COMPTE RENDU

DE

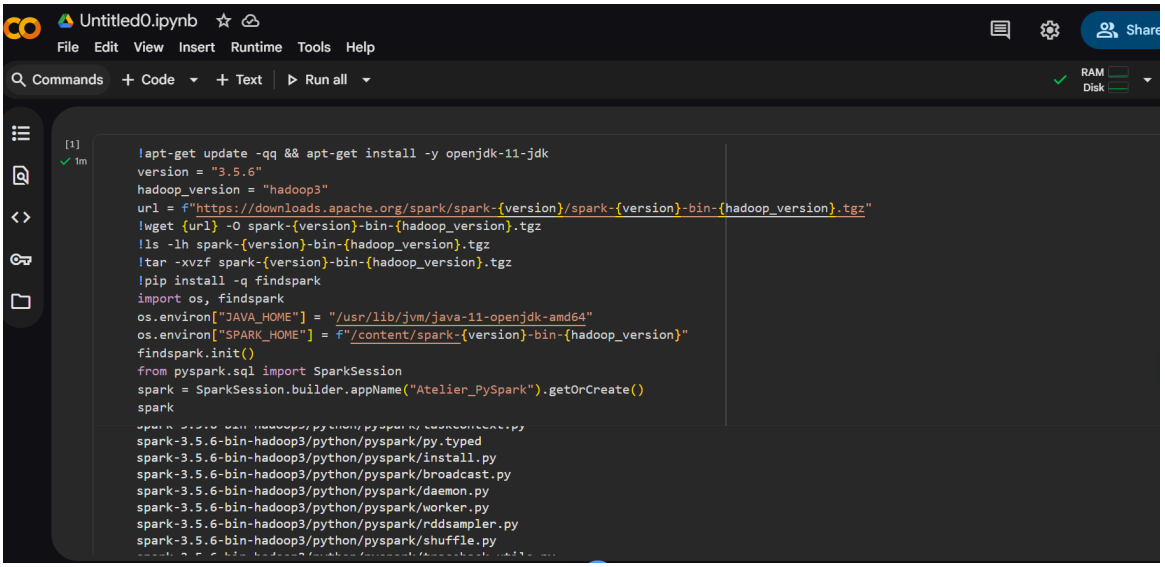
Analyse des ventes avec Spark SQL

Réalisé par :

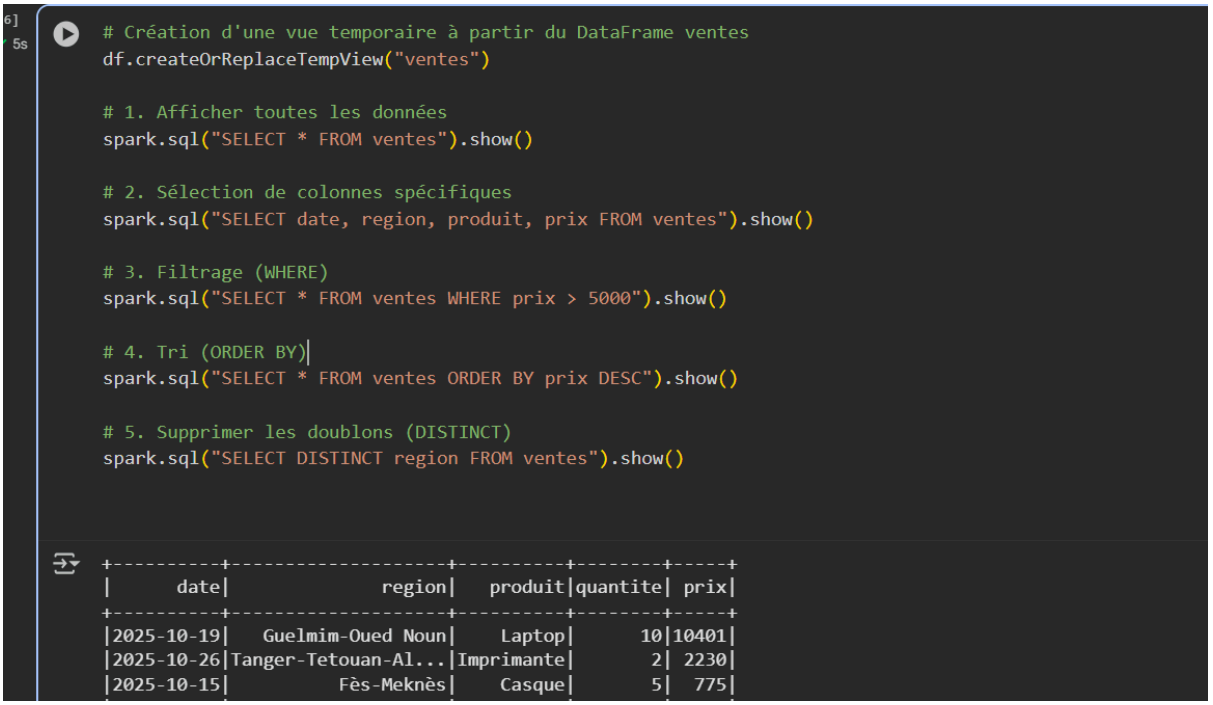
Hajar Rachid (G2)

