

## Chapitre 18

### Exercices

#### EXERCICE 1 – REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ÉCHANTILLON DANS LE CAS DE L'ENQUÊTE SUR LA FUSION DES CABINETS – COMPTAPLUS ET FIDUCOMPTA

1. Théo vous consulte, afin que vous puissiez lui indiquer si cet échantillon vous paraît représentatif et, sinon, que vous lui présentiez les modifications à effectuer.

Pour vérifier si l'échantillon est représentatif, il faut effectuer le test du Khi<sup>2</sup>.

#### Calcul du Khi<sup>2</sup>

	< 25 ans	Entre 25 et 45 ans	Entre 45 et 65 ans	> 65 ans	Total
<b>Hommes</b>	$(1 - 6)^2/1 = 25,0$	$(6 - 20)^2/6 = 32,7$	$(43 - 32)^2/43 = 2,8$	$(5 - 2)^2/5 = 1,8$	62,28
<b>Femmes</b>	$(3 - 4)^2/3 = 0,3$	$(8 - 10)^2/8 = 0,5$	$(30 - 25)^2/30 = 0,8$	$(4 - 1)^2/4 = 2,25$	3,92
<b>Total</b>	25,3	33,2	3,6	4,05	<b>66,20</b>

Le Khi<sup>2</sup> calculé est de 66,20.

Le degré de liberté = dl des caractéristiques en ligne × dl des caractéristiques en colonne

$$dl = (4 - 1) \times (2 - 1) = 3$$

Le niveau de confiance est de 95 %, donc une marge d'erreur de 0,05.

D'après la table du Khi<sup>2</sup>, le Khi<sup>2</sup> théorique est de 7,82.

Le Khi<sup>2</sup> calculé est supérieur au Khi<sup>2</sup> théorique. L'échantillon pris par Théo n'est pas représentatif.

Il va donc devoir effectuer des redressements s'il veut pouvoir utiliser les résultats de son questionnaire et les étendre à toute la population.

Ce redressement peut être fait de deux manières :

- Soit Théo fait en sorte de modifier son échantillon en interrogeant d'autres personnes pour se rapprocher davantage de la population. Cependant, cette solution n'est pas toujours facile à appliquer, en fonction du mode de diffusion du questionnaire, mais également des effectifs de la population observée. Ici, Théo peut faire en sorte d'interroger davantage de salariés pour se rapprocher au maximum de sa population.
- Soit il décide d'appliquer un coefficient de redressement par classe d'âge et par sexe à toutes les réponses de son questionnaire.

Le coefficient de redressement est calculé comme suit :

Coefficient = proportion dans la population / proportion dans l'échantillon

### Exemple :

Pour les réponses données par « les hommes de moins de 25 ans », il faudra appliquer un coefficient de redressement de 0,17 : Coeff. =  $1/6 = 0,17$ .

Le calcul de ce redressement peut être fait automatiquement, grâce aux fonctions des logiciels de dépouillement des questionnaires.

## EXERCICE 2 – DÉTERMINATION DE LA TAILLE DE L'ÉCHANTILLON DANS L'ENQUÊTE MENÉE PAR THÉO

- 1. Conseillez Théo sur la taille nécessaire, afin que son échantillon soit représentatif et donc ses résultats exploitables.**

Pour calculer la taille idéale de son échantillon, il faut appliquer la formule suivante :

$$n = t^2 \times p \times (1 - p) / m^2$$

n : taille minimale de l'échantillon

t : niveau de confiance (la valeur type pour un niveau de confiance de 95 % est de 1,96 ; elle est de 2,58 pour un seuil de 99 % et de 1,65 pour un seuil de 90 %)

p : proportion estimée de la population qui présente la caractéristique

m : marge d'erreur

Dans le cas donné, Théo peut reprendre le niveau de confiance de 95 %, donc  $t = 1,96$ . Sa marge d'erreur sera de 5 %.

Pour déterminer la proportion, Théo s'appuiera sur les données issues du logiciel de gestion des ressources humaines et fournies dans le tableau 2 de l'exercice 1.

Ainsi, la proportion d'hommes dans la population observée est de 55 %.

$$p = 0,55$$

$$\text{Calcul : } n = 1,96^2 \times 0,55 \times (1 - 0,55) / 0,05^2 = 380$$

Il faut ensuite rapporter la taille de cet échantillon à la taille de la population observée (N).

La population totale des deux cabinets issus de la fusion est de 59 collaborateurs.

$$n' = (n \times N) / (n + N)$$

$$n' = (380 \times 59) / (380 + 59) = 51$$

# CORRIGÉ

Pour que ses résultats soient représentatifs, Théo devra interroger 51 personnes.

Pour une marge d'erreur de 5 %, sa population totale étant de 59 collaborateurs, il devra envoyer le questionnaire à tous les salariés et obtenir un taux de retour de 86 % ( $51/59 \times 100 = 86,4 \%$ ).

