

**UNIVERSITE FHB DE COCODY-ABIDJAN**  
**UFR DES SCIENCES ECONOMIQUES ET GESTION – LICENCE 2 -**  
**STATISTIQUES ET PROBABILITES / Année Universitaire 2021-2022**  
**UE 1. ECUE 1. Statistique mathématique T D - 2heures**  
**TD 1-Dénombrements **CORRIGES****

Exercice 1 – Une femme a dans sa garde-robe 4 jupes, 5 chemisiers et 3 vestes. Elle choisit au hasard une jupe, un chemisier et une veste. De combien de façons différentes peut-elle s’habiller ?

Réponse : 60 façons. Justifier

**Exercice 1 - corrigé**

Réponse  $N = C_4^1 \times C_5^1 \times C_3^1 = 4 \times 5 \times 3 = 60$  façons de s’habiller.

Explication

**Différent (distinct) = sans répétition**

« S’habiller » = « choisir une jupe parmi 4 » **et** « choisir un chemisier parmi 5 » **et** « choisir une veste parmi 3 »

Le nombre de façons différentes de s’habiller (N) = « au nombre de façons de choisir sans répétition une jupe parmi 4 :  $C_4^1$  » **et** « au nombre de façons de choisir sans répétition un chemisier parmi 5 :  $C_5^1$  » **et** « au nombre de façons de choisir sans répétition une veste parmi 3 :  $C_3^1$  »

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{"en dénombrement:"} \\ \text{"et"} \Leftrightarrow \times \\ \text{"ou"} \Leftrightarrow + \end{array} \right. \Rightarrow N = C_4^1 \underset{\text{et} \Leftrightarrow \times}{\times} C_5^1 \underset{\text{et} \Leftrightarrow \times}{\times} C_3^1 = \dots \text{ façons de s'habiller.}$$

Exercice 2 – A l’occasion d’une compétition sportive groupant 18 athlètes, on attribue une médaille d’or, une d’argent, une de bronze. Combien y-a-t-il de distributions possibles (avant la compétition, bien sûr).

Réponse : 4896 ; Justifier

Réponse  $N = A_{18}^3 = 4896$  distributions possibles.

Explication

La distribution de médailles est la suivante : « or au 1<sup>er</sup> arrivé » et « argent au 2<sup>e</sup> arrivé » et « bronze au 3<sup>e</sup> arrivé ». Une médaille ne peut être attribuée à deux personnes à la fois, il n’y a donc **pas de répétition**.

Ici clairement **l’ordre** d’arrivée des athlètes est important : c’est la condition d’attribution des médailles. Il s’agit donc **d’un tiercé gagnant dans l’ordre**. On a affaire à **un arrangement sans répétition**.

La distribution des médailles est donc un arrangement sans répétition de 3 athlètes parmi 18.

Le nombre de distributions possibles des 3 médailles est égale au **nombre d’arrangement sans répétition de 3 parmi 18**, soit  $N = A_{18}^3 = 4896$  distributions possibles.

Exercice 3 - a) Combien y a-t-il de mots de deux lettres? b) Combien y a-t-il de mots de 2 lettres formés d’une consonne et d’une voyelle?

Solution : a)  $N = 26^2 = 676$  mots; b)  $N = 6 \times 20 \times 2 = 240$  mots

a) Réponse - nombre de mots de deux lettres :  $N = 26^2 = 276$  mots de 2 lettres.

Explication - Exemple : prenons 2 lettres : E et T.

$$\left\{ \begin{array}{l} \begin{array}{ccc} \underbrace{E}_{1ere\ position} & \text{et} & \underbrace{T}_{2e\ position} \\ & \times & \end{array} & \Rightarrow \text{mot} = ET \\ \begin{array}{ccc} \underbrace{T}_{1ere\ position} & \text{et} & \underbrace{E}_{2e\ position} \\ & \times & \end{array} & \Rightarrow \text{mot} = TE \end{array} \right.$$

Si on change la position des lettres, le mot change ; on passe de « ET » à « TE ». Il est clair que **l’ordre des lettres est important**. On a affaire à un arrangement avec répétition. Une lettre peut se répéter 2 fois : EE ou TT ou BB.