SIR

II. Mise en place de l'environnement



III. Rappel sur les requêtes SQL de base



```
+----------+--------------------+----------+--------+-----+
|      date|              region|   produit|quantite| prix|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+
|2025-10-19|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|
|2025-10-26|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|       2| 2230|
|2025-10-15|          Fès-Meknès|    Casque|       5|  775|
|2025-10-02|          Fès-Meknès|Imprimante|       9| 3129|
|2025-10-02|      Marrakech-Safi|    Laptop|       1| 8514|
|2025-10-30|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|       9|   85|
|2025-10-19|          Fès-Meknès|    Laptop|       4| 9466|
|2025-10-25|      Marrakech-Safi|Imprimante|       9| 2216|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+

+----------+--------------------+----------+-----+
|      date|              region|   produit| prix|
+----------+--------------------+----------+-----+
|2025-10-19|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|10401|
|2025-10-26|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante| 2230|
|2025-10-15|          Fès-Meknès|    Casque|  775|
|2025-10-02|          Fès-Meknès|Imprimante| 3129|
|2025-10-02|      Marrakech-Safi|    Laptop| 8514|
|2025-10-30|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|   85|
|2025-10-19|          Fès-Meknès|    Laptop| 9466|
|2025-10-25|      Marrakech-Safi|Imprimante| 2216|
+----------+--------------------+----------+-----+

+----------+------------------+-------+--------+-----+
|      date|            region|produit|quantite| prix|
+----------+------------------+-------+--------+-----+
|2025-10-19|Guelmim-Oued Noun| Laptop|      10|10401|
```

```
+----------+------------------+-------+--------+-----+
|      date|            region|produit|quantite| prix|
+----------+------------------+-------+--------+-----+
|2025-10-19|Guelmim-Oued Noun| Laptop|      10|10401|
|2025-10-02|   Marrakech-Safi| Laptop|       1| 8514|
|2025-10-19|       Fès-Meknès| Laptop|       4| 9466|
+----------+------------------+-------+--------+-----+

+----------+--------------------+----------+--------+-----+
|      date|              region|   produit|quantite| prix|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+
|2025-10-19|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|
|2025-10-19|          Fès-Meknès|    Laptop|       4| 9466|
|2025-10-02|      Marrakech-Safi|    Laptop|       1| 8514|
|2025-10-02|          Fès-Meknès|Imprimante|       9| 3129|
|2025-10-26|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|       2| 2230|
|2025-10-25|      Marrakech-Safi|Imprimante|       9| 2216|
|2025-10-15|          Fès-Meknès|    Casque|       5|  775|
|2025-10-30|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|       9|   85|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+

+--------------------+
|              region|
+--------------------+
|          Fès-Meknès|
|   Guelmim-Oued Noun|
|      Marrakech-Safi|
|Tanger-Tetouan-Al...|
|Tanger-Tétouan-Al...|
+--------------------+
```

