MORAJA3A

MATHS · PHYSIQUE-CHIMIE · SVT

COURS · 1ÈRE ANNÉE BAC SCIENCES MATHS · SEMESTRE 2 · DÉNOMBREMENT

Dénombrement

التعداد

Cardinal d'un ensemble fini, principe additif et multiplicatif, arbres, p-listes, arrangements, permutations, combinaisons, triangle de Pascal, formule du binôme et modélisation des tirages (simultanés, successifs avec ou sans remise), expliqués pas à pas.

Comprends. Entraîne-toi. Réussis.

Rédigé et vérifié par **Mohammed TAOUFIK**, professeur et fondateur de MORAJA3A

NIVEAU
1ère Bac — Sciences Mathématiques (BIOF)

CONTENU
Cours · Exemples · Pièges · 10 exercices + corrigés

PLATEFORME
moraja3a.app

Sommaire

فهرس الدرس

01	Cardinal et principes de base	الرئيسي والمبادئ الأساسية
02	Arrangements et permutations	الترتيبات والتبديلات
03	Combinaisons	التأليفات
04	Modéliser un tirage	نمذجة السحب
05	Exercices (10 exercices gradués)	تمارين تطبيقية
06	Corrigés détaillés	التصحيح المفصل
07	Fiche résumé et lexique français–arabe	ملخص ومعجم المصطلحات

POURQUOI CE CHAPITRE EST IMPORTANT

Dénombrer, c'est compter les éléments d'un ensemble sans les écrire un par un : combien de codes secrets, de mains de cartes, de comités, de tirages possibles ? Ce chapitre donne des **outils** (arrangements, permutations, combinaisons) et surtout une **méthode** pour choisir le bon. Il est indispensable pour les **probabilités** de 2ème Bac, où chaque exercice commence par un dénombrement.

بالعربية 💡

التعداد هو حساب عدد عناصر مجموعة دون كتابتها واحدا واحدا: كم من رمز سري، من لجنة، من سحب ممكن؟ هذا الدرس يعطي **الأدوات** (الترتيبات، التبديلات، التأليفات) و**الطريقة** لاختيار الأداة المناسبة. وهو ضروري لدرس **الاحتمالات** في السنة الثانية.

Comment utiliser ce cours

- **Définition** (encadré bleu) : ce qu'il faut savoir par cœur.
- **À retenir** (encadré vert) : la loi, la formule ou la méthode clé.
- **Exemple** (encadré doré) : une application corrigée pas à pas.
- **Piège** (encadré rouge) : l'erreur que font beaucoup d'élèves.
- **بالعربية** : une explication courte en arabe pour bien fixer l'idée.
- **Exercices** : énoncés classés APPLICATION APPROFONDISSEMENT TYPE EXAMEN ; tous les corrigés sont regroupés après les exercices.

1 Cardinal et principes de base

الرئيسي والمبادئ الأساسية

DÉFINITION — CARDINAL

Un ensemble E est **fini** s'il a un nombre fini d'éléments ; ce nombre s'appelle le **cardinal** de E, noté card(E) (ou |E|). Par convention card(ø) = 0.

PRINCIPE ADDITIF

Si A et B sont deux parties finies :

$$\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B)$$

En particulier, si $A \cap B = \varnothing$: $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B)$. Et $\text{card}(\bar{A}) = \text{card}(E) - \text{card}(A)$ (complémentaire dans E).

EXEMPLE

Dans une classe de 35 élèves, 20 jouent au football, 15 au basket et 8 aux deux.

Nombre d'élèves pratiquant au moins un des deux sports : 20 + 15 − 8 = 27. Aucun des deux : 35 − 27 = 8.

PRINCIPE MULTIPLICATIF (PRINCIPE FONDAMENTAL)

Si une situation se décompose en **k choix successifs**, avec n_1 possibilités pour le premier, n_2 pour le deuxième, ..., n_k pour le dernier, le nombre total de possibilités est :

$$n_1 \times n_2 \times \ldots \times n_k$$

En particulier : $\text{card}(A \times B) = \text{card}(A) \times \text{card}(B)$.

EXEMPLE

Un menu propose 3 entrées, 4 plats et 2 desserts. Nombre de menus complets : 3 × 4 × 2 = 24. On peut le visualiser avec un **arbre de choix**.