Son taux de retour de 60 % ne sera pas suffisant pour que ses résultats soient représentatifs de la population observée, sauf à modifier sa marge d'erreur et à accepter une marge d'erreur plus grande.

Théo peut également partir du nombre de questionnaires reçus et calculer la marge d'erreur, afin de relativiser ses résultats statistiques lorsqu'il les présentera.

Avec un taux de retour d'environ 60 %, il obtiendra 36 questionnaires.

La formule de départ étant :  $n = t^2 \times p \times (1-p) / m^2$

Le calcul à faire sera :  $m = \sqrt{\frac{t^2 \cdot p \cdot (1-p)}{n}}$

$m = 16 \%$

La marge d'erreur à citer lors de la présentation de ses résultats sera de 16 %. Théo pourra écrire que les valeurs obtenues à chaque réponse sont à + ou - 16.

**Exemple :** Si la réponse à la question « Êtes-vous satisfait de la fusion ? » est « oui » pour 80 % des répondants, Théo devra écrire qu'elle est « oui » pour entre 64 % à 96 % des répondants.

## EXERCICE 3 – SIGNIFICATIVITÉ ET RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE DE GABIN SUR L'ATTRACTIVITÉ DE LA PROFESSION D'EXPERT-COMPTABLE

La mise en place d'une enquête par questionnaire nécessite plusieurs étapes pour vérifier la significativité des résultats, puis exploiter correctement ces résultats et en faire une présentation cohérente.

Le **premier point** que Gabin doit vérifier est la représentativité de la structure de son échantillon.

Pour vérifier la représentativité de son échantillon, il peut effectuer un test de  $\text{Khi}^2$  permettant de comparer cet échantillon à la population étudiée, dont il peut trouver les caractéristiques à travers les données recueillies par l'Association nationale des experts-comptables et commissaires aux comptes stagiaires (Anecs) auprès de ses adhérents ou sur la base d'études statistiques faites au plan national par le Conseil supérieur de l'ordre des experts-comptables.

Pour ce calcul, on renvoie au corrigé de l'exercice 1. Gabin pourra avoir recours aux fonctionnalités des logiciels d'enquête, qui permettent un calcul automatique de ces informations.

Le **deuxième point** que Gabin doit vérifier est la taille de son échantillon.

Pour cela, il doit appliquer la formule suivante (voir corrigé de l'exercice 2) :

$$n = t^2 \times p \times (1 - p) / m^2$$

Avec un taux de confiance de 90 %,  $t = 1,65$  et une marge d'erreur de 5 %  $m = 0,05$ .

On prendra la valeur donnée  $p = 0,5$  en l'absence de donnée connue sur les caractéristiques de la population observée.

$$n = 1,65^2 \times 0,5 \times (1-0,5) / 0,05^2 = 272,25$$

L'échantillon de Gabin devrait être de 273 personnes pour que ses résultats soient représentatifs, avec un taux de confiance de 90 % et une marge d'erreur de  $\pm 5$ .

Or, Gabin a obtenu 750 réponses, ce qui lui permet de considérer que son échantillon a une taille suffisante pour rendre ses résultats représentatifs.

**Pour finir**, Gabin devra procéder au traitement de ses résultats, puis à leur présentation sous forme de tableaux ou graphiques.

La présentation des résultats qu'il propose dans le document doit être modifiée, afin que ces résultats soient exploitables et compréhensibles par tous.

Ainsi, parmi les informations de présentation de son questionnaire, Gabin doit indiquer :

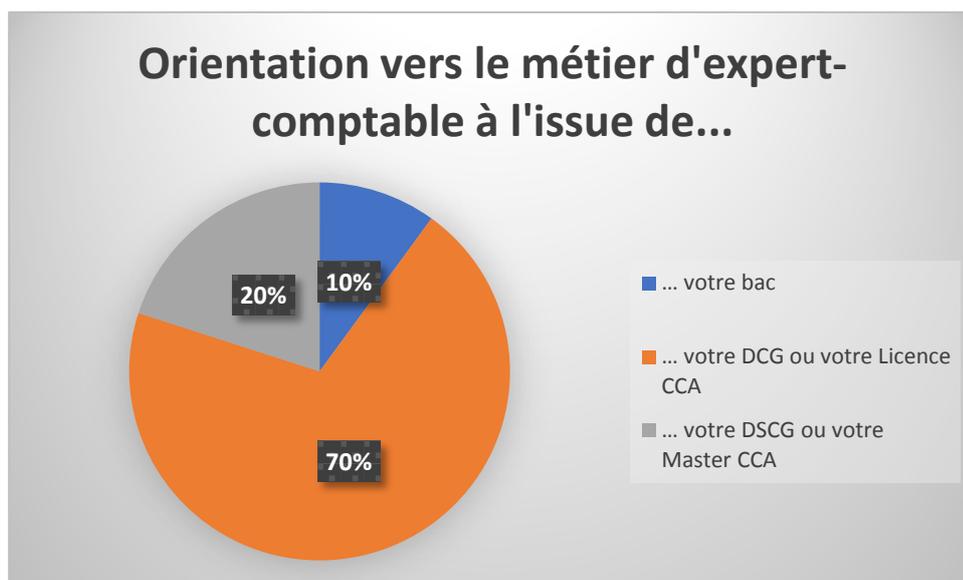
- la période au cours de laquelle le questionnaire a été administré : du 2 février N au 2 avril N ;
- le taux de retour de 25 % (taux =  $750/3000 \times 100 = 25$ ).