IV. Calculs et agrégations

```
[11]
✓ 4s
```

```python
# Somme totale par région
spark.sql("""
SELECT region, Sum(prix) AS total_prix
FROM ventes
GROUP BY region
""").show()

# Moyenne des prix par produit
spark.sql("""
SELECT produit, AVG(prix) AS moyenne_prix
FROM ventes
GROUP BY produit
""").show()

# Total par région et produit
spark.sql("""
SELECT region, produit, SUM(prix) AS total
FROM ventes
GROUP BY region, produit
""").show()

# Condition sur l'agrégation (HAVING)
spark.sql("""
SELECT region, SUM(prix) AS total
FROM ventes
GROUP BY region
HAVING total > 10000
""").show()
```

```
[11]
✓ 4s
```

```
+--------------------+----------+
|              region|total_prix|
+--------------------+----------+
|          Fès-Meknès|     13370|
|   Guelmim-Oued Noun|     10401|
|      Marrakech-Safi|     10730|
|Tanger-Tetouan-Al...|      2230|
|Tanger-Tétouan-Al...|        85|
+--------------------+----------+

+----------+-----------------+
|   produit|     moyenne_prix|
+----------+-----------------+
|    Laptop|9460.333333333334|
|Imprimante|           2525.0|
|    Casque|            775.0|
|       USB|             85.0|
+----------+-----------------+

+--------------------+----------+-----+
|              region|   produit|total|
+--------------------+----------+-----+
|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|   85|
|          Fès-Meknès|Imprimante| 3129|
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|10401|
|          Fès-Meknès|    Casque|  775|
|      Marrakech-Safi|    Laptop| 8514|
```

```
+----------+-----------------+

+--------------------+----------+-----+
|              region|   produit|total|
+--------------------+----------+-----+
|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|   85|
|          Fès-Meknès|Imprimante| 3129|
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|10401|
|          Fès-Meknès|    Casque|  775|
|      Marrakech-Safi|    Laptop| 8514|
|          Fès-Meknès|    Laptop| 9466|
|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante| 2230|
|      Marrakech-Safi|Imprimante| 2216|
+--------------------+----------+-----+

+-----------------+-----+
|           region|total|
+-----------------+-----+
|       Fès-Meknès|13370|
|Guelmim-Oued Noun|10401|
|   Marrakech-Safi|10730|
+-----------------+-----+
```

V. Création de nouvelles vues

```
# Création d'une nouvelles vues
spark.sql("""
CREATE OR REPLACE TEMP VIEW ventes_resumees AS
SELECT region, produit, SUM(quantite) AS qte_totale, SUM(prix) AS totale_prix
FROM ventes
GROUP BY region, produit
""")
spark.sql("SELECT * FROM ventes_resumees").show()
```

```
+--------------------+----------+----------+-----------+
|              region|   produit|qte_totale|totale_prix|
+--------------------+----------+----------+-----------+
|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|         9|         85|
|          Fès-Meknès|Imprimante|         9|       3129|
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|        10|      10401|
|          Fès-Meknès|    Casque|         5|        775|
|      Marrakech-Safi|    Laptop|         1|       8514|
|          Fès-Meknès|    Laptop|         4|       9466|
|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|         2|       2230|
|      Marrakech-Safi|Imprimante|         9|       2216|
+--------------------+----------+----------+-----------+
```

VI. Jointures entre vues

```
# Jointures entre vues
data_cat = [
    ("Laptop", "Informatique"),
    ("Imprimante", "Bureau"),
    ("Casque", "Audio"),
    ("USB", "Accesoires")
]

df_cat = spark.createDataFrame(data_cat, ["produit", "categorie"])
df_cat.createOrReplaceTempView("categories")

# Jointure entre ventes et categories
spark.sql("""
SELECT v.region, v.produit, c.categorie, v.quantite, v.prix
FROM ventes v
JOIN categories c ON v.produit = c.produit
""").show()
```

```
+--------------------+----------+------------+--------+-----+
|              region|   produit|   categorie|quantite| prix|
+--------------------+----------+------------+--------+-----+
|          Fès-Meknès|    Laptop|Informatique|       4| 9466|
|      Marrakech-Safi|    Laptop|Informatique|       1| 8514|
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|Informatique|      10|10401|
|      Marrakech-Safi|Imprimante|      Bureau|       9| 2216|
|          Fès-Meknès|Imprimante|      Bureau|       9| 3129|
|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|      Bureau|       2| 2230|
|          Fès-Meknès|    Casque|       Audio|       5|  775|
|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|  Accesoires|       9|   85|
+--------------------+----------+------------+--------+-----+
```

