



Lycée(s)	Général	Technologique	Professionnel	
Niveau(x)	CAP	Seconde	Première	Terminale
Enseignement(s)	Commun	De spécialité	Optionnel	
Enseignement scientifique				

Les cycles de la Lune et le nombre de naissances

Démarche scientifique, Esprit critique, Éducation aux médias

Objectifs de la séance

- Distinguer croyances collectives et connaissances scientifiques.
- Utiliser la démarche scientifique pour tester une hypothèse.
- Interpréter un résultat.
- Évaluer la fiabilité des sources.

Mise en situation

Dans cette séance, les élèves sont invités à enquêter sur la véracité d'une croyance populaire liée à l'effet de la Lune sur le nombre d'accouchements. L'accent est mis sur l'élaboration d'une démarche d'objectivation afin de répondre à la question posée au début de l'enquête : la Lune a-t-elle un effet sur le nombre d'accouchements observés ? Les élèves sont amenés à étudier différents types d'informations justifiant ou critiquant le rôle de la Lune : simples observations, rumeurs, analyses des données à l'échelle de la classe ou études scientifiques conduites sur de grands échantillons. On travaille ainsi l'esprit critique à travers l'évaluation de fiabilité des sources et des contenus proposés.

Cette activité peut s'intégrer dans un fil rouge (scénario 2) autour de la Lune, et particulièrement en lien avec la séance autour des phases de la Lune (« Le modèle Soleil-Terre-Lune »).

Consignes

Partie 1 - Commencer l'enquête

Dans cette partie, le professeur projette au tableau le **support 1** puis initie un échange avec les élèves à partir de questions du type :

- Quelles idées spécifiques avez-vous entendues concernant l'influence de la Lune ou concernant l'influence de la Lune sur les accouchements ?
- Quelles hypothèses pouvez-vous proposer sur la manière avec laquelle les cycles lunaires pourraient potentiellement influencer les accouchements ?
- Avez-vous des exemples concrets ou des observations qui pourraient étayer ou réfuter l'idée de l'influence de la Lune sur les accouchements ?

Le professeur distribue le **support 10** et demande si les témoignages suffisent à établir un lien entre le nombre de naissances et les soirs de pleine lune. Si les élèves ne le font pas émerger, le professeur demande ce qu'il faudrait faire pour savoir si le nombre de naissances est plus élevé les soirs de pleine lune. La question de la démarche scientifique devrait émerger avec l'idée d'un test d'hypothèse. Le professeur propose alors de tester ce lien supposé, dans un premier temps à l'échelle de la classe.

Liste des outils nécessaires :

- un [calendrier lunaire](#) permettant de trouver le jour de lunaison correspondant à chaque jour d'une année donnée ;
- la liste anonymisée des élèves avec leurs dates de naissance projetée à toute la classe ;
- un tableau collectif permettant de comptabiliser, pour les élèves de la classe, le nombre de naissances pour chaque phase de la Lune¹.

Phase	...	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	...
Nombre											

Le professeur forme des groupes de quatre élèves. Chaque groupe doit déterminer le jour de lunaison qui correspond aux dates de naissance des élèves du groupe. Le professeur compile les réponses dans le tableau.

Toujours avec l'appui de l'échelle de preuve (**ressource 10**), le professeur amène l'idée qu'il est difficile de tirer une conclusion car le tableau construit précédemment ne contient pas suffisamment de dates de naissance pour permettre une comparaison entre les différentes phases de la Lune. En effet, une seule étude de cas à l'échelle d'une seule classe a un niveau de preuve plus faible qu'une étude de cohorte avec un nombre plus élevé de participants. Il suggère ou encourage les élèves à suggérer la nécessité d'obtenir davantage de données. En fonction du temps disponible, le professeur peut compiler les données de plusieurs classes du lycée mais montrer qu'il en faudrait encore plus pour commencer à en tirer des conclusions et que l'expérimentation doit être reproductible. Il faudrait collecter des données pour différentes années, différentes villes, différentes maternités, etc.²

1. Les nombres négatifs représentent les jours précédant la Pleine Lune.

Le nombre « 0 » représente le jour de la Pleine Lune.

Les nombres positifs représentent les jours suivant la Pleine Lune.

2. Voir la rubrique « Pistes pour différencier ».

L'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) a collecté le nombre de naissances en France entre 1968 et 2013. Dans cette période, plus de 35 millions d'accouchements ont été recensés. Le [fichier Excel®](#) rassemblant l'intégralité des données est téléchargeable sur le site du Comité de Liaison Enseignants et Astronomes CLEA.

Partie 2 - Développer son esprit critique face aux données

Le professeur distribue à chaque groupe les **supports 2 et 3** en précisant qu'elles proviennent d'une étude du CLEA s'appuyant sur les données de l'INSEE³.

Chaque groupe doit alors répondre aux questions suivantes :

1. Observer et interpréter ces deux graphiques sachant que les mêmes données sont utilisées à chaque fois.

Les élèves sont amenés à conclure :

- que les deux graphiques ne fournissent pas la même information ; en effet, on peut observer une légère « bosse », deux jours après la Pleine Lune sur le premier graphique alors qu'elle est observée le jour de la Pleine Lune sur le deuxième graphique ;
- que la « bosse » ne semble pas significative au regard du nombre total de naissances ;
- que globalement, la variation entre les jours de lunaison est faible et qu'il semble assez « naturel » de conclure que la Lune n'a pas d'influence notable sur le nombre d'accouchements.

