

Le bulletin de l'APMEP - N° 548

AU FIL DES MATHS

de la maternelle à l'université...

Édition Avril, Mai, Juin 2023

Dehors les maths !



APMEP

Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES DE L'ENSEIGNEMENT PUBLIC

26 rue Duméril, 75013 Paris

Tél. : 01 43 31 34 05

Courriel : secretariat-apmep@orange.fr - Site : <https://www.apmep.fr>

Présidente d'honneur : Christiane ZEHREN

Au fil des maths, c'est aussi une revue numérique augmentée :
<https://afdm.apmep.fr>



Les articles sont en accès libre, sauf ceux des deux dernières années qui sont réservés aux adhérents via une connexion à leur compte APMEP.

Si vous désirez rejoindre l'équipe d'*Au fil des maths* ou bien proposer un article, écrivez à aufildesmaths@apmep.fr

Annonces : pour toute demande de publicité, contactez Mireille GÉNIN mcgenin@wanadoo.fr

À ce numéro est joint le BGV n° 230
spécial « Journées Nationales »

ÉQUIPE DE RÉDACTION

Directrice de publication : Claire PIOLTI-LAMORTHE.

Responsable coordinatrice de l'équipe : Cécile KERBOUL.

Rédacteurs : Vincent BECK, François BOUCHER, Richard CABASSUT, Séverine CHASSAGNE-LAMBERT, Frédéric DE LIGT, Mireille GÉNIN, Cécile KERBOUL, Valérie LAROSE, Alexane LUCAS, Lise MALRIEU, Marie-Line MOUREAU, Serge PETIT, Daniel VAGOST, Thomas VILLEMONTÉIX, Christine ZELTY.

« **Fils rouges** » numériques : Gwenaëlle CLÉMENT, François COUTURIER, Jonathan DELHOMME, Nada DRAGOVIC, Fanny DUHAMEL, Laure ÉTÉVEZ, Marianne FABRE, Yann JEANRENAUD, Armand LACHAND, Agnès VEYRON.

Illustrateurs : Nicolas CLÉMENT, Stéphane FAVRE-BULLE, Pol LE GALL, Olivier LONGUET, Sixtine MARÉCHAL.

Équipe TeXnique : Sylvain BEAUVOIR, Laure BIENAIMÉ, Isabelle FLAVIER, Philippe PAUL, François PÉTIARD, Guillaume SEGUIN, Sébastien SOUCAZE, Sophie SUCHARD.

Maquette : Olivier REBOUX.

Correspondant Publimath : François PÉTIARD.

Votre adhésion à l'APMEP vous abonne automatiquement à *Au fil des maths*.

Pour les établissements, le prix de l'abonnement est de 60 € par an.

La revue peut être achetée au numéro au prix de 15 € sur la boutique en ligne de l'APMEP.

Mise en page : François PÉTIARD

Dépôt légal : Juin 2023. ISSN : 2608-9297.

Impression : Imprimerie Corlet

ZI, rue Maximilien Vox BP 86, 14110 Condé-sur-Noireau



Des œufs pour les statistiques en IUT

Des œufs et des graphiques pour introduire les indicateurs de dispersion d'une série de données en Institut Universitaire de Technologie ? Anne-Sophie Suchard partage une séance menée avec ses étudiants.

Une version plus détaillée de l'article est disponible dans les Chantiers de Pédagogie mathématique, la revue en ligne de la Régionale Île-de-France [1].

Anne-Sophie Suchard

J'enseigne la bureautique et les mathématiques à l'IUT de Cergy pour le B.U.T.¹ *Management de la Logistique et des Transports*². Au deuxième semestre de la première année, le cours *Statistiques et prévisions*, notamment, m'a été confié dans cinq groupes de Travaux Pratiques de 12 à 15 étudiants chacun. Le programme national [2] indique :

Ressource R2.16. Statistiques et prévisions

Descriptif

Développement de la capacité à utiliser les outils mathématiques et statistiques comme support d'argumentation.

