

Groupe ScIn1 – Interro 2
Durée : 30 minutes
Seul document autorisé : Carte de référence.

NOM :

Prénom :

La spécification d'une fonction doit contenir **uniquement la signature et les hypothèses éventuelles**. On ne demande pas la description ni de jeux de test.

Exercice 1 : Somme des n premiers entiers naturels.

La fonction suivante calcule la somme des n premiers entiers naturels.

```
1 def somme_preiers_naturels( n : int ) -> int:
2     """ Precondition : (n > 0)
3     Renvoie la somme des n premiers entiers naturels """
4
5     # somme
6     s : int = 0
7
8     # compteur
9     i : int = 1
10
11     while i <= n:
12         s = s + i
13         i = i + 1
14     return s
```

Question 1 :

Faire une simulation de boucle de la fonction `somme_preiers_naturels(5)`. Donc, $n = 5$. (Espace pour répondre après les questions.)

Question 2 :

Nous proposons le candidat suivant d'**invariant de boucle** :

$$s = \sum_{k=0}^{i-1} k$$

Vérifier cet invariant sur la simulation de boucle `somme_preiers_naturels(5)` (ajouter une nouvelle colonne).

Question 3 :

Nous proposons le candidat suivant de **variant de boucle** :

$$n + 1 - i \tag{1}$$

Vérifier ce variant sur la simulation de boucle `somme_preiers_naturels(5)` (ajouter une nouvelle colonne).

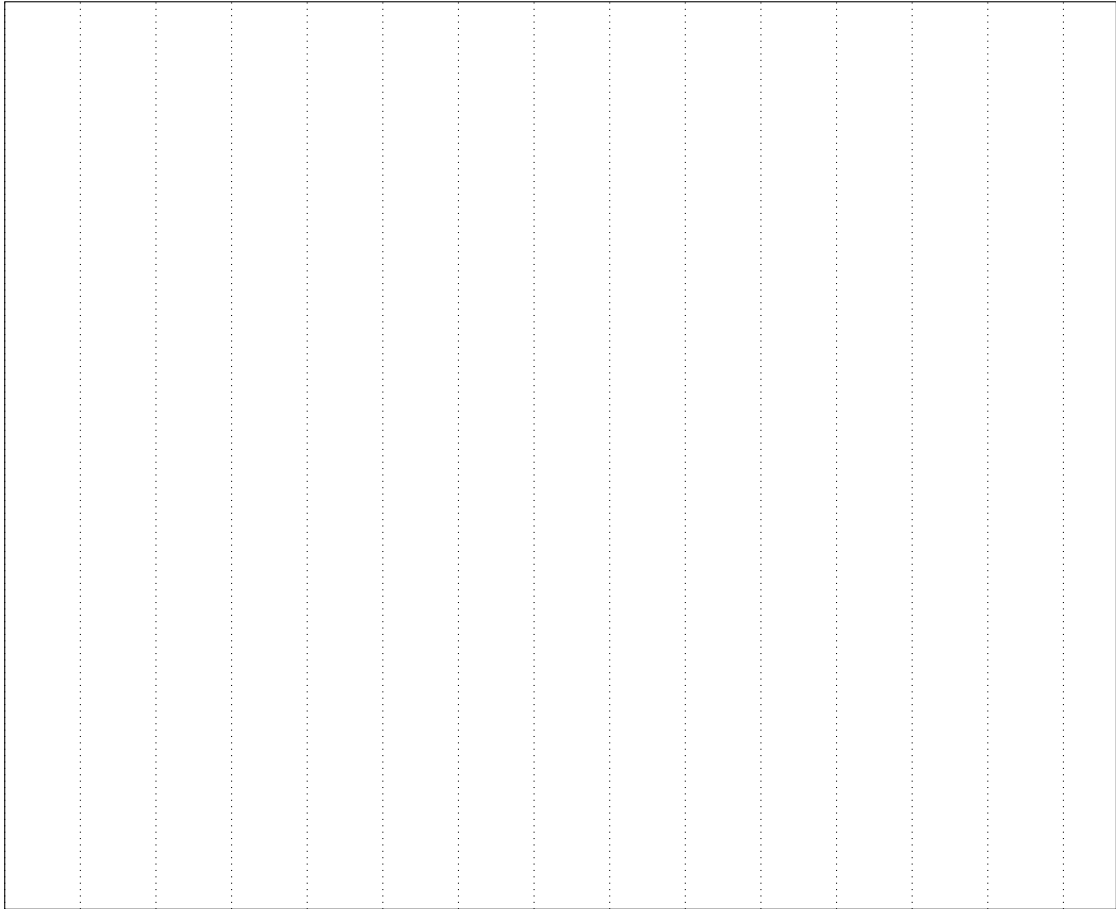
Exercice 2 : Puissance n -ième d'un nombre.

Question 1 :

Sans utiliser l'opérateur de puissance **, écrire une définition et spécification de la fonction `puissance_n_ieme` qui, étant donné un flottant x et un entier naturel n , renvoie x^n .

