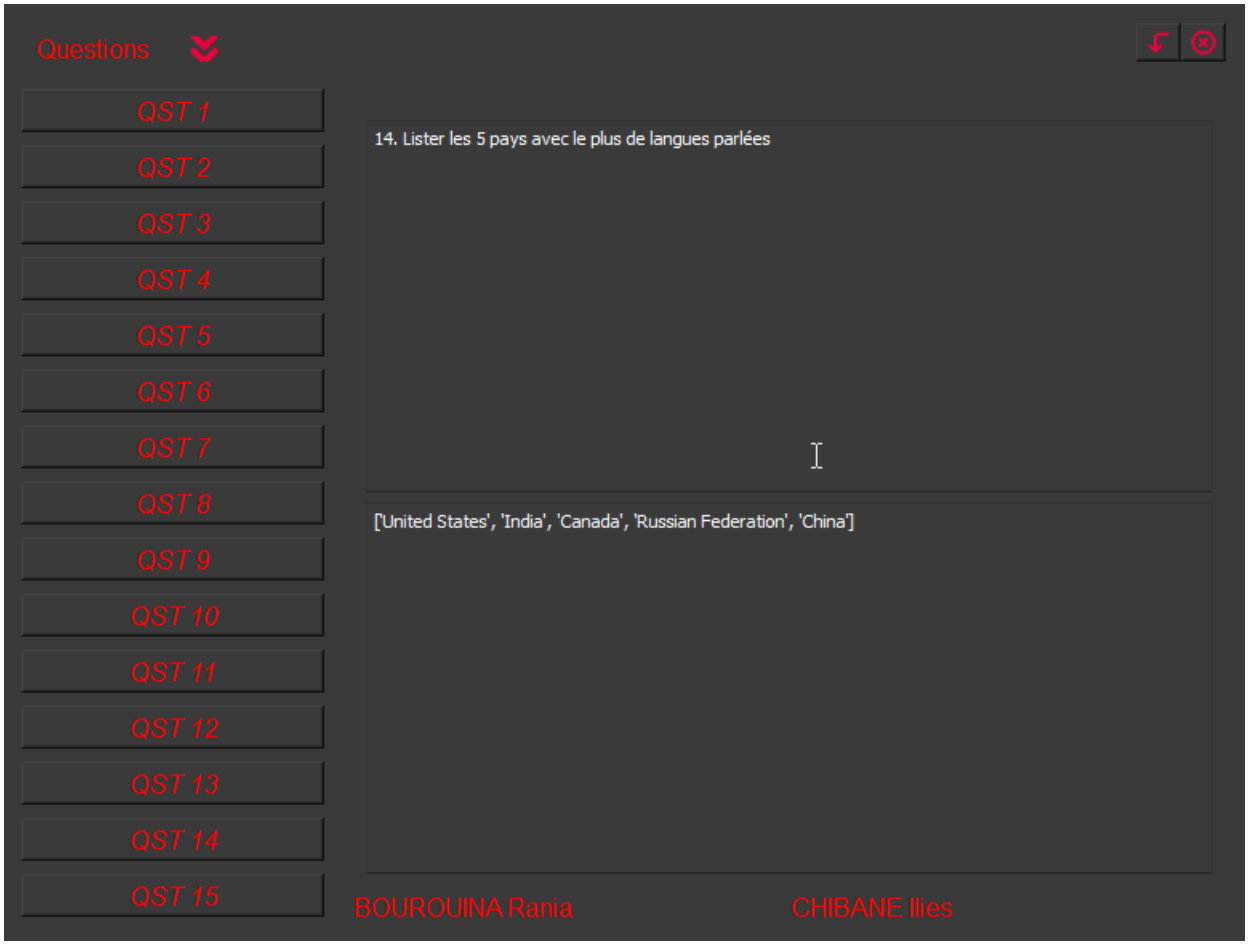


FIGURE 50 – Le résultat sur l'interface

2.15 15. Lister les pays pour lesquels la somme des populations des villes est supérieure à la population du pays.

```
>_MONGOSH
>       db.world.aggregate([
    {
        $addFields: { somme : {$sum: "$Cities.Population"}  }
    },
    {
        $addFields:{comp : {$cmp: ['$somme','$Population']}}
    },
    {$match: {comp:{$gt:1}}},
    {
      $project: {
            _id:"$Name",
            "Total Cities Population":"$somme",
            "Country Population":"$Population"
      }
    }
 ])
BDD>
```

FIGURE 51 – Execution de la commande avec Mongo Shell

```python
def QST15(): # 15. Lister les pays pour lesquels la somme des populations des villes est supérieure à la population du pays.
    '''
        db.world.aggregate([
    {
        $addFields: { somme : {$sum: "$Cities.Population"}  }
    },
    {
        $addFields:{comp : {$cmp: ['$somme','$Population']}}
    },
    {$match: {comp:{$gt:1}}},
    {
      $project: {
            _id:"$Name",
            "Total Cities Population":"$somme",
            "Country Population":"$Population"
      }
    }
])
    '''
    countries =[]
    pipe = [    {
        '$addFields': { "somme" : {'$sum': "$Cities.Population"}  }
    },
    {
        '$addFields':{"comp" : {'$cmp': ['$somme','$Population']}}
    },
    {'$match': {"comp":{'$gt':1}}},
    {
      '$project': {
            "_id":"$Name",
            "Total Cities Population":"$somme",
            "Country Population":"$Population"
      }
    }]

    for post in collection.aggregate(pipeline=pipe):
        countries.append(post["_id"])

    return countries