Un mot de 2 lettres = un arrangement avec répétition de 2 lettres pris dans un ensemble de 26 lettres de l'alphabet français. Le nombre de mots de 2 lettres = au nombre d'arrangements avec répétition de 2 lettres parmi 26. Soit  $N = 26^2$  mots de 2 lettres.

Autre méthode :

$$\underbrace{1\text{ere position}}_{26 \text{ possibilités}} \quad \text{et} \quad \underbrace{2\text{e position}}_{26 \text{ possibilités}}$$

$$N = 26 \times 26 = 26^2 \text{ mots de 2 lettres.}$$

b) Nombre de mots composés d'une voyelle et d'une consonne

L'alphabet français est composé de 6 voyelles et 20 consonnes, soit au total 26 lettres.

$$\left( \underbrace{1\text{ere position:}}_{6 \text{ possibilités}} \underbrace{1\text{voyelle}}_{\text{et}} \underbrace{2\text{e position:}}_{20 \text{ possibilités}} \underbrace{1\text{consonne}} \right) \quad \text{ou} \quad \left( \underbrace{1\text{ere position:}}_{20 \text{ possibilités}} \underbrace{1\text{consonne}}_{\text{et}} \underbrace{2\text{e position:}}_{6 \text{ possibilités}} \underbrace{1\text{voyelle}} \right)$$

$$N = (6 \times 20) + (20 \times 6) = 2 \times (6 \times 20)$$

ou

$$N = (A_6^1 \times A_{20}^1) + (A_{20}^1 \times A_6^1) = 2 \times (6 \times 20)$$

$$N = 240 \text{ mots formés d'1 voyelle et d'1consonne.}$$

Exercice 4 – dans une classe de 32 élèves, on compte 19 garçons et 13 filles. On doit élire deux délégués.

- 1) Quel est le nombre de choix possibles ?
- 2) Quel est le nombre de choix si l'on impose un garçon et une fille ?
- 3) Quel est le nombre de choix possibles si l'on impose deux garçons ?

Réponse : 1) 496 ; 2) 247 ; 3) 171

Election de 2 délégués : une personne ne peut être élue aux 2 postes : pas de répétition.

- 1) Elire 2 délégués parmi 32 élèves, revient à choisir sans répétition 2 élèves parmi 32.

Le nombre de choix possibles = au nombres de combinaisons sans répétition de 2 pris dans 32 ; soit  $N = C_{32}^2 = 496$  choix possibles.

- 2) Nombre de choix possibles de 2 délégués composé d'un garçon et d'une fille.

Nombre de choix possibles de 2 délégués comprenant 1 garçon et 1 fille est égale au nombre de façons de choisir « un garçon parmi 19 » et « une fille parmi 13 »

$$\underbrace{\text{choisir un garçon parmi 19}}_{C_{19}^1} \quad \text{et} \quad \underbrace{\text{une fille parmi 13}}_{C_{13}^1}$$

$$N = C_{19}^1 \times C_{13}^1 = 247 \text{ façons de choisir 2 délégués.}$$

- 3) Nombre de choix possibles de 2 délégués qui sont 2 garçons : c'est un choix ou tirage simultané, il n'y a pas de répétition d'une même personne. On a donc une combinaison de 2 garçons choisis simultanément parmi les 19 garçons.

$$N = \underbrace{\text{choisir 2 garçons parmi 19}}_{C_{19}^2} = N = C_{19}^2 = 171 \text{ choix possibles.}$$

