

Informatique PCSI

TP 4 : algorithmes dichotomiques

1 Énoncé des exercices

1.1 Exercice 1

On considère le code d'exponentiation rapide de la fonction `puissance2` du document préparatoire. Décrire les valeurs successives des variables pour obtenir le résultat `puissance2(2, 9)`.

1.2 Exercice 2

On considère le code d'exponentiation rapide de la fonction `puissance2` du document préparatoire. Remplacer `p` par `s` en initialisant `s` à la valeur 0.

Remplacer ensuite `p = p * x` par `s = s + x` et `x = x * x` par `x = x + x`.

On nomme cette fonction `mult_russe`.

```
def mult_russe(x, n):
    s = ...
    while n != 0:
        if n % 2:
            s = ...
        x = ...
        n = n // 2
    return s
```

À quoi sert cette fonction ?

1.3 Exercice 3

On considère le code de la fonction de l'exercice précédent. Décrire les valeurs successives des variables pour obtenir le résultat `mult_russe(3, 7)`.

1.4 Exercice 4

On considère le code de la fonction `puissance2` et l'écriture binaire d'un entier.

1. Écrire une fonction qui calcule un encadrement entre deux entiers consécutifs du logarithme en base 2 de n avec $n > 0$.
2. Vérifier la correction du programme.
3. Écrire ensuite sur le même modèle une fonction qui calcule un encadrement entre deux entiers consécutifs du logarithme décimal de n avec $n > 0$.

Si $2^p \leq n < 2^{p+1}$, alors $p \leq \log_2(n) < p + 1$ et si $10^p \leq n < 10^{p+1}$, alors $p \leq \log_{10}(n) < p + 1$.