

Exercice 1 — Dés à 6 faces bien équilibrés (« d6 » en abrégé)

1. Chaque groupe va effectuer 10 expériences. Une expérience consiste à lancer 12 d6. Pour chaque expérience, le groupe note dans un tableau différent les résultats obtenus.

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						
Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

2. Chaque groupe met maintenant les 10 expériences ensemble, en notant les effectifs et les fréquences pour les 120 lancers au total dans son tableau. Puis on note dans les 5 autres tableaux les résultats des 5 autres groupes.

Groupe 1

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Groupe 4

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Groupe 2

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Groupe 5

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Groupe 3

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

Groupe 6

Résultat	1	2	3	4	5	6
Effectif						
Fréquence						

3. Regardez les tableaux de fréquences observées. Regardez d’une part les 10 lancers de 12 dés, puis d’autre part les 6 lancers de 120 dés. Peut-on constater une différence visible ?

Exercice 2 — Températures et moyenne mobile

Le site <https://climat.be> est le site fédéral belge pour s'informer sur le changement climatique. Grâce aux relevés de l'Institut Royal Météorologique de Belgique (IRM), il est possible de compiler des données de températures sur de nombreuses années. L'une des stations météorologiques de Belgique est à Uccle, et voici par exemple un extrait des relevés de températures, depuis 1940 (source : <https://climat.be/en-belgique/climat-et-emissions/changements-observees>).

Année	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949
Température moyenne (°C)	8,72	9,09	8,97	10,12	9,49	10,33	9,32	10,32	10,17	10,33
Année	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959
Température moyenne (°C)	9,78	9,87	9,36	9,98	9,32	9,26	8,51	10,11	9,66	10,69
Année	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969
Température moyenne (°C)	9,97	10,41	8,65	8,44	9,6	9,13	9,98	10,03	9,27	9,7
Année	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979
Température moyenne (°C)	9,64	9,9	9,33	9,78	10	9,93	10,41	9,86	9,42	9,08
Année	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Température moyenne (°C)	9,45	9,76	10,55	10,57	9,94	9	9,46	9,25	10,59	11,31
Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Température moyenne (°C)	11,24	10,04	10,59	10,16	11,11	10,96	9,16	10,78	10,6	11,19
Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Température moyenne (°C)	11,18	10,77	11,25	11,19	10,69	11,08	11,4	11,54	10,89	11,05
Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Température moyenne (°C)	9,69	11,64	10,64	10,17	11,95	11,31	10,66	11,32	11,92	11,54
Année	2020	2021	2022	...	...	...	...	...	...	...
Température moyenne (°C)	12,17	10,72	...	...	...	...	...	...	...	...

1. Tracez un graphique pour les données précédentes. Mettez votre feuille en format paysage, et choisissez :

- 1 cm pour 4 ans sur l'axe des abscisses (démarrer l'axe à 1940)
- 4 cm pour 1°C sur l'axe des ordonnées (démarrer l'axe à 8°C)

Ensuite, placez un point par année et reliez ces points par un segment.

2. Observez le graphique obtenu. Peut-on dégager des tendances à la hausse ou à la baisse pour les températures, sur certaines périodes ?

Sur la période 1940–1970 la tendance n'est pas très claire. Pour mieux visualiser la tendance des températures, on va remplacer la température annuelle de l'année x par la moyenne de plusieurs températures annuelles consécutives (dont l'année x est le centre). Cela s'appelle la moyenne mobile. Par exemple, si on utilise une moyenne mobile d'ordre 5, on va remplacer la température de 1980 par la moyenne des températures de 1978, 1979, 1980, 1981 et 1982.

3. Quelle est la moyenne mobile d'ordre 5 de l'année 1980 ? Si on voulait calculer les moyennes mobiles d'ordre 5 pour les données du tableau, pour quelles années y a-t-il un problème ? Pourquoi ?
4. On veut calculer les moyennes mobiles d'ordre 11 de cette série (celles qu'on peut calculer !). Complétez le programme Python du Listing 1 pour ce faire (dans le tableau, les index vont de 0 pour l'année 1940 à 81 pour l'année 2021). Quand vous l'avez complété, venez tester l'algorithme sur l'ordinateur de la classe (il est bien sûr possible de taper l'algorithme sur votre Numworks, mais c'est très fastidieux de recopier toutes les températures et source d'erreurs).

```

1  temperatures = [8.72, 9.09, 8.97, 10.12, 9.49, 10.33, 9.32, 10.32, 10.17,
    10.33, 9.78, 9.87, 9.36, 9.98, 9.32, 9.26, 8.51, 10.11, 9.66, 10.69,
    9.97, 10.41, 8.65, 8.44, 9.6, 9.13, 9.98, 10.03, 9.27, 9.7, 9.64, 9.9,
    9.33, 9.78, 10, 9.93, 10.41, 9.86, 9.42, 9.08, 9.45, 9.76, 10.55,
    10.57, 9.94, 9, 9.46, 9.25, 10.59, 11.31, 11.24, 10.04, 10.59, 10.16,
    11.11, 10.96, 9.16, 10.78, 10.6, 11.19, 11.18, 10.77, 11.25, 11.19,
    10.69, 11.08, 11.4, 11.54, 10.89, 11.05, 9.69, 11.64, 10.64, 10.17,
    11.95, 11.31, 10.66, 11.32, 11.92, 11.54, 12.17, 10.72]
2  for i in range(..., ...):
3      moyenne_mobile = (temperatures[i-5] + temperatures[i-4] + temperatures[
        i-3] + temperatures[i-2] + temperatures[i-1] + temperatures[i] +
        temperatures[i+1] + temperatures[i+2] + temperatures[i+3] +
        temperatures[i+4] + temperatures[i+5]) / 11
4      print("La moyenne mobile de l'annee", ....., "est", moyenne_mobile)

```

Listing 1 – Boucle pour.

5. Modifiez l'algorithme précédent pour n'afficher les moyennes mobiles qu'à partir de l'année 1990, puis exécutez-le et complétez le tableau ci-dessous :

Année	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Moyenne mobile (°C)										

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Moyenne mobile (°C)										

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Moyenne mobile (°C)										

Année	2020	2021	2022	...	...	...	...	...	...	...
Moyenne mobile (°C)										

6. Avec une autre couleur, reportez ces valeurs sur le graphique précédent (un point par année, qu'on relie avec le suivant par un segment). On voit alors un graphique « lissé ». Plus l'ordre de la moyenne mobile est important, plus le graphique est lissé.
7. On peut maintenant utiliser le graphique « lissé » pour dégager des tendances et faire des prévisions. Si on devait continuer ce graphique, quelle température moyenne pouvez-vous prévoir pour 2022 ? Pour 2030 ?

Exercice 3 — Échantillonnage statistique

Le scatterhead est un jouet capable de démontrer la méthode statistique permettant de déduire les propriétés d'un vaste ensemble à partir d'un échantillon bien plus petit.

Le scatterhead contient 60 billes de quatre couleurs différentes : vert, jaune, bleu et rouge, mais on ne connaît pas la répartition par couleur. Quand on fait tourner la tête du scatterhead, les billes qu'elle contient se mélangent. Lorsqu'elle reprend sa position normale, des combinaisons aléatoires différentes de dix billes colorées apparaissent dans les yeux, le nez et la bouche.

Voici ci-dessous six résultats différents obtenus en faisant tourner le Scatterhead. Pouvez-vous estimer le nombre de billes de chaque couleur cachées dans la tête ?

