
PEUT-ON COMMENCER LE 1^{er} TRIMESTRE DE SECONDE PAR LES STATISTIQUES ?

René ARNAUD
Irem de Limoges

I — Devinez ma réponse

Jusqu'en juin 1990, le programme de Mathématiques de seconde prévoyait l'étude d'un certain nombre de notions de statistiques (dans tout ce qui suit, il s'agit de statistiques descriptives à une variable). Les mauvaises langues vous diront que cette partie du programme était traitée "en fin d'année, s'il restait du temps".

Le but de cet article n'est pas de montrer du doigt certains collègues, car j'enseigne en seconde depuis plusieurs années et il m'est moi-même arrivé de tenir le même discours vis-à-vis de certaines

autres notions. Mais, depuis septembre 1990, un nouveau programme est en vigueur en seconde, faisant suite à ceux progressivement mis en place au collège.

Une des particularités de ceux-ci est de comporter un paragraphe *Organisation et gestion de données-Fonctions* qui, sur les quatre années, permet d'aborder les notions de statistiques précédemment au programme de seconde.

Pourquoi donc ne pas s'appuyer sur ce fait nouveau pour commencer le premier trimestre de seconde par les statistiques ? Les arguments ne manquent pas, en commençant par les deux les plus terre à terre :

— Il faut bien commencer par quelque chose ...

— Le programme préconise "*de s'assurer que les notions déjà étudiées au collège sont acquises*" avant d'en introduire d'autres (comme par exemple l'écart-type).

— C'est un bon moyen de mettre les élèves en confiance en début d'année, car dans ce domaine tout le monde peut prendre part aux activités (y compris les élèves dits "faibles en Maths").

— A travers des activités statistiques, il est tout à fait possible de revoir bon nombre de points du programme de collège sans pour autant faire des révisions systématiques (déconseillées dans l'exposé des motifs du programme). Je développerai cet argument dans le deuxième paragraphe.

Cependant, les mêmes mauvaises langues pourront objecter :

"Et si les statistiques n'ont pas été traitées en collège, faute de temps ?"

Pour avoir discuté avec un certain nombre de collègues, rencontrés lors de stages que j'animais dans l'Académie de Limoges, je peux vous affirmer qu'ils ne souhaitent pas "faire l'impasse", pourvu qu'ils disposent d'activités réalisables en classe. Cet article leur donnera peut-être des idées, sinon ils pourront se reporter aux différents *Suivis Scientifiques* ou à la brochure *Statistiques-Algèbrisation* que prépare la commission Inter-Irem Premier Cycle.

Vous avez déjà deviné (quelle perspicacité !) que ma réponse est OUI à la question posée en titre. Mais attention, ne pas confondre "*Peut-on*" et "*Doit-on*", car je ne

rejette nullement toute autre façon d'aborder le programme de seconde (par exemple par la géométrie de l'espace ...).

II — Comment faire ?

Je vais, dans ce paragraphe, exposer sommairement la façon dont j'ai commencé avec la classe de seconde que j'avais durant l'année scolaire 1990/91. Le thème choisi n'a pas la prétention d'être original, et comme il s'agit d'un caractère qualitatif, il sera surtout question de représentations graphiques.

1. Des graphiques "plans".

La première heure de cours, j'ai recensé les élèves demi-pensionnaires, externes et internes : il y en avait respectivement 17, 5 et 7. J'ai alors demandé à chacun de réaliser *le graphique de son choix* pour représenter ces données, ce qui a donné les classiques *diagrammes à bandes verticales*, *diagrammes circulaires* ou *semi-circulaires*.

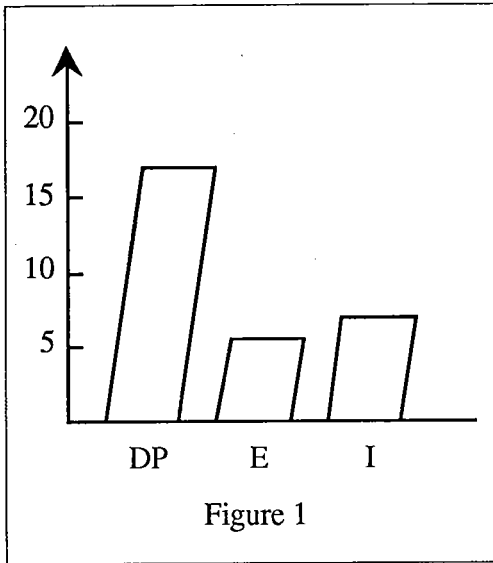
Je suis ensuite intervenu à propos de chaque type de graphique.

a) Diagrammes à bandes verticales

— Le mot *histogramme* ayant été prononcé, j'ai expliqué qu'ici il n'était pas correct, même pour des bandes accolées.