Si les élèves ont des difficultés à analyser les graphiques, les questions 2. et 3. peuvent leur être posées :

2. Analyser et expliquer le rôle de l'échelle des ordonnées sur l'impression visuelle que fournit chaque graphique.
3. Discuter la fiabilité des sources des deux graphiques présents dans les **supports 2 et 3**.

Le professeur distribue les **supports 4 et 9** et pose la question aux élèves :

4. À l'aide des graphiques des **supports 4 et 9**, discuter du lien entre les variables présentées : nombre de naissances et jours de lunaison.

L'objectif est de discuter avec les élèves à propos du biais de cadrage⁴ et de les amener à conclure que finalement, le nombre de naissances les jours de Pleine Lune semble significativement plus élevé qu'un autre jour de lunaison.

Le professeur peut distribuer⁵ ensuite le **support 5** qui analyse plus finement la courbe du **support 3**, en introduisant la notion d'écart-type.

L'objectif est de montrer que, grâce à l'écart-type, il est possible d'analyser les données de manière plus précise et objective : l'écart à la moyenne observé est quantifié et permet de conclure à une réelle « anomalie » statistique concernant le nombre de naissances lors de la Pleine Lune.

3. Voir la rubrique « Pistes pour différencier ».

4. Le biais de cadrage se réfère à l'impact significatif que peut avoir la manière dont une information est présentée sur l'interprétation qui en découle.

5. Cette partie sur les écarts-types peut être considérée comme facultative ou peut constituer une piste pour différencier.

Puis le professeur distribue le **support 6** et pose la question :

5. À l'aide du **support 6**, expliquer en quoi ce lien de corrélation entre les deux variables (Pleine Lune et pic de naissances) n'est pas forcément la preuve d'un lien de causalité.

Le professeur explique que l'on va revenir sur le **support 4** afin d'étudier le nombre de naissances supplémentaires observées les jours de pleine lune.

6. À l'aide du **support 4**, calculer le nombre de naissances supplémentaires survenant les soirs de pleine lune par rapport à la moyenne, puis calculer cet excès ramené à une seule année.
7. Calculer le nombre de naissances supplémentaires qui auraient dû être observées dans chaque maternité sur une année, les soirs de pleine lune, sachant qu'en moyenne, environ 800 maternités étaient présentes en France pendant la période où les données ont été récoltées.
8. Conclure quant à la possibilité d'observer réellement cette augmentation dans une maternité, un soir de pleine lune.
9. À l'aide des **supports 7 et 8**, expliquer pourquoi la croyance d'un effet de la Pleine Lune sur le nombre d'accouchements continue d'être diffusée malgré l'absence de preuves établissant la réalité de ce phénomène.
10. À l'aide du **support 9**, analyser comment le niveau de preuve a été renforcé au cours de cette activité, en retraçant le raisonnement conduit.

Éléments d'analyse

Cette séance n'est pas faite pour déconstruire une croyance populaire, en l'occurrence l'existence d'un effet de la Lune sur les accouchements. Elle permet au contraire de montrer en quoi les méthodes d'enquête scientifique et les critères de l'esprit critique appliqués à cette affirmation permettent d'en évaluer sa fiabilité pour trancher, en tout état de cause, à une absence d'influence directe. La fiabilité de chaque type d'informations justifiant ou critiquant le rôle de la Lune : simples observations, rumeurs, études à l'échelle de la classe ou études scientifiques conduites sur de grands échantillons ont été évaluées.

Supports

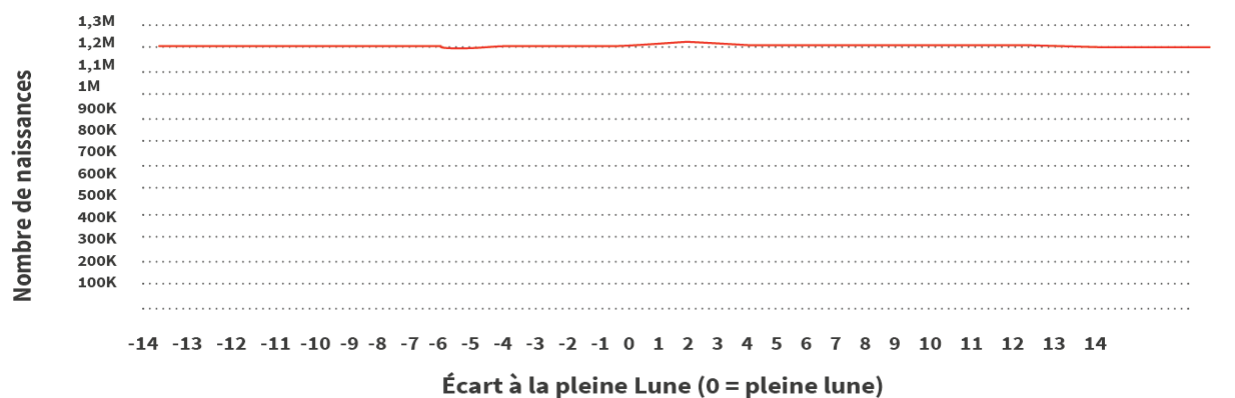
Support 1. Extrait de témoignage de sage-femme.

