

Tableur : jongler avec les barres

Comment construire un « véritable » histogramme avec un tableur ? En rusant avec ses fonctions graphiques... Préparer une séquence destinée à faire découvrir aux élèves ce type de graphique est l'occasion d'utiliser des possibilités peu connues d'Excel.

Daniel BURET - Professeur de mathématiques, formateur TICE

Dans le cadre d'une initiation des élèves à la statistique descriptive, il est intéressant de s'appuyer sur les outils de construction de graphiques proposés par les tableurs. On peut inviter les élèves à réfléchir sur le choix de la représentation la plus appropriée, gagner du temps dans la réalisation pour mieux se concentrer sur l'analyse.

Si l'on ne rencontre guère de difficultés de méthode lorsqu'il s'agit de représenter une série chronologique continue à l'aide d'une courbe ou d'utiliser un diagramme circulaire pour représenter la répartition d'une population, il n'en va pas de même

lorsqu'il s'agit de représenter une série groupée en classes. Dans ce cas, la représentation graphique adaptée est l'histogramme : chaque effectif est représenté par l'aire d'un rectangle, dont la base est l'amplitude de la classe et dont la hauteur est calculée en conséquence.

Or, les tableurs ne proposent pas ce type de graphique, même si la plupart d'entre eux nomment « histogramme » un type de graphique qui est en réalité un diagramme en barres verticales.

Il est possible, lorsque les amplitudes des classes sont égales, de modifier le graphique proposé par Excel⁽¹⁾ pour qu'il ressemble à un histogramme.

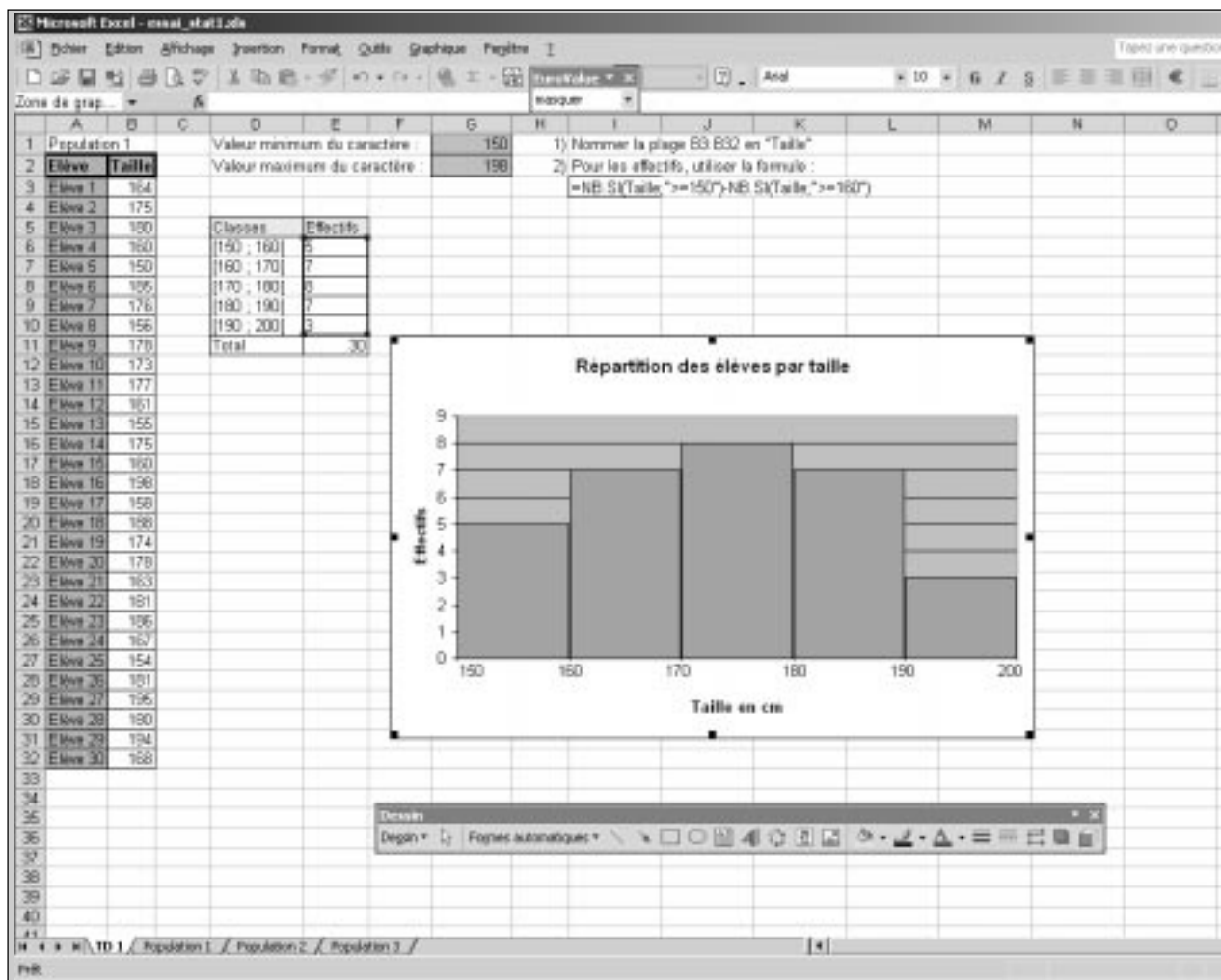
Nous allons, pour cela, recourir à la fois à des fonctions statistiques simples (comme le minimum ou le maximum d'une série) et à des fonctions plus complexes. Ce sera l'occasion de montrer comment préparer à l'avance un classeur Excel pour que les élèves puissent utiliser le tableur sans recourir à des formules de calcul trop difficiles pour eux.

