**III курс 2020**

**Unité 1**

**I. Lisez le texte suivant:**

***Science*** *n.f. – ensemble cohérent de connaissances relatives à certaines catégories de faits, d’objets ou de phénomènes obéissant à des lois et vérifiées par les méthodes expérimentales*.

Le Petit Larousse illustré. – Paris: Larousse, 2003

L’idée qu’il soit possible de la définir est loin de faire l’unanimité.Il faut donc prendre avec la plus grande prudence cette sorte d’exercice. Alan Chalmers, après avoir examiné les principales théories de la science du XX e siècle, écrit «qu’il n’existe pas de conception éternelle et universelle de la science. Rien ne nous autorise à intégrer ou à rejeter des connaissances en raison d’une conformité avec un quelconque critère donné de scientificité». Après avoir également constaté qu’aucun des critères de démarcation suggéré par les épistémologues du XX e siècle n’a arraché l’assentiment général, Robert Nadeau écrit pour sa part qu’on «ne peut apparemment formuler un critère qui exclut tout ce qu’on veut exclure, et conserve tout ce qu’on veut conserver».

De nos jours, la **science** (latin: ***scientia,*** «connaissance») désigne à la fois une démarche intellectuelle particulière, et l’ensemble organisé des connaissances qui en découlent. Cette démarche s’inscrit idéalement en dehors des dogmes. Elle se base sur un examen raisonné et méthodique du monde et de ses nécessités. Elle vise à produire des connaissances résistant aux critiques rationnelles, ainsi qu’à développer nos moyens d’action sur le monde.

Au cours de son histoire, elle s’est structurée en disciplines scientifiques: mathématiques, chimie, biologie, physique, mécanique, optique, astronomie, économie, sociologie, etc.

La science est prise aujourd’hui dans toute sa complexité, et dans son intrication avec le cognitif, le social, l’institutionnel. Il s’agit aussi d’une acceptation de sa complexité. Ce mouvement ne s’est pas fait sans grandes controverses, en particulier autour des questions du relativisme. Il semblerait aujourd’hui que les esprits s’apaisent, et certains auteurs s’attachent à faire converger les différentes approches, de la philosophie à la sociologie en passant par l’économie.

**II. Trouvez la signification des mots et des expressions suivants*:***

la science;cohérent;relatif à;obéir à des lois; êtrevérifié par;les méthodes expérimentales; faire l’unanimité; la prudence; la conception; une conformité avec qch; une démarcation; suggéré par qqn; l’assentiment général; exclure; conserver; désigner; une démarche particulière; découler; se baser sur qch; un examen raisonné; viser à produire qch; résister à qqn; se structurer en; la complexité; la controverse; s’attacher à faire qch; une approche;

**III. Répondez aux questions *:***

1. Quelle idée peut-on se faire de la définition de la science?
2. Est-ce qu’il existe une conception éternelle et universelle de la science?
3. Quel est le point de vue de Robert Nadeau à ce sujet?
4. En quelles disciplines scientifiques s’est structurée la science au cours de son histoire?

**IV. Lisez la définition de la science. Est-ce que vous êtes d’accord avec cette définition? Peut-on ajouter quelque chose? Est-ce que vous pouvez donner votre définition?**

**V. Traduisez ce texte par écrit**.

**VI. Faites le résumé écrit du texte.**

**Unité 2**

**I. Lisez le texte:** [**L’importance de la science dans la société moderne**](https://lagifleblog.wordpress.com/2017/03/09/limportance-de-la-science-dans-la-societe-moderne/)

Pour faire suite à mon article de l’édition février portant sur le mouvement de March for Science, j’ai décidé de vous parler de l’importance de la science dans toutes les sphères de la société. En ce moment, un débat prend de plus en plus d’ampleur au cœur de la communauté scientifique mondiale.

D’un côté, certains scientifiques disent qu’aller de l’avant avec l’événement du 22 avril prochain (une marche mondiale pour soutenir les scientifiques américains, qui sont de plus en plus menacés depuis l’arrivée de Donald Trump au pouvoir) serait néfaste pour l’ensemble de la communauté scientifique puisque cela détruirait sa crédibilité auprès du reste de la société. Les scientifiques ne seraient donc plus pris au sérieux, selon le journaliste Ed Yong dans l’article « Do Scientists Lose Credibility When They Become Political? » paru dans The Atlantic le 28 février 2017.

Par contre, de l’autre côté, il y a les scientifiques qui croient que mélanger la science à toutes les sphères de la société serait très favorable pour l’ensemble de la population. Ça serait une bonne chose, selon eux, puisque cela leur permettrait de faire avancer le monde et d’améliorer nos conditions de vie. En 2009, un sondage du Centre de Recherche Pew a révélé que 76% des Américains croient qu’il est acceptable que des scientifiques prennent place dans des débats politiques.

Personnellement, je crois que la science a sa place dans toutes les sphères de la société et encore plus en politique. En mélangeant science et politique, cela nous permet de créer un monde meilleur pour les générations futures, car, comme le dit Lawrence Krauss (un physicien américano-canadien, professeur de physique, fondateur de la School of Earth and Space Exploration et directeur du Origins Project à l’université d’État de l’Arizona), notre façon de vivre actuelle est le résultat de la curiosité et de l’imagination des scientifiques des dernières générations. Je crois aussi que la science a sa place en politique et dans les autres sphères de la société, car, comme le dit si bien Lawrence Krauss encore une fois, la science est une activité culturelle qui est à l’origine de quelques-unes des idées les plus incroyables que l’humain n’ait jamais eues. La science nous permet de nous demander d’où nous venons et où nous voulons aller. Selon Lawrence Krauss, si l’on doit arrêter de se poser des questions de ce genre, il y a un problème.

[https://www.theatlantic.com/science/archive/2017/02/](https://www.theatlantic.com/science/archive/2017/02/when-scientists-become-advocates-do-they-lose-credibility/518157/?utm_source=feed)

**II. Trouvez la signification des mots et des expressions suivants**:

prendre d’ampleur; la communauté scientifique mondiale; soutenir qqn; un scientifique; être menacé; néfaste; détruire la crédibilité de; prendre au sérieux; mélanger qch à; selon qqn; permettre de faire qch; les conditions de vie; révéler; prendre place dans qch; les générations futures; la façon de vivre; la curiosité; l’imagination des scientifiques; être à l’origine de qch; incroyable;

**III. Répondez aux questions *:***

**1**.De quoi s’agit-il dans ce texte?

**2**. Qu’est-ce qui se passe au cœur de la communauté scientifique mondiale?

3. Quel est le point de vue des scientifiques au sujet de la place de la science dans toutes les sphères de la société?

4. Quel est le point de vue de Lawrence Krauss sur notre façon de vivre actuelle?

5. Que pensez-vous de la place de la science en politique et dans les autres sphères de la société?

**IV. Traduisez ce texte par écrit**.

**V. Faites le résumé écrit du texte.**

**Unité 3**

# **I. Lisez le texte: Épidémie : une confusion entre politique et science**

Pour bénéficier de la confiance des citoyens, les gouvernants doivent notamment éviter de parler au nom de la science.

La communication autour du Covid-19 affiche un partenariat étroit entre le décideur public et les spécialistes des maladies infectieuses. Cette alliance visible du politique et de l’expert est-elle un gage de confiance pour les Français ? Rien n’est moins sûr. Une démarcation nette entre ces deux ordres de rationalités s’avère essentielle pour que les gouvernés consentent au pouvoir des gouvernants.

Les travaux de sciences sociales se sont accumulés pour nous avertir que la décision politique n’est pas de nature scientifique. Ainsi, la connaissance des paramètres de l’épidémie renseigne sur son évolution et les techniques de biologie moléculaire assurent la mise au point de tests sérologiques ou autres. Pour autant, ces outils ne déterminent pas les mesures de confinement et de dépistage : celles-ci reposent sur des arbitrages socioéconomiques. Évidemment, la prise en compte des données de la science est un impératif moral, voire constitutionnel puisqu’elle est garante de l’intérêt général sanitaire, mais l’élaboration des politiques publiques ne s’y réduit pas.

Le corollaire de cette distinction est double. Si les scientifiques ne peuvent pas décider de la manière de contrôler le pic épidémique, la communication gouvernementale ne peut, elle, représenter la science ni parler au nom de celle-ci.