Un **témoignage d'une sage-femme** explique pourquoi elle pense que la Lune a une influence sur les naissances.

« En surveillant des milliers d'accouchements et leur survenue par rapport aux changements des phases lunaires, mes dix d'expérience m'amène à conclure que la Lune influence le moment de l'accouchement. Le retentissement des phases lunaires sur les marées est parfaitement reconnu. Voici ses constatations et explications. Le corps humain d'un adulte est composé de plus de 65 % d'eau. C'est pour cela que la Lune a son influence sur lui, de la même manière qu'elle impacte la montée et la descente des océans. Les études ne manquent pas et plusieurs d'entre elles ont réussi à mettre un lien entre la phase lunaire et le caractère d'une personne. »

Support 2. Nombre de naissances et jours de lunaison (a)

Ce graphique indique le nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans (1968-2013) par jour de lunaison (0 = pleine lune). Réalisé à partir de l'étude du comité de liaison enseignants et astronomes (CLEA).

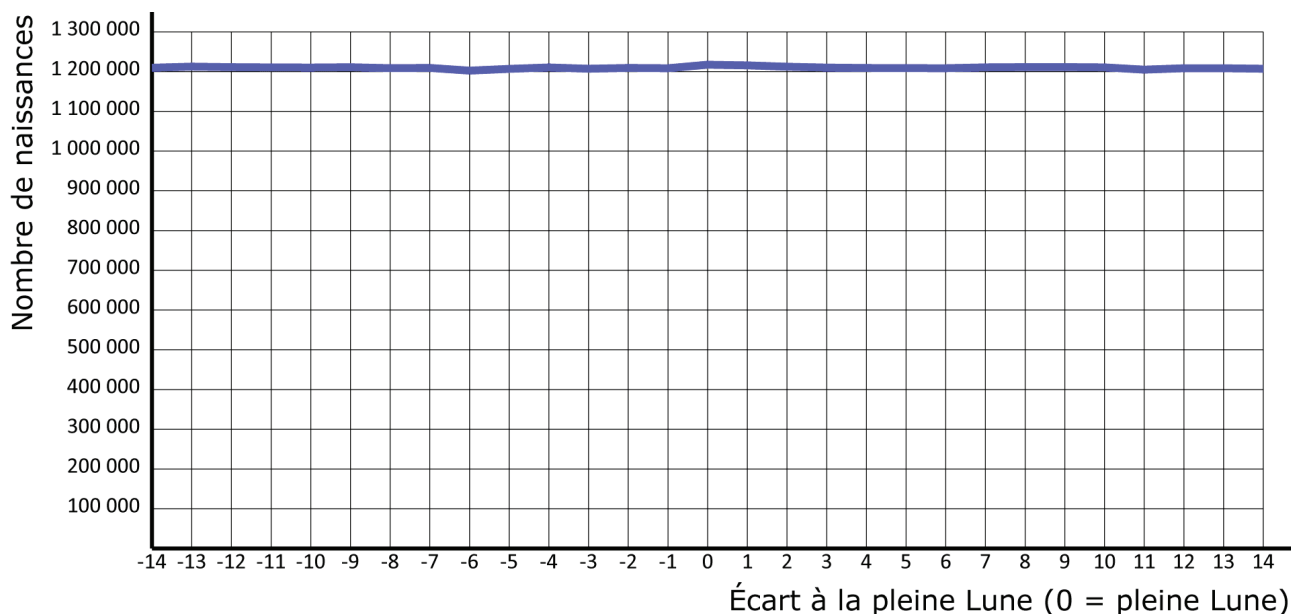


Comité de liaison enseignants et astronomes

Source : [site le drenche](http://site.le.drenche)

Support 3. Nombres de naissances et jours de lunaison (b)