- Mise en œuvre des outils répondant aux principaux problèmes quantitatifs liés à la gestion des entreprises.
- Représentation graphique de données.
- Caractéristiques des distributions à un caractère (indicateurs de tendance centrale, de dispersion, etc.).
- Séries chronologiques.
- Techniques de prévision (avec ou sans saisonnalité).

Mots clés

Tendance — dispersion — séries chronologiques — prévision — graphiques.

Volume horaire

Défini nationalement : 20 heures dont 16 heures de TP.

Les notions et les outils à présenter dans cette partie sont très utiles mais peu palpitants. Ils sont, pour la plupart, présents dans les programmes du collège et du lycée.

Je me suis demandé comment les aborder avec des étudiants. Un parcours sur la toile m'a mené sur le site JavMath.ch  où Jean-Philippe Javet met à disposition ses supports de cours, fruits de trente ans d'enseignement au Gymnase de Morges dans le canton de Vaud en Suisse... avec, notamment, des chapitres de statistiques !

Cela m'a conduit à créer l'activité suivante :

Imaginez que vous avez décidé d'inviter cinq copains pour un repas et que vous allez dans un magasin acheter une boîte de six œufs. Vous devez choisir une boîte parmi les sept boîtes suivantes. On connaît la masse en grammes de chaque œuf (voir page suivante).

1. Depuis septembre 2021, le DUT (Diplôme universitaire de technologie) est devenu le B.U.T. (Bachelor universitaire de technologie). En intégrant un B.U.T., les étudiants bénéficient d'un parcours intégré de trois ans pour atteindre le grade de licence.

2. Descriptif du B.U.T. *Management de la Logistique et des Transports* de Cergy : .



							Masse moyenne	Variance	Écart-type	Masse médiane
Boîte E	57	64	66	51	70	64				
Boîte F	57	61	52	50	59	63				
Boîte G	60	64	64	64	60	60				
Boîte H	68	68	59	59	59	59				
Boîte I	60	63	63	60	63	63				
Boîte J	59	46	59	52	61	65				
Boîte K	67	67	57	57	67	57				

Calcul de la masse moyenne d'un œuf dans chaque boîte

Je leur demande d'abord de calculer la masse moyenne d'un œuf pour chaque boîte. Ils trouvent que la masse moyenne d'un œuf est égale à 62 g dans les boîtes E, G, H, I et K, alors qu'elle n'est que de 57 g dans les boîtes F et J.

Nous remarquons alors que « si tous les œufs d'une boîte étaient identiques, chaque œuf aurait comme masse la masse moyenne ».

Je leur précise ensuite que les sept boîtes sont vendues au même prix. Cela nous amène à dire que :

- « il est préférable d'acheter une boîte parmi E, G, H, I, K plutôt que F ou J » ;
- ou encore « on élimine F et J ».

Représentation graphique des données

Je leur demande ensuite de compléter un graphique de ce type pour chaque boîte :

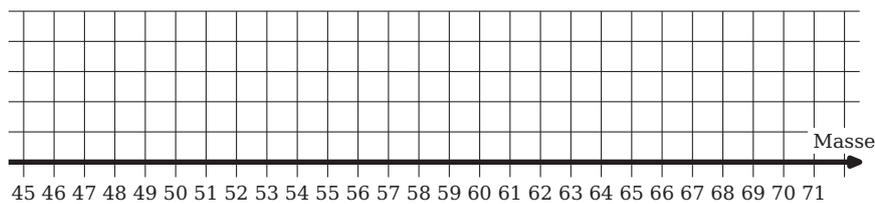
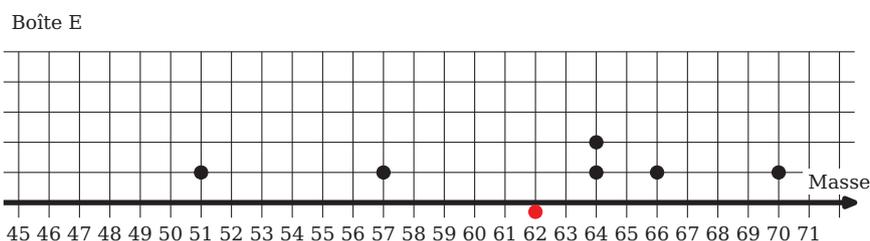


Figure 1.