***La politique publique ne se réduit pas aux considérations de science***

Souvent négligée, cette dernière dimension est pourtant le nerf de la confiance. Le malaise des citoyens s’est accentué lorsque nos gouvernants se sont exprimés scientifiquement sur l’arrivée possible du Covid-19 en France, le port du masque, la contagiosité des enfants ou ; la fragilité des séniors. Ainsi, l’urgence mondiale de la crise sanitaire a incité les pouvoirs publics à mobiliser les expertises, parfois jusqu’à confondre les deux registres.

De plus, la survenue de la pandémie pose des querelles interprétatives empreintes de biais cognitifs qui la sortent du registre de la science. [Ainsi, un quart des Français considèrent que le virus est apparu en laboratoire, et 17 % de la population plaide pour une fabrication intentionnelle](https://www.conspiracywatch.info/un-francais-sur-quatre-estime-a-tort-que-le-coronavirus-a-ete-concu-en-laboratoire.html) de cet agent (Conspiracy Watch, 28 mars 2020). Intervient ici le biais « d’agentivité » consistant à prêter aux entités collectives, qu’il s’agisse des scientifiques, des pathogènes, de la nature, des étrangers, etc. une faculté d’action volontaire sur le monde, biais cognitif qui alimente maintes théories complotistes.

Par exemple, certaines de ces théories attribuent au virus du Covid-19 une origine humaine, chinoise notamment, tandis qu’on a vu des figures écologistes associer la pandémie à une révolte de la « Nature ». Comparable à la punition divine de jadis, ce langage métaphorique fait de cette dernière une force animée d’une intention.

Dans l’histoire des épidémies, la recherche des causes se joint souvent au dérèglement des mœurs ou du climat. [Depuis l’Église amenée à pardonner les péchés des croyants frappés par le coronavirus](http://www.leparisien.fr/societe/l-eglise-pardonne-leurs-peches-aux-croyants-touches-par-le-coronavirus-20-03-2020-8284611.php) jusqu’à la personnification d’une nature meurtrie, la saisie du phénomène épidémique comme objet de science est entravée. Elle l’est d’autant plus que la distinction entre la production des données et leur représentation politique tend à s’effacer. Livrées chaque soir, les statistiques de l’infection et de la mortalité sont des indicateurs à la fois épidémiologiques et de l’action gouvernementale. La pandémie en tant qu’objet de science n’est pourtant pas la pandémie saisie comme objet politique qui affecte tous les pans de la société. Aussi, la communication politique des aléas reste une gageure. Difficile alors de ne pas y accoler un bouc émissaire ou un châtiment de la Nature…

Article paru dans [**Pour la Science n°512 - Juin 2020**](https://www.pourlascience.fr/sd/astronomie/pour-la-science-n0512-19313.php)[**https://www.pourlascience.fr**](https://www.pourlascience.fr)

**II. Trouvez la signification des mots et des expressions suivants**:

l’alliance visible; un gage de confiance pour qqn; avertir; la décision politique; la mise au point de tests sérologiques; déterminer les mesures de confinement; le dépistage; la prise en compte des données de la science; le corollaire; la dimension; le gouvernant; le port du masque; la contagiosité; la fragilité; l’urgence mondiale; inciter qqn à faire qch; de biais; une fabrication intentionnelle;les théories complotistes; attribuer à; une révolte de la « Nature » ; la recherche des causes; se joindre à qch;le dérèglement des mœurs; l’objet de science; les pans de la société; des aléas; une gageure; accoler; un bouc émissaire; un châtiment;

**III. Répondez aux questions *:***

1. De quelle nature est la décision politique?

2. Qu’est-ce qui détermine les mesures de confinement et de dépistage?

3. Qu’est-ce qui a incité les pouvoirs publics à mobiliser les expertises?

4. Que pensent des Français de l’origine du Covid-19?

5. A quoi se joint souvent la recherche des causes des épidémies?

**IV. Traduisez ce texte par écrit**.

**V. Faites le résumé écrit du texte.**

**Unité 4**

1. **Lisez le texte: Comment défendre la science ?**

Face à la prolifération de thèses fantaisistes, plusieurs collectifs, tels que NoFakeScience, militent en faveur de la rationalité scientifique. Un exercice délicat!

En lançant un cri d’alerte sur le traitement médiatique de la science, accusé de déformer de façon sensationnaliste le travail des chercheurs et les faits scientifiques, ce collectif appelle à « une profonde remise en question de toute la chaîne de l’information ». L’appel a agrégé plusieurs milliers de signatures en quelques jours et encore plus d’abonnés sur [leur compte Twitter](https://twitter.com/nofake_science). Démonstration est ainsi faite d’une nouvelle Bastille à prendre pour devenir des citoyens éclairés à l’ère numérique.

Cette lutte est pourtant loin d’être gagnée. L’étude des biais cognitifs en psychologie sociale montre que le cerveau privilégie les informations les plus spectaculaires. Dans les espaces numériques, ce sont hélas ces contenus qui recueillent le plus de clics, de *likes* et de requêtes. Comme l’a souligné le sociologue Dominique Cardon dans son essai *Culture numérique* (2019), la hiérarchisation des savoirs sur le Web résulte de la valorisation par les algorithmes des contenus les plus populaires. Ce n’est donc pas la démonstration scientifique qui emporte la conviction sociale.

***L’engagement en faveur de la science porte une contradiction dans les termes***

Mais défendre l’esprit critique ne se limite pas au contenu ni à la circulation de l’information. Le défi est autrement acrobatique, car il suppose de dépasser une contradiction épistémologique inhérente au militantisme scientifique. À ce titre, le succès du collectif NoFakeScience est riche d’enseignement.

Par définition, militer vise à faire triompher une cause, c’est-à-dire à constituer un intérêt particulier en préoccupation collective. De son côté, la rationalité scientifique ne relève pas d’une négociation des valeurs. Sa légitimité est liée à son indépendance vis-à-vis des particularités culturelles, religieuses et idéologiques. C’est pourquoi l’identité sociale du savant repose sur la qualité et l’universalité de ses démonstrations scientifiques plutôt que sur sa capacité à conquérir des publics.

L’engagement en faveur de la science porte ainsi une contradiction dans les termes : face au succès de propos fantaisistes, il s’agit de convaincre de la véracité d’énoncés scientifiques à l’aide d’une rhétorique et de leviers d’action relevant du militantisme. La visée est double : à la fois assurer la véracité des propos exprimés et conquérir l’attention des publics. Cela nécessite de se déplacer sur le terrain inconfortable de la guerre des opinions sans oublier celui du raisonnement scientifique. L’exercice est délicat. Il suppose d’articuler la légitimité scientifique au combat démocratique sans confondre ces deux manières de créer de la confiance.

En décembre 2017, une tribune réunissant une longue liste de journalistes et de scientifiques titrait : [« Les fausses informations scientifiques sont des “fake news” comme les autres »](https://medium.com/@monod.olivier/les-fausses-informations-scientifiques-sont-des-fake-news-comme-les-autres-3d91ca6fa83b). En février 2018, [l’appel « La culture scientifique est à reconquérir »](https://www.huffingtonpost.fr/virginie-tournay/ne-nous-reposons-pas-sur-nos-lauriers-en-france-la-culture-scientifique-est-a-reconquerir_a_23369215/) lancé dans le *Huffington Post* et parrainé par des scientifiques, dont des Prix Nobel, des gardiens de nos institutions politiques et de la culture scientifique montrait le caractère structurel et partagé de cet enjeu. En mobilisant un large périmètre de signataires représentatif de ce combat démocratique, le collectif NoFakeScience est parvenu à transformer ce constat en une forte mobilisation collective qui n’attend plus que ses Bastilles à prendre.