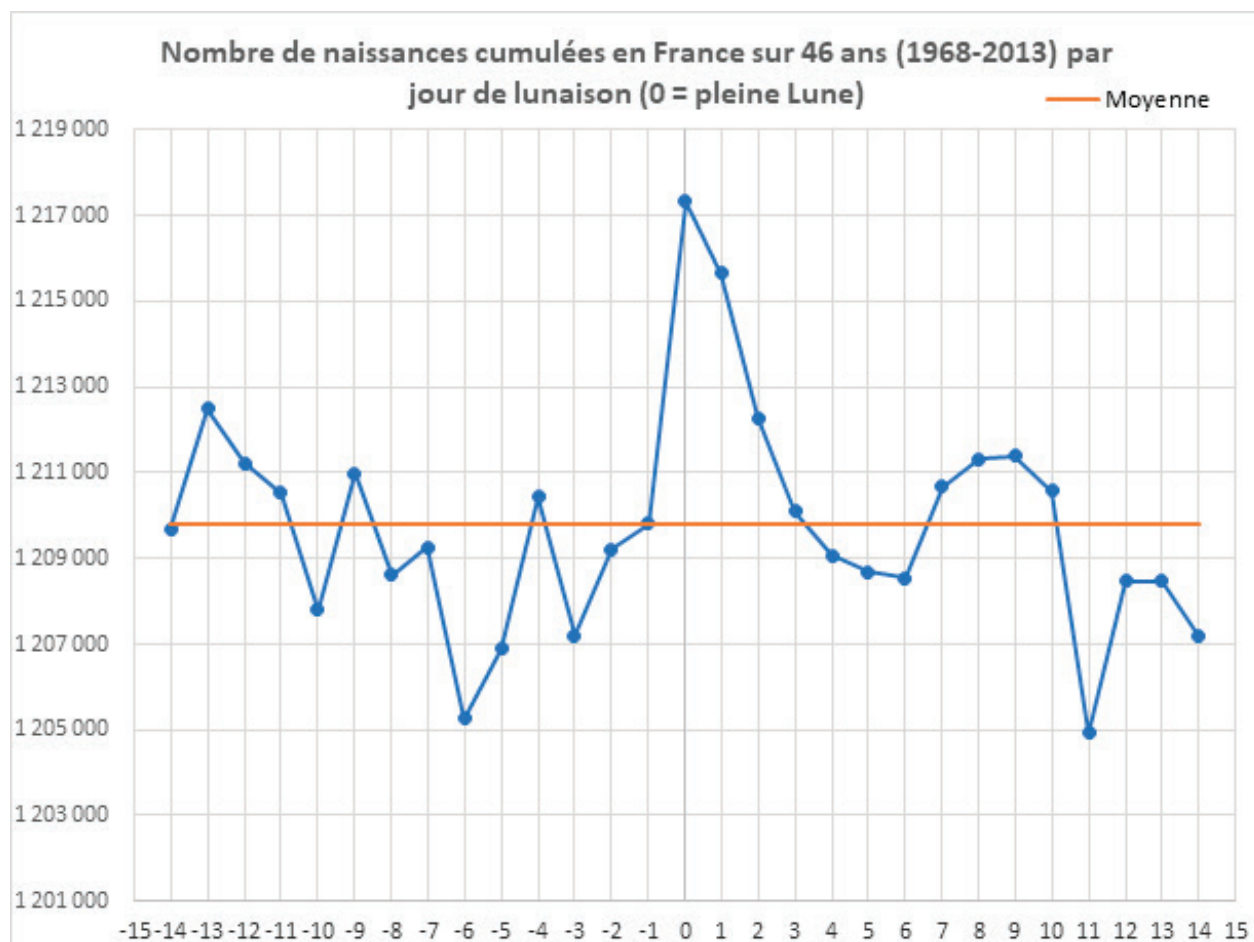
Ce graphique indique le nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans (1968-2013) par jour de lunaison (0 = pleine lune). Réalisé à partir de l'étude du comité de liaison enseignants et astronomes (CLEA).



Source : [site de société astronomique de France \(SAF\)](http://site.de.société.astronomique.de.France)

Support 4. Nombre de naissances et jours de lunaison (c)

Ce graphique indique le nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans (1968-2013) par jour de lunaison (0 = pleine lune). Données tirées de l'étude réalisée par le CLEA.



Source : le site du CLEA

Support 5. Nombre de naissances et jours de lunaison (d)

L'écart-type mesure la dispersion des valeurs par rapport à la moyenne (valeur moyenne). Tracer le nombre moyen de naissances et les nombres de naissances par jour de lunaison avec des écarts-types autour de cette moyenne permet de visualiser la variabilité des données :

