



4#Histoire en puissance

mathématiques et le monde réel, stimule l'imagination des enfants, leur réflexion et leur raisonnement mathématique, et renforce la compréhension des nouveaux concepts. La littérature permet également d'améliorer et d'expliquer plus précisément les concepts et les compétences abordés dans les manuels de mathématiques, de visualiser les concepts mathématiques à l'aide d'illustrations vives et d'engager les apprenants dans des conversations et des explorations pertinentes du domaine des mathématiques (voir *ibid.*, 59). Ceci constitue donc un ensemble de processus bénéfiques, qui se traduisent également par une amélioration des performances dans le cadre des évaluations (Jennings 1992).

Outre l'aspect motivationnel lié à une extension de l'enseignement des mathématiques qui va d'une (perception de) formalisation abstraite vers une narration, la méthode présentée ici stimule des processus favorisant l'auto-efficacité. L'influence de cette dernière sur les performances, la perception des performances et l'estime de soi est montrée dans (Hettmann et al. 2019) (et aussi Zimmermann 2000).

Notre vision s'approche de celle d'Astrid Beckmann (2022). Selon cette chercheuse, la recherche sur l'interdisciplinarité a montré «qu'une telle divergence entre les sujets - connue sous le nom d'« étrangeté » - est en fait bénéfique pour l'apprentissage». Dans les exemples qu'elle présente (Beckmann, 2022), les mathématiques s'insèrent aussi naturellement aux œuvres littéraires. Rappelons aussi que les mathématiques ne sont jamais complètement indépendantes de la langue. Déjà en 1974 un colloque international avait été organisé sur « les Interactions entre la linguistique et l'enseignement des mathématiques » afin de répondre au besoin de recherche fondamentale sur la relation entre l'apprentissage des structures mathématiques de base et la langue dans laquelle elles sont apprises. Le rapport concluait que «les difficultés d'apprentissage des mathématiques dépendent de la langue d'apprentissage» (Barwell et al, 2016). Selon Beckmann aussi, «la perspective d'une coopération entre l'enseignement des mathématiques et l'enseignement des langues est extrêmement prometteuse, voire essentielle. La littérature peut non seulement servir de motivation pour s'engager dans les sujets mathématiques abordés, mais elle peut également offrir un moyen d'atteindre les élèves moins enclins aux mathématiques. Le texte devrait inciter les apprenants à approfondir le contenu mathématique et à discuter de la signification des mathématiques dans l'œuvre en question». Selon nous l'inverse est probablement possible aussi. Le fait que nos deux histoires contiennent des éléments mathématiques pourrait motiver des élèves, moins prédisposés pour les langues et l'écriture, à tenter l'expérience de cet exercice d'écriture.

Les thèmes abordés par les histoires sont des thèmes d'une haute actualité dans le monde des adolescents. La nouvelle *Le sablier de vie* (M2 Le sablier de vie) évoque ainsi le thème de la vie et de la mort, à travers le personnage d'une adolescente qui ressent des désirs et des souhaits propres à son âge. Ce sont des sujets qui figurent au programme d'études du cours *VIESO* (vie et société). L'autre histoire, *Petit virus* (M9 Petit virus), parle du harcèlement, plus précisément du cyberharcèlement, qui est un enjeu de santé mentale et concerne l'ensemble de la communauté scolaire (MENJE, 2023). D'après la dernière étude HBSC (Health Behaviour in School-aged Children), un adolescent sur 10 a été victime de cyberharcèlement au moins une fois dans les derniers mois (WHO, 2020). De plus l'histoire montre clairement, à l'aide des mathématiques, les dangers de partager du contenu sur internet et la vitesse à laquelle de tels contenus se propagent à travers les réseaux sociaux. Ces thèmes figurent

dans le programme d'étude du cours de Digital Sciences et sont considérés comme très importants par *Bee-Secure*.

Avec ce module nous espérons sortir les mathématiques de leur cadre habituel mais sans recourir aux jeux ou aux casse-têtes traditionnels. «[...] beaucoup de gens ont décidé – et donc beaucoup d'enfants vont décider – qu'ils ne sont pas faits pour les mathématiques, ou qu'ils n'aiment pas ça. Il est difficile de faire changer d'avis quelqu'un qui a une mauvaise image des mathématiques. Une énigme ou un atelier de résolution de problèmes, qui reste dans l'intellectuel pur, n'est pas forcément la bonne approche. Je trouve plus intéressant de passer par l'émotionnel, par l'affectif.» (Paris-Romaskevich, 2020).