NOMBRE DE PARTIES D'UN ENSEMBLE

Si $\text{card}(E) = n$, alors $\text{card}(\mathscr{P}(E)) = 2^n$ (pour chaque élément, deux choix : il est dans la partie ou non).

💡 بالعربية

رئيسي مجموعة منتهية هو عدد عناصرها. **المبدأ الجمعي**: $\text{card}(A \cup B) = \text{card}(A) + \text{card}(B) - \text{card}(A \cap B)$. **المبدأ الضربي**: إذا كانت هناك اختيارات متتالية، نضرب عدد الإمكانيات. عدد أجزاء مجموعة ذات n عنصرا هو 2^n.

2 Arrangements et permutations

الترتيبات والتبديلات

DÉFINITION — P-LISTE (ARRANGEMENT AVEC RÉPÉTITION)

Soit E un ensemble à n éléments. Une **p-liste** d'éléments de E est une suite **ordonnée** de p éléments de E, **non nécessairement distincts**. Leur nombre est :

$$n^p$$

EXEMPLE

Nombre de codes PIN à 4 chiffres : $10^4 = 10\,000$. Nombre de mots de 3 lettres (sens ou non) avec l'alphabet de 26 lettres : $26^3 = 17\,576$.

DÉFINITION — FACTORIELLE

Pour $n \in \mathbb{N}^*$: $n! = 1 \times 2 \times 3 \times \ldots \times n$ (« factorielle n »), et par convention $0! = 1$. On a $(n + 1)! = (n + 1) \times n!$.

$1! = 1$, $2! = 2$, $3! = 6$, $4! = 24$, $5! = 120$, $6! = 720$, $10! = 3\,628\,800$.

DÉFINITION — ARRANGEMENT

Soit $p \leq n$. Un **arrangement** de p éléments de E est une suite **ordonnée** de p éléments **distincts** de E. Leur nombre est :

$$A_n^p = n(n-1)(n-2)\ldots(n-p+1) = n!/(n-p)!$$

(p facteurs, en partant de n et en descendant.)

EXEMPLE

8 coureurs participent à une course. Nombre de podiums possibles (1er, 2e, 3e) : $A_8^3 = 8 \times 7 \times 6 = 336$.

Nombre de codes à 4 chiffres **tous différents** : $A_{10}^4 = 10 \times 9 \times 8 \times 7 = 5040$.

DÉFINITION — PERMUTATION

Une **permutation** de E est un arrangement de **tous** les n éléments de E (une façon de les ranger dans un ordre). Leur nombre est :

$$A_n^n = n!$$

EXEMPLES

Nombre de façons d'asseoir 5 personnes sur 5 chaises alignées : $5! = 120$. Nombre d'anagrammes du mot MAROC (lettres distinctes) : $5! = 120$.

PERMUTATIONS AVEC RÉPÉTITION (ANAGRAMMES)

Le nombre de façons de ranger n objets dont n_1 identiques d'un type, n_2 identiques d'un autre type, ..., est :

$$n! / (n_1! \times n_2! \times \ldots \times n_k!)$$

Exemple : anagrammes de ANANAS (3 A, 2 N, 1 S) : $6!/(3! \times 2!) = 720/12 = 60$.

PIÈGE

Arrangement ou p-liste ? La question clé : **un élément peut-il être choisi plusieurs fois** ? Si oui : n^p ; si non : A_n^p. Et dans les deux cas, l'**ordre compte**.

💡 **بالعربية**

p-لائحة: ترتيب لـ p عنصر مع إمكانية التكرار، عددها n^p. **الترتيبة**: ترتيب لـ p عنصر **مختلفة**، عددها $A_n^p = n!/(n - p)!$. **التبديلة**: ترتيب كل العناصر، عددها $n!$. في هذه الحالات **الترتيب مهم**.

3 Combinaisons

التأليفات

DÉFINITION — COMBINAISON

Soit p ≤ n. Une **combinaison** de p éléments de E est une **partie** de E à p éléments (l'ordre **ne compte pas**, pas de répétition). Leur nombre est :

$$C_n^p = A_n^p/p! = n! / (p!\,(n-p)!)$$

POURQUOI DIVISER PAR P! ?

Un arrangement de p éléments, c'est une combinaison (choisir les p éléments) **puis** un ordre (les ranger : p! façons). Donc $A_n^p = C_n^p \times p!$.