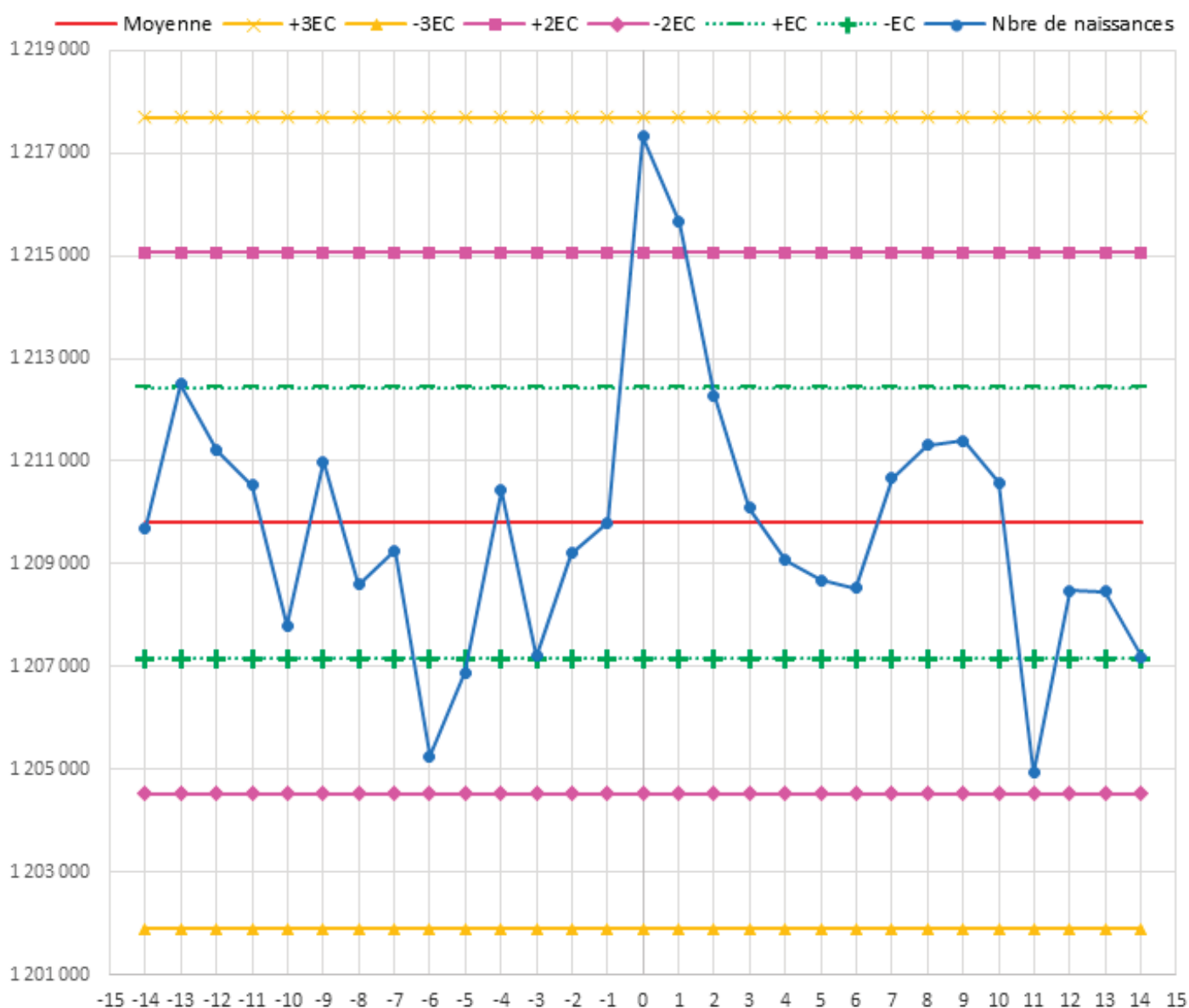
- Le nombre moyen de naissances représente la moyenne de toutes les naissances enregistrées sur une période donnée.
- Le tracé du nombre moyen de naissances ± 1 écart-type permet de visualiser la plage dans laquelle la plupart des données se situent. Environ 68 % des naissances se trouvent dans cette plage autour de la moyenne.
- Le tracé du nombre moyen de naissances ± 2 écarts-types élargit cette plage et inclut environ 95 % des données. Cela donne une idée plus précise de la dispersion des données.

- Le tracé du nombre moyen de naissances ± 3 écarts-types représente une plage encore plus large, incluant environ 99,7 % des données. Cela permet d'identifier les valeurs extrêmes qui pourraient être très rares ou inhabituelles.

Le graphique suivant indique le nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans (1968-2013) par jour de lunaison (0 = pleine lune) (données tirées de l'étude réalisée par le CLEA), ainsi que :

- Le nombre moyen de naissances (courbe rouge).
- Le nombre moyen de naissances ± 1 écart-type (courbe verte).
- Le nombre moyen de naissances ± 2 écarts-types (courbe magenta).
- Le nombre moyen de naissances ± 3 écarts-types (courbe orange).

Nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans (1968-2013) par jour de lunaison (0 = pleine Lune)



Source : le site du CLEA

Support 6. Corrélation n'est pas causalité

Une relation de **corrélation** est un lien statistique observé entre deux variables ou grandeurs : lorsque l'une augmente ou diminue, l'autre varie dans les mêmes proportions. Une relation de **causalité** est une relation de cause à effet entre deux grandeurs ou phénomènes. La cause est ce qui entraîne l'évolution, l'action ou le changement de la grandeur étudiée ou du phénomène.

Mais un lien de corrélation ne permet de conclure que deux variables ont vraiment un lien de cause à effet. Par exemple, une corrélation existe entre la consommation de crème glacée à la fraise et le nombre de noyades ; mais on observe aussi que la consommation de cigarettes est corrélée au nombre de morts par cancer du poumon (Figures 1 et 2).

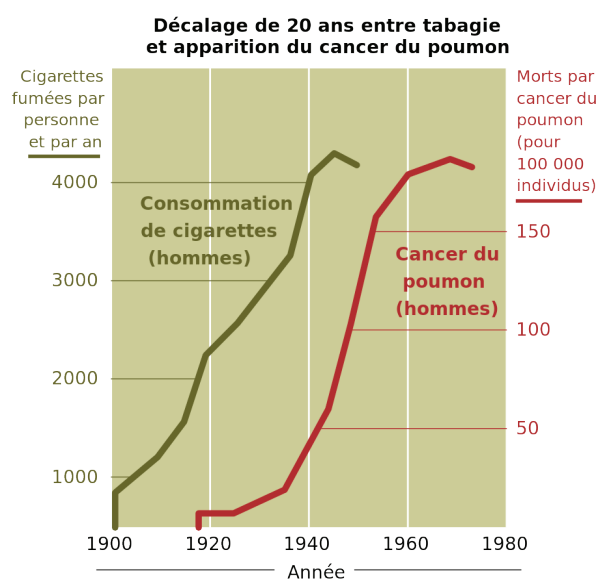


Figure 1. La corrélation entre les deux variables (consommation de cigarettes et cancer du poumon) est due à un véritable lien de causalité : la consommation de cigarettes est la cause avérée de cancers du poumon.