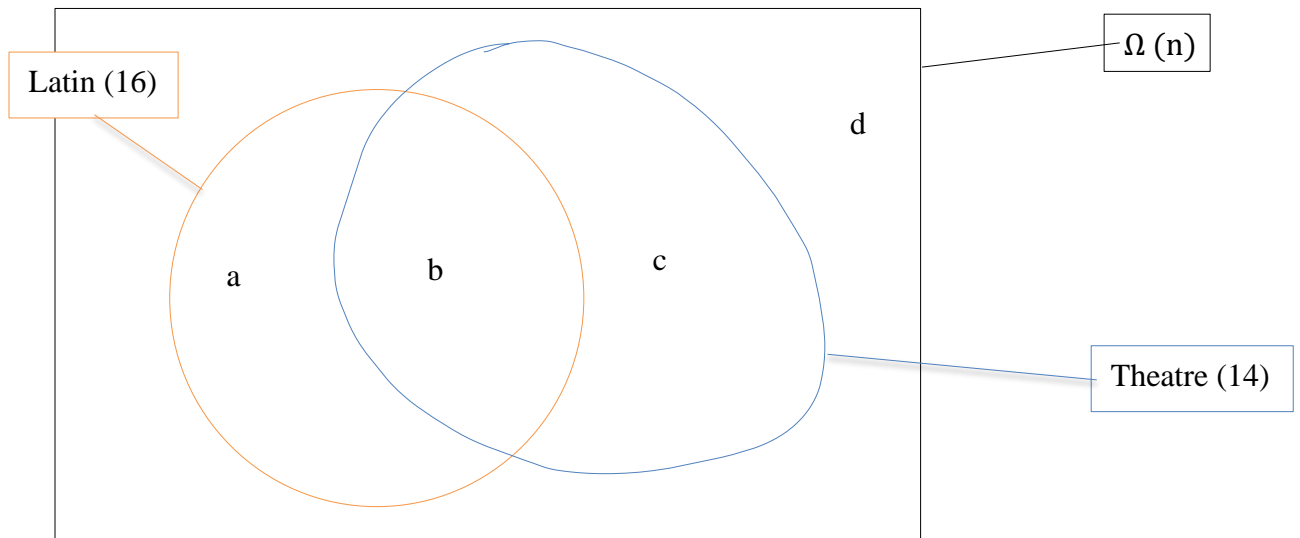
Exercice 5 - Dans une université, deux options sont proposées : latin et théâtre. On sait que, 16 étudiants pratiquent le latin, 14 le théâtre, 5 pratiquent les deux options et 8 n'en pratiquent aucune. Calculer le nombre d'élèves de cette classe.

On en déduit que le nombre d'étudiant de la classe est égale à :  $11 + 5 + 9 + 8 = 33$ .

On sait que (voir diagramme de Venn et formules du cardinal):

Évènements

L : latin → CardL = 16	$L \cap T$ : Latin et Théâtre → $card(L \cap T) = 5$
T : théâtre → CardT = 14	$\bar{L} \cup \bar{T} = \bar{L} \cap \bar{T}$ : ni Latin et ni Théâtre → $card(\bar{L} \cap \bar{T}) = 8$



$$\begin{cases} d = 8 \\ b = 5 \\ a = 16 - b = 16 - 5 = 11 \\ c = 14 - b = 14 - 5 = 9 \\ n = a + b + c + d = 11 + 5 + 9 + 8 = 33 \end{cases}$$

**Exercice 6 - Anagrammes.** Combien y-a-t-il d'anagrammes de M A T H S ? MINIMOH?

Réponse : 1)  $5! = 120$  ; 2) répétition des lettres  $\frac{7!}{2! 2!} = 1260$

1) Le nombre d'anagrammes possibles est égal au nombre de permutations possibles des lettres d'un mot.

Le nombre d'anagrammes de MATHS = nombre de permutations possibles des 5 lettres du mot MATHS :  $N = 5! = 120$  anagrammes possibles.

2)

$$\underbrace{\text{MINIMOH}}_{\substack{\text{mot de} \\ 7 \text{ lettres}}} \Rightarrow \begin{cases} \text{M se repète 2 fois} \\ \text{I se repète 2 fois} \\ \text{N se repète 1 fois} \\ \text{M se repète 1 fois} \\ \text{O se repète 1 fois} \\ \text{H se repète 1 fois} \\ \text{Total} = 7 \text{ lettres} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \text{N: nombre de permutations avec les 7 lettres} \\ N = \frac{n!}{\alpha! \beta! \dots \gamma!} = \frac{7!}{2! 2! 1! 1! 1!} = \frac{5040}{4} = 1260 \\ \text{avec } 2 + 2 + 1 + 1 + 1 = 7 \end{cases}$$