Nous y indiquons aussi les masses moyennes. On obtient par exemple, pour les boîtes E, F et I, les graphiques suivants :



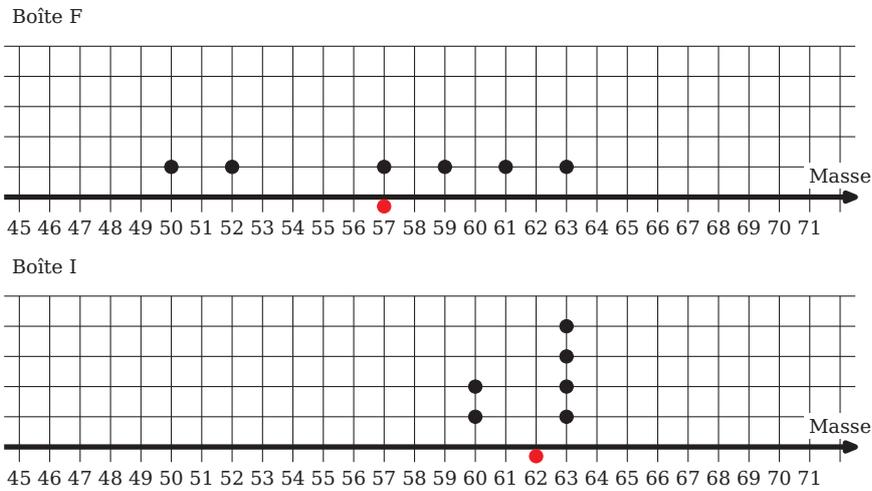


Figure 2.

Le point rouge placé sous l'axe représente un équilibre : on peut dire que la moyenne est le centre de gravité de la distribution.

En utilisant ces graphiques³, je leur demande d'ordonner les sept boîtes d'œufs sachant qu'ils vont servir un œuf dans chaque assiette des cinq invités et qu'on souhaite ne pas créer d'injustice, les œufs devant être de masses proches.

Je note leur proposition au tableau sous forme d'une liste ordonnée (du plus injuste au moins injuste) avec des *ex æquo*.

E et J / K / F / H / G / I.

Calculs de variance et écart-type

Je leur dis ensuite qu'on souhaite associer un nombre à chaque boîte, ce nombre étant un indicateur de dispersion des valeurs par rapport à la moyenne, à savoir l'écart-type de la série. Je leur explique que plus l'écart-type d'une série est grand, plus les valeurs de la série sont éloignées de la moyenne de la série.

Les élèves calculent alors variance et écart-type (dont les formules sont préalablement données) en utilisant une calculatrice « collègue »

							Masse moyenne	Variance	Écart-type
Boîte E	57	64	66	51	70	64	62	39,00	6,24
Boîte F	57	61	52	50	59	63	57	21,67	4,65
Boîte G	60	64	64	64	60	60	62	4,00	2,00
Boîte H	68	68	59	59	59	59	62	18,00	4,24
Boîte I	60	63	63	60	63	63	62	2,00	1,41
Boîte J	59	46	59	52	61	65	57	39,00	6,24
Boîte K	67	67	57	57	67	57	62	25,00	5,00

Figure 3.

3. Pour les boîtes G, H, J et K, se reporter à la figure 4, sans prendre en considération les barres bleues !



Les valeurs obtenues sont en général cohérentes avec le classement des boîtes qu'ils avaient trouvé. Lorsque leur classement comporte des erreurs, le calcul des écarts-types sert à rectifier le classement.