EXEMPLES

Nombre de comités de 3 personnes parmi 10 : $C_{10}^3 = 10 \times 9 \times 8/(3 \times 2 \times 1) = 120$.

Nombre de mains de 5 cartes dans un jeu de 32 : $C_{32}^5 = 201\,376$.

PROPRIÉTÉS

$$C_n^0 = C_n^n = 1\,;\ C_n^1 = n\,;\ C_n^2 = n(n-1)/2$$

$$C_n^p = C_n^{n-p} \text{ (symétrie)}$$

$$C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1} \text{ (relation de Pascal)}$$

TRIANGLE DE PASCAL

La relation de Pascal permet de calculer les combinaisons ligne par ligne : chaque nombre est la somme des deux nombres situés au-dessus de lui.

n \ p	0	1	2	3	4	5
0	1					
1	1	1				
2	1	2	1			
3	1	3	3	1		
4	1	4	6	4	1	
5	1	5	10	10	5	1

FORMULE DU BINÔME DE NEWTON

Pour tous réels a, b et tout n ∈ ℕ :

$$(a+b)^n = \sum_{k=0}^{n} C_n^k\, a^{n-k} b^k = a^n + C_n^1 a^{n-1}b + \ldots + C_n^{n-1} ab^{n-1} + b^n$$

Conséquence : $\sum_{k=0}^{n} C_n^k = 2^n$ (avec a = b = 1).

EXEMPLE

$(x+2)^5 = x^5 + 5\times 2x^4 + 10\times 4x^3 + 10\times 8x^2 + 5\times 16x + 32 = x^5 + 10x^4 + 40x^3 + 80x^2 + 80x + 32$.

PIÈGE

Combinaison : l'ordre **ne compte pas**. Choisir un comité {Ali, Sara, Omar}, c'est le même que {Omar, Ali, Sara}. Si on choisit un président, un secrétaire et un trésorier, l'ordre compte : c'est A_n^3.

بالعربية

التأليفة: اختيار جزء من p عنصر بدون ترتيب وبدون تكرار، عددها $C_n^p = n!/(p!(n-p)!)$. **علاقة باسكال**: $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$. **صيغة الحدانية**: $(a+b)^n = \Sigma\, C_n^k\, a^{n-k}\, b^k$.

4 Modéliser un tirage

نمذجة السحب

LE TABLEAU DE RÉFÉRENCE

Type de tirage	L'ordre compte ?	Répétition ?	Nombre de tirages de p objets parmi n
Simultané (poignée)	non	non	C_n^p
Successif sans remise	oui	non	A_n^p
Successif avec remise	oui	oui	n^p

EXEMPLE COMPLET

Une urne contient 5 boules rouges, 3 vertes et 2 bleues (10 boules). On tire 3 boules.

Simultanément : $C_{10}^3 = 120$ tirages. « Une boule de chaque couleur » : $5 \times 3 \times 2 = 30$. « Trois boules de même couleur » : $C_5^3 + C_3^3 = 10 + 1 = 11$. « Au moins une rouge » : on passe par le contraire, $120 - C_5^3 = 120 - 10 = 110$.

Successivement sans remise : $A_{10}^3 = 720$. « Exactement deux rouges » : on choisit la place de la boule non rouge (3 façons), puis 5×4 pour les rouges et 5 pour l'autre : $3 \times 20 \times 5 = 300$.

Successivement avec remise : $10^3 = 1000$. « Trois rouges » : $5^3 = 125$.

MÉTHODE GÉNÉRALE

1. Identifier ce qu'on compte : l'ordre compte-t-il ? les répétitions sont-elles possibles ?
2. Pour une condition composée (« ... et ... »), utiliser le **principe multiplicatif**.
3. Pour « au moins un », penser au **complémentaire** : total − (aucun).
4. Pour « exactement ... » dans un tirage ordonné, ne pas oublier de compter les **positions**.

PIÈGE

« Au moins une » boule rouge : ne pas écrire $5 \times C_9^2$ (on compterait certains tirages plusieurs fois). Passer par le contraire.

بالعربية 💡

السحب **الآني**: تأليفات C_n^p. السحب **بالتتابع وبدون إحلال**: ترتيبات A_n^p. السحب **بالتتابع وبإحلال**: n^p. لحالة «على الأقل واحدة» نستعمل **الحدث المضاد**.