Références :

1. Barwell, R., Clarkson, P., Halai, A., Kazima, M., Moschkovich, J., Planas, N., Setati-Phakeng, M., Valero, P., Villavicencio Ubillús, M. (2016). *Mathematics Education and Language Diversity : The 21st ICMI Study* / Ed. Richard. Barwell et al. 1st ed. 2016. Cham: Springer International Publishing, 2016. Web.
2. Beckmann, A. (2022). Mathematics, Language, and Literature in Interdisciplinary Education—Theoretical Approach and Practical Examples. In: Michelsen, C., Beckmann, A., Freiman, V., Jankvist, U.T., Savard, A. (eds) *Mathematics and Its Connections to the Arts and Sciences (MACAS)*. Mathematics Education in the Digital Era, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-10518-0_29
3. Bintz, W. P., Moore, S. D., Wright, P., & Dempsey, L. (2011). Using literature to teach measurement. *Reading Teacher*, 65(1), 58–70.
4. Hettmann, M., Nahgang, R., Grund, A., Salle, A., Fries, S., & Vom Hofe, R. (2019). «Kein Bock auf Mathe!» Motivationssteigerung durch individuelle mathematische Förderung. *Herausforderung Lehrer*Innenbildung - Zeitschrift Zur Konzeption, Gestaltung und Diskussion*, Bd. 2 Nr. 3 (2019): Lehrerinnen-und Lehrerbildung für die inklusive Schule. <https://doi.org/10.4119/HLZ-2480>
5. Jennings, C.M. (1992). Increasing interest and achievement in mathematics through children's literature. *Early Childhood Research Quarterly*, 7(2), 263–276.
6. Lhuissier, M. (2018). Le problème mathématique des trois corps, abordé simultanément sous l'angle de la recherche théorique et celui de la diffusion auprès de publics variés. Systèmes dynamiques [math.DS]. Université de Lyon.
7. Lhuissier, M. (2020). Mathématiques contées, Au Fil des Maths – *Le bulletin de l'APMEP*° 536, Éditions Octobre, Novembre, Décembre 2020.
8. Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enfance et de la Jeunesse. « Enseignement secondaire classique - Statistiques globales et analyse des résultats scolaires ». 2022. <https://men.public.lu/lb/publications/statistiques-etudes/secondaire/20-21-esc-statistiques.html>
9. Ministère de l'Éducation nationale. (2020). « Exit Mobbing » : une campagne pour prévenir et répondre au harcèlement scolaire <https://men.public.lu/fr/actualites/communiques-conference-presse/2023/03/16-exit-mobbing.html>
10. Paris-Romaskevich, O. (2020). Rencontre avec une conteuse de mathématiques - entretien avec Marie Lhuissier, dans le cadre du projet МАТЕМАТИКА. Images des mathématiques - *La recherche en mathématiques en mots et en images*. <https://images.math.cnrs.fr/Rencontre-avec-une-conteuse-de-mathematiques.html?lang=fr>
11. Brilleaud, M. & Ernout, A. (2016). Marie Lhuissier : les mathématiques en contant *Tangente Éducation* n°37, Septembre 2016
12. WHO. (2020). Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332091/9789289055000-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
13. Zimmermann, B.J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive to Learn. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 82–91. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1016>

4.2 Planification de l'unité

01 | Modalités des l'unité

Ce module a été conçu ensemble avec Dr Marie Lhuissier, conteuse-mathématicienne de profession.

1. Public visé : 6C et 6G
2. Local : pas de local spécial à prévoir
3. Matériel nécessaire : éventuellement système audio
4. Des ordinateurs ou tablettes peuvent être utilisés pour lire le début de l'histoire et les instructions. Ces derniers peuvent aussi être tout simplement imprimés.
5. Durée : 3 heures d'enseignement

02 | Compétences visées

Compétences visées par le cours de français

- Lecture d'extraits de textes narratifs : l'élève sait retracer l'enjeu d'un texte. L'élève est capable de comprendre et relever les informations essentielles et spécifiques d'un texte fictif.
- Compréhension de l'oral : l'élève sait comprendre et expliquer les actes, motivations et sentiments des personnages d'une histoire écoutée. L'élève est capable de comprendre une pièce radiophonique (ici une nouvelle).
- Expression écrite de textes narratifs : l'élève sait écrire la suite d'une histoire tout en respectant les indices du texte de départ. L'élève est capable de rédiger un texte fictif en respectant les contraintes liées à l'exercice.

Compétences visées par le cours de mathématiques

- Notion de puissance : l'élève connaît la notion d'une puissance. L'élève est capable d'utiliser une calculatrice ou un logiciel pour effectuer des calculs et en interpréter le résultat.

Compétences visées par le Guide de référence pour l'éducation aux et par les médias

- Compétences 2 : 2.1 Interagir avec autrui

03 | Déroulement de l'unité

Deux débuts d'histoire sont proposés aux élèves. Les deux histoires tournent autour du thème des puissances mathématiques. Le but est d'écrire une suite à une des histoires. Nous laissons le choix à l'enseignant-e de proposer les deux histoires aux élèves ou d'en choisir une.

Nous séparons le déroulement de l'unité en deux parties, une par histoire.

Le sablier de vie

Première heure d'enseignement :

Entrée en matière (10 min) : L'enseignant-e lit l'histoire *Le sablier de vie* (M2). Les élèves n'ont pas encore de support écrit et écoutent l'histoire. De façon alternative l'enseignant-e peut aussi faire écouter l'histoire lue par Marie Lhuissier (enregistrée et disponible en M1 *Le sablier de vie* - fichier audio).

Différenciation : Une version simplifiée de l'histoire est disponible en M3 *Le sablier de vie - version simplifiée* - fichier audio. Celle-ci peut être utilisée par une partie ou par toute la classe.

Préparation 1 (10 min) :

- Les élèves ouvrent le matériel pédagogique sur leur tablette ou lisent les textes qui leur ont été distribués. L'histoire *Le sablier de vie* se trouve en M2 *Le sablier de vie*.
Différenciation : il existe une version simplifiée de l'histoire (