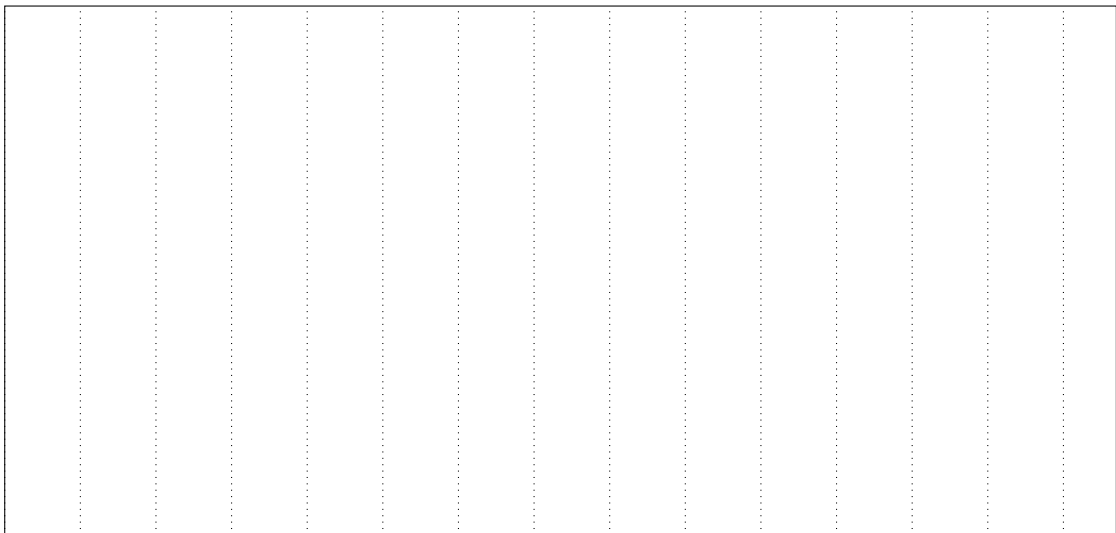
Question 2 :

Proposer un candidat d'invariant de boucle pour la fonction `puissance_n_ieme`. Vérifier la validité de l'invariant proposé dans une simulation pour $x = 2, n = 4$.



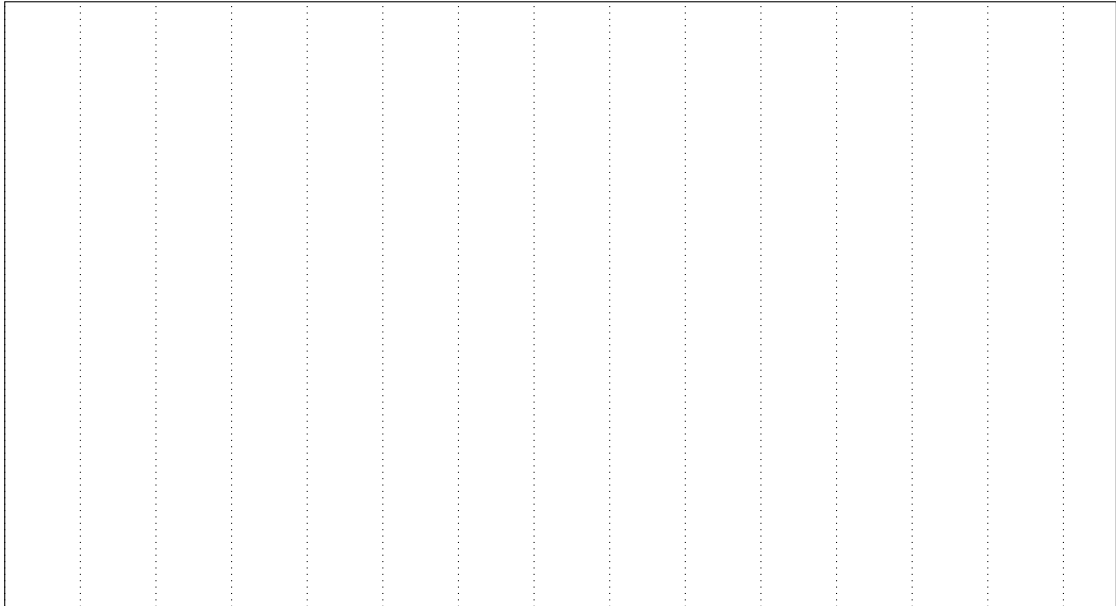
Question 3 :

En supposant que l'invariant proposé est vérifié pour n'importe quelles valeurs de x et $n > 0$, justifier le fait que `puissance_n_ieme` calcule bien x^n .



Question 4 :

Proposer un candidat de variant de boucle pour la fonction `puissance_n_ieme`. Vérifier la validité du variant proposé dans une simulation pour $x = 2, n = 4$.



Exercice 3 : Inversion d'une chaîne de caractères

Question 1 :

Écrire une définition et spécification de la fonction `inverse_chaine` qui, étant donné une chaîne de caractères, renvoie la chaîne inversé.

Par exemple :

```
1 inverse_chaine("livre")  
2 >>> "ervil"
```



Question 2 :

Faire une simulation de boucle de la fonction `inverse_chaine("eau")`