Source : [site Wikipédia](https://fr.wikipedia.org/wiki/Corr%C3%A9lation)

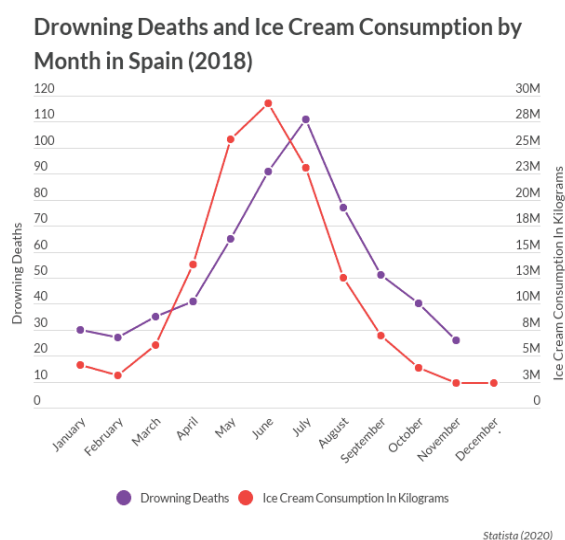


Figure 2. La corrélation entre le nombre de morts par noyade (drowning) et la consommation de crème glacée est due à une troisième variable : c'est la saison qui explique à la fois l'augmentation du nombre de noyades (puisque les bains de mer sont plus fréquents en été) et de glaces vendues.

Source : Pearl, Judea. Causal inference In Statistics : An Overview. Statist. Surv. 3 (2009), 96—146

Support 7. Biais de confirmation ou pourquoi ai-je l'impression d'avoir toujours raison ?

Nous traitons l'information et raisonnons à partir de données que notre cerveau perçoit et interprète. Ce fonctionnement est presque toujours correct, mais dans un contexte donné, notre mémoire, nos raisonnements et traitements de l'information sont moins performants et nous conduisent à commettre des erreurs que l'on nomme biais cognitifs.

Parmi ceux-ci, le **biais de confirmation** joue un rôle majeur sur la prise de décision et de la formation des opinions. Il représente notre tendance à favoriser ou chercher activement des informations qui confirment nos convictions existantes, tout en évitant ou en minimisant celles qui les contredisent.

On acceptera donc plus facilement des informations qui vont dans le sens de nos opinions. Ce biais n'est pas que négatif : c'est un système de défense de l'individu contre les possibles incohérences et tensions psychologiques. En effet, il permet de comprendre pourquoi les événements contredisant nos idées préalables seront plus facilement ignorés, nous empêchant par conséquent d'être mis en défaut (**Figure 3**).

