

# 1 Réponses attendues pour la méthode count

Pour la grammaire des arbres :

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
count(n, Tree)	0	1	1	2	5	14	42	123	429	1430	4862
count(n, Node)	0	0	1	2	5	14	42	123	429	1430	4862
count(n, Leaf)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Pour la grammaire des mots de Fibonacci :

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
count(n, Fib)	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
count(n, Cas1)	0	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
count(n, Cas2)	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55
count(n, Vide)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
count(n, CasAu)	0	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89
count(n, AtomA)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
count(n, AtomB)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
count(n, CasBAu)	0	0	1	2	3	5	8	13	21	34	55

## 2 Grammaires

### 2.1 Alphabet A,B

$$S = \mathcal{E} \mid AS \mid BS$$

$w$  est un mot de la grammaire  $A, B$  si :

- soit  $w$  est vide
- soit  $w$  est de la forme  $Au$  où  $u$  est un mot de la grammaire  $A, B$
- soit  $w$  est de la forme  $Bu$  où  $u$  est un mot de la grammaire  $A, B$

### 2.2 Mots de Dyck

$$S = \mathcal{E} \mid (S) \mid S(S)$$

$w$  est un mot de Dyck si :

- soit  $w$  est vide
- soit  $w$  est de la forme  $(u)$  où  $u$  est un mot de Dyck de Dyck
- soit  $w$  est de la forme  $u(v)$  où  $u$  et  $v$  sont des mots de Dyck

### 2.3 Mots sur l'alphabet A,B qui n'ont pas trois lettres consécutives égales

$$S = \mathcal{E} \mid U \mid T$$

$$U = A \mid AA \mid AT \mid AAT$$

$$T = B \mid BB \mid BT \mid BBT$$

$w$  est un mot de cette grammaire si :

- soit  $w$  est vide
- soit  $w$  est de la forme  $A, AA, B, BB$

- soit  $w$  est de la forme  $AT$  ou  $AAT$  où  $T$  est un mot de la grammaire qui commence par  $B$
- soit  $w$  est de la forme  $BU$  ou  $BBU$  où  $U$  est un mot de la grammaire qui commence par  $A$

## 2.4 Palindromes sur l'alphabet A, B

$$S = \mathcal{E} \mid A \mid B \mid ASA \mid BSB$$

$w$  est un mot de la grammaire des palindrome sur  $A, B$  si :

- soit  $w$  est vide
- soit  $w$  est de la forme  $A$  ou  $B$
- soit  $w$  est de la forme  $AuA$  où  $u$  est un palindrome.
- soit  $w$  est de la forme  $BuB$  où  $u$  est un palindrome.

## 2.5 Palindromes sur l'alphabet A, B, C

$$S = \mathcal{E} \mid A \mid B \mid ASA \mid BSB \mid CSC$$

$w$  est un mot de la grammaire des palindrome sur  $A, B$  si :

- soit  $w$  est vide
- soit  $w$  est de la forme  $A$  ou  $B$  ou  $C$
- soit  $w$  est de la forme  $AuA$  où  $u$  est un palindrome.
- soit  $w$  est de la forme  $BuB$  où  $u$  est un palindrome.
- soit  $w$  est de la forme  $CuC$  où  $u$  est un palindrome.

## 2.6 Mots sur l'alphabet A,B qui contiennent autant de A que de B

$$S = \mathcal{E} \mid aTbS \mid bUaS$$

$$T = \mathcal{E} \mid aTbT$$

$$U = \mathcal{E} \mid bTaT$$

## 3 Calcul de la valuation

### 3.1 Mots de Fibonacci

$n$	Fib	Cas1	Cas2	Vide	CasAu	AtomA	AtomB	CasBAu
règle	Vide $\cup$ Cas1	CasAU $\cup$ Cas2	AtomA $\cup$ AtomB	$\mathcal{E}$	AtomA*Fib	A	B	AtomB*CasAu
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	0	$\infty$	1	1	$\infty$
2	0	$\infty$	1	0	1	1	1	$\infty$
3	0	1	1	0	1	1	1	2
3	0	1	1	0	1	1	1	2

