

2026 sujet 20

Question 1

On suppose qu'il faut utiliser EMISSIONS et traiter les cas des données lacunaires pour les utilisateurs :

```
def calculer empreinte(utilisateur):
    es = epj = ssd = shd = r = sc = 0
    if 'emails_simples' in utilisateur:
        es = utilisateur['emails_simples'] * EMISSIONS['emails_simples']
    if 'emails_pj' in utilisateur:
        epj = utilisateur['emails_pj'] * EMISSIONS['emails_pj']
    if 'streaming_sd' in utilisateur:
        ssd = utilisateur['streaming_sd'] * EMISSIONS['streaming_sd']
    if 'streaming_hd' in utilisateur:
        shd = utilisateur['streaming_hd'] * EMISSIONS['streaming_hd']
    if 'recherches' in utilisateur:
        r = utilisateur['recherches'] * EMISSIONS['recherches']
    if 'stockage_cloud' in utilisateur:
        sc = utilisateur['stockage_cloud'] * EMISSIONS['stockage_cloud']
    return es + epj + ssd + shd + r + sc
```

Le résultat est correct pour l'utilisateur1 :

```
>>> calculer_empreinte(utilisateur1)
7490
```

Question 2

```
def classer_par_impact(utilisateur):
    dico = {'fort': [], 'moyen': [], 'faible': []}
    for activite in utilisateur:
        e = utilisateur[activite] * EMISSIONS[activite]
        if e >= 1000:
            dico['fort'].append(activite)
        elif e >= 200 and e < 1000:
            dico['moyen'].append(activite)
        else:
            dico['faible'].append(activite)
    return dico
```

Question 3

```

def test_comparer():
    diff = comparer(utilisateur4, utilisateur5)
    assert diff['emails_simples'] == -200 # (50-100) * 4
    assert diff['recherches'] == 350 # (100-50) * 7
    # Test avec deux zéro
    assert diff['streaming_sd'] == 0 # pas de streaming
    diff = comparer(utilisateur6, utilisateur1)
    # Test avec un zéro pour le premier
    assert diff['streaming_sd'] == 360 # (10 - 0) * 36
    diff = comparer(utilisateur1, utilisateur6)
    # Test avec un zéro pour le deuxième
    assert diff['streaming_sd'] == -360 # (0 - 10) * 36

```

Question 4

Il y a une erreur lorsqu'on divise par zéro, quand il manque au moins une activité au premier utilisateur par rapport au deuxième :

```

>>> comparer_v2(utilisateur2, utilisateur1)
Traceback (most recent call last):
  File "<stdin>", line 1, in <module>
  File "code empreinte.py", line 138, in comparer_v2
    ecarts[activite] = (emission2 - emission1)/emission1 * 100
ZeroDivisionError: division by zero

```

On peut alors corriger en mettant `None` quand le calcul n'est pas possible :

```

def comparer_v2(u1, u2):
    """Compare les émissions de deux utilisateurs pour toutes les activités.
    Renvoie un dictionnaire avec, pour chaque activité, l'écart des émissions
    sous forme de pourcentage, en proportion de la première émission."""
    ecarts = {}
    for activite in EMISSIONS:
        quantite1 = 0
        quantite2 = 0
        if activite in u1:
            quantite1 = u1[activite]
        if activite in u2:
            quantite2 = u2[activite]
        emission1 = quantite1 * EMISSIONS[activite]
        emission2 = quantite2 * EMISSIONS[activite]
        if emission1 != 0:
            ecarts[activite] = (emission2 - emission1)/emission1 * 100
        else:
            ecarts[activite] = None
    return ecarts

```

On obtient alors :

```

>>> comparer_v2(utilisateur2, utilisateur1)
{'emails_simples': 50.0, 'emails_pj': None, 'streaming_sd': None,
'streaming_hd': 66.66666666666666, 'recherches': 4900.0, 'stockage_cloud': None}

```