**Exercice 7 -** Une entreprise fabrique 4 types de pièces numérotées. On dispose d'un stock de :

- 8 pièces de type A vendues 8 00 F l'unité
- 7 pièces de type B vendues 6 00 F l'unité
- 6 pièces de type C vendues 5 00 F l'unité
- 5 pièces de type D vendues 4 00 F l'unité

Le service des ventes se propose de faire des lots de pièces. De combien de manières distinctes peut - on constituer :

- a) 1 lot de 4 pièces ayant au moins une pièce de type A?
- b) 1 lot de 4 pièces ayant au moins une pièce de type A et au moins une pièce de type B?
- c) 1 lot de 4 pièces ayant au moins une pièce de type A et au moins une pièce de type B et au moins une pièce de type C?
- d) 1 lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1 800F?
- e) 1 lot de 3 pièces dont le prix soit inférieur à 1400F?

**Solution :** a)  $N = 11.890$  possibilités; b)  $N = 8.344$  lots ; c) 4.704 lots ; d) 435 lots ; e) 215 lots

8 pièces de type A vendues 8 00 F l'unité

7 pièces de type B vendues 6 00 F l'unité

6 pièces de type C vendues 5 00 F l'unité  
5 pièces de type D vendues 4 00 F l'unité

**Au total 26 pièces**

a) Le nombre de manières distinctes de lots de 4 pièces ayant au moins une pièce A :  
Réponse :  $N = C_{26}^4 - C_{18}^4 = 11890$  lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce A.

Explication - NB : Manières « distinctes » = sans répétition de lot.

Evènements :

- ✓ A : « les lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce A »  $\Rightarrow$  le nombre de lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce A :  $cardA$ .
- ✓  $\bar{A}$  : « les lots distincts de 4 pièces sans aucune pièce A »  $\Rightarrow$  le nombre de lots distincts de 4 pièces sans aucune pièce A :  $card\bar{A}$ .
- ✓  $\Omega$  : « les lots distincts de 4 pièces »  $\Rightarrow$  le nombre de lots distincts de 4 pièces :  $card\Omega$ .

Rappel de formules sur les cardinaux:

$$\begin{cases} A \cap \bar{A} = \emptyset & \Rightarrow \begin{cases} card(A \cap \bar{A}) = card\emptyset = 0 & (1) \\ card(A \cup \bar{A}) = cardA + card\bar{A} = card\Omega & (2) \\ \Rightarrow cardA = card\Omega - card\bar{A} & (3) \end{cases} \end{cases}$$

D'après la relation (3) ci-dessus, on a :

$$cardA = card\Omega - card\bar{A}$$

Il nous suffit de calculer  $card\Omega$  et  $card\bar{A}$  pour résoudre la question a)

- ✓  $card\Omega$  = nombre de lots distincts de 4 pièces choisis parmi 26 = combinaisons sans répétition de 4 pièces choisis parmi 26 =  $card\Omega = C_{26}^4 = 14950$ .  
NB : l'ordre des 4 pièces n'a aucune importance d'où le choix de combinaisons au lieu d'arrangements.
- ✓  $card\bar{A}$  = nombre de lots distincts de 4 pièces choisis parmi les 18 pièces ne contenant pas A = combinaisons sans répétition de 4 pièces choisis parmi 18 (26 pièces moins les 8 pièces A) =  $card\bar{A} = C_{26-8}^4 = C_{18}^4 = 3060$ .
- ✓ Et donc  $\Rightarrow cardA =$  nombre de lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce A :  $N = cardA = card\Omega - card\bar{A} = C_{26}^4 - C_{18}^4 = 14950 - 3060 = 11890$  lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce A.