Concernant la présentation de ses résultats, plusieurs modifications doivent être apportées :

- Pour la présentation des réponses à la question 2, Gabin doit choisir un autre graphique. Une courbe est utilisée pour montrer l'évolution d'un phénomène. Or, la question ici permet de montrer la répartition des administrés dans différentes catégories. Il est donc préférable d'utiliser un diagramme circulaire.

**Attention** : il est indispensable d'ajouter un titre et une légende au graphique présenté.

Le graphique de Gabin pourrait se présenter ainsi :



- Pour la présentation de la question 4, Gabin doit tout d'abord procéder à un traitement

# CORRIGÉ

des réponses textuelles. Certains logiciels de traitement des questionnaires peuvent prévoir automatiquement cette fonction. Il est également possible de regrouper les termes proposés dans les réponses par catégorie, dès lors qu'il s'agit de termes de la même famille au plan étymologique.

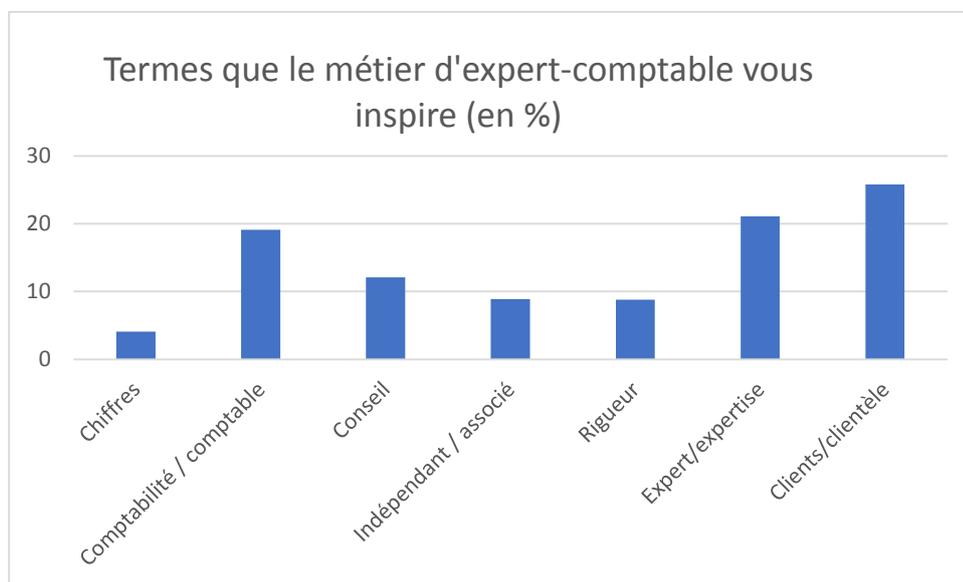
Gabin pourra ensuite calculer un pourcentage pour chaque réponse donnée et faire une présentation graphique.

**Attention :** le pourcentage doit ici être calculé sur le nombre total de réponses et non sur le nombre de répondants, car chaque répondant pouvait donner deux mots.

Le regroupement des termes ayant la même racine donne le tableau suivant, qui peut faire ensuite l'objet d'un traitement statistique.

## Termes que le métier d'expert-comptable vous inspire

	Chiffres	Comptabilité / comptable	Conseil	Indépendant / associé	Rigueur	Expert/expertise	Clients/clientèle
<b>Données brutes</b>	61	287	182	134	132	317	387
<b>Pourcentages</b>	4,1	19,1	12,1	8,9	8,8	21,1	25,8



Gabin peut ici se limiter à la publication du graphique pour illustrer ses propos. Le tableau de données pourra être mis en référence en annexe par exemple.

Gabin ayant posé des questions sur l'âge, le sexe et le diplôme, il pourra également présenter ses résultats en faisant des tris croisés entre ces questions et d'autres réponses, afin de vérifier si ces caractéristiques ont une influence sur la réponse donnée. Ce tri croisé pourra également être fait entre deux autres questions de son questionnaire, pour lesquelles une hypothèse de corrélation peut être posée selon ses recherches.