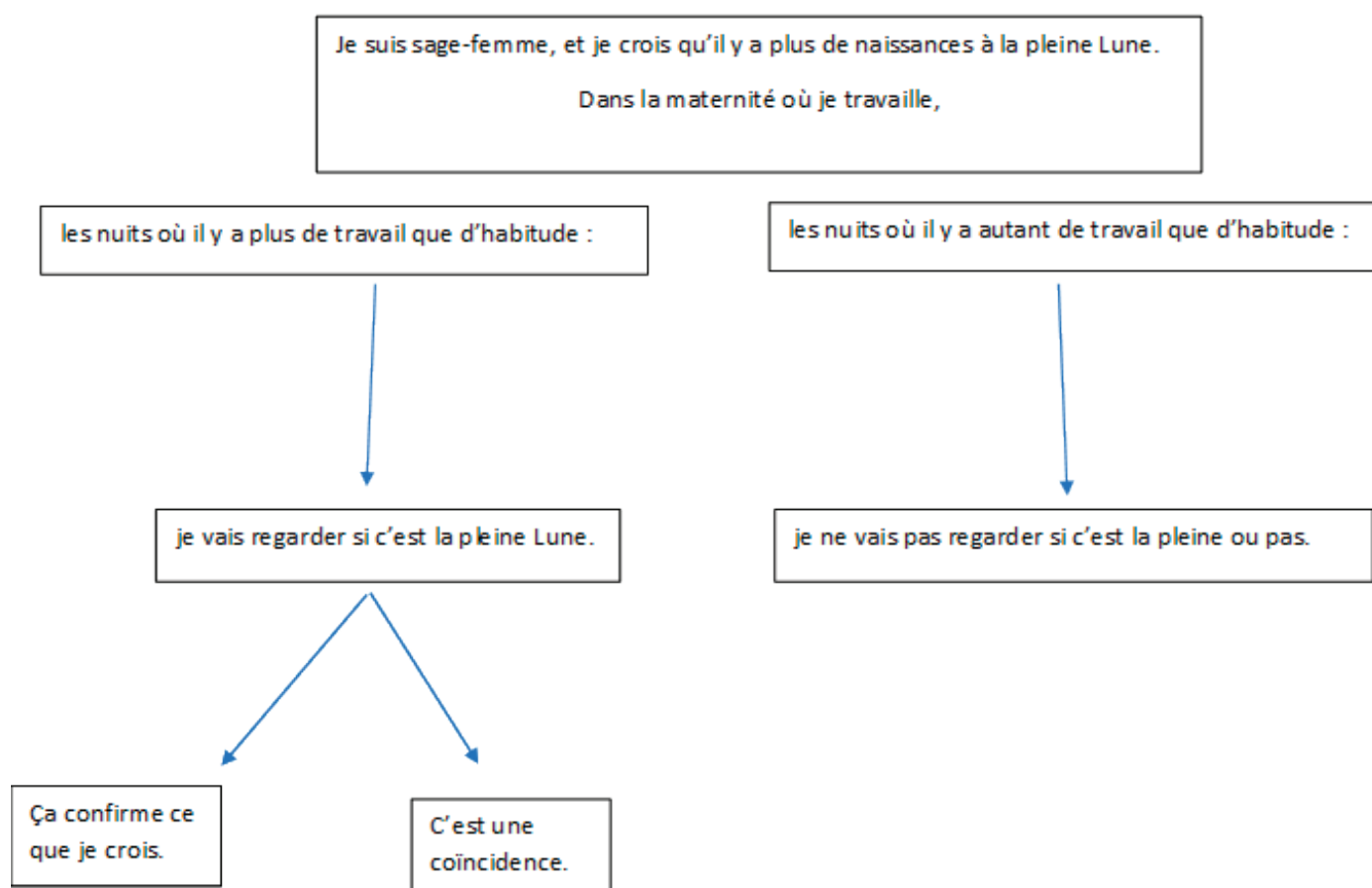


Figure 3. Le biais de confirmation appliqué au cas des naissances en maternité les soirs de pleine lune.

Source : « Introduction à l'épistémologie et à la pensée critique », Jérémy Attard

Support 8. Effet de la Lune sur les naissances : que disent les études scientifiques ?

« Nous avons montré qu'un consensus se dégagait pour dire que la Lune n'avait pas d'influence directe sur le nombre de naissances et que le fait que de petites études fassent parfois apparaître un effet relevait du hasard et de la «marge d'erreur» des différentes méthodes utilisées. En revanche, nous avons remarqué que quelques grosses études mettaient en évidence une très faible hausse des naissances au voisinage de la pleine lune. Il pourrait s'agir de la manifestation du phénomène très intéressant que serait l'influence d'une croyance sur la physiologie de certaines personnes. En effet, dans un autre domaine, il a été montré que, lorsque les horoscopes chinois prévoyaient des périodes très négatives pour des personnes croyant à leur efficacité et atteintes de maladies graves, celles-ci mourraient significativement plus tôt que les autres. Les personnes testées qui étaient étrangères à la culture chinoise et ne connaissaient donc pas les horoscopes mourraient, elles, de manière tout à fait «normale», étayant l'effet possible d'une croyance sur la physiologie du corps. ».

Extrait de l'ouvrage : « Sous l'emprise de la Lune. Le regard de la science », J. Bellayer, 2011, book-e-book Éditions.

Support 9. Le biais de cadrage et la mise en forme des données

Le biais de cadrage est un biais cognitif décrivant la manière dont nous sommes sensibles à la présentation d'une information : une même information pourra être ainsi interprétée de deux façons différentes en fonction de sa mise en forme, qu'elle soit sous forme de texte, de chiffres, ou d'image. Par exemple, l'utilisation de graphiques pour représenter les données permet de faire passer une même information de deux manières différentes.

Support 10. L'échelle des niveaux de preuve

Une preuve est ce qui permet d'établir la vraisemblance d'une proposition et par là, d'affirmer l'existence d'un fait ou d'un phénomène avec le maximum de certitude. Elle peut prendre différentes formes (témoignage, argumentation, expérience personnelle, démonstration, étude scientifique, etc.)⁶. Mais toutes les preuves ne se valent pas. L'échelle des niveaux de preuve vise ainsi à évaluer la fiabilité de chaque type de preuve en fonction de leur robustesse.

Une échelle des niveaux de preuve⁷ permettant d'évaluer le niveau de fiabilité d'une affirmation est proposée :

Des méthodes pour construire des savoirs

Échelle des niveaux de preuves

-
- Le consensus scientifique
 - Plusieurs études répliquées
 - Une étude scientifique
 -
 - Un(e) expert(e) du domaine
 - Notre expérience personnelle (vécu, intuition, mémoire)
 - Témoignages (texte, image, vidéo)
 - Rumeur, sagesse populaire, « on dit que... »

6. Caroti, D. (2021). [La hiérarchie des niveaux de preuves](#).

7. D'après [un travail du Groupe Esprit Critique Sciences et Société](#).

Au sommet de l'échelle, se trouvent les preuves issues de démarches scientifiques, publiées dans des revues à comité de lecture, reproduites par d'autres équipes de recherche, et qui reposent sur des données obtenues à partir de méthodes rigoureuses, telles que des expériences contrôlées ou des analyses statistiques portant sur des échantillons significatifs⁸. Ces preuves sont généralement considérées comme les plus fiables et les plus convaincantes, à un moment donné, en raison de leur caractère reproductible, universel, collectif, testable et du fait qu'on puisse les critiquer pour les améliorer. Elles permettent de stabiliser un consensus scientifique (lorsqu'une majorité de scientifiques acceptent un énoncé, en se fondant sur des preuves solides), comme on peut en trouver dans les rapports du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

Les témoignages d'experts sont fiables s'ils s'appuient sur ce type de preuves (pensons aux médecins qui agissent selon les données issues du consensus scientifique). En revanche, notre expérience personnelle, un témoignage rapporté ou une rumeur ne peuvent constituer des preuves robustes car ils sont entachés d'erreurs présentes dans nos perceptions, intentions ou processus cognitifs (illusions, mémoire défaillante, raisonnement erroné, mensonges, déformations, etc.). Notons que, selon le contexte et l'enjeu, notre expérience personnelle ou un témoignage peuvent être suffisants pour nous assurer que ce qui est dit ou vécu est digne de confiance : pour prouver que je suis allé au cinéma, un simple témoignage suffira, mais ce même témoignage sera insuffisant pour établir la réalité d'un meurtre devant un tribunal ou l'existence d'un fantôme.

