

# TP1 TID

SCAIA Matteo, MARIAC Damien

October 18, 2024



## Contents

<b>1</b>	<b>Exercice 1</b>	<b>3</b>
1.1	Modélisation et variable . . . . .	3
1.2	Arbre de segmentation binaire . . . . .	5
<b>2</b>	<b>ANNEXE</b>	<b>5</b>

# 1 Exercice 1

On considère le tableau ci-dessous, répartissant la population active occupée selon l'âge ( $A$ ), le sexe ( $S$ ) et la catégorie socioprofessionnelle ( $C$ ) (source: IN-SEE, enquête emploi 2016).

Catégorie socioprofessionnelle des actifs occupés selon le sexe et l'âge						
Âge	De 15 à 29 ans	De 30 à 49 ans	De 30 à 39 ans	De 40 à 49 ans	De 50 à 59 ans	60 ans ou plus
	Effectifs (en milliers)	Effectifs (en milliers)	Effectifs (en milliers)	Effectifs (en milliers)	Effectifs (en milliers)	Effectifs (en milliers)
SEXE : Femmes						
Agriculteurs	27,8	189,7	70,0	119,6	187,1	76,9
Artisans, con	117,4	914,0	357,9	556,1	525,8	184,8
Cadres et pro	564,9	2 638,5	1 209,0	1 429,5	1 161,6	360,0
Professions i	1 353,7	3 735,7	1 840,7	1 895,0	1 507,8	256,2
Employés	1 570,9	3 486,4	1 605,6	1 880,9	1 819,6	397,0
Ouvriers	1 271,6	2 648,6	1 285,9	1 362,7	1 300,4	180,5
SEXE : Hommes						
Agriculteurs	24,2	146,0	56,2	89,8	138,0	43,4
Artisans, con	79,2	645,6	258,4	387,2	378,7	128,7
Cadres et pro	315,7	1 538,5	685,3	853,2	719,0	240,1
Professions i	613,3	1 750,4	834,7	915,7	755,9	123,7
Employés	476,0	865,5	449,5	416,0	329,8	58,3
Ouvriers	1 085,8	2 133,9	1 068,4	1 065,5	987,9	130,1

Figure 1: Tableau répartissant la population active occupée selon des catégories

## 1.1 Modélisation et variable

Tout d'abord de manière intuitive, nous avons envie de modéliser la variable socioprofessionnelle avec les deux autres. Cependant, nous devons le montrer de manière formelle. Grâce au code fourni dans la partie 2, nous calculons l'information mutuelle de chacune des variables.

Premièrement, nous calculons l'entropie de chacune de ces variables. Pour la variable  $A$ , nous avons le tableau suivant (en fréquence).

	15-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60+ ans
Age	0.1866	0.2419	0.2730	0.2441	0.0542

Table 1: Distribution par âge ( $A$ )

Nous pouvons calculer l'entropie de  $A$ .

$$H(A) = - \sum_{n=1}^6 p_i \log_2(p_i) = 2,1833$$

De même manière, nous calculons l'entropie de  $C$  et  $S$ .

	Femme	Homme
Proportion	0,6589	0,3411

**Table 2:** Distribution par sexe ( $S$ )

	Agriculteur	Artisans	Cadres	Profession In	Employes	Ouvrier
Proportion	0,0207	0,0740	0,1875	0,2512	0,2240	0,2423

**Table 3:** Distribution par catégorie socioprofessionnelle ( $C$ )

Nous obtenons.

$$H(S) = 0,9258 \quad H(C) = 2,3266$$

A présent, nous devons calculer les valeurs suivantes :  $H(A, S)$ ,  $H(A, C)$  et  $H(S, C)$ .

	15-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60+
Femme	0,1220	0,1584	0,1803	0,1618	0,0362
Homme	0,0645	0,0834	0,0927	0,0823	0,1802

**Table 4:** Distribution jointe sexe ( $S$ ) et âge ( $A$ )

	15-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60+
Agriculteur	0,0013	0,0031	0,0052	0,0081	0,0030
Artisans	0,0049	0,0153	0,0234	0,0225	0,0080
Cadres	0,0219	0,0471	0,0568	0,0468	0,0149
Professions In	0,0489	0,0665	0,0699	0,0563	0,0094
Employes	0,0509	0,0511	0,0571	0,0535	0,0113
Ouvrier	0,0586	0,0586	0,0604	0,0569	0,0077

**Table 5:** Distribution jointe ( $C$ ) et âge ( $A$ )

	Agriculteur	Artisans	Cadres	Profession IN	Employes	Ouvrier
Femmes	0.0119	0.0433	0,1175	0.1705	0.1810	0.1344
Homme	0.0087	0.0307	0,0700	0.0807	0.0430	0.1079

**Table 6:** Distribution jointe ( $C$ ) et ( $S$ )

Nous obtenons les valeurs suivantes.

$$H(A, S) = 3,1092 \quad H(A, C) = 4,4817 \quad H(C, S) = 3,2242$$

De plus, nous obtenons pour  $H(A, S, C)$  la valeur suivante.

$$H(A, C, S) = - \sum_{n=1}^{72} p_i \log_2(p_i) = 5,3778$$

Nous pouvons calculer les informations mutuelles.

$$I(C, (AS)) = H(C) + H(A, S) - H(A, S, C) = 0,0580$$

$$I(A, (SC)) = 0,029803$$

$$I(S, (CA)) = 0,029813$$

Cherchons le rapport entre l'information mutuelle et la variable conditionnée le plus élevé.

$$R_1 = \frac{I(C, (AS))}{H(A, C)} = 0,0187$$

$$R_2 = \frac{I(A, (SC))}{H(S, C)} = 0,0092$$

$$R_3 = \frac{I(S, (CA))}{H(A, C)} = 0,0066$$

Le rapport  $R_1$  est le plus élevé. Donc c'est la variable  $C$  modélisé par les deux autres ( $A$  et  $S$ ) qui nous donne le plus d'information.

## 1.2 Arbre de segmentation binaire

Grâce à la partie 1.1, nous pouvons calculer les informations mutuelles suivantes.

$$I(A, S) = H(A) + H(S) - H(A, S) = 5,1104 * 10^{-5}$$

$$I(A, C) = 0,02830$$

$$I(S, C) = 0,02831$$

Faisons, la somme de ses informations mutuelles avec chacune des deux autres.

$$\bar{I}_A = I(A, S) + I(A, C) = 0,02835$$

$$\bar{I}_S = 0,02836$$

$$\bar{I}_C = 0,0566$$

Nous avons donc  $\bar{I}_C$  qui est le plus élevé. Ainsi, l'arbre de segmentation commencera avec la variable  $C$ .

## 2 ANNEXE