VII. Fonctions SQL avancées

```
[19]
✓ 1s
# Extraire l'année et le mois
spark.sql("""
SELECT
  date,
  SUBSTRING(date, 1, 4) AS annee,
  SUBSTRING(date, 6, 2) AS mois,
  produit,
  prix
FROM ventes
""").show()

# Ajouter des colonnes calculées
spark.sql("""
SELECT *,
  quantite * prix AS total_vente
FROM ventes
""").show()

#Utiliser des fonctions d'agrégation multiples
spark.sql("""
SELECT
  region,
  MAX(prix) AS prix_max,
  MIN(prix) AS prix_min,
  ROUND(AVG(prix),2) AS prix_moyen
FROM ventes
GROUP BY region
""").show()
```

```
✓ 1s
+----------+-----+----+----------+-----+
|      date|annee|mois|   produit| prix|
+----------+-----+----+----------+-----+
|2025-10-19| 2025|  10|    Laptop|10401|
|2025-10-26| 2025|  10|Imprimante| 2230|
|2025-10-15| 2025|  10|    Casque|  775|
|2025-10-02| 2025|  10|Imprimante| 3129|
|2025-10-02| 2025|  10|    Laptop| 8514|
|2025-10-30| 2025|  10|       USB|   85|
|2025-10-19| 2025|  10|    Laptop| 9466|
|2025-10-25| 2025|  10|Imprimante| 2216|
+----------+-----+----+----------+-----+

+----------+--------------------+----------+--------+-----+-----------+
|      date|              region|   produit|quantite| prix|total_vente|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+-----------+
|2025-10-19|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|     104010|
|2025-10-26|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|       2| 2230|       4460|
|2025-10-15|          Fès-Meknès|    Casque|       5|  775|       3875|
|2025-10-02|          Fès-Meknès|Imprimante|       9| 3129|      28161|
|2025-10-02|      Marrakech-Safi|    Laptop|       1| 8514|       8514|
|2025-10-30|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|       9|   85|        765|
|2025-10-19|          Fès-Meknès|    Laptop|       4| 9466|      37864|
|2025-10-25|      Marrakech-Safi|Imprimante|       9| 2216|      19944|
+----------+--------------------+----------+--------+-----+-----------+

+--------------------+--------+--------+----------+
|              region|prix_max|prix_min|prix_moyen|
+--------------------+--------+--------+----------+
|          Fès-Meknès|    9466|     775|   4456.67|
|   Guelmim-Oued Noun|   10401|   10401|   10401.0|
|      Marrakech-Safi|    8514|    2216|    5365.0|
|Tanger-Tetouan-Al...|    2230|    2230|    2230.0|
|Tanger-Tétouan-Al...|      85|      85|      85.0|
+--------------------+--------+--------+----------+
```

➔ **Synthèse**

o Spark SQL permet de manipuler les données comme en SQL classique.
o Les vues facilitent la réutilisation des requêtes complexes.
o Les fonctions d'agrégation et de jointure sont essentielles pour l'analyse.
o On peut combiner SQL + DataFrame API selon le besoin (flexibilité)