— En prenant modèle sur une publicité où les *rectangles* avaient été remplacés par des *parallélogrammes*, nous avons réalisé le graphique de la figure 1 ci-après.

PEUT-ON COMMENCER ...
PAR LES STATISTIQUES ?



Ce graphique est juste si l'on convient que "l'aire doit être proportionnelle aux effectifs", mais son seul intérêt est de revoir la formule de l'aire d'un parallélogramme (et de parler plus généralement des différents quadrilatères).

Il faut néanmoins noter que l'effet visuel obtenu au niveau de la publicité n'était pas innocent ... ce qui m'a permis d'insister sur l'utilisation tendancieuse de données numériques ou de graphiques.

— Leur ayant donné les effectifs de demi-pensionnaires, externes et internes pour l'ensemble des classes de seconde de l'établissement, ils se sont rendus compte que la comparaison n'était possible que si on considère les *pourcentages* (je leur ai aussi reparlé à cette occasion de la notion de *fréquence*).

Pour éviter d'avoir à refaire un diagramme à bandes, il suffit alors de regrader l'axe des ordonnées, ce qui revient à subdiviser un segment en segments de même longueur (réinvestissement possible de la propriété de Thalès).

b) *Diagrammes circulaires*

— Je leur ai fait observer qu'un *diagramme à barre horizontale* était aussi facile à réaliser.

— La détermination des angles fait appel à la notion de proportionnalité. Il suffit de plus d'avoir une valeur arrondie au demi-degré près, si l'on tient compte du tracé au rapporteur.

A ce sujet, il est possible de démontrer que pour tout réel positif x , l'arrondi à 0,5 près est égal à :

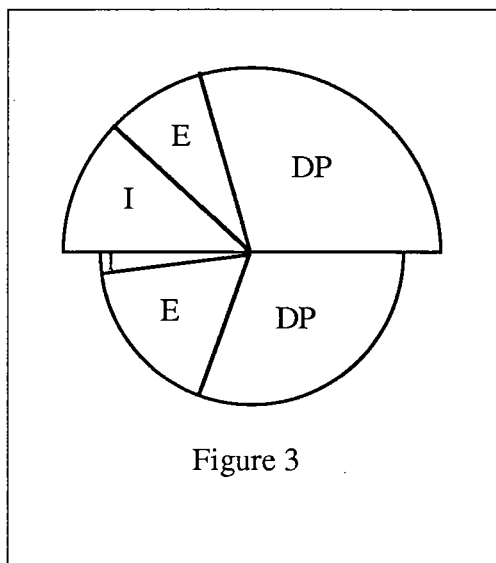
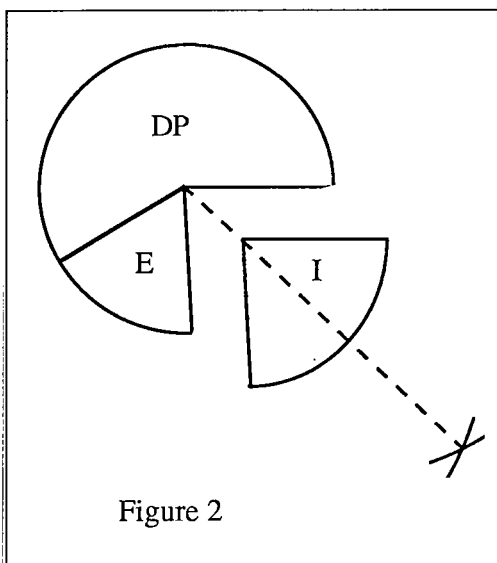
$$\frac{E(2x + 0,5)}{2}$$

où $E(2x + 0,5)$ désigne l'entier immédiatement avant $2x + 0,5$ (touches « Int », « IP » ou « Intg » ... de la calculatrice).

— En observant ensuite divers journaux ou revues, les élèves ont constaté que pour mettre une *modalité* en évidence :

"la part correspondante du camembert était sortie".