### 3.2 Mots de Dyck

$n$	Dyck	Casuu	Vide	AtomLPAR	AtomRPAR	Cas(u	Casu)
règle	$\text{Vide} \cup \text{Casuu}$	$\text{Dyck} * \text{Cas}(u$	$E$	$"("$	$)"$	$\text{LPAR} * \text{Casu}$	$\text{Dyck} * \text{RPAR}$
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	0	1	1	$\infty$	$\infty$
2	0	$\infty$	0	1	1	$\infty$	$\infty$
3	0	$\infty$	0	1	1	$\infty$	1
4	0	$\infty$	0	1	1	2	1
5	0	2	0	1	1	2	1
6	0	2	0	1	1	2	1

### 3.3 Mots sur l'alphabet A,B

$n$	AB	AtomA	AtomB	CasAB	Vide	CasAu	CasBu
règle	$\text{Vide} \cup \text{CasAB}$	A	B	$\text{CasAu} \cup \text{CasBu}$	$\mathcal{E}$	$\text{AtomA} * \text{AB}$	$\text{AtomB} * \text{AB}$
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	1	1	$\infty$	0	$\infty$	$\infty$
2	0	1	1	$\infty$	0	1	1
3	0	1	1	1	0	1	1
4	0	1	1	1	0	1	1

### 3.4 Mots qui n'ont pas trois lettres consécutives égales sur A, B

$n$	Three	Vide	AtomA	AtomB	AA	BB	S	U	U1
règle	$\text{Vide} \cup \text{S}$	$\mathcal{E}$	A	B	$\text{AtomA} * \text{AtomA}$	$\text{AtomB} * \text{AtomB}$	$\text{U} \cup \text{T}$	$\text{AtomA} \cup \text{U1}$	$\text{AA} \cup \text{U2}$
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	0	1	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	0	0	1	1	2	2	$\infty$	1	$\infty$
3	0	0	1	1	2	2	1	1	2
4	0	0	1	1	2	2	1	1	2
5	0	0	1	1	2	2	1	1	2
6	0	0	1	1	2	2	1	1	2

$n$	U2	AT	AAT	T	T1	T2	BU	BBU
règle	$\text{AT} \cup \text{AAT}$	$\text{AtomA} * \text{T}$	$\text{AtomA} * \text{AT}$	$\text{AtomB} \cup \text{T1}$	$\text{BB} \cup \text{T2}$	$\text{BU} \cup \text{BBU}$	$\text{AtomB} * \text{U}$	$\text{AtomB} * \text{BU}$
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	$\infty$	2	$\infty$	1	2	$\infty$	2	$\infty$
4	2	2	3	1	2	$\infty$	2	3
5	2	2	3	1	2	2	2	3
6	2	2	3	1	2	2	2	3

### 3.5 Palindromes sur A,B

$n$	Pal	Vide	AtomA	AtomB	S	S1
règle	Vide $\cup$ S	$\mathcal{E}$	A	B	AtomA $\cup$ S1	AtomB $\cup$ S2
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	0	1	1	$\infty$	$\infty$
2	0	0	1	1	1	1
3	0	0	1	1	1	1
4	0	0	1	1	1	1
5	0	0	1	1	1	1
6	0	0	1	1	1	1

$n$	S2	ASA	ASA1	BSB	BSB1
règle	ASA $\cup$ BSB	AtomA * ASA1	Pal * AtomA	AtomB * BSB1	Pal * AtomB
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	1
4	$\infty$	2	1	2	1
5	2	2	1	2	1
6	2	2	1	2	1

### 3.6 Palindromes sur A,B,C

$n$	Pal	Vide	AtomA	AtomB	AtomC	S	S1	S2	S3
règle	Vide $\cup$ S	$\mathcal{E}$	A	B	C	AtomA $\cup$ S1	AtomB $\cup$ S2	AtomC $\cup$ S3	ASA $\cup$ S4
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	0	1	1	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
3	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
4	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
5	0	0	1	1	1	1	1	1	2
6	0	0	1	1	1	1	1	1	2

$n$	S4	ASA	ASA1	BSB	BSB1	CSC	CSC1
règle	BSB $\cup$ CSC	AtomA * ASA1	Pal * AtomA	AtomB * BSB1	Pal * AtomB	AtomC * CSC1	Pal * AtomC
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	1	$\infty$	1
4	$\infty$	2	1	2	1	2	1
5	2	2	1	2	1	2	1
6	2	2	1	2	1	2	1