Article paru dans [**Pour la Science n°503 - Septembre 2019**](https://www.pourlascience.fr/sd/ecologie/pour-la-science-n0503-17583.php)

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

un cri d’alerte; le traitement médiatique; le fait scientifique;  une remise en question; agréger; éclairé; l’ère numérique; des biais; spectaculaire; la requête; un essai; la valorisation; la conviction sociale;l’engagement; une contradiction; la véracité d’énoncés scientifiques; un levier d’action; la visée; un propos;une opinion; le raisonnement; reconquérir ; parrainer; un enjeu;

**III. Répondez aux questions**:

1. A quoi appelle le collectif NoFakeScience?

2. Quelle était la réaction à cet appel?

3. De quoi résulte la hiérarchisation des savoirs sur le Web d’après Dominique Cardon?

4. Sur quoi repose l’identité sociale du savant?

5. Quelle contradiction porte l’engagement en faveur de la science?

6. Quel appel est lancé parrainé par des scientifiques?

**IV. Traduisez ce texte par écrit**.

**V. Faites le résumé écrit** du texte.

**Unité 5-6**

**I. Lisez le texte: Vers une nouvelle science ?**

Aux échecs, au jeu de go, le silicium écrase parfois le neurone. Est-ce une raison pour confier à des machines, gavées de données, l'activité scientifique de demain ?

En juin 2008, Chris Anderson, rédacteur en chef du magazine Wired, publiait un article au titre provocateur : « The end of theory: The data deluge makes the scientific method obsolete » (« La fin de la théorie : le big data rend obsolète la méthode scientifique »). Il y défendait l'idée que lorsque nous disposerons de suffisamment de données, les nombres parleront d'eux-mêmes et les corrélations qu'ils dévoileront remplaceront les relations de causalité que manifestent les lois théoriques. La science changerait alors de visage puisqu'elle pourrait se développer sans plus énoncer d'hypothèses, et sans plus s'appuyer sur des théories explicites. Prophétie ou délire techno-utopiste ?

**5.1** **De la monarchie anglaise**

Pour trancher, ou au moins disposer d'éléments de réponse, nous devons d'abord revenir sur l'idée de causalité.

On peut préférer considérer, derrière Platon, l'existence de deux mondes distincts ; d'une part, celui des formes intelligibles, constitué de réalités immuables et universelles, et faisant l'objet d'une connaissance et d'un discours vrais ; d'autre part, celui des choses sensibles, qui ne sont que des copies approximatives des formes pures. En langage moderne, cela reviendrait à dire que les équations mathématiques exprimant les lois physiques sont « transcendantes » et non pas immanentes, c'est-à-dire indépendantes de l'Univers empirique, et que ce dernier n'en constitue qu'une image mobile et imparfaite.

L'Univers serait en quelque sorte un écho physique dégradé de la pureté mathématique qui le tiendrait sous sa coupe. Mais si tel est le cas, comment le monde des équations parvient-il à structurer « à distance » le monde des phénomènes? Ou, redit en langage platonicien, comment les formes intelligibles participent-elles aux formes sensibles ? En guise de réponse à cette question, Platon avait énoncé dans le Timée deux hypothèses donnant naissance à deux fictions : celle d'un démiurge, qui met en ordre l'Univers, et celle de la khora, le matériau sur lequel intervient le démiurge en s'inspirant du mieux qu'il peut, mais de manière infidèle, des formes intelligibles. Comment ces idées pourraient-elles s'adapter à la physique contemporaine, peu friande en démiurges ?

Ces embarras peuvent nous porter à suivre plutôt Spinoza, selon lequel il n'y a qu'un seul et même univers, mais qui se donne sous deux modalités différentes : d'un côté, un univers matériel et spatial, et, de l'autre, un univers législatif contenant des lois, des principes et des règles qui sont accessibles à la pensée. Mais là encore, comment ces deux modalités d'être de l'Univers communiquent-elles ? Par quelle médiation les lois de la matière, qui relèvent du deuxième mode, parviennent-elles à s'imposer à la matière, située, elle, dans le premier mode ?

On voit par là que les questions les plus vives de la cosmologie contemporaine font lointainement écho aux systèmes philosophiques les plus puissants. Mais parmi toutes ces options, ou d'autres également imaginables, comment choisir ?

La réponse s'annonce d'autant plus délicate qu'un bouleversement est en train de se produire, de plus en plus manifeste : l'arrivée du big data. Tout le monde en parle, et pour cause : couplé à l'intelligence artificielle (voir La révolution de l'apprentissage profond, par Y. Bengio, page 42), le big data a déjà, et aura plus encore dans l'avenir, un impact majeur sur les technologies, le travail, les emplois, l'économie (voir l'entretien avec D. Cohen, page 8), la médecine et les relations interpersonnelles. Et aussi, à l'évidence, sur les sciences, notamment sur la façon de mener les recherches, et peut-être aussi sur le statut même des lois physiques. De quelle façon?

**5.2**  **Les piliers de la science**

Galilée est à juste titre considéré comme l'inventeur de la science telle que nous la pratiquons depuis quatre siècles, dont les deux grands piliers ont été la théorisation et l'expérimentation : on élabore des hypothèses conduisant à la formulation de lois, qui sont ensuite testées grâce à des expériences spécifiques, souvent très éloignées de la simple observation. Par exemple, lorsque, en 1604, Galilée énonce que tous les corps, quelle que soit leur masse, tombent à la même vitesse, il formule une loi qui n'est ni conforme aux données empiriques de l'époque, ni directement observable (elle ne peut l'être que dans le vide) : elle ne sera expérimentalement vérifiée que bien plus tard.

Mais cette façon de faire de la science n'est-elle pas en train de changer sous nos yeux ? Avec l'arrivée du big data, ce modèle canonique demeurera-t-il toujours vrai ? Continuerons-nous d'honorer la pensée spéculative, d'incliner à « la gravité enjouée de l'enquête métaphysique » ? L'article de Chris Anderson cité en introduction répondait par la négative à ces questions.

Le big data est cet ensemble énorme de données brutes et silencieuses, dont le volume augmente à une vitesse prodigieuse. Ces données choisies mémorisent les « traces » de l'activité d'êtres vivants, de machines, d'objets, et leurs états successifs. Leur collecte est principalement automatique, puis ces données sont analysées par des algorithmes qui y détectent des régularités, par exemple dans le comportement des consommateurs, des machines, des indices économiques, du trafic routier…

À partir de ces régularités, ils infèrent des règles prédictives que nous avons tendance à considérer comme des normes, ou comme des lois générales, voire universelles, alors qu'elles ne sont que la condensation de ce qui a déjà eu lieu : dès lors que le futur qu'elles configurent n'est que du passé extrapolé, elles ne peuvent correctement prédire l'avenir qu'à la condition que celui-ci prolonge le passé, sans surprises ni ruptures ni inventions.

Privilégier de la sorte l'induction, n'est-ce pas faire exagérément confiance à une certaine uniformité du cours de la nature et trop croire que certaines choses n'arriveront pas ? L'idée de rupture n'est-elle pas en train de disparaître ?

Certes, le big data ouvre des perspectives fascinantes, notamment celle de redécouvrir des lois universelles déjà connues par la simple analyse de données massives. C'est ce qu'ont montré Michael Schmidt et Hod Lipson, de l'université Cornell, à Ithaca, aux États-Unis. Ils ont d'abord accumulé des données de positions, de vitesse, d'angles... enregistrées en certains points d'un dispositif mécanique en mouvement, notamment un double pendule au comportement chaotique . Ensuite, ces informations ont alimenté un algorithme « naïf », c'est-à-dire dépourvu de toute connaissance en géométrie et en physique. Le programme a réussi à « découvrir » plusieurs lois (les Hamiltoniens, les Lagrangiens, la conservation du moment...). En d'autres termes, l'algorithme s'est mué en un physicien ! Dans ce cas, les lois identifiées étaient connues, mais pourquoi ne pas imaginer qu'un algorithme puisse identifier de nouvelles lois ?

Le big data peut également aider à la compréhension d'événements impliquant de très grands nombres de variables quantifiables, tels les phénomènes météorologiques ou climatiques, les comportements électoraux, l'usage des réseaux sociaux…

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

obsolète;une corrélation; s'appuyer sur qch;une prophétie;un délire; l'idée de causalité; des réalités immuables et universelles; approximatif; les équations mathématiques; les lois physiques; transcendant; immanent; les formes intelligibles; en guise de; un démiurge; s'adapter à qch; friand;un embarras; accessible; s'imposer à qch; l'intelligence artificielle; mener les recherches;les piliers de la science; l’observation; des règles prédictives; un double pendule;se muer; impliquer; des réseaux sociaux;

**III. Répondez aux questions**:

1. Chris Anderson quelle idée défendait-il dans son article?

2. Quelle idée était exprimée par Platon?

3. Comment le monde des équations parvient-il à structurer « à distance » le monde des phénomènes?

  4. Qu’est-ce que Platon avait énoncé dans le Timée?

5. Comment choisir parmi toutes ces options, ou d'autres également imaginables?

6. Qui est considéré comme l'inventeur de la science telle que nous la pratiquons?

7. Le modèle canonique demeurera-t-il toujours vrai avec l'arrivée du big data ?

8. Quelles perspectives ouvre le big data?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait 5.2**  **Les piliers de la science**.