Après discussion, ils ont fait le rapprochement avec la notion de *translation*, ce qui a abouti à la réalisation du graphique de la figure 2 de la page suivante (avec, au passage, un rappel sur la construction d'une bissectrice).



c) Diagrammes semi-circulaires

Dans un manuel de géographie, deux graphiques semi-circulaires de rayons différents étaient accolés par leur diamètre de façon que leurs centres coïncident (il s'agissait de données relatives aux importations-exportations).

Nous avons alors représenté la répartition des élèves demi-pensionnaires, externes et internes de deux classes différentes, n'ayant pas le même nombre d'élèves, de façon analogue (voir la figure 3 ci-dessus).

Les élèves ont progressivement découvert que le rayon de chaque demi-disque devait être *proportionnel à la racine carrée du nombre d'élèves* correspondant (occasion d'un rappel sur l'aire d'un demi-disque).

2. Des graphiques "en relief".

Après avoir insisté sur les graphiques classiques, je leur ai projeté une série de diapositives réalisées l'an passé par le club photo du lycée à partir de documents divers (presse, publicité ...).

Tous les graphiques proposés faisaient apparaître une représentation en perspective cavalière (pourquoi ne pas aborder l'espace par les statistiques ?). Ils devaient ensuite faire une représentation plane d'une maquette que j'avais réalisée en polystyrène et contreplaqué avec des pavés droits (au lieu de bandes).

Même chose pour un cylindre de bois peu épais (au lieu d'un disque) dont une "part" était amovible. Les schémas attendus étaient les suivants ...

PEUT-ON COMMENCER ...
PAR LES STATISTIQUES ?

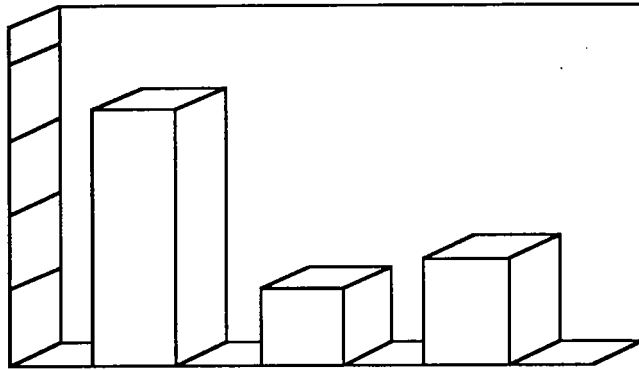


Figure 4

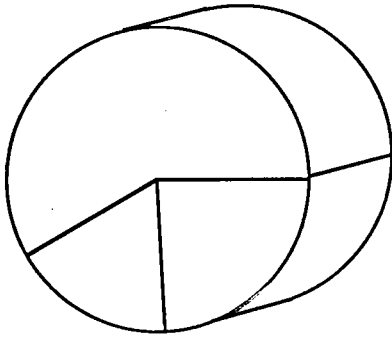


Figure 5

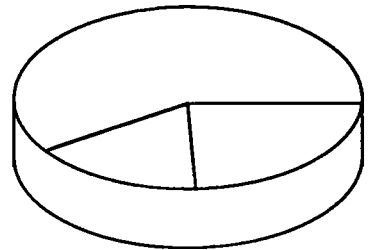


Figure 6

Ceci m'a amené à rappeler les règles usuelles concernant la perspective cavalière et à préciser un certain nombre de choses :

a) *A propos de la figure 4*

Ne pas oublier que les pavés doivent être posés sur un rebord.

b) *A propos de la figure 5*

Rappel sur la notion de tangente à un cercle pour tracer les fuyantes.

Remarque sur le fait qu'il est aussi possible de "faire sortir une part".

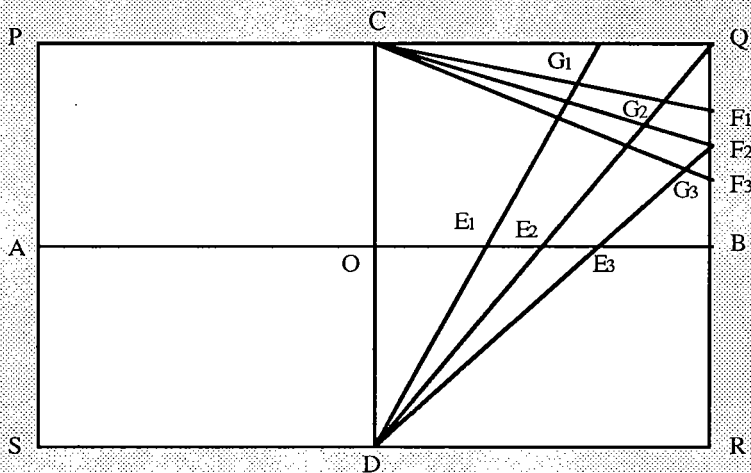
c) *A propos de la figure 6*

J'ai profité de certains tracés d'ellipses assez farfelus pour préciser cette notion, dont ils ont par ailleurs besoin en TSA (j'enseigne dans un lycée technique).

