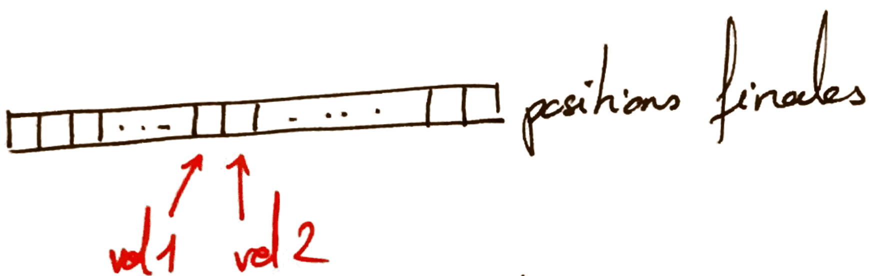
Ω = ensemble des permutations de $[\![1, n]\!]$

(les livres sont numérotés de 1 à n en fonction de leur position initiale)

$\mathbb{P}$ = probabilité uniforme

1.(a) A = "les volumes 1 & 2 de GP se retrouvent côte à côte dans le bon ordre"



On a
- $(n-1)$ choix de la position de vol 1 (n'importe laquelle sauf la dernière)
- 1 choix de la position de vol 2 (à droite de vol 1)
- il reste $n-2$ livres à placer dans $n-2$ positions ce qui donne $(n-2)!$ choix

Donc $|A| = (n-1) \times 1 \times (n-2)! = (n-1)!$

et $|\Omega| = n!$

Donc $\boxed{\mathbb{P}(A) = \frac{1}{n}}$

1.(b) $B =$ "les vol 1&2 de GP sont côte à côte"

$B = A \cup A'$

où $A' =$ "les vol 1&2 de GP sont côte à côte dans le mauvais ordre"

De même on a $\mathbb{P}(A') = \frac{1}{n}$

Et comme $A \cap A' = \emptyset$ on a par additivité :

$\mathbb{P}(B) = \mathbb{P}(A) + \mathbb{P}(A') = \boxed{\frac{2}{n}}$

2.(a) $C =$ "aucun livre ne change de place"

$|C| = 1$ car la seule permutation qui laisse tout le monde fixe est id.

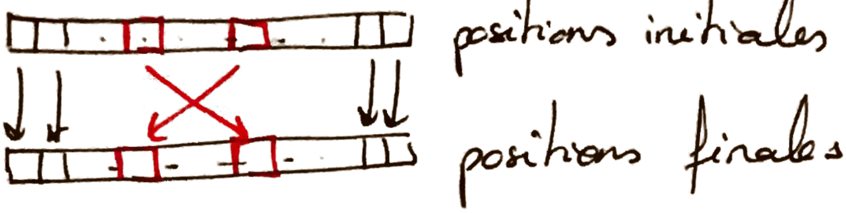
donc $\boxed{\mathbb{P}(C) = \frac{1}{n!}}$

2.(b) $D =$ "1 seul livre change de place"

On a $D = \emptyset$

donc $\mathbb{P}(D) = 0$

2.(c) $E =$ "2 livres exactement changent de place"



Pour E on choisit 2 livres et on échange leurs places.
Les autres ne bougent pas.

$|E| = \binom{n}{2}$ = nb de choix des 2 livres (l'ordre ne compte pas)

donc $\mathbb{P}(E) = \dfrac{\binom{n}{2}}{n!} = \boxed{\dfrac{1}{2(n-2)!}}$