**V. Faites le résumé écrit du texte.**

**I. Lisez le texte: 6.1 Fuyez l'hôpital!**

Toutefois, ce transfert vers les big data n'est pas sans risque. De fait, il est aussi possible que nous nous égarions dans l'identification de multiples corrélations, pas forcément bien interprétées. Or une corrélation n'est pas une relation de cause à effet. Elle marque simplement le fait que deux grandeurs semblent dépendre l'une de l'autre, au sens où si l'une augmente, l'autre augmente ou décroît « de la même façon ».

Par exemple, il a été récemment démontré dans une université américaine que les étudiants qui sont les plus gros consommateurs d'alcool ont tendance à avoir des résultats scolaires moins bons que les autres. L'alcool est-il la cause directe de cette baisse de niveau ? N'allons pas trop vite en besogne. On peut certes imaginer que l'alcool rende stupide, mais d'autres hypothèses sont aussi envisageables : les étudiants qui boivent de l'alcool seraient à la base de moins bons étudiants ; ou bien ils seraient moins attentifs que les autres les lendemains de soirées arrosées, expliquant leurs déboires aux examens ; ou bien encore, ils boiraient plus que de raison afin de calmer leur peur d'échouer ou pour noyer des chagrins n'ayant rien à voir avec leurs études…

Ainsi, une corrélation manifeste n'est pas nécessairement la manifestation d'une relation de causalité : ce n'est pas parce qu'il y a des grenouilles après la pluie qu'on a le droit de dire qu'il a plu des grenouilles. Mais il arrive très souvent que nous confondions les deux notions, à la manière d'un Coluche conseillant de ne jamais aller à l'hôpital au motif qu'on y meurt en moyenne plus souvent que chez soi... Plusieurs sites recensent ce type de corrélations relevant de l'effet cigogne : le taux de natalité augmentant comme le nombre de nids de cigognes, on en déduit que les cigognes apportent les bébés ! Il y a matière à sourire, mais le problème n'en demeure pas moins sérieux.

Il y a bien la possibilité qu'avec le big data, au lieu de théoriser, nous cédions aux facilités de l'induction et délaissions le « geste théorique » de type galiléen, celui qui consiste à énoncer des hypothèses portant bien au-delà des données disponibles.

À cet égard, le cas d'Albert Einstein est exemplaire. En 1915, il publiait la théorie de la relativité générale, une conception révolutionnaire de la gravitation, alors qu'il n'avait que très peu de données sur l'Univers à sa disposition : on ignorait, par exemple, pourquoi les étoiles brillent, que d'autres galaxies hormis la nôtre existent, que l'Univers est en expansion, etc. Cela n'a pas empêché les équations d'Einstein de parfaitement s'accommoder de la quantité gigantesque de données recueillies depuis un siècle par les télescopes et les satellites. En outre, elles constituent les fondations d'une véritable cosmologie scientifique, capable d'envisager l'Univers en tant qu'objet physique, doté de propriétés qui le caractérisent « lui-même ».

Elles ont même permis de prédire l'existence des ondes gravitationnelles un siècle avant leur première détection, en septembre 2016. Une théorie peut donc non seulement enrichir l'univers des données, mais également agir comme un « treuil ontologique » capable de faire apparaître de nouveaux éléments de réalité. En d'autres termes, la théorie en « dit plus » que les données, notamment par le fait qu'elle explicite des lois que les données n'illustrent jamais que de façon partielle.

Imaginons maintenant que les choses se soient passées dans l'ordre inverse, c'est-à-dire que nous ayons commencé avec toutes les données dont nous disposons aujourd'hui, mais sans avoir à notre disposition la théorie de la relativité générale. Pourrions-nous, par une sorte d'induction théorique permettant de passer des données aux lois, découvrir les équations d'Einstein ? Rien n'est moins sûr, même si, nous l'avons vu, certaines lois physiques simples ont pu être récemment « redécouvertes » à partir de l'analyse d'un ensemble de données expérimentales.

La réponse d'Einstein à cette question aurait en tout cas été négative, du moins si l'on en croit la lettre qu'il écrivit un jour à son grand ami Maurice Solovine : « Aucune méthode inductive ne peut conduire aux concepts fondamentaux de la physique. L'incapacité à le comprendre est la plus grave erreur philosophique de nombreux penseurs du xixe siècle. »

Quelques années plus tard, lors d'une conférence qu'il donna à Oxford avant de quitter définitivement l'Europe pour l'Amérique, il précisera quelle était selon lui la base de l'invention des idées scientifiques : « L'expérience peut bien entendu nous guider dans notre choix des concepts mathématiques à utiliser, mais il n'est pas possible qu'elle soit la source d'où ils découlent. C'est dans les mathématiques que réside le principe vraiment créateur. En un certain sens, donc, je tiens pour vrai que la pensée pure est compétente pour comprendre le réel, ainsi que les Anciens l'avaient rêvé. »

En la matière, les prochaines décennies, toutes gorgées d'intelligence dite « artificielle » et de « very big data », viendront-elles contredire la pertinence de cet avis ? Il est raisonnable d'en douter, pour au moins deux raisons.

La première tient à ce que l'intelligence artificielle porte bien son nom : elle n'est qu'une intelligence fabriquée au moyen de techniques informatiques, de sorte que rien ne permet de penser qu'elle soit elle-même « pensante ». Pour doter les machines d'une pensée autonome, analogue à la pensée humaine, il faudrait déjà comprendre en détail les mécanismes de cette dernière, ce qui est loin d'être acquis, et aussi en donner une définition qui soit à la fois opératoire et exhaustive. Classer des milliers de photographies mieux et plus vite que n'importe quel humain est une chose, mais inventer des concepts et les associer en est une tout autre...

### 6.2 Appelons un chat un chat, mais comment?

### La seconde tient en ce que les techniques de l'intelligence artificielle, tel le deep learning (voir La révolution de l'apprentissage profond, par Y. Bengio, page 42), fonctionnent comme des boîtes noires. Lorsque je vois un chat et reconnais aussitôt qu'il s'agit bien d'un chat, j'effectue une opération qui n'est pas de même nature que celle d'un logiciel d'intelligence artificielle : lui constate que l'objet qui lui est présenté ressemble à d'innombrables autres chats dont on lui a préalablement fourni les images pour « l'entraîner », mais sans que quiconque puisse déterminer comment il effectue ce constat, ni indiquer quelles sont les ressemblances qui font « tilt » pour lui.

### Il est donc difficile d'imaginer que l'intelligence artificielle puisse élaborer des théories physiques, et encore moins, si d'aventure elle le pouvait, que celles-ci puissent nous être intelligibles. Jusqu'à preuve du contraire, physicien demeure un métier d'avenir.

### *Article paru dans Dossiers Pour la Science N°98 - Février 2018*

**II. Trouvez la signification des mots et des expressions suivants** :

s’égarer; forcément; dépendre l'une de l'autre; démontrer; la notion; la cigogne; déduire; l'induction; des données disponibles; la théorie de la relativité générale; s'accommoder de; envisager qch; doté de propriétés; prédire qch; contredire la pertinence de cet avis; doter de qch; tenir pour vrai; une définition opératoire et exhaustive;des boîtes noires;indiquer; élaborer des théories physiques; une preuve;

**III. Répondez aux questions**:

1. Est- il possible d’égarer dans l'identification de multiples corrélations?

2. L'alcool est-il la cause directe de la baisse du niveau des résultats scolaires?

3. Est-ce qu’une corrélation manifeste est nécessairement la manifestation d'une relation de causalité?

4. Albert Einstein avait-il assez de données sur l'Univers à sa dispositionen  publiant la théorie de la relativité générale?