```

FIGURE 52 – La fonction Utilisée

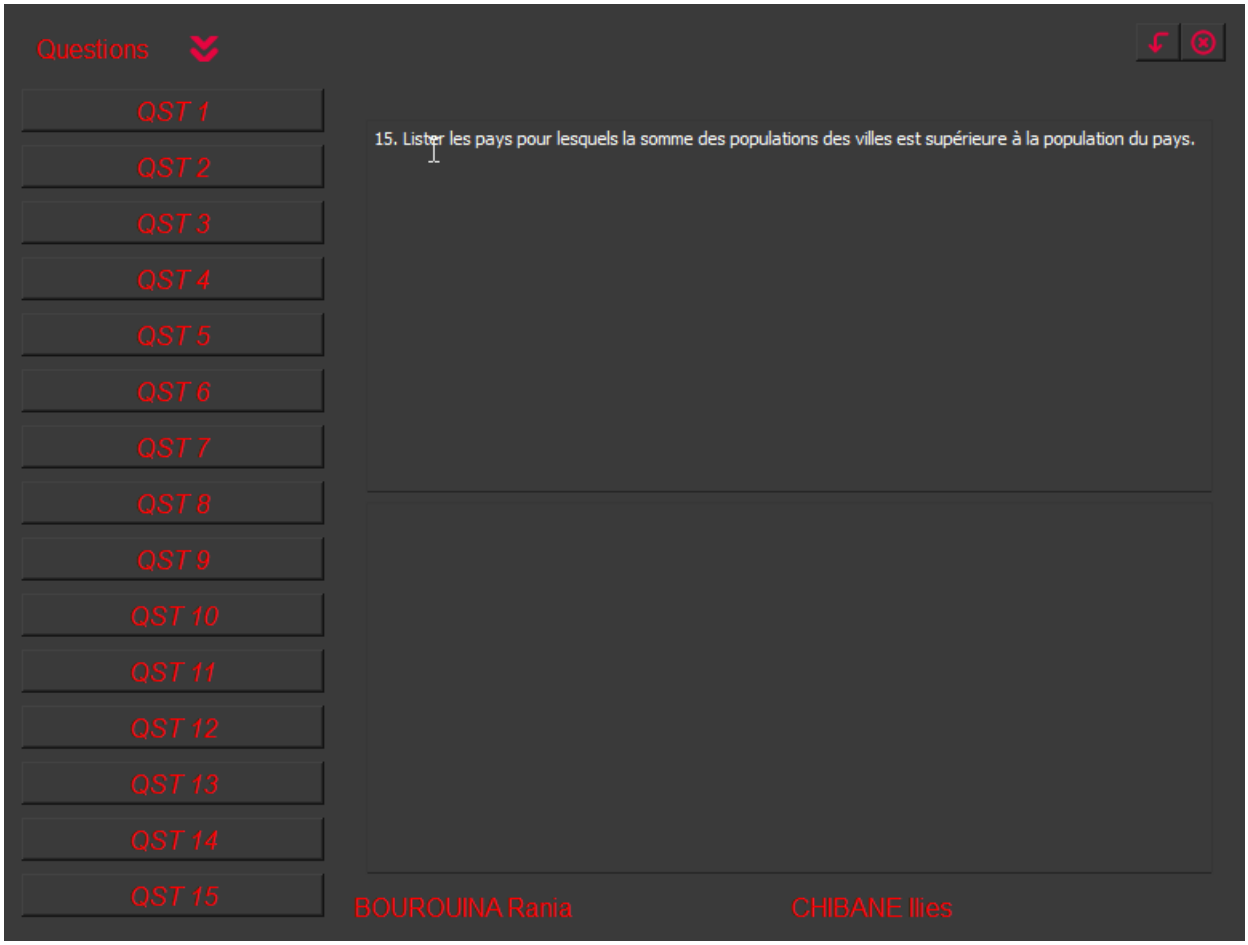


FIGURE 53 – Le résultat sur l'interface

Il n'y a aucun pays dont la somme des populations de ses villes est supérieure à sa population. Pour confirmer que ceci est vrai on exécute la commande suivante pour avoir les noms des pays qui ont une population supérieure à la somme des populations de ses villes.

```
>_MONGOSH
> db.world.aggregate([
    {
        $addFields: { somme : {$sum: "$Cities.Population"}  }
    },
    {
        $addFields:{comp : {$cmp: ['$somme','$Population']}}
    },
    {$match: {comp:{$eq:-1}}},
    {
      $project: {
            _id:"$Name",
            "Total Cities Population":"$somme",
            "Country Population":"$Population"
      }
    }
])
{ _id: 'Armenia',
  'Total Cities Population': 384400,
  'Country Population': 3520000 }
{ _id: 'American Samoa',
  'Total Cities Population': 5200,
  'Country Population': 68000 }
{ _id: 'Afghanistan',
  'Total Cities Population': 552100,
  'Country Population': 22720000 }
```

FIGURE 54 – Execution de la commande avec Mongo Shell