Pistes pour différencier

Dans la **Partie 1**, si le professeur ne veut pas multiplier les objectifs (fiabilité des sources et biais de cadrage), il peut ne distribuer qu'une seule des deux courbes (le **support 3**) et ne pas traiter les questions 1. et 3.

S'il souhaite mener les deux objectifs de front et éduquer les élèves aux médias, il peut demander aux élèves de se rendre sur les sites indiqués dans les **supports 2 et 3** :

- on peut lire sur le site du journal « Le Drenche » : « Une autre étude encore plus complète a été réalisée par le CLEA, le Comité de liaison enseignants et astronomes, qui a compilé la totalité des naissances en France entre 1968 et 2013, soit 35 082 333 naissances.

Elles ont été représentées en fonction de leur écart à la pleine lune. Le résultat est sans appel : la lune n'a aucune influence sur les naissances. » ;

- on peut lire sur le site de la Société Astronomique de France (SAF) : « Nombre de naissances en France par jour de lunaison de 1968 à 2013 (35 082 333 naissances). La Lune n'a manifestement pas d'influence notable sur le nombre de naissances.

Il peut être intéressant, avec les élèves, de vérifier les compétences scientifiques des auteurs :

- pour le journal « [Le Drenche](#) », seules les fonctions des membres de l'équipe sont disponibles ; aucune mention n'est faite à propos des auteurs de l'article ni de leurs compétences scientifiques ;

8. Un échantillon significatif est assez grand et diversifié pour permettre des analyses statistiques fiables et pour que les conclusions tirées de cet échantillon puissent être extrapolées à la population dont il est issu.

- pour la Société Astronomique de France, l'article est signé par Pierre Causeret (SAF, CLEA). Une recherche internet le qualifie de Professeur de mathématiques et formateur en astronomie et président de la Société astronomique de Bourgogne. La [SAF](#) a été créée par Camille Flammarion (1842 – 1925), astronome français, et regroupe des astronomes professionnels et amateurs.

Le professeur peut donc attirer l'attention des élèves sur le fait que :

- les deux supports proviennent de la même étude réalisée par le CLEA mais différent dans leur exploitation ;
- la courbe du **support 3** a été réalisée par des personnes dont les compétences scientifiques sont plus avérées que celles des auteurs du **support 2**.

Dans la **Partie 2**, il est possible d'exploiter de manière plus approfondie les données brutes disponibles dans le fichier de l'INSEE (Fichier Excel®). Le professeur demande aux élèves d'ouvrir le fichier Excel® (contenant les nombres de naissances entre 1968 et 2013 pour chaque jour de lunaison) et dont le lien est fourni ci-dessus. Il explique que l'on va poursuivre l'investigation à partir des données brutes recueillies. Il peut poser des questions parmi les suivantes.

- Tracer l'évolution du nombre de naissances cumulées en France sur 46 ans par jour de lunaison et comparer le graphique obtenu aux **supports 2 et 3**.

L'objectif de cette première tâche est de montrer aux élèves qu'il est essentiel de remonter aux sources primaires pour s'assurer de la fiabilité des données.

- Si la pleine Lune avait un effet sur les naissances, prévoir ce que l'on observerait si l'on comparait, pour chaque année, le nombre de naissances survenues à la pleine Lune au nombre de naissances survenues les autres jours.

Le professeur attend ici que les élèves répondent que si tel était le cas, on devrait observer un maximum de naissances les jours de pleine Lune, et donc que chaque année, les jours de pleine Lune devraient arriver en tête du nombre de naissances par rapport aux autres jours de lunaison.

- Pour chaque année entre 1968 et 2013, compter le nombre de fois où le jour de Pleine Lune et le jour suivant la Pleine Lune (J+1) arrivent en tête du nombre de naissances.

L'enseignant regroupe l'ensemble des résultats : seules 4 années sur 46 arrivent en tête pour le jour de Pleine Lune et 5 sur 46 pour le J+1.

- Expliquer pourquoi ce résultat ne permet pas de conclure à l'existence d'une influence directe de la Pleine Lune sur le nombre d'accouchements.

Évaluation

Une évaluation de la compétence « Analyser des données » peut être conduite. Les critères et indicateurs proposés ne sont qu'indicatifs.

Critères d'évaluation	Indicateurs
1. Compréhension des données	Identifie les variables clés et leur relation Explique la signification des données dans le contexte
2. Méthodologie d'analyse	Choisit de manière appropriée des méthodes statistiques ou informatiques Utilise correctement des outils et techniques pour traiter les données.
3. Interprétation des résultats	Identifie les tendances ou les relations importantes Fournit des explications logiques pour les résultats observés
4. Esprit critique	Identifie les hypothèses sous-jacentes et les remet en question si nécessaire Reconnaît les limites et les biais potentiels dans les données et les méthodes
5. Communication des résultats	Présente les résultats de manière claire et organisée Utilise un langage approprié pour communiquer les conclusions