5. Quelle est la plus grave erreur philosophique de nombreux penseurs du xixe siècle?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait: 6.1 Fuyez l'hôpital!**

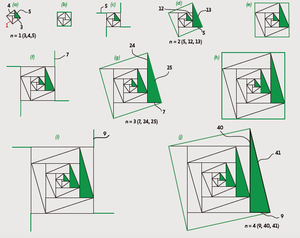
**V. Faites le résumé écrit** du texte

# **Unité 7 pour les étudiants du groupe 6.1118**

**I. Lisez le texte: Dans les arcanes des triplets pythagoriciens**

La géométrie des triangles rectangles a entraîné l’arithmétique des triplets pythagoriciens, connus depuis au moins deux millénaires. Ces triplets suscitent de nombreuses questions, qui ne sont pas toutes résolues.

JEAN-PAUL DELAHAYE|  20 juillet 2020|  [POUR LA SCIENCE N514](https://www.pourlascience.fr/sd/astronomie/pour-la-science-n0-514-19382.php)|



En 2015, Luis Teia Gomes a découvert une intéressante et astucieuse disposition en spirale des triangles rectangles associés aux triplets de la série de Pythagore. On part de quatre triangles associés au premier triplet de la série (3, 4, 5). On les dispose selon le schéma *(a)*. Le petit carré central a pour côté 1, car il est le résultat de la soustraction 4–3. Le carré en *(b)* a un côté dont la longueur est la somme des longueurs des deux petits côtés du premier triangle, soit 7 = 3+4. On prolonge par le nombre impair 5, *(c)*, et cela donne en *(d)* le triangle associé au second triplet de la série (5, 12, 13). On recommence les mêmes opérations *(e, f, g, h, i)*avec les nombres impairs suivants 7, puis 9, etc. Pour montrer que cette construction fonctionne indéfiniment, on raisonne par récurrence en supposant qu’on est arrivé au triangle donné par : (*a, b, c*) = (2*n*+1, 2*n*2+2*n*, 2*n*2+2*n*+1). Le petit côté du triangle suivant est le nombre impair 2*n*+3, et le second côté de ce triangle, par construction, a pour longueur la somme des deux côtés du triangle précédent et de 2*n*+3, soit : (2*n*+1)+( 2*n*2+2*n*)+(2*n*+3) = 2*n*2+6*n*+4 = 2(*n*+1)2+2(*n*+1). C’est ce qu’il nous fallait pour le triangle suivant, associé au triplet : (2*n*+3, 2(*n*+1)2+2(*n*+1), 2(*n*+1)2+2(*n*+1)+1).

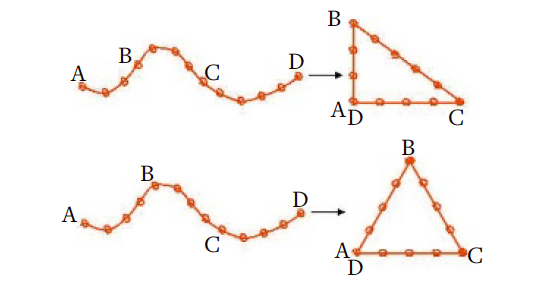
Pour disposer d’un angle droit, on prend une feuille de papier au bord bien rectiligne et on replie le bord sur lui-même, ce qui produit un pli orthogonal au bord et crée donc un angle droit parfait. Mais comment s’y prendre si, à la place d’une feuille, on n’a sous la main qu’une corde ? La solution, aussi connue que merveilleuse, associe arithmétique et géométrie et illustre la profondeur magique des mathématiques. La solution, dont on ignore qui l’imagina en premier, procède en quatre étapes *(schéma ci-dessous)* :

– En faisant des nœuds ou à l’aide d’un crayon, on marque sur la corde deux points dont l’écart fixera l’unité de longueur.

– En tendant la corde et en la repliant, on crée 11 autres marques sur la corde, distantes deux à deux d’une unité.

– En utilisant ces 13 marques, on repère alors quatre points A, B, C et D séparés de 3 unités, puis de 4, puis de 5.

– On fait coïncider A et D et on tend la corde, ce qui donne un triangle rectangle en B (on va voir pourquoi) et donc un angle droit.



Cette corde est dénommée « corde à treize nœuds » ou « corde des druides ». On peut avec la même corde obtenir un triangle équilatéral en prenant cette fois des points A, B’, C’ et D de façon qu’il y ait 4 unités de longueur entre A et B’, entre B’ et C’ et entre C’ et D. On fait coïncider A et D, on tend la corde et, bien évidemment, le triangle ABC est équilatéral, ce qui donne des angles de 60°.

Ce type de manipulations était vraisemblablement utilisé au Moyen Âge par les bâtisseurs des cathédrales. On prétend parfois que les Égyptiens ont utilisé la corde à treize nœuds, mais, selon les historiens spécialistes comme Eli Maor, rien ne l’atteste avec certitude.

**7.1 Le plus vieux théorème ?**

La méthode de la corde repose sur ce qui est peut-être le plus ancien et fameux théorème, le théorème de Pythagore :

« Le carré de la longueur de l’hypoténuse d’un triangle rectangle est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés. »

Plus précisément, la méthode de la corde à treize nœuds utilise la réciproque du théorème : « si le carré de la longueur d’un côté d’un triangle est égal à la somme des carrés des longueurs des deux autres côtés, alors ce triangle est rectangle et son hypoténuse est le plus grand côté. »

Pour le premier triangle, on a 32 + 42 = 9 + 16 = 25 = 52,ce qui justifie la méthode, mathématiquement aussi parfaite que la méthode de la feuille repliée. Notons que la corde sera plus pratique que la feuille pour dessiner des motifs géométriques dans un jardin, sur un champ ou pour contrôler la géométrie d’un édifice dont on veut que les murs et le plan des pièces soient parfaitement carrés ou rectangulaires.

On dit que les trois nombres 3, 4 et 5 forment un « triplet pythagoricien », et plus généralement, c’est le nom donné à tous les triplets d'entiers positifs *a*, *b*, *c* tels que *a*2 + *b*2 = *c*2.

Toute idée mathématique ouvre un territoire infini de questions auxquelles on ne répond jamais entièrement ; aujourd’hui encore, on mène des recherches sur ces triplets pythagoriciens, on formule de nouvelles conjectures qui exigent l’utilisation de puissants ordinateurs pour en venir à bout... ou qui restent sans solution. On présentera ici quelques résultats classiques et merveilleux sur les triplets pythagoriciens, puis de plus récents comme la bijection de l’arbre de Berggren, pour terminer par des conjectures liées aux coloriages pythagoriciens.

**7.2 Il en existe une infinité**

Existe-t-il d’autres triplets pythagoriciens que (3, 4, 5) ? Oui, évidemment : en doublant (3, 4, 5), ce qui donne (6, 8, 10), on a bien 62 + 82 = 102.

Plus généralement, si (*a, b, c*) est un triplet pythagoricien et si *d* est un entier quelconque, alors (*ad, bd, cd*) est un autre triplet pythagoricien. Pour connaître tous les triplets pythagoriciens, on pourra donc se concentrer sur ceux dont les trois éléments ne sont pas multiples d’un même entier ; on les dénomme « triplets pythagoriciens primitifs ». Le triplet (3, 4, 5) est primitif, (6, 8, 10) ne l’est pas.

Pythagore, au VIe siècle avant notre ère, n’a laissé aucun texte écrit et les sources diverses le concernant se contredisent. Il est cependant à peu près certain qu'il connaissait le triplet (3, 4, 5). Le philosophe Proclus de Lycie, au Ve siècle de notre ère, dans son commentaire sur le livre I des *Éléments* d’Euclide (rédigé vers 300 avant notre ère), attribue à Pythagore la découverte de la formule générale que nous notons aujourd’hui (2*n*+1, 2*n*2+2*n*, 2*n*2+2*n*+1), où *n* est un entier positif. Elle produit une famille infinie de triplets pythagoriciens primitifs – on vérifie en effet aisément que (2*n*+1)2+(2*n*2+2*n*)2 est égal à (2*n*2+2*n*+1)2...

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

l’arcane; un triplet pythagoricien; un triangle rectangle; susciter des questions;une disposition en spirale; un côté; la soustraction; le carré; la longueur; le nombre impair; raisonner par; une récurrence; un angle droit; replier le bord; un pli orthogonal; une corde;la solution; un nœud; un point; une marque; coïncider; « corde à treize nœuds » ou « corde des druides »; un triangle équilatéral;l’ hypoténuse; la méthode de la feuille repliée; mener des recherches sur;une conjecture;la solution;se concentrer sur qch; un entier ;une source; concerner; attribuer à qqn; la découverte;

**III. Répondez aux questions**:

1. Qui a découvert une intéressante et astucieuse disposition en spirale des triangles rectangles**?**

2**.** Comment dispose- t-on les quatre triangles associés au premier triplet de la série**?**

3**.** Qu’est-ce qu’on prendpour disposer d’un angle droit?