**Autre méthode**

Nombre de lots distincts de 4 pièces contenant au moins une pièce A est égal à :

$$\text{Nombre de lots distincts de 4 pièces contenant 1 pièce A : } C_8^1 \times C_{26-8}^{4-1} = C_8^1 \times C_{18}^3 = 6528$$

+

$$\text{Nombre de lots distincts de 4 pièces contenant 2 pièce A : } C_8^2 \times C_{26-8}^{4-2} = C_8^2 \times C_{18}^2 = 4284$$

+

$$\text{Nombre de lots distincts de 4 pièces contenant 3 pièce A : } C_8^3 \times C_{26-8}^{4-3} = C_8^3 \times C_{18}^1 = 1008$$

+

$$\text{Nombre de lots distincts de 4 pièces contenant 4 pièce A : } C_8^4 \times C_{26-8}^{4-4} = C_8^4 \times C_{18}^0 = 70$$

$$N = 6528 + 4284 + 1008 + 70 = 11890$$

a) 1 lot de 4 pièces ayant au moins une pièce de type A et au moins une pièce de type B ?  
Réponse :  $N = card(A \cap B) = C_{26}^4 - [C_{18}^4 + C_{19}^4 - C_{11}^4] = 14950 - 6606 = 8344$  lots de 4 pièces ayant au moins 1 pièce A et au moins 1 pièce B.

Explication

Evènements :

- ✓  $\Omega$  : « les lots distincts de 4 pièces »  $\Rightarrow card\Omega$ .

- ✓  $A$  : « les lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce  $A$  »  $\Rightarrow \text{card}A$ .
- ✓  $\bar{A}$  : « les lots distincts de 4 pièces n'ayant aucune pièce  $A$  »  $\Rightarrow \text{card}\bar{A}$ .
- ✓  $B$  : « les lots distincts de 4 pièces ayant au moins une pièce  $B$  »  $\Rightarrow \text{card}B$ .
- ✓  $\bar{B}$  : « les lots distincts de 4 pièces n'ayant aucune pièce  $B$  »  $\Rightarrow \text{card}\bar{B}$ .

$A \cap B$  : Lot avec au moins une pièce de type  $A$  et au moins une pièce de type  $B$

$\Rightarrow \text{card}(A \cap B)$  = nombre de lots de 4 pièces distinctes ayant au moins 1 pièce  $A$  et au moins 1 pièce  $B$ .

On sait que  $\bar{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B}$ , (voir CM de statistique mathématique L2).

$\bar{A} \cup \bar{B}$  : Lot sans aucune pièce de type  $A$  ou sans aucune pièce de type  $B$

$\Rightarrow \text{card}(\bar{A \cap B}) = \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B})$  = nombre de lots de 4 pièces sans aucune pièce  $A$  ou sans aucune pièce  $B$ .

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Rappel formule (voir CM cours statistique mathématique)} \\ (A \cap B) \cap (\bar{A \cap B}) = \emptyset \\ (A \cap B) \cup (\bar{A \cap B}) = \Omega \\ \bar{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{(1)} \quad \text{card}[(A \cap B) \cap (\bar{A \cap B})] = \text{card}\emptyset = 0 \\ \text{(2)} \quad \text{card}[(A \cap B) \cup \bar{A \cap B}] = \text{card}\Omega \\ \text{(3)} \quad \text{(1) et (2)} \Rightarrow \text{card}(A \cap B) + \text{card}(\bar{A \cap B}) = \text{card}\Omega \\ \text{(4)} \quad \text{(3)} \Rightarrow \text{card}(A \cap B) = \text{card}\Omega - \text{card}(\bar{A \cap B}) \\ \text{(5)} \quad \bar{A \cap B} = \bar{A} \cup \bar{B} \Rightarrow \text{card}(A \cap B) = \text{card}\Omega - \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B}) \\ \text{(6)} \Rightarrow \text{card}(A \cap B) = \text{card}\Omega - [\text{card}\bar{A} + \text{card}\bar{B} - \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})] \end{array} \right.$$

$\Rightarrow \text{card}(A \cap B)$  = nombre de lots de 4 pièces ayant au moins 1 pièce  $A$  et au moins 1 pièce  $B$ .  
 $\Leftrightarrow \text{card}(A \cap B) = \text{card}\Omega - [\text{card}\bar{A} + \text{card}\bar{B} - \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})]$  (6)