5 Exercices

تمارين — حاول أولاً قبل قراءة التصحيح!

10 exercices classés par difficulté. Les corrigés sont regroupés dans la partie suivante : cherche d'abord seul !

EXERCICE 1 — PRINCIPE ADDITIF APPLICATION

Dans un lycée de 400 élèves, 180 étudient l'espagnol, 150 l'allemand et 60 les deux langues.

1. Combien d'élèves étudient au moins l'une des deux langues ?
2. Combien n'en étudient aucune ?
3. Combien étudient exactement une des deux langues ?

EXERCICE 2 — CODES ET MOTS APPLICATION

1. Combien de codes PIN à 4 chiffres peut-on former ? Combien ont des chiffres tous différents ? Combien ont au moins deux chiffres identiques ?
2. Combien de plaques formées de 2 lettres suivies de 3 chiffres existe-t-il ?
3. Combien de nombres de 3 chiffres (le premier non nul) ont des chiffres tous distincts ?

EXERCICE 3 — ARRANGEMENTS ET PERMUTATIONS APPLICATION

1. Une association de 12 membres élit un président, un vice-président et un trésorier (trois personnes différentes). Combien de bureaux possibles ?
2. De combien de façons peut-on ranger 6 livres différents sur une étagère ? Et si deux d'entre eux doivent rester côte à côte ?
3. Combien d'anagrammes possède le mot RABAT ? le mot MISSISSIPPI ?

EXERCICE 4 — COMBINAISONS APPLICATION

Une classe compte 12 garçons et 8 filles. On forme un groupe de 5 élèves.

1. Combien de groupes possibles ?
2. Combien de groupes avec exactement 2 filles ?
3. Combien de groupes avec au moins une fille ?
4. Combien de groupes avec au plus une fille ?

EXERCICE 5 — TIRAGES DANS UNE URNE APPROFONDISSEMENT

Une urne contient 4 boules blanches et 6 boules noires. On tire 3 boules.

1. **Simultanément** : combien de tirages ? combien contiennent exactement 2 blanches ? au moins une blanche ?
2. **Successivement sans remise** : combien de tirages ? combien donnent B, N, N dans cet ordre ? exactement une blanche ?
3. **Successivement avec remise** : combien de tirages ? combien contiennent exactement une blanche ?

EXERCICE 6 — FORMULE DU BINÔME APPROFONDISSEMENT

1. Développer $(2x - 1)^4$.
2. Déterminer le coefficient de x^4 dans le développement de $(2x - 1)^7$, puis le terme constant de $(x + 1/x)^6$.
3. Calculer $S = \Sigma_{k=0}^{n} C_n^k$ et $T = \Sigma_{k=0}^{n} (-1)^k C_n^k$ pour $n \geq 1$.

EXERCICE 7 — IDENTITÉS SUR LES COMBINAISONS APPROFONDISSEMENT

1. Démontrer la relation de Pascal : $C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$ pour $0 \leq p \leq n-1$.
2. Montrer que pour $1 \leq k \leq n$: $k\,C_n^k = n\,C_{n-1}^{k-1}$.
3. En déduire $\Sigma_{k=1}^{n} k\,C_n^k$.

EXERCICE 8 — GÉOMÉTRIE ET DÉNOMBREMENT APPROFONDISSEMENT

On place n points ($n \geq 3$) sur un cercle.

1. Combien de segments joignent deux de ces points ?
2. Combien le polygone convexe formé par ces points a-t-il de diagonales ?
3. Combien de triangles ont leurs sommets parmi ces points ?
4. Application numérique pour $n = 10$.

EXERCICE 9 — CHEMINS DANS UN QUADRILLAGE TYPE EXAMEN

Dans un quadrillage, on va du point O(0 ; 0) au point A(5 ; 3) en se déplaçant uniquement d'une unité vers la droite (D) ou vers le haut (H).

1. Combien de déplacements faut-il ? Combien de D et de H ?
2. En déduire le nombre de chemins de O à A.
3. Combien de ces chemins passent par le point B(2 ; 1) ?
4. Combien de chemins évitent le point B ?

EXERCICE 10 — SYNTHÈSE — TYPE EXAMEN TYPE EXAMEN

Un jeu de 32 cartes comporte 4 couleurs (pique, cœur, carreau, trèfle) et, dans chaque couleur, 8 hauteurs (7, 8, 9, 10, valet, dame, roi, as). On tire simultanément 5 cartes (une « main »).