Détermination de la masse médiane

Pour finir, nous déterminons la masse médiane (marquée en bleu) de chaque boîte en utilisant les graphiques et la consigne donnée oralement : « 3 œufs doivent être plus légers que la masse médiane et 3 œufs doivent être plus lourds que la masse médiane ».

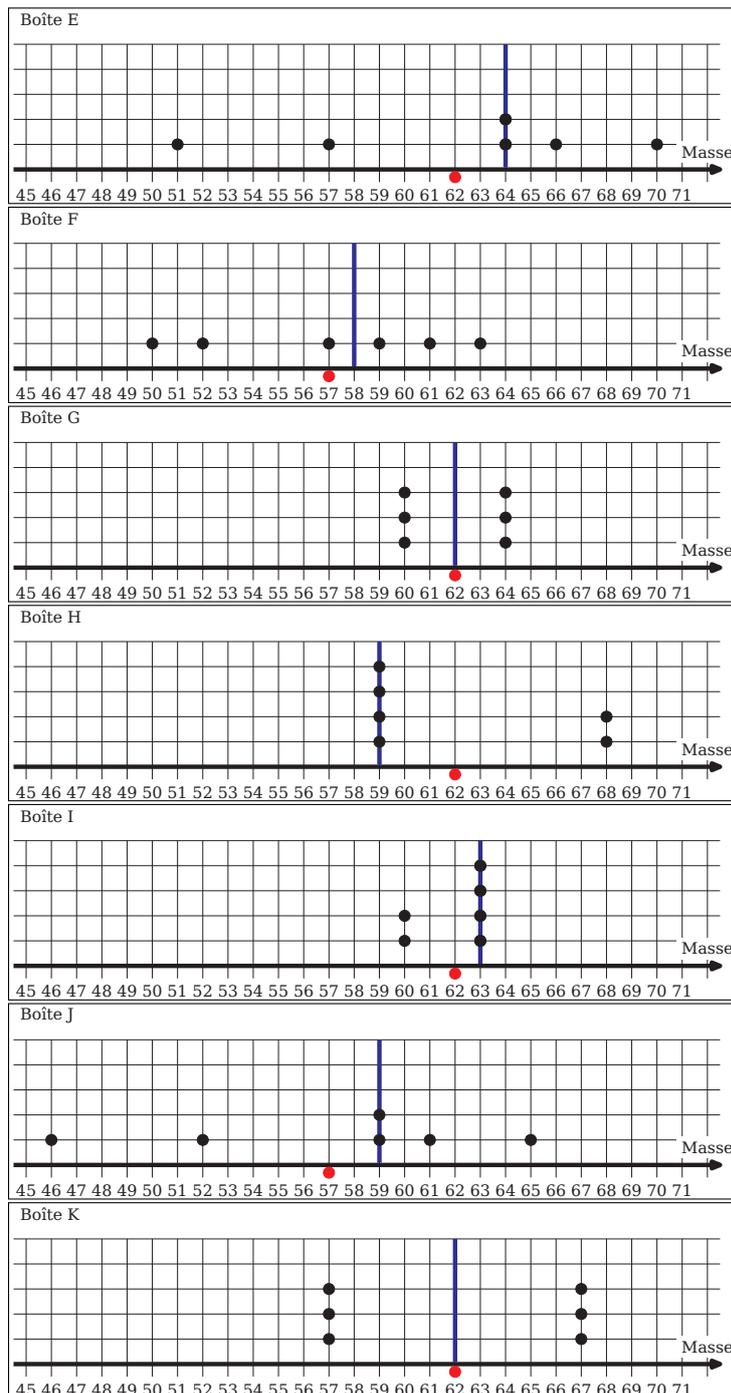


Figure 4.