$\text{card}(\Omega)$  = nombre de lots de 4 pièces :  $C_{26}^4$

$(\bar{A})$  = nombre de lots de 4 pièces sans aucune pièce  $A$  :  $C_{26-8}^4 = C_{18}^4$

$\text{card}(\bar{B})$  = nombre de lots de 4 pièces sans aucune pièce  $B$  :  $C_{26-7}^4 = C_{19}^4$

$\text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})$  = nombre de lots de 4 pièces sans aucune pièce  $A$  et sans aucune pièce  $B$  :  
 $C_{26-(8+7)}^4 = C_{11}^4$

$\Rightarrow \text{card}(A \cap B)$  = nombre de lots de 4 pièces ayant au moins 1 pièce  $A$  et au moins 1 pièce  $B$ .

$$\Leftrightarrow \text{card}(A \cap B) = \text{card}\Omega - [\text{card}\bar{A} + \text{card}\bar{B} - \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B})] \quad (6)$$

$$\Leftrightarrow \text{card}(A \cap B) = C_{26}^4 - [C_{18}^4 + C_{19}^4 - C_{11}^4]$$

$N = \text{card}(A \cap B) = C_{26}^4 - [C_{18}^4 + C_{19}^4 - C_{11}^4] = 14950 - 6606 = 8344$  lots de 4 pièces ayant au moins 1 pièce  $A$  et au moins 1 pièce  $B$ .

b) Un lot de 4 pièces ayant au-moins une pièce  $A$ , au-moins une pièce  $B$  et au-moins une pièce  $C$  ?

Réponse

Evènements :

- ✓  $\Omega$  : « les lots de 4 pièces »  $\Rightarrow \text{card}\Omega$ .
- ✓  $A$  : « les lots de 4 pièces ayant au moins une pièce  $A$  »  $\Rightarrow \text{card}A$ .
- ✓  $\bar{A}$  : « les lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce  $A$  »  $\Rightarrow \text{card}\bar{A}$ .
- ✓  $B$  : « les lots de 4 pièces ayant au moins une pièce  $B$  »  $\Rightarrow \text{card}B$ .

- ✓  $\bar{B}$  : « les lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce B »  $\Rightarrow \text{card}\bar{B}$ .
- ✓  $C$  : « les lots de 4 pièces ayant au moins une pièce C »  $\Rightarrow \text{card}C$ .
- ✓  $\bar{C}$  : « les lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce C »  $\Rightarrow \text{card}\bar{C}$ .

On montre que :

$$\begin{aligned} \text{card}(A \cap B \cap C) &= \text{card}\Omega - \text{card}(\overline{A \cap B \cap C}) \\ \text{card}(A \cap B \cap C) &= \text{card}\Omega - \text{card}(\overline{A \cap B \cap C}) \\ \text{card}(A \cap B \cap C) &= \text{card}\Omega - \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) \end{aligned}$$

Or

$$\begin{aligned} \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) &= \text{card}\bar{A} + \text{card}\bar{B} + \text{card}\bar{C} - \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B}) - \text{card}(\bar{A} \cap \bar{C}) - \text{card}(\bar{B} \cap \bar{C}) \\ &\quad + \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) \end{aligned}$$

$\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}$  : lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce A ou n'ayant aucune pièce B ou n'ayant aucune pièce C.

$\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}$  : lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce A et n'ayant aucune pièce B et n'ayant aucune pièce C.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C}) = C_{26-8-7-6}^4$

$\bar{A} \cap \bar{B}$  : lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce A et n'ayant aucune pièce B.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{A} \cap \bar{B}) = C_{26-8-7}^4$

$\bar{A} \cap \bar{C}$  : lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce A et n'ayant aucune pièce C.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{A} \cap \bar{C}) = C_{26-8-6}^4$

$\bar{B} \cap \bar{C}$  : lots de 4 pièces n'ayant aucune pièce B et n'ayant aucune pièce C.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{B} \cap \bar{C}) = C_{26-7-6}^4$

$\bar{A}$  : lots de 4 pièces distinctes n'ayant aucune pièce A.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{A}) = C_{26-8}^4$

