

Mathématiques 2

Master Génie Pétrolier - M1

Année 2015 - 2016

Marc Artzrouni - Jonathan Jung

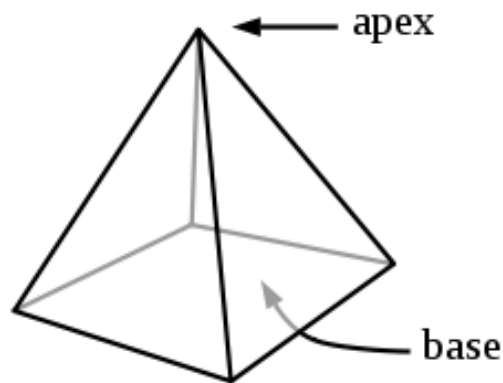


TD n° 1

Exercice 1. Probabilités et fréquences.

Un dé pyramidal a une base (notée "1") et 4 côtés notés 2 à 5. Quand on jette le dé en l'air le résultat du jet est le chiffre C lu sur la face qui repose sur la table.

Le dé a une probabilité 0.6 de tomber sur la base. La probabilité de tomber sur chacune des 4 autres faces est la même.



- (a) Donner les valeurs possibles et les probabilités correspondantes pour la variable aléatoire C .
- (b) Calculer l'espérance de C .

On jette le dé en l'air 20 fois avec le résultat suivant ("C vecteur") :

$$Cv = (1, 5, 1, 1, 3, 2, 2, 4, 2, 5, 1, 1, 1, 2, 4, 1, 5, 1, 4, 5)^T.$$

- (c) Quels calculs pourrait-on faire pour vérifier que ces 20 répliques de la variable aléatoire C (échantillon de tailles 20) sont cohérentes avec les probabilités trouvées en 1 ?
- (d) On a refait l'expérience avec un échantillon de 400 jets, cette fois-ci simulés avec un ordinateur et on obtient des fréquences de 229, 36, 39, 47, 49 pour les 5 chiffres de 1 à 5. Même question qu'en (c) avec cet échantillon. Comparer avec les conclusions tirées en à la question (c).
- (e) Supposez qu'on vous donne seulement les 5 nombres de la question 4, mais que vous ne connaissez pas les probabilités. Comment pourriez-vous estimer les probabilités ?
- (f) A votre avis que se passe-t-il si en 4 la taille de l'échantillon devient de taille 1000, 10 000 ?

Exercice 2. Variable aléatoire continue

On a noté les prix du pétrole brut du 20 nov au 8 déc 2014 (en \$) :

$$d = (75.6, 76.5, 75.7, 74.0, 73.7, 70.2, 65.9, 69.0, 67.0, 66.7, 65.9, 63.1, 62.9)^T.$$

- (a) Proposer deux méthodes pour la représentation graphique de ces données : une qui donne une information dans le temps - une autre qui donne une information sur la distribution des prix durant cette période.
- (b) Est-il possible de projeter ce prix sur le court terme ? sur le long terme ? Faites-le dans le cas d'une réponse positive. Quelle hypothèse fait-on ?

Exercice 3. Réserves de pétroles

Voici un tableau donnant la liste des 20 pays ayant les plus grandes réserves de pétrole (en milliards de barils, pour le Venezuela).

Rang	Pays	Réserve
1	Venezuela	297.70
2	Saudi Arabia	268.35
3	Canada	174.4
4	Iran	157.30
5	Iraq	140.3
6	Kuwait	104.00
7	United Arab Emirates	97.80
8	Russia	80.00
9	Libya	48.00
10	Nigerie	37.20
11	United States	30.50
12	Kazakhstan	30.00
13	China	25.50
14	Qatar	25.30
15	Brazil	13.90
16	Bolivia	13.20
17	Angola	10.40
18	Mexico	10.40
19	Algeria	9.90
20	Azerbaijan	7.00

- Calculez la moyenne \bar{X} et l'écart-type S - ainsi que les trois quartiles. Comment se comparent la moyenne et la médiane ?
- Faire les calculs nécessaires puis tracer le boxplot.
- Bien réfléchir aux intervalles puis tracer l'histogramme des fréquences. On indiquera sur l'axe de droite l'échelle correspondant à l'histogramme des densités.
- Il y a 80 pays qui ont des réserves plus petites que celles de l'Azerbaïdjan.
 - Donner un histogramme des fréquences puis de densité pour les 20 pays ayant les réserves les plus importantes.
 - Donner un histogramme des fréquences pour l'ensemble des 100 pays.
 - Estimer grossièrement la réserve moyenne par pays pour l'ensemble des 100 pays.

De quelle information a-t-on besoin pour estimer le nombre d'années qu'un pays peut compter sur une production pétrolière égale à celle de 2014 ?