EXCUSEZ-MOI
JE SERAIS INTÉRESSÉ
PAR CETTE BOÎTE D'ŒUFS...

MAIS J'AURAIS SOUHAITÉ
AVOIR QUELQUES PRÉCISIONS

OUI, VOUS SAURIEZ POUR
L'ÉCART TYPE..?

OU UN AUTRE PARAMÈTRE
DE DISPERSION...?

QUELQUES QUANTILES
PEUT-ÊTRE ?

UN COEFFICIENT
D'ASYMÉTRIE,
ÉVENTUELLEMENT ?



Et la suite ?

Après cette activité, les élèves passent à des exercices d'application.

Puis nous abordons l'ajustement affine et la droite de régression par la méthode des moindres carrés (tous les calculs sont effectués en utilisant une calculatrice « collègue »). Enfin, une séance de TP en salle informatique me permet de leur montrer comment obtenir, à l'aide d'un tableur (Excel en l'occurrence), la moyenne, la variance, l'écart-type, la covariance, la droite de régression et le coefficient de corrélation.

Pour conclure

En IUT, nos étudiants proviennent de baccalauréats très variés : généraux avec ou sans maths, technologiques, professionnels. Avec cette activité, j'ai réussi à gérer au mieux cette hétérogénéité, en espérant que la situation concrète des œufs et l'utilisation de ces graphiques les ont aidés à mieux comprendre et mémoriser les différents indicateurs statistiques.

Références

- [1] Anne-Sophie Suchard. « Statistiques en IUT. Des œufs pour introduire les indicateurs de dispersion ». In : *Chantiers de Pédagogie mathématique* (juillet 2022). ▶
- [2] Ministère de l'Éducation nationale. « Arrêté du 15 avril 2022. Annexe 16 ». In : *Journal Officiel* (23 avril 2022). Parution au BO spécial n° 4 du 26 mai 2022. ▶

.....◆.....
Anne-Sophie Suchard est professeure de mathématiques. Elle fait partie de l'équipe technique d'*Au fil des maths* ; elle a également en charge la plaquette *Visages* ▶ ainsi que le BGV spécial *Journées Nationales*.

annesophie.suchard@gmail.com

© APMEP Juin 2023



Sommaire du n° 548



Dehors les maths !

Éditorial

Opinions

N'oublions pas la géométrie — Valentina Celi

✦ Le centre Galois — Philippe Grillot

Avec les élèves

✦ Arpenter la cour du collège — Émile Séguret

✦ Des maths au gymnase — Isabelle Audra

✦ Des maths en promenade — Ulysse Retailleau

✦ À vos maths ! Prêts ? Calculez ! — Marie Génin

Fabriquer des labyrinthes romains en Sixième
— Bernard Parzys & Thibaut Renard

On éclate les ballons ! — Alexane Lucas

Des œufs pour les statistiques en IUT
— Anne-Sophie Suchard

Ouvertures

Une curiosité numérique — François Boucher

1 ✦ Impliquer le corps pour faire des maths grâce à
Learn-O — Thierry Blondeau & Arnaud Simard 55

3 ✦ Le gratin d'aubergines — Pierre Pansu 62

3 ✦ Activités *Streetmath* — Marie Lhuissier &
7 Olga Paris-Romaskevich pour l'association
Mathématiques vagabondes, Nathalie Corson &
Alice Ernoult 68

11

11 **Récréations** 72

17 ✦ Le club des premiers — Olivier Longuet 72

23 Au fil des problèmes — Frédéric de Ligt 76

27 Des problèmes dans nos classes
— Valérie Larose 79

30 **Au fil du temps** 82

40 Le CDI de Marie-Ange — Marie-Ange Ballereau 82

44 Un soupçon de géométrie, une pincée d'algèbre et
quelques racines carrées — Marie-Line Moureau 84

49 Matériaux pour une documentation 88

Courrier des lecteurs 95



CultureMATH



APMEP

www.apmep.fr