4**.** Qu’est-ce quiillustre la profondeur magique des mathématiques?

5**.** Quia utiliséce type de manipulations au Moyen Âge?

6. Sur quoi repose la méthode de la corde?

7. Est-ce qu’on mène aujourd’hui des recherches sur ces triplets pythagoriciens?

8. Y a-t-il des contradictions dans l’étude des découvertes de Pythagore?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait: 7.1 ; 7. 2**

**V. Faites le résumé écrit** **du texte**.

**Unité 7 pour les étudiants du groupe 6.1018**

# **Lisez le te**xte: Les nouvelles technologies au service de l'environnement

L’épuisement des ressources et les risques écologiques sont plus que jamais au cœur des débats sociétaux et économiques. Les nouvelles technologies au service de l’environnement sont-elles la solution pour bâtir un nouveau modèle de croissance?

Par Simon Nadel Publié le 30 juillet 2019

* [**Comment résoudre la crise écologique?**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_0)
* [**Produire au service de l'environnement**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_1)
* [**Les nouvelles technologies au service de produits verts**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_2)
* [**De nouveaux modes de production**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_3)
* [**Les limites des nouvelles technologies de l'environnement**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_4)
* [**Performance économique et performance environnementale**](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_5)

Les pays développés voient dans les années 1970 le régime de croissance fordiste s’effriter parallèlement à la prise en considération croissante de la question écologique. Depuis les premières révolutions industrielles, les dynamiques technologiques sont la cause des multiples problèmes environnementaux, le diagnostic fait consensus. En revanche, il existe un désaccord profond sur le rôle des nouvelles technologies susceptibles de résoudre la crise écologique.

## 7. 1 Comment résoudre la crise écologique?

La première réponse forte est celle du Club de Rome et du rapport Meadows (Halte à la croissance) de 1972 qui oppose impératifs écologiques et économiques, pour soutenir la thèse d’une décroissance inévitable. Cette position, "techno-pessimiste", considère que la finitude des ressources naturelles implique une décroissance, seule solution au changement climatique, à la dégradation de la biodiversité et à l’épuisement des ressources naturelles.

Le concept de développement durable propose une seconde réponse "techno-optimiste" à la crise écologique. En 1987, le rapport Brundtland, Notre avenir à tous, commandité par l’ONU en vue du Sommet de la Terre, définit le développement durable comme "un mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs".

Cette définition, aujourd'hui largement admise, marque l’institutionnalisation par la communauté internationale de la prise en compte des préoccupations environnementales. Elle est "techno-optimiste" dans la mesure où elle met en évidence de manière explicite le rôle du progrès technique et des nouvelles technologies pour porter un développement durable.

Dans cette conception, les besoins des générations présentes et futures ne sont donc pas limités par le stock de ressources naturelles, mais par l’état des techniques destinées à en tirer parti. Il ne s’agit donc pas de pointer les limites de la capacité de la planète de répondre aux besoins, comme le suggère le rapport Meadows, mais plutôt de s’intéresser à la capacité des hommes et des techniques.

Dans cette logique, le développement massif de nouvelles technologies serait à même de répondre aux besoins des générations présentes et futures. La diffusion du concept de développement durable promeut donc le développement de nouvelles technologies favorables à l’environnement.

Les recommandations politiques et économiques qui ont découlé du principe du développement durable ont promu la recherche et le développement de nouvelles technologies au service de l’environnement: des nouveaux procédés et des nouveaux produits verts.

## 7.2 Produire au service de l'environnement

Deux procédés permettent généralement de réduire les impacts environnementaux issus de la production selon qu’ils interviennent à la fin – technologies ajoutées (end of pipe) – ou pendant le processus de production – technologies de production intégrées (cleaner production). Ces deux types de technologies ont des effets bénéfiques mais contrastés sur l’environnement à court et à long terme.

### 7. 3 Les technologies ajoutées: une approche curative au service de l'environnement

Les technologies ajoutées, comme les filtres utilisés pour la désulfuration, sont conçues pour réduire les émissions de substances nocives qui sont des sous-produits de la production. Elles consistent donc à mettre en œuvre des technologies additives permettant de limiter les émissions polluantes.

Elles reposent sur des installations et des équipements conçus pour lutter contre la pollution, et des accessoires spéciaux de lutte antipollution (principalement les équipements) en fin de cycle. Elles ne sont pas directement liées au processus de production, mais sont des technologies additives mises en œuvre pour se conformer notamment aux normes environnementales exigées par la réglementation. Les installations d’incinération pour l’élimination des déchets, les stations d’épuration des eaux usées pour la protection de l’eau ou encore les absorbeurs acoustiques destinés à la réduction du bruit constituent des exemples typiques de technologies ajoutées.

Confrontées à la mise en place de réglementations environnementales croissantes, les firmes optent souvent, dans une logique d’économies à court terme, pour cette stratégie d’adaptation rapide aux conditions de production. Elle est moins risquée que de chercher à substituer totalement le processus de production existant et perdre une position de marché bien établie. Les entreprises du secteur du charbon ont recours à ce type de technologies pour limiter l’impact environnemental des centrales au charbon, importantes émettrices de dioxyde de carbone (CO2) et de dioxyde de soufre (SO2).

Pour réduire les émissions, il existe deux technologies « en bout de chaîne ». La première consiste à mettre en place des filtres à la sortie des cheminées, afin d’assurer la captation des émissions de soufre et limiter les pluies acides. La seconde repose sur la capture et le stockage du carbone (CSC). Après l’étape de capture, le CO2 est transporté et stocké dans un réservoir géologique, enfoui profondément sous terre. Cette stratégie s’exprime à la fois à l’échelle de l’entreprise, comme à l’échelle internationale. Les États-Unis de Donald Trump font ainsi la promotion du "charbon propre".

À l’inverse, la Chine cherche à engager une profonde transition énergétique par la fermeture de ses nombreuses centrales à charbon, en développant des technologies intégrées, qui transforment radicalement les processus de production.

### 7.4 Les technologies intégrées au service de l'environnement

Les technologies intégrées réduisent quant à elles l’utilisation des ressources et/ou la pollution à la source en ayant recours à des méthodes de production plus propres. Elles conduisent ainsi généralement à la réduction des sous-produits, des intrants énergétiques et des ressources exploités par les entreprises pour produire les biens.

Les technologies de production intégrées réduisent les effets négatifs sur l’environnement à la source en substituant des technologies plus propres à des technologies moins propres ou en modifiant ces dernières. La recirculation des matériaux, l’emploi de matériaux respectueux de l’environnement (comme le remplacement des solvants organiques par l’eau) constituent des exemples de technologies de production intégrées, ou plus propres.

La mise en place de technologies de production intégrées est cependant souvent entravée par des obstacles liés à des problèmes de coût, de coordination et d’inertie des compétences et à l’organisation productive des entreprises. En sus des forts coûts d’investissement dans les nouvelles technologies intégrées, des freins supplémentaires peuvent émerger selon la nature du problème environnemental et le type de réglementation environnementale en question. Par exemple, imposer des normes technologiques qui ne peuvent être respectées que par des technologies ajoutées.

### 7.5 La diffusion de technologies de production plus propres

En ce qui concerne plus particulièrement la diffusion des technologies de production propres, il convient de s’intéresser à l’efficacité respective des instruments et au degré de sévérité de la politique environnementale. Les normes de produits, d’émissions ou les taxes sont considérées comme des instruments rigides. Au contraire, la mise en place de marchés de droits à polluer laisse à l’entreprise le soin de décider des technologies appropriées. La mise en place d’un marché de droits à - comme le système communautaire d’échange de quotas d’émission (SCEQE) – est un des choix faits par l’Union européenne pour atteindre ses objectifs d’émissions de gaz à effet de serre.

