modalisa

Création, analyse de questionnaires et d'entretiens pour Windows XP, 2003, 2008, 7 et MacOs 10





Traitements statistiques descriptifs sur variables numériques

Vous trouverez dans cette section les informations nécessaires à la réalisation d'analyse des variables numériques. Les recodages sont décrits dans l'opuscule Classements et recodages

Informations complémentaires : <u>www.modalisa.com</u> - modalisa@kynos.info

| Classes | . 3 |
|--|-----|
| Statistiques sur une variable | .4 |
| Comparaison des résumés statistiques de N variables | . 5 |
| Tests non paramétriques | . 6 |
| Test de Kolmogorov-Smirnov pour deux échantillons indépendants | 6 |
| Test de Kruskal-Wallis | 6 |
| Test U de Mann & Whitney | 7 |
| Test de Friedman | 7 |

Les explications suivantes s'appliquent aux options suivantes de l'onglet « Analyses » : Classes, Stats 1 variable, Stats n variables, Tests non paramétriques.

|) Enquêtes | Questions Données fa Recodages | T Texte | s 🖬 | Analyses 🐐 Sous-populations 🕎 Présentat | ions | 🛱 Plans |
|------------|---|---------|------|---|------|---|
| N° Code | Variable | Туре | Mod. | Modelités ^ | | ANALYSES |
| 1 | Exécution du travail : | Mult | 5 | De ne pas quitter mon écran des yeu | 37 | Apercu à l'écran |
| 2 | Fréquement exposé : | Mult | 6 | A la chaleur (supérieure à +24°C); Au | - | Apergu : Série |
| 3 | Déjeune majoritairement : | Un | 5 | A mon bureau; Au restaurant d'entrep | 10 | Tri à plat |
| 4 | Bonne ergonomie des applications infor. | Un | 2 | Oui; Non = | _ | Série de tris à plat |
| 4 | Typo cm / AFC (Plan1103) | Un | 3 | Type A: Type B; Type C | лй, | Tri croisé, Khi-deux |
| 5 | Apprécie ses relations travail | Un | 2 | Oui; Non | | Serie de tris croises Tableaux à intanosés |
| 5 | score | Num | | | | Tableau composé |
| 5 | Classes sur score | Un | 5 | Moins de 20; de 20 à moins de 24; de | 51 | Profil de modalités : 1 var |
| 5 | Typo cm / AFC (Plan1109) | Un | 3 | Type A; Type B; Type C | | Profil de variables |
| 6 | Outil informatique performant | Un | 2 | Oui; Non | 2 | AFC : Correspondances |
| 7 | Assistance disponible si besoin | Un | 2 | Oui; Non | 62 | Arbre, Keseau |
| в | Travail de qualité et en délais | Un | 2 | Oui; Non | 5 | Classes State 1 wasiable |
| 9 | Poste de travail adapté | Un | 2 | Oui; Non | ~ | Stats r variables |
| 0 | Connaît normes et référentiels | Un | 2 | Oui; Non | | Stats n sous-populations |
| 1 | Pause si le souhaite | Un | 2 | Oui; Non | 122 | Stats n Var \n Sous-pop |
| 2 | Connaît en avance périodes de pointe | Un | 2 | Oui; Non | | Test de Kolmogorov - Normalite |
| 3 | Contribue recherche de solutions | Un | 2 | Oui; Non | | Test t - Comparaison de moy Analyze de la variance |
| 4 | Sait ce que l'on attend de son travail | Un | 2 | Oui; Non | | Corrélation et régression simple |
| 5 | Niveau de stress acceptable | Un | 2 | Oui; Non | | Régression multiple |
| 6 | Reconnu par sa hiérarchie | Un | 2 | Oui; Non | | Régression logistique |
| 7 | Récupère ses heures supplémentaires | Un | 2 | Oui; Non | 49 | ACP : Composantes principales |
| 8 | Bonne ambiance dans son équipe | Un | 2 | Oui; Non | | Tests non paramétriques |
| 9 | Possibilité d'adapter ordre tâches à acco | Un | 2 | Oui; Non | | Typologies |
| 20 | Fier de son travail | Un | 2 | Oui; Non | | Analyse sur sélection |
| 1 | Bonnes relations avec ses clients | Un | 2 | Oui; Non | f. | RECODAGES |
| 2 | Participe plan., répartition de son travail | Un | 2 | Oui; Non | m | |
| | | | | • | db. | CLASSER LES TEXTES |