1. Combien de mains différentes peut-on obtenir ?
2. Combien de mains contiennent exactement 2 as ?
3. Combien de mains contiennent au moins un as ?
4. Combien de mains contiennent exactement 2 cœurs et 1 as ?
5. Combien de mains contiennent 5 cartes de la même couleur ?

6 Corrigés détaillés

التصحيح المفصل للتمارين

CORRIGÉ 1 — PRINCIPE ADDITIF

1. 180 + 150 − 60 = 270. **2.** 400 − 270 = 130. **3.** 270 − 60 = 210 (ou 120 + 90).

CORRIGÉ 2 — CODES ET MOTS

1. $10^4 = 10\,000$; $A_{10}^{\,4} = 5040$; au moins deux identiques : 10 000 − 5040 = 4960.

2. $26^2 \times 10^3 = 676\,000$.

3. Premier chiffre : 9 choix (1 à 9) ; deuxième : 9 (tous sauf le premier, 0 compris) ; troisième : 8. Total $9 \times 9 \times 8 = 648$.

CORRIGÉ 3 — ARRANGEMENTS ET PERMUTATIONS

1. L'ordre compte (rôles différents), sans répétition : $A_{12}^{\,3} = 12 \times 11 \times 10 = 1320$.

2. 6! = 720. Si deux livres sont collés, on les considère comme un seul bloc : 5! façons de ranger 5 objets, et 2 façons d'ordonner le bloc : $2 \times 120 = 240$.

3. RABAT : 5 lettres dont 2 A : 5!/2! = 60. MISSISSIPPI : 11 lettres, I×4, S×4, P×2, M×1 : 11!/(4! × 4! × 2!) = 39 916 800/1152 = 34 650.

CORRIGÉ 4 — COMBINAISONS

1. $C_{20}^{\,5} = 15\,504$.

2. $C_8^{\,2} \times C_{12}^{\,3} = 28 \times 220 = 6160$.

3. Contraire : aucune fille, $C_{12}^{\,5} = 792$. Donc 15 504 − 792 = 14 712.

4. Aucune fille ou une seule : $792 + C_8^{\,1} \times C_{12}^{\,4} = 792 + 8 \times 495 = 792 + 3960 = 4752$.

CORRIGÉ 5 — TIRAGES DANS UNE URNE

1. $C_{10}^{\,3} = 120$; $C_4^{\,2} \times C_6^{\,1} = 6 \times 6 = 36$; $120 - C_6^{\,3} = 120 - 20 = 100$.

2. $A_{10}^{\,3} = 720$; BNN : $4 \times 6 \times 5 = 120$; exactement une blanche : 3 positions pour la blanche, donc $3 \times 120 = 360$.

3. $10^3 = 1000$; exactement une blanche : $3 \times 4 \times 6 \times 6 = 432$.

CORRIGÉ 6 — FORMULE DU BINÔME

1. $(2x)^4 - 4(2x)^3 + 6(2x)^2 - 4(2x) + 1 = 16x^4 - 32x^3 + 24x^2 - 8x + 1$.

2. Le terme général est $C_7^{\,k}(2x)^{7-k}(-1)^k$; x^4 pour $k = 3$: $C_7^{\,3} \times 2^4 \times (-1)^3 = -35 \times 16 = -560$. Dans $(x + 1/x)^6$, le terme général $C_6^{\,k}\, x^{6-k}\, x^{-k} = C_6^{\,k}\, x^{6-2k}$ est constant pour $k = 3$: $C_6^{\,3} = 20$.

3. $S = (1 + 1)^n = 2^n$ et $T = (1 - 1)^n = 0$.

CORRIGÉ 7 — IDENTITÉS SUR LES COMBINAISONS

1.
$C_n^p + C_n^{p+1} = n!/(p!(n-p)!) + n!/((p+1)!(n-p-1)!) = n!/((p+1)!(n-p)!) \times [(p+1) + (n-p)] = (n+1)!/((p+1)!(n-p)!) = C_{n+1}^{p+1}$.
∎

2. $k \times n!/(k!(n-k)!) = n!/((k-1)!(n-k)!) = n \times (n-1)!/((k-1)!((n-1)-(k-1))!) = n\, C_{n-1}^{k-1}$. ∎

3. $\Sigma\, k\, C_n^k = n\, \Sigma_{j=0}^{n-1} C_{n-1}^j = n \times 2^{n-1}$.