Exercice pratique : Analyse des ventes

```
[ ]
            SUBSTRING(date, 6, 2) AS mois,
            SUM(quantite * prix) AS chiffre_affaires
        FROM ventes_view
        WHERE SUBSTRING(date, 1, 4) = '2025'
        GROUP BY annee, mois
        ORDER BY mois
    """).show()


    # 6 Ventes dépassant 10 000
    spark.sql("""
        SELECT *,
               (quantite * prix) AS total_vente
        FROM ventes_view
        WHERE (quantite * prix) > 10000
    """).show()

    # 7 Produit le plus vendu par région
    spark.sql("""
        SELECT region, produit, SUM(quantite) AS total_quantite
        FROM ventes_view
        GROUP BY region, produit
    """).createOrReplaceTempView("ventes_region")

    spark.sql("""
        SELECT region, produit, total_quantite
        FROM (
    )
    WHERE rang = 1
""").show()

# 8 Statistiques des prix par produit
spark.sql("""
    SELECT produit,
           MIN(prix) AS prix_min,
           MAX(prix) AS prix_max,
           ROUND(AVG(prix), 2) AS prix_moyen
    FROM ventes_view
    GROUP BY produit
""").show()


# 9 Création d'une vue ventes_analyse
spark.sql("""
    CREATE OR REPLACE TEMP VIEW ventes_analyse AS
    SELECT region,
           produit,
           quantite,
           prix,
           (quantite * prix) AS total_vente,
           SUBSTRING(date, 1, 4) AS annee,
           SUBSTRING(date, 6, 2) AS mois
    FROM ventes_view
""")
```

```
[ ]
```

```python
# 10 Top 3 des produits les plus rentables
spark.sql("""
    SELECT produit, SUM(total_vente) AS chiffre_affaires
    FROM ventes_analyse
    GROUP BY produit
    ORDER BY chiffre_affaires DESC
    LIMIT 3
""").show()


# 11 Chiffre d'affaires total par région
spark.sql("""
    SELECT region, SUM(total_vente) AS total_region
    FROM ventes_analyse
    GROUP BY region
    ORDER BY total_region DESC
""").show()

# Région avec le plus haut chiffre d'affaires
spark.sql("""
    SELECT region, SUM(total_vente) AS total_region
    FROM ventes_analyse
    GROUP BY region
    ORDER BY total_region DESC
    LIMIT 1
""").show()
```

```
+----------+-----------------+----------+--------+-----+-----------+
|2025-10-19|Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|     104010|
|2025-10-02|       Fès-Meknès|Imprimante|       9| 3129|      28161|
|2025-10-19|       Fès-Meknès|    Laptop|       4| 9466|      37864|
|2025-10-25|   Marrakech-Safi|Imprimante|       9| 2216|      19944|
+----------+-----------------+----------+--------+-----+-----------+

+--------------------+----------+--------------+
|              region|   produit|total_quantite|
+--------------------+----------+--------------+
|          Fès-Meknès|Imprimante|             9|
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|            10|
|      Marrakech-Safi|Imprimante|             9|
|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|             2|
|Tanger-Tétouan-Al...|       USB|             9|
+--------------------+----------+--------------+

+----------+--------+--------+----------+
|   produit|prix_min|prix_max|prix_moyen|
+----------+--------+--------+----------+
|    Laptop|    8514|   10401|   9460.33|
|Imprimante|    2216|    3129|    2525.0|
|    Casque|     775|     775|     775.0|
|       USB|      85|      85|      85.0|
+----------+--------+--------+----------+

+--------------------+----------+--------+-----+-----------+-----+----+
|              region|   produit|quantite| prix|total_vente|annee|mois|
+--------------------+----------+--------+-----+-----------+-----+----+
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|     104010| 2025|  10|
```

```
+--------------------+----------+--------+-----+-----------+-----+----+
|              region|   produit|quantite| prix|total_vente|annee|mois|
+--------------------+----------+--------+-----+-----------+-----+----+
|   Guelmim-Oued Noun|    Laptop|      10|10401|     104010| 2025|  10|
|Tanger-Tetouan-Al...|Imprimante|       2| 2230|       4460| 2025|  10|
|          Fès-Meknès|    Casque|       5|  775|       3875| 2025|  10|
|          Fès-Meknès|Imprimante|       9| 3129|      28161| 2025|  10|
|      Marrakech-Safi|    Laptop|       1| 8514|       8514| 2025|  10|
+--------------------+----------+--------+-----+-----------+-----+----+

+----------+----------------+
|   produit|chiffre_affaires|
+----------+----------------+
|    Laptop|          150388|
|Imprimante|           52565|
|    Casque|            3875|
+----------+----------------+

+--------------------+------------+
|              region|total_region|
+--------------------+------------+
|   Guelmim-Oued Noun|      104010|
|          Fès-Meknès|       69900|
|      Marrakech-Safi|       28458|
|Tanger-Tetouan-Al...|        4460|
|Tanger-Tétouan-Al...|         765|
+--------------------+------------+

+-----------------+------------+
```