$\bar{B}$  : lots de 4 pièces distinctes n'ayant aucune pièce B.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{B}) = C_{26-7}^4$

$\bar{C}$  : lots de 4 pièces distinctes n'ayant aucune pièce C.  $\Rightarrow \text{card}(\bar{C}) = C_{26-6}^4$

D'où :

$$\begin{aligned} \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) &= C_{26-8}^4 + C_{26-7}^4 + C_{26-6}^4 - C_{26-8-7}^4 - C_{26-8-6}^4 - C_{26-7-6}^4 + C_{26-8-7-6}^4 \\ \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C}) &= C_{18}^4 + C_{19}^4 + C_{20}^4 - C_{11}^4 - C_{12}^4 - C_{13}^4 + C_5^4 = 3060 + 3876 + 4845 - \\ &330 - 495 - 715 + 5 = 10246 \end{aligned}$$

$$\text{card}(\overline{A \cap B \cap C}) = \text{card}(\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C})$$

$\Rightarrow N = \text{card}(A \cap B \cap C) = \text{card}\Omega - \text{card}(\overline{A \cap B \cap C}) = 14950 - 10246 = 4704$  lots de 4 pièces ayant au moins une pièce A et ayant au moins une pièce B et ayant au moins une pièce C.

**Autre méthode ?**

1pièce A et 1pièce B et 1pièce C et 1 pièce D :  $n_1 = C_8^1 \times C_7^1 \times C_6^1 \times C_5^1$

ou

2pièces A et 1pièce B et 1pièce C :  $n_2 = C_8^2 \times C_7^1 \times C_6^1$

ou

1pièce A et 2pièces B et 1pièce C :  $n_3 = C_8^1 \times C_7^2 \times C_6^1$

ou

1pièce A et 1pièce B et 2pièces C :  $n_4 = C_8^1 \times C_7^1 \times C_6^2$

**Soit au total : ...**

c) 1 lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1 800F ?

Faire un lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1 800F revient à :

✓ Choisir 1 pièce A parmi 8 et 1 pièce B parmi 7 et 1 pièce D parmi 5 ;

Soit  $N_1 = C_8^1 \times C_7^1 \times C_5^1 =$  lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1800 F.

ou

✓ Choisir 2 pièces C parmi 6 et 1 pièce A parmi 8 ;

Soit  $N_2 = C_6^2 \times C_8^1 =$  lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1800 F.

ou

✓ Choisir 3 pièces B parmi 7 ;

Soit  $N_3 = C_7^3 =$  lot de 3 pièces dont le prix est égal à 1800 F.

Au total on obtient  $N = N_1 + N_2 + N_3 = (C_8^1 \times C_7^1 \times C_5^1) + (C_6^2 \times C_8^1) + C_7^3 = 435$  lots de trois pièces dont le prix est égal à 1800 F.

d) 1 lot de 3 pièces dont le prix soit inférieur à 1400F ?

Faire un lot de 3 pièces distinctes dont le prix soit inférieur à 1400F revient à :

✓ Choisir 3 pièces D parmi 5 ;  $N_1 = C_5^3$

Soit  $N_1 = C_5^3 = 10$  lots de 3 pièces distinctes dont le prix est inférieur à 1400 F.

**ou**

✓ Choisir 2 pièces D parmi 5 et 1 pièce C parmi 6 ;

Soit  $N_2 = C_5^2 \times C_6^1 = 60$  lots de 3 pièces distinctes dont le prix est inférieur à 1400 F.

**Ou**

✓ Choisir 2 pièces D parmi 5 et 1 pièce B parmi 7 ;

Soit  $N_3 = C_5^2 \times C_7^1 = 70$  lots de 3 pièces distinctes dont le prix est inférieur à 1400 F.

**Ou**

✓ Choisir 2 pièces C parmi 6 et 1 pièce D parmi 5 ;

Soit  $N_4 = C_6^2 \times C_5^1 = 75$  lots de 3 pièces distinctes dont le prix est inférieur à 1400 F.

Au total on obtient  $N = 75 + 70 + 60 + 10 = 215$  lots de trois pièces distinctes dont le prix est inférieur à 1400 F.