CORRIGÉ 8 — GÉOMÉTRIE ET DÉNOMBREMENT

1. Un segment = une paire de points : $C_n^2 = n(n-1)/2$.

2. On enlève les n côtés : $n(n-1)/2 - n = n(n-3)/2$.

3. C_n^3 (trois points sur un cercle ne sont jamais alignés).

4. 45 segments, 35 diagonales, $C_{10}^3 = 120$ triangles.

CORRIGÉ 9 — CHEMINS DANS UN QUADRILLAGE

1. 8 déplacements : 5 D et 3 H.

2. Un chemin est un mot de 8 lettres contenant 5 D et 3 H ; il suffit de choisir la place des 3 H : $C_8^3 = 56$ chemins.

3. De O à B : $C_3^1 = 3$; de B à A (3 D, 2 H) : $C_5^2 = 10$. Total $3 \times 10 = 30$.

4. $56 - 30 = 26$.

CORRIGÉ 10 — SYNTHÈSE — TYPE EXAMEN

1. $C_{32}^5 = 201\,376$.

2. $C_4^2 \times C_{28}^3 = 6 \times 3276 = 19\,656$.

3. Contraire : aucun as, $C_{28}^5 = 98\,280$. Donc $201\,376 - 98\,280 = 103\,096$.

4. Deux cas. *L'as est l'as de cœur* : on prend l'as de cœur, 1 autre cœur (non as) parmi 7, et 3 cartes ni cœur ni as parmi 21 : $7 \times C_{21}^3 = 7 \times 1330 = 9310$. *L'as n'est pas de cœur* : 1 as parmi 3, 2 cœurs non as parmi 7, 2 cartes ni cœur ni as parmi 21 : $3 \times C_7^2 \times C_{21}^2 = 3 \times 21 \times 210 = 13\,230$. Total : 22 540.

5. $4 \times C_8^5 = 4 \times 56 = 224$.

7 Fiche résumé

ملخص الدرس — للمراجعة السريعة

Quel outil choisir ?

L'ordre compte ?	Répétition possible ?	Outil	بالعربية
oui	oui	p-listes : n^p	لائحة-p
oui	non	arrangements : $A_n^p = n!/(n-p)!$	ترتيبة
oui (tous les éléments)	non	permutations : $n!$	تبديلة
non	non	combinaisons : $C_n^p = n!/(p!(n-p)!)$	تأليفة

LES FORMULES CLÉS

$$\text{card}(A \cup B) = \text{card } A + \text{card } B - \text{card}(A \cap B)$$

$$A_n^p = C_n^p \times p!$$

$$C_n^p = C_n^{n-p} \; ; \; C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}$$

$$(a+b)^n = \Sigma\, C_n^k\, a^{n-k}\, b^k$$

$$\Sigma\, C_n^k = 2^n$$

TOP 5 DES ERREURS

- Utiliser C_n^p quand l'ordre compte (rôles, rangs).
- Oublier les positions dans un tirage ordonné « exactement k ».
- Compter « au moins un » directement (doublons).
- Oublier que 0! = 1.
- Oublier de diviser par les répétitions dans une anagramme.

Lexique français — arabe معجم المصطلحات

Français	العربية	Français	العربية
Dénombrer	عد	Factorielle	عاملي
Cardinal	رئيسي	Combinaison	تأليفة
Ensemble fini	مجموعة منتهية	Triangle de Pascal	مثلث باسكال
Principe multiplicatif	المبدأ الضربي	Binôme de Newton	حدانية نيوتن
Arbre de choix	شجرة الاختيارات	Tirage simultané	سحب آني
p-liste	لائحة-p	Tirage successif	سحب بالتتابع
Arrangement	ترتيبة	Avec remise	بإحلال
Permutation	تبديلة	Sans remise	بدون إحلال

Besoin d'aide sur ce chapitre ? Séance d'essai 100 % gratuite.
Cours en direct sur Google Meet · Petits groupes de 8 élèves max · Programme marocain · moraja3a.app · WhatsApp +212 617 638 536
احجز حصتك التجريبية المجانية على موقع moraja3a.app — افهم، تدرّب، انجح.