REGROUPEMENT EN CLASSES

L'exercice a pour but d'étudier la répartition par taille d'un groupe d'élèves. La première étape consiste dans le relevé des observations (on demande à chacun des élèves d'indiquer sa taille). Ce relevé d'observations figure déjà dans la feuille de calcul⁽²⁾. Le classeur auquel appartient

(1) Le module graphique de Star Office ne permet pas de réaliser les manipulations présentées dans cet article. En revanche il permet de faire tous les calculs proposés ici.

(2) classeur stat1.xls à télécharger sur www.ac-creteil.fr/medialog/archive48/no48.htm



cette feuille de calcul, nommée TD1, contient trois autres feuilles qui permettront aux élèves de travailler avec des valeurs différentes de la série (il suffira de recopier les données dans la feuille TD1). La préparation de cette fiche de travail destinée aux élèves peut se faire de la façon suivante.

1. Pour faciliter l'écriture des formules que l'on va utiliser, on a intérêt à nommer la plage de cellules contenant les données. Ainsi, on va donner le nom *Taille* à la zone qui va de B3 à B32 par le menu *Insertion* puis la commande *Nom – Définir*.

2. Pour déterminer le nombre de classes, ainsi que l'amplitude des classes, il est nécessaire de connaître la plus petite et la plus grande valeur de la série. On prévoit, en haut de la feuille, les zones de saisie des formules utilisant les fonctions MIN et MAX. Dans la cellule G1, on saisit la formule `=min(Taille)` et dans la cellule G2 `=max(Taille)`.

=min(taille)			
D	E	F	G
Valeur minimum du caractère :		=min(taille)	
Valeur maximum du caractère :			

Les tailles des élèves, dans cet exemple, allant de 150 (contenu de la cellule G1) à 198 cm (contenu de la cellule G2), on va définir 5 classes allant de 150 à 200.

3. Dans les cellules D6 à D10, on saisit les libellés des classes : en D6 [150 ; 160[, en D7 [160 ; 170[et ainsi de suite.

Classes	Effectifs
[150 ; 160[
[160 ; 170[
[170 ; 180[
[180 ; 190[
[190 ; 200[

Classes	Effectifs
[150 ; 160[=NB.SI(Taille;">=150")-NB.SI(Taille;">=160")
[160 ; 170[
[170 ; 180[
[180 ; 190[
[190 ; 200[

Ci-dessus, la feuille de TD qui permet, une fois préparée par le professeur, aux élèves de visualiser les histogrammes correspondant aux trois séries statistiques disponibles dans le classeur.

4. Dans les cellules E6 à E10, on saisit les formules permettant de calculer les effectifs des classes. On utilise pour cela la fonction NB.SI qui compte le nombre de cellules à l'intérieur d'une plage répondant à un critère donné. Ce critère doit être mis entre guillemets. Par exemple, la formule `=NB.SI(Taille;">=150")`, renvoie le nombre de valeurs de la série supérieures ou égales à 150.

On peut donc calculer automatiquement les effectifs de chaque classe. Ainsi, dans la cellule E6, pour la classe [150 ; 160[, il suffit d'entre la formule : `=NB.SI(Taille;">=150")-NB.SI(Taille;">=160")`

Cette formule peut être recopiée vers le bas, mais il faudra changer à la main les valeurs des conditions avec les bornes respectives des intervalles.

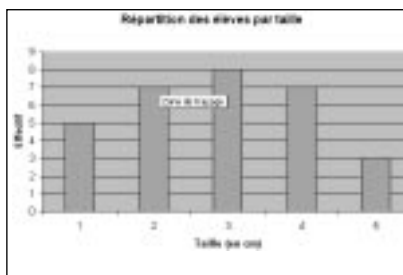
On obtiendra, dans la cellule E7 :
 =NB.SI(Taille;">=160")-NB.SI(Taille;">=170")
 Dans la cellule E8 :
 =NB.SI(Taille;">=170")-NB.SI(Taille;">=180")
 Et ainsi de suite en E9 et E10.