Les entreprises espèrent fréquemment que les innovations compenseront, ou réduiront, les coûts induits par la réglementation environnementale. La réduction des coûts, l’accroissement de la compétitivité, la création de nouveaux marchés pour les produits et les procédés respectueux de l’environnement, les effets positifs sur l’emploi, etc., sont considérés comme des avantages potentiels d’une politique environnementale favorable à l’innovation.

Il semble toutefois que ces avantages soient plus faciles à réaliser avec des produits et des technologies de production plus propres qu’avec des technologies ajoutées. Ces dernières remplissent en effet déjà, par définition, principalement des fonctions de protection de l’environnement.

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

l'environnement; la prise en considération; un désaccord; une décroissance; des ressources naturelles; l’épuisement; la capacité; des générations futures; le développement durable; la communauté internationale; mettre en évidence; le stock de ressources naturelles; pointer les limites; à court et à long terme; des substances nocives; des technologies additives; réduire les impacts environnementaux; les technologies ajoutées; technologies de production intégrées; la désulfuration; la pollution; les installations d’incinération; les stations d’épuration des eaux usées; avoir recours à qch; des centrales au charbon; la captation; avoir recours à qch; les effets négatifs sur qch; imposer des normes technologiques; les coûts; un avantage;

## III. Répondez aux questions:

## 1. Comment résoudre la crise écologique?

2. Comment a-t-on défini le développement durable dans le rapport Brundtland en1987?

3**.** Quelles sont [les limites des nouvelles technologies de l'environnement](https://www.vie-publique.fr/parole-dexpert/268457-les-nouvelles-technologies-au-service-de-lenvironnement#titre_4)?

4**.** Quelsprocédéspermettent généralement de réduire les impacts environnementaux?

5**.** Qu’est-ce quipermet de limiter les émissions polluantes?

6**.** Qu’est-ce quiconstitue des exemples typiques de technologies ajoutées?

7**.** Que fontles entreprises du secteur du charbon pour limiter l’impact environnemental des centrales au charbon?

8**.** A quoiconduisent les technologies intégrées?

9**.** Qu’est-ce quiestconsidéré comme un avantage potentiel d’une politique environnementale favorable à l’innovation?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait: 7.3 ; 7.4**

**V. Faites le résumé écrit** **du texte**.

**Unité 7-8 pour un étudiant du groupe 6.1218**

# **I. Lisez le texte: Récap 2019: Les innovations technologiques qu’il ne fallait pas manquer**

**le 26-12-2019**

Par [Loïc Duval](https://www.informatiquenews.fr/author/lduval)

***L’année 2019 aura été rythmée par des innovations technologiques à même de bouleverser l’IT et le paysage numérique des entreprises dans les prochaines années. Voici celles, qui selon nous, auront marqué l’année et lancé de nouvelles tendances.***

Informatique quantique, stockage millénaire, mobilité à double écran, Libra, Silica, 2019 a vu naître de nombreuses tendances et innovations technologiques. Certains viendront profondément transformer notre façon de travailler et le quotidien des entreprises. Voici, selon nous, les plus marquantes.

**7.1 Le double écran sur mobile**



Surface Duo

L’année a commencé avec l’annonce de smartphones à écran pliable. Un vrai fiasco. Les deux modèles qui devaient inaugurer une nouvelle tendance, le Samsung Galaxy Fold et le Huawei Mate X, ont vu leur sortie repoussée de plusieurs mois pour peaufiner leur fabrication. Et le succès n’est pas au rendez-vous. D’autres appareils pliables sont attendus en 2020 avec notamment un nouveau Samsung Galaxy Fold « clamshell » qui se déplie verticalement. Mais ces premiers appareils démontrent surtout qu’il faut inventer l’ergonomie qui va avec.

Et la bonne vision n’est peut-être pas l’écran pliable mais plutôt le double écran. Une vision dévoilée par Microsoft avec ses projets de tablettes Windows double-écran « Surface Neo » et de smartphones Android double-écran « [Surface Duo](https://www.itforbusiness.fr/ce-que-lannonce-du-surface-duo-apprend-aux-dsi-25551) ». Microsoft fait plancher ses équipes Windows (projet Windows 10X) et Office mais collabore également avec Google et les communautés open source pour créer l’ergonomie et les scénarios d’usage de tels appareils qui naîtront en 2020 chez Microsoft mais aussi chez ses partenaires. Un concept très prometteur, notamment en entreprise, où les scénarios d’usage pour du double écran sont nombreux.

**7.2 Libra, la monnaie polémique**



Facebook Libra (Shutterstock)

L’annonce d’une [cryptomonnaie](https://www.informatiquenews.fr/les-devises-qui-reposent-au-cimetiere-des-cryptomonnaies-59704) privée par Facebook a fait couler beaucoup d’encre. Le projet – soutenu au départ par de nombreux acteurs de l’univers des cartes bancaires notamment – a pris du plomb dans l’aile devant le refus assez catégorique des États et de l’Europe.  
Qu’il finisse par aboutir ou non, le projet Libra aura eu le mérite d’enrichir les conversations autour des cryptomonnaies, celles existantes et celles à venir, et mobiliser les politiques sur le sujet.  
En 2020, on devrait encore beaucoup entendre parler de cryptomonnaies avec des initiatives nationales (le Digital-Yuan chinois) et une volonté européenne d’un éventuel ‘euro digital’.

**7.3 Le rendez-vous raté de la 5G**

Ça y est. La 5G est là. Enfin, presque [partout sauf en France](https://www.informatiquenews.fr/la-5g-en-france-encore-repoussee-64949). Comme d’habitude, l’hexagone n’a pas su anticiper et c’est noyé dans des concertations politiques sans fin. Les opérateurs sont prêts. Les premiers téléphones sont même disponibles sur le marché français. Mais l’ANSSI ne l’est pas, l’ARCEP ne l’est pas et le gouvernement non plus. Au moins sont-ils désormais d’accord et les enchères pourront être lancées à la fin du premier trimestre 2020 pour un déploiement au second semestre. Mais que de temps perdu!

La 5G (Shutterstock)

Car la technologie s’annonce très transformatrice. Elle se démarque sur 3 points: vitesse, latence et densité. Par rapport à la 4G, la 5G multiplie les débits par 10, divise les latences par 10 et multiplie par 10 le nombre de connexions supportées en simultané. On gagne également en fiabilité pour s’approcher du filaire. Rappelons que la 5G connaîtra deux phases de déploiement: À partir de 2020, une première phase dite de « 5G non autonome » (ou 5G NSA) s’appuyant sur le réseau 4G existant, enrichi d’antennes 5G pour exploiter de nouvelles fréquences. À partir de 2023, une seconde phase dite de « 5G autonome » (ou 5G SA) concrétisera les promesses de réduction des temps de latence et de fiabilité avec un découpage fonctionnel du réseau et l’exploitation des ondes millimétriques.

**7.4 Le Spatial Computing et la notion de téléprésence**

Le lancement commercial des Hololens 2 de Microsoft et des Magic Leap One ont ouvert la voie vers le [spatial computing](https://www.informatiquenews.fr/le-spatial-computing-attendra-t-il-apple-pour-se-democratiser-65765) et cette notion d’avoir un univers virtuel holographique totalement intégré au monde physique au point de pouvoir interagir avec lui avec nos mains, notre regard et notre voix. La concrétisation d’un monde physique vraiment enrichit par du virtuel.  
L’arrivée de ces nouveaux casques de réalité mixte à base d’hologramme a également contribué à démocratiser la notion de téléprésence. Que ce soit pour tenir des réunions entre collaborateurs séparés par des kilomètres, pour mettre un formateur virtuel au côté d’un apprenti, pour placer un expert situé à des kilomètres en plein milieu d’une intervention en assistance d’un ouvrier nucléaire ou d’un chirurgien, il devient possible d’être virtuellement présent presque aussi concrètement que si l’on était physiquement présent. Ces usages ne font plus partie du futur. Ils sont déjà concrétisés en entreprise avec des applications comme Dynamics 365 Remote Assist par exemple.

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

l’innovation technologique;les smartphones à écran pliable; se déplier; l’ergonomie; le double écran; plancher; une [cryptomonnaie](https://www.informatiquenews.fr/les-devises-qui-reposent-au-cimetiere-des-cryptomonnaies-59704); une carte bancaire; le marché;un déploiement; se démarquer;une vitesse; une latence;une densité; multiplier; une fiabilité; s’approcher de; s’appuyant sur qch; le réseau; la réduction; un découpage; des ondes millimétriques; le [spatial computing](https://www.informatiquenews.fr/le-spatial-computing-attendra-t-il-apple-pour-se-democratiser-65765); un univers virtuel holographique;l ’hologramme ; un formateur virtuel; un apprenti; d’une intervention; une application;

**III. Répondez aux questions**:

1.**De quelles innovations technologiques s’agit- il dans le texte**?