Classes

Cette option permet de visualiser les résumés statistiques des variables numériques présentes dans une base de données. Elle s'active en cliquant sur « Classes » dans la 4^{ème} section de l'onglet « Analyses ».

| 6 | Résu | més sta | tistiques / Stagiaire | | | | - 0 | × |
|---|--------|-----------|-----------------------|------|------|--|--------|---|
| C | hoix (| de la var | iable | | | | | |
| | N* | Code | Variable | Туре | Mod. | Modalités | Abrégé | ~ |
| | 7 | | Semaine | Num | | 41; 42; 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 51 | | |
| | 7 | | Semaine | Num | | | | |
| | 10 | | Score | Num | | | | |
| | 24 | | CONVIVIALITE | Num | | | | |
| | 27 | | Note globale | Num | | 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | - |
| • | | 1 | 1 | | III | | Þ | |
| - | Cherc | her | | | | | | |
| | Par n | uméro | | | _ | Annuler | OK | |
| | | | | | | | | |

A partir de cette fenêtre, l'utilisateur peut sélectionner la variable numérique qu'il souhaite observer.

Si le nombre des variables est trop important pour faire la sélection manuellement, il est possible de faire une recherche parmi les variables par numéro, par code, par mot du titre ou par type de question.

La fenêtre suivante présente les classes de la variable numérique, ainsi que différents boutons et options.

| Mettre à jour | Am | plitude automatique | Amplitude ch | oisie | aque classi | 2 | |
|--------------------|--------|---------------------|-------------------|-----------|-------------|---------|--|
| Nombre de classes | 1/1 Un | e classe par valeur | ∼ Effectifs + - é | gaux | l. | Recoder | |
| 27. Note glo | bale | • | | | | | |
| Edition borne inf. | N° | Bornes | Amplitude | Effectifs | % | Cumul | |
| 2 | 1 | Moins de 7 | 5 | 68 | 7 % | 7 % | |
| 7 | 2 | de 7 à moins de 8 | 1 | 121 | 13 % | 21 % | |
| 8 | 3 | de 8 à moins de 9 | 1 | 438 | 49 % | 71 % | |
| 9 | 4 | de 9 à moins de 10 | 1 | 222 | 25 % | 96 % | |
| 10 | 5 | 10 et plus | 1 | 28 | 3 % | 100 % | |
| • | | | | | | 4 | |

Le menu déroulant « Population » permet de sélectionner la population dans son ensemble ou une sous-population parmi celles qui auront été créées dans la base.

D'autres options sont accessibles par les boutons situés sur le menu latéral à gauche :

| îh | Graphique |
|----|-------------------------------|
| | Variable suivante |
| < | Variable précédente |
| | Atteindre |
| b | Copier |
| | Dupliquer la fenêtre |
| Δ | Modifier la police des titres |

f

et tableaux de résultats

L'utilisateur peut agir sur le découpage des données en classes : nombre, amplitude, bornes, effectif par classe, etc...

Dans l'encadré en bas de la fenêtre, le logiciel Modalisa donne un certain nombre d'informations complémentaires : valeurs de la moyenne, nombre de non-réponses exclues, nombre de classes, minimum, maximum, étendue, écarttype, classe modale, pourcentage pris en compte.

A partir de cette fenêtre, il est également possible d'enregistrer cette mise en forme de la variable sous un nouveau recodage.