### 3.7 Palindromes sur A,B,C

$n$	Pal	Vide	AtomA	AtomB	AtomC	S	S1	S2	S3
règle	Vide $\cup$ S	$\mathcal{E}$	A	B	C	AtomA $\cup$ S1	AtomB $\cup$ S2	AtomC $\cup$ S3	ASA $\cup$ S4
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	0	1	1	1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
3	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
4	0	0	1	1	1	1	1	1	$\infty$
5	0	0	1	1	1	1	1	1	2
6	0	0	1	1	1	1	1	1	2

$n$	S4	ASA	ASA1	BSB	BSB1	CSC	CSC1
règle	BSB $\cup$ CSC	AtomA * ASA1	Pal * AtomA	AtomB * BSB1	Pal * AtomB	AtomC * CSC1	Pal * AtomC
0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
1	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$
3	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$	1	$\infty$	1
4	$\infty$	2	1	2	1	2	1
5	2	2	1	2	1	2	1
6	2	2	1	2	1	2	1

### 3.8 Mots sur A,B qui contiennent autant de A que de B

TO DO

## 4 Fonction qui vérifie qu'une grammaire est correcte

Pour vérifier qu'une grammaire est correcte, on parcourt toutes les règles de la grammaire et pour chaque règle, s'il s'agit d'une règle de type ConstructorRule, on vérifie si les deux règles qu'elle possède en attributs sont définies dans la grammaire.

ADD STYLE

```
def checkDefinedRules (grammar):
    for ruleId in grammar:
        rule = grammar[ruleId]
        if isinstance(rule, R.ConstructorRule):
            fst, snd = rule.parameters
            if not (fst in grammar):
                raise IncorrectGrammar(fst+"_rule_not_defined_in_grammar")
            if not (snd in grammar):
                raise IncorrectGrammar(snd+"_rule_not_defined_in_grammar")
```

## 5 Structure du programme

## 6 Tests de cohérence génériques

Les propriétés suivantes doivent etres vérifiées par les grammaires :

- Pour toute règle  $r$  d'une grammaire, pour tout entier  $n$  positif ou nul,  
 $r.count(n) == len(r.list(n))$
- $([rule.rank(i) \text{ for } i \text{ in } rule.list(n)] == list(range(rule.count(n))))$
- $([rule.rank(i) \text{ for } i \text{ in } rule.list(n)] == list(range(rule.count(n))))$
- Pour chaque règle d'une grammaire la valeur de la valuation calculée, correspond au plus petit mot produit par la règle
- Si  $r$  est une `EpsilonRule` alors  $count(n)$  avec  $n$  différent 0 retourne 0 sinon 1
- Si  $r$  est une `SingletonRule` alors  $count(n)$  avec  $n$  différent de 1 retourne 0 sinon 1
- Pour toutes les fonctions, pour toutes les règles  $n$  négatif provoque une exception
- Pour la fonction  $count$  on compare avec les suites connues (ajouter ref oeis)
- Lors du calcul de la valuation on vérifie qu'aucune valuation n'a la valeur  $\infty$

## 7 Ajout count, random, list, unrank

on implémente les algos de l'énoncé en ajoutant vérification  $cas < 0$

## 8 Ajout rank

Montrer le code

Expliquer la modification des paramètres avec valeur = None possible

Expliquer comment construire les fonctions avec 2 exemples

-> DyckGram

-> AB

## 9 Caching

Comparaison temps exec avec caching et sans

Comparaison temps en fonction des fonctions mémorisées

Comparaison mémoisation python2 vs python3 ?

## 10 Ajout des Grammaires Condensées

Expliquer traduction

Création de nom de règle

-> Grammaires condensées dans GrammarsC (pas totalement pour lisibilité)

On execute les test sur les GrammarsC

+ Eventuellement comparaison des résultats GrammairesCondensées vs GrammairesNonCondensées.

## 11 Constructeur Bound

Explication

- list concat
- count sum
- unrank et rank

Créer tests?

## 12 Sequence

Montrer traduction

Montrer utilisation pour réécriture de DyckGram