2. Quels modèles appareils pliables ont été attendus en 2020?

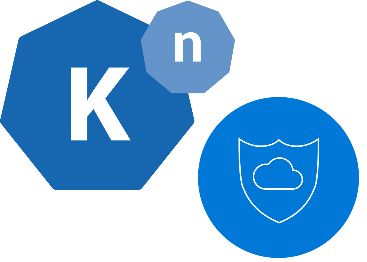
3. Sur quels points se démarque la technologie 5G?

4. Qu’est-ce quia ouvert la voie vers le [spatial computing](https://www.informatiquenews.fr/le-spatial-computing-attendra-t-il-apple-pour-se-democratiser-65765)?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait: 7. 3 ; 7. 4**

**V. Faites le résumé écrit** **du texte**.

**Unité 8 I. Lisez le texte: 8.1 Knative et Open Enclave**

Deux nouvelles technologies Open Source nous ont marqué cette année et devraient être au cœur des infrastructures IT et des discours des acteurs de l’IT en 2020.  
La première est issue de Google. Le projet Knative est une plateforme « serverless » pour concevoir facilement et déployer simplement des applications événementielles sous forme de containers. C’est en quelque sorte une couche « serverless » pour faire du « container as a service » au-dessus de n’importe quel cluster Kubernetes qu’il soit la fondation de votre cloud privé ou hébergé dans le cloud public. Les développeurs n’ont plus à se soucier de la plomberie et des problématiques de mises à l’échelle, la plateforme se charge de tout.  
La seconde est issue de Microsoft et publiée sur GitHub. Open Enclave SDK implémente une abstraction unifiée d’enclaves pour mieux protéger et isoler codes et données notamment dans des environnements multi-tenant où différentes entreprises se partagent un même cluster d’exécution. Ce kit pour Linux et Windows permet aux développeurs de s’affranchir d’une adaptation propre à chaque OS et chaque implémentation d’enclaves au cœur des nouveaux processeurs Intel, AMD, ARM…

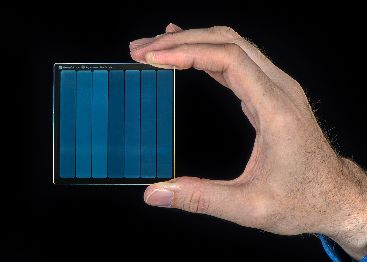
**8.2 Project Pacific et Anthos Migrate**

VMware est au cœur des infrastructures IT de nombre d’entreprises. Mais l’entreprise qui a popularisé les VM (machines virtuelles) au cœur des infrastructures a décidé de jouer une nouvelle carte: faire des « containers » le cœur des infrastructures de demain en réécrivant totalement vSphere et ESX pour faire de Kubernetes la nouvelle pierre angulaire des infrastructures. Avec [Project Pacific](https://www.itforbusiness.fr/vmworld-europe-2019-ce-que-les-dsi-doivent-en-retenir-27366), VMware fait joue le « all-in » sur le container mais sans bouleverser les habitudes et les connaissances des administrateurs. Les containers s’administrent comme les VMs et, à terme, toutes les VMs deviendront des containers.  
Cette volonté de transformer automatiquement les VMs, autrement dit les workloads d’hier et d’aujourd’hui, en containers (les workloads de demain) est également un élément clé de la stratégie hybride de Google avec sa plateforme Anthos et son extension « Migrate for Anthos ».

**8.3 Une informatique quantique à portée de clics**

IBM avait initié le mouvement dès 2017, mais 2019 aura marqué un vrai tournant avec l’apparition de services cloud chez AWS et chez Azure permettant de se confronter [à de véritables ordinateurs quantiques](https://www.itforbusiness.fr/comment-les-entreprises-peuvent-experimenter-des-aujourdhui-linformatique-quantique-grace-au-cloud-29687) pour non seulement apprendre les subtilités de cette informatique radicalement différente qui demandent de réinventer l’algorithmie mais surtout pour commencer à y exécuter des premiers algorithmes pratiques à même de changer la donne.  
AWS met à disposition des machines IonQ, Rigetti et D-Wave.  
Azure propose des machines Honeywell, IonQ et QCI en attendant de donner accès à sa propre machine quantique toujours en cours d’élaboration chez Microsoft Research.  
IBM donne accès à 14 machines « IBM Q Systems » et va un peu plus loin en proposant une interface de programmation visuelle (Circuit Composer), première vraie tentative de démocratisation de la programmation quantique.

**8.4 Le stockage millénaire**

Lors de MS Ignite, Microsoft a démontré [le fruit de sa collaboration](https://www.itforbusiness.fr/archiver-sur-du-verre-pendant-des-millenaires-27605) avec le centre de recherches optiques et optoélectroniques de l’université de Southampton.  
Le Project Silica une petite plaque carrée en verre de quartz de 7,5 cm de côté et de 2 mm d’épaisseur pouvant archiver plus de 100 To de données durant plusieurs centaines, milliers voire milliards d’années.  
Une piste à suivre et qui pourrait se concrétiser assez vite grâce au cloud, certainement beaucoup plus rapidement que d’autres technologies d’archivage innovantes telles que le stockage ADN également expérimenté depuis plusieurs années par Microsoft Research.

**8.5 La contestation des collaborateurs**

Crédit: Shutterstock Ce dernier point est[l’un des faits les plus marquants de 2019](https://www.informatiquenews.fr/les-10-grands-defis-humains-souleves-par-les-technologies-dans-la-prochaine-decennie-65901" \t "_blank) et traduit une tendance de fond qui va aller en s’accentuant. Si l’on en parle ici, c’est parce que les entreprises technologiques y ont été en premier confrontées. Google se retire de la course au contrat JEDI du Pentagone sous la pression de ses collaborateurs. Le patron de Salesforce est interpellé en plein Keynote de la Dreamforce 2019 par ses employés parce que l’entreprise compte comme client l’organisme public des « douanes et protections des frontières » dont les détestables pratiques ont fait la Une de la presse américaine. Microsoft et Google ont dû affronter des manifestations sur leurs campus pour des problèmes de harcèlement sexuel ou des discriminations salariales. Sous la pression de leurs collaborateurs, les [grandes entreprises américaines](https://www.informatiquenews.fr/les-ceo-dapple-google-ibm-microsoft-salesforce-co-signent-une-lettre-en-faveur-des-accords-de-paris-65342) rappellent leur soutien aux accords de Paris et s’engagent sur une accélération des objectifs climatiques, faisant ainsi front face au gouvernement Trump. Discriminations, urgence écologique, contrats gouvernementaux, les collaborateurs mettent une pression de plus en plus forte sur leurs entreprises et leurs directions. C’est une vague de fond d’une ampleur jamais vue qui va marquer et profondément influer sur le rôle et le comportement des grandes entreprises de la Tech dans la prochaine décennie.

A plus d’un titre, 2019 restera comme une année charnière dont les innovations marqueront probablement la décennie à venir…

[**https://www.informatiquenews.fr/**](https://www.informatiquenews.fr/)

1. **Trouvez la signification des mots et des expressions suivants:**

concevoir; déployer; le cloud privé; le cloud public; se soucier de; à l’échelle; se charger de; s’affranchir de; les machines virtuelles; une nouvelle pierre angulaire; un élément clé; un tournant; l’ordinateur quantique; mettre à disposition; un accès; le stockage ADN; une tendance de fond;le soutien; une ampleur;

**III. Répondez aux questions**:

1. Quelles nouvelles technologies ont marqué cette année?

2. Qu’est-ce qui est au cœur des infrastructures IT de nombre d’entreprises?

3. Qu’est-ce qu’**une informatique quantique**?

4. Qu’est-ce qui va profondément influer sur le rôle et le comportement des grandes entreprises de la Tech dans la prochaine décennie?

**IV. Traduisez par écrit l’extrait: 8. 1 ; 8. 3**

**V. Faites le résumé écrit** **du texte**.