5. On peut, dans la cellule E11, calculer l'effectif total en utilisant la fonction Somme. La formule s'écrira =Somme(E6:E10).

DES BARRES À L'HISTOGRAMME

Pour faire la représentation graphique, il suffit de sélectionner les cellules des effectifs (la plage E6 à E10) puis, dans l'Assistant graphique, de choisir le premier type de graphique proposé : *Histogramme* (qui est en fait un diagramme en barres verticales !).

On valide l'onglet *Plage de données* par *Suivant*. Dans l'onglet *Titres*, on saisit le titre du graphique (Répartition des élèves par taille), le libellé de l'axe des abscisses (taille en cm) et celui de l'axe des ordonnées (Effectif). On sélectionne l'onglet *Légende* pour décocher l'option *Afficher la légende*. On valide par *Suivant* et on choisit de *Placer le graphique en tant qu'objet* dans la feuille de calcul avant de cliquer sur *Terminer*.



On obtient le graphique ci-dessous. Pour qu'il ressemble à un histogramme, on peut le modifier en élargissant les barres grâce aux options de la commande *Format de la série de données*. On obtient cette commande en sélectionnant les barres (la série de données), puis en faisant apparaître le menu contextuel par un clic droit. Dans la fenêtre de dialogue qui apparaît, on choisit l'onglet *Options* et on réduit la *Largeur de l'intervalle* à 0 (image ci-contre).

Sur l'histogramme obtenu, il reste à modifier les abscisses. À l'aide des outils de dessin, on trace une zone de texte qui vient se superposer sur les

VOTRE TABLEUR A PERDU L'EN-TÊTE,

- Votre tableur a perdu ses intitulés de ligne et de colonne. Il a perdu son quadrillage. Allez dans le menu Outils – Options. Dans l'onglet Affichage, cochez les cases En-têtes de ligne et de colonne (au milieu en bas) et Quadrillage (à gauche en bas) (1)
- Les barres de défilement ont disparu ainsi que les onglets en bas de la fenêtre. C'est bien gênant pour circuler dans la feuille et changer de feuille. Allez dans le menu Outils – Options. Dans l'onglet Affichage, cochez les cases Barre de défilement horizontale et Barre de défilement verticale ainsi que Onglets du classeur (en bas à droite).
- Votre tableur n'exécute plus les formules de calcul. Allez dans le menu Outils – Options et dans l'onglet calcul, cochez la case Automatique (en haut à gauche).
- Le style de référence n'est pas celui auquel vous êtes habitués. Par exemple : L1C1 au lieu de A1. Allez dans le menu Outils-Options et dans l'onglet Général, cochez la case Style de référence L1C1 pour obtenir ce style de référence, décochez-la pour revenir au style par défaut (A1).

(1) Le quadrillage et les en-têtes de ligne et de colonne à l'impression sont indépendants de leur affichage à l'écran. Pour les obtenir à l'impression, allez dans le menu Fichier – Mise en page. Cochez la case correspondante dans l'onglet Feuille.



étiquettes de l'axe des abscisses. On y tape les bornes des classes : 150, 160,170, 180, 190 et 200. Enfin, on choisit, dans le *Format de la zone de texte*, une couleur d'arrière-plan automatique.

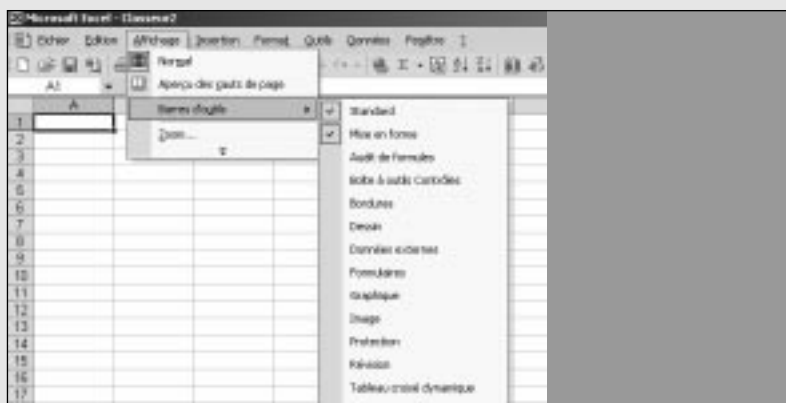


Ci-dessus, le « véritable » histogramme. Il reste à modifier les étiquettes des abscisses par la création d'une zone de texte qui viendra se superposer aux étiquettes définies par défaut par le logiciel.

QUE FAIRE ?