L'activation de l'icône graphique fait apparaître une fenêtre de dialogue permettant de choisir le type de graphique désiré.

| Graphique | |
|--|---------|
| | Annuler |
| | |
| 1. Moyenne et Ecart-type | |
| 2. Boîte de dispersion | |
| 3. Effectifs pour chaque valeur de la variable | |
| 4. Effectifs pour chaque classe | |
| | |

Le choix 4 (« Effectifs pour chaque classe ») par exemple, permet d'obtenir le graphique suivant :



Statistiques sur une variable

En cliquant sur la 2ème option (« Stats 1 variable ») on obtient la fenêtre de dialogue suivante :

| Choix de statistiques | |
|-----------------------|--|
| | Non réponse = 0 OK |
| V Moyenne | Minimum Annuler |
| Cart-type | Maximum |
| Erreur standard | Etendue Mode |
| Variance | V Nombre 📃 Moy. géométrique |
| Coef. de variation | Val. manquantes 📃 Moy. harmonique |
| Somme | Interv. de confiance (95%) 🔲 Aplatissement F |
| Somme des carrés | Médiane, quartiles Asymétrie F |
| Tout | R.A.Z. |

Cet écran présente toutes les statistiques disponibles et permet de sélectionner celle que l'on désire effectuer.

Par défaut, les calculs sélectionnés sont : moyenne, écarttype, somme, minimum, maximum nombre, valeurs manquantes.

Le bouton "R.A.Z." permet de remettre à zéro l'ensemble de la sélection.

| 7 | 📻 Résumés statistiques / Conditions de travail 2008_Lundi 090209 | | | | | | | |
|---|--|-----------|------------|------|--------|-----------|---|--|
| | Choix d | de la var | iable | | | | | |
| | N* | Code | Variable | Туре | Mod. | Modalités | - | |
| | 5 | | score | Num | | | | |
| | 64 | | Age | Num | | | | |
| | 65 | | Ancienneté | Num | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | • | | m | | | • | | |
| | Chercher | | | | | | | |
| | Par n | uméro | . | | nnuler | ОК | | |
| | | | | | | | | |

La fenêtre ci-dessus permet de choisir la variable numérique à traiter.

Modalisa présente alors un tableau comportant les calculs statistiques demandés :

| Mettre à jour Nombre de classes | ⇒ Am 1/1 Un | plitude automatique 🛔 | Amplitude ch Effectifs + - é | oisie gaux | | 🚽 Recode |
|------------------------------------|----------------|-----------------------|---------------------------------|---------------|------|----------|
| 65. Ancienn Edition borne inf. | eté N° | Bornes | Amplitude | Effectifs | % | Cumul |
| 0 | 1 | Moins de 10 | 10 | 2942 | 35 % | 35 % |
| 10 | 2 | de 10 à moins de 20 | 10 | 1763 | 21 % | 56 % |
| 20 | 3 | de 20 à moins de 30 | 10 | 1504 | 18 % | 74 % |
| 30 | 4 | de 30 à moins de 40 | 10 | 1983 | 23 % | 98 % |
| 40 | 5 | de 40 à moins de 50 | 10 | 93 | 1 % | 99 % |
| 50 | 6 | 50 et plus | 10 | 15 | 0 % | 100 % |
| • | | III | | | | |

Le menu déroulant « Population » permet d'obtenir les calculs sur une sous-population sélectionnée.

D'autres options sont accessibles par les boutons situés sur le côté gauche de l'écran :

| h | Graphique |
|---|---|
| • | Variable suivante |
| • | Variable précédente |
| | Atteindre |
| Ð | Copier |
| A | Dupliquer la fenêtre Modifier la police des titres et tableaux de résultats |
| | |

Le bouton « graphique » active l'écran suivant :

| Graphique | |
|--|---------|
| | Annuler |
| 1. Moyenne et Ecart-type | |
| 2. Boîte de dispersion | |
| 3. Effectifs pour chaque valeur de la variable | |

Trois types de graphiques peuvent être réalisés : "Moyenne et ± Ecart-type", "boite de dispersion" et "Effectifs pour chaque valeur de la variable".

2

∢ ♦

5

100

80

🖗 Graphique / Exemple 2 : Questionnaire de Sortie Hôpital



Aq. Aqe

Symboles

Cette figure montre le graphique obtenu en selectionnant la 1ère option : il s'agit de la distribution des individus relativement à la moyenne et aux écarts-type négatif et positif.

Pour changer de libellé, il suffit de cliquer deux fois sur l'intitulé de la variable. Une fenêtre de dialogue s'ouvre et permet la modification désirée.

| Demander | |
|----------|--|
| | Nouveau libellé : 27. Age Annuler OK |
| | |

Comparaison des résumés statistiques de N variables

Pour activer ces calculs, il faut cliquer sur l'option « Stats n variables ». Cette dernière permet de comparer entre elles l'ensemble des statistiques descriptives de chaque variable numérique de la base de données.



Cette fenêtre permet de sélectionner les variables numériques à comparer. Modalisa effectue les calculs et les présente sous la forme d'un tableau.

| atistiques / 3 Variable | 5 | | Format du tak |
|-------------------------|----------|---------|----------------|
| • | 5. score | 64. Age | 65. Ancienneté |
| Moyenne | 25,99 | 41,29 | 17,62 |
| Ecart-type | 2,51 | 11,01 | 12,13 |
| Minimum | 16 | 20 | 0 |
| Maximum | 30 | 64 | 59 |
| Somme | 197 989 | 343 578 | 146 265 |
| Nombre | 7 619 | 8 321 | 8 300 |
| Sans rép | 777 | 75 | 96 |
| € | | | |
| | | | |

Le menu latéral commande les actions suivantes :

| db (| Graphique |
|------|---|
| 5 | Transposer les lignes et les colonnes |
| | Copier le tableau |
| 0.5 | Format numérique |
| ** | Modifier la largeur des colonnes |
| Α | Modifier la police des titres et tableaux de résultats |

Les graphiques disponibles sont les boîtes de dispersion (ou boite à moustaches), les histogrammes et diagrammes en secteur pour les moyennes, et les graphiques en lignes pour les sommes.



Tests non paramétriques

Les tests non paramétriques sont des tests d'hypothèse pour lesquels il n'est pas nécessaire de spécifier la forme de la distribution de la population étudiée. On peut donc les utiliser sur des données dont la distribution ne suit pas la courbe de Gauss (en cloche). En revanche, il faut en général que les observations soient indépendantes, c'est-à-dire que la sélection d'un individu dans la population en vue de former l'échantillon ne puisse influencer le choix des autres individus.

Dans Modalisa, il est possible de réaliser les tests non paramétriques suivants : Kolmogorov-Smirnov, U de Mann-Whitney, corrélation de Spearman, Kruskal-Wallis, Friedman.

Test de Kolmogorov-Smirnov pour deux échantillons indépendants

Le test de Kolmogorov-Smirnov vise à déterminer si les fonctions de répartition de deux populations sont identiques. S'il n'y a pas de différence, les deux populations peuvent alors être considérées comme une seule.

Les deux échantillons observés sont constitués par les individus caractérisés par les deux modalités d'une question à réponse unique.

| 🛜 Kolmogorov-Smirnov / Conditions of | le travail 2008_Lundi 👝 😐 💌 |
|--|-----------------------------|
| Kolmogorov-Smirnov Modalités : Apprécie s Valeurs : Ancienneté | ses relations travail |
| Différence absolue max. | 0,087 |
| Non | 524 |
| Sans réponses exclues | 6 |
| < | |
| Transférer Y suit | rant Fermer |

Edition possible : le choix des variables et la différence absolue maximum entre les répartitions

- Effectif de chaque sous-population
- Effectif des non réponses, le cas échéant.
- Sous-population courante, le cas échéant.

Ces valeurs permettent de lire la table de Smirnov (cf. MASSEY F.J., « Distribution table for the deviation between two sample cumulatives » *The Annals of Mathematical Statistics*, 23, pp.435-441)

Test de Kruskal-Wallis

Le test de Kruskal-Wallis a pour objectif de déterminer si n populations sont toutes identiques ou si au moins une des populations tend à fournir des observations différentes des autres populations.

| Kruskal & Wallis | | |
|-----------------------------------|-----------|---|
| | | |
| | nu. | |
| Y : Ancienneté | | |
| | | |
| Degrés de liberté | 4 | |
| Nombre de modalités | 5 | |
| Nombre de valeurs | 8286 | |
| Н | 577,809 | |
| p | 0,999 | |
| Sans réponses exclues | 25 | |
| Groupe d'égaux | 49 | |
| 1) A mon bureau | 2118 | |
| Somme des rangs | 7010780 | |
| 2) Au restaurant d'entreprise | 1670 | |
| Somme des rangs | 8162204 | |
| 3) A proximité (dans un rayon de | 1754 | |
| Somme des rangs | 6618257,5 | |
| 4) Loin de mon lieu de travail (a | 774 | |
| Somme des rangs | 3233866,5 | |
| 5) A mon domicile | 1970 | |
| Somme des rangs | 9307933 | |
| | | - |
| III | | • |

La procédure prend en compte l'ajustement nécessaire lorsque le nombre de rangs moyens (ex aequo) est élevé. Dans ce cas, le résultat du test est désormais divisé par : 1 - (\sum (t3i-ti)) / (N3-N) où ti est la taille du groupe moyen i. (Cf. Dodge pp 353-355).

La valeur de « p » est approximée selon la distribution de la table du Chi2 avec k-1 degrés de liberté (k=nombre d'échantillons).

Test U de Mann & Whitney

Le test de Mann Whitney est très utile pour comparer deux échantillons indépendants de petite taille.

Ce test n'utilise pas les valeurs prises par les observations, mais leurs rangs, après avoir réuni ces observations dans le même ensemble.

| Mann & Whitney - U / Cond | itions de tra 📃 🗖 | | 2 |
|---------------------------|-------------------|------|---|
| Mann & Whitney - | U | | |
| X : Apprécie ses | relations tra | vail | |
| Y : Ancienneté | | | |
| | 2102370 | | |
| U 11' | 1840325 | | |
| Z | 3,349 | | |
| Groupe d'égaux | 49 | | |
| 1) Oui | 7696 | | |
| Somme des rangs | 31458381 | | |
| Moyenne des rang | 4087,627 | | |
| 2) Non | 524 | | |
| Somme des rangs | 2329929 | | |
| Moyenne des rang | 4446,429 | | |
| | | | - |
| ▲ III | | + | |
| Transférer Y suivant | Fermer | | |

Test de Friedman

Le test d'analyse de variance de Friedman teste l'hypothèse nulle que n variables appariées proviennent de la même population.

Il est utilisé pour détecter des différences de traitements entre les tentatives de tests multiples. La procédure consiste à classer chaque ligne (ou bloc) ensemble, puis d'examiner les valeurs des rangs de colonnes.

| 🖗 Friedman / Conditions de tra | vail 2008_Lundi 0902 | 209 | - • • | |
|---------------------------------|----------------------|-----|--------|---|
| Friedman 3 variables : 5. 64 | . 65. | | * | |
| Degrés de liberté | 2 | | | |
| Nombre de variables | 3 | | | |
| Nombre de valeurs | 7500 | | | |
| Khi2 | 10055,219 | | | |
| Р | 0,999 | | | |
| Groupe d'égaux | 363 | | | |
| 5. score | | | | |
| Somme des rangs | 13576 | | | |
| Moyenne des rang: | 1,81 | | | |
| 64. Age | | | | |
| Somme des rangs | 21727,5 | | | |
| Moyenne des range | 2,897 | | | |
| 65. Ancienneté | | | | |
| Somme des rangs | 9696,5 | | | |
| Moyenne des rang: | 1,293 | | | |
| 4 | | | | |
| 3 | | | , | 1 |
| Transférer | Y suivant | | Fermer | |