Je ne développerai pas ici cette partie, que le lecteur pourra trouver dans un article de la brochure *Statistique-Algèbrisation* (citée plus haut). Je me contenterai d'indiquer la construction de l'ellipse utilisée (figure 7), sans toutefois préciser les explications préliminaires (qui font intervenir la propriété caractéristique du cercle circonscrit à un triangle rectangle ainsi que de la trigonométrie).

Encadré 1. Construction d'une ellipse inscrite dans un rectangle.

Figure 7.



Si $OE_1 = 1/3 OB$ et si $QF_1 = 1/3 QB$, alors le point G_1 intersection de $[DE_1]$ avec $[CF_1]$ est un point de l'ellipse inscrite dans le rectangle PQRS. De même pour G_2 si $OE_2 = 1/2 OB$ et $QF_2 = 1/2 QB$..., et pour G_3 si $OE_3 = 2/3 OB$ et $QF_3 = 2/3 QB$.

 PEUT-ON COMMENCER ...
 PAR LES STATISTIQUES ?

Par symétrie, il est possible d'obtenir neuf autres points de l'ellipse, ce qui en fera seize en comptant A, B, C et D. Il ne reste plus qu'à tracer les "parts", ce que je ne détaillerai pas non plus ici.

Pour peu que l'on fasse ressortir l'une de ces "parts", cela donne la figure 8 ci-contre.

L'aspect esthétique n'est pas à négliger quant à la motivation des élèves.

III — En guise de conclusion

Cet article ne vise pas à établir une progression pour la classe de seconde, mais à donner quelques idées pour introduire très tôt les statistiques. Une étude comparable a été faite dans le cas d'un *caractère quantitatif* (notes obtenues par tous les élèves de seconde à une évaluation commune : là encore rien d'original dans le choix du thème), ce qui a motivé l'étude du programme de statistiques spécifique à la classe de seconde.

Je ne donne aucune indication en ce qui concerne le temps consacré à ces activités car il me semble difficile à évaluer. En effet, pour chacune des notions intervenues (figures planes, aires, pourcentages, proportionnalité, valeurs approchées, racines carrées, propriété de Thalès, utilisation d'une calculatrice, translation, symétrie, bissectrice, solides, perspective cavalière,

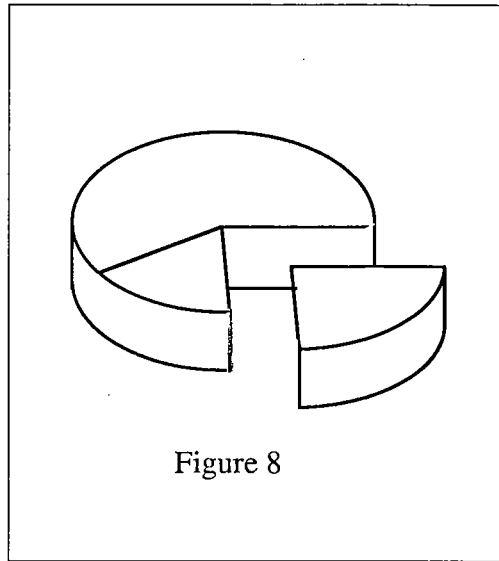


Figure 8

tangente à un cercle, triangle rectangle, trigonométrie) j'ai aussi proposé aux élèves des exercices plus classiques, sans rapport direct avec les statistiques.

Même si vous ne partagez pas mon point de vue, n'oubliez pas que la partie statistiques du programme de seconde n'est pas à négliger. En effet, dans les nouveaux programmes de première (septembre 1991), il est demandé d'introduire la notion de probabilité "en s'appuyant sur l'étude de séries statistiques obtenues par répétition d'une expérience aléatoire, en soulignant les propriétés des fréquences ...".