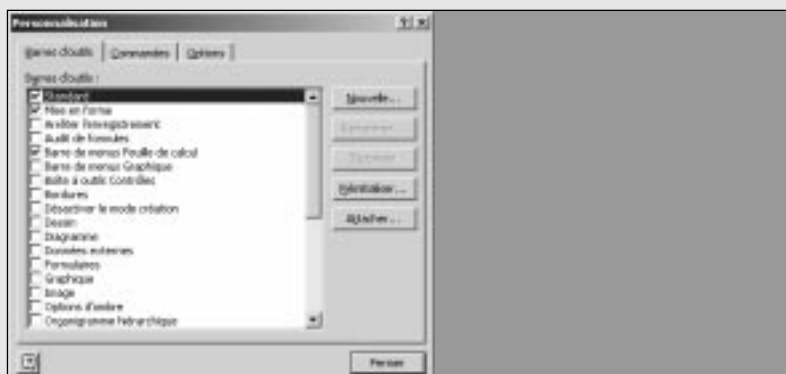
- Vous avez perdu toutes les barres d'outils.

Pour chaque barre d'outils nécessaire, allez dans le menu Affichage – Barre d'outils et sélectionnez son nom dans la liste. Les barres indispensables sont Standard et Mise en forme.



- Il vous manque des outils ou des menus. Par exemple, il n'y a plus de menu fichier. C'est gênant pour enregistrer son travail !

Allez dans le menu Outils – Préférences et choisissez l'option Personnaliser. Dans l'onglet Barre d'outils sélectionnez le nom de la barre d'outils ou la barre de menus Feuille de calcul et cliquez sur le bouton réinitialiser.



CLASSEMENT AUTOMATIQUE

On peut éviter, dans la construction du tableau présentant les données groupées en classes, d'avoir à changer « à la main » les arguments de la fonction NB.SI, au prix d'une présentation un peu plus compliquée et d'une modification de la formule.⁽³⁾

Le tableau destiné à présenter la série groupée en classes est modifié de manière à pouvoir utiliser les bornes des intervalles comme des nombres. Pour la première ligne (intervalle de classe [150 ; 160[, on saisit en D6 le [(crochet ouvrant), en E6 la valeur 150,

en F6 le ; (point-virgule), en G6 la valeur 160 et en H6 le] (crochet ouvrant).

Population 2		Classes		EFFECTIF	
Elève	Taille	Min	Max	Effectif	
1	164	150	160		
2	170	160	170		
3	160	150	160		
4	160	160	170		
5	150	150	160		
6	160	160	170		
7	170	160	170		
8	160	150	160		
9	170	160	170		
10	160	160	170		
11	170	160	170		
12	170	160	170		
13	170	160	170		

On réduit la largeur des colonnes D, F et H à 0,6.

Pour donner l'illusion d'une seule cellule (entre les deux [), on place une bordure gauche à la cellule D6 et une bordure droite à la cellule H6.

(3) classeur stat2.xls à télécharger sur www.ac-creteil.fr/medialog/archive48/no48.htm

Pour définir les intervalles des autres classes, on peut recopier les cellules D6 à H6 en D7 puis modifier le contenu des cellules E7 et G7 de la façon suivante : en E7 =E6+10 et en G7 =E7+10. Il suffit ensuite de recopier vers le bas les cellules D7 à H7 dans les trois lignes en-dessous.

Pour calculer en I6 l'effectif de la classe [150 ; 160[, la formule devient : =NB.SI(Taille;">="&E6)-NB.SI(Taille;">="&G6) En effet, le critère de la fonction NB.SI doit être du texte. À partir d'Excel 97, la conversion en texte d'un contenu numérique d'une cellule (par exemple E6) en texte étant automatique, on écrit le critère de la fonction NB.SI en concaténant ">=" avec le contenu de la cellule désirée (le symbole de la concaténation est le &). La formule saisie en I6 a l'avantage de pouvoir être recopiée vers le bas sans modification.

Classes	Effectif
[150 ; 160[=NB.SI(Taille;">="&E6)-NB.SI(Taille;">="&G6)
160 ; 170	
170 ; 180	
180 ; 190	
190 ; 200	

SIMULATIONS

Un fois le tableau fait, l'histogramme se construit de la même manière que précédemment. On peut ensuite exploiter les fonctions de recalcul automatique du tableau en changeant les données à l'aide des séries proposées dans les feuilles de calcul *Population1*, *Population2* et *Population3*. Il suffit pour cela de copier dans une de ces feuilles la plage allant de B3 à B32 et de la coller dans la cellule B3 de la feuille de TD. Le tableau et le graphique s'ajustent alors automatiquement. Ces simulations permettent d'introduire les caractères de dispersion d'une série statistique : médiane, quartiles, écart-type... L'exploitation des fonctions statistiques correspondantes d'un tableau pourront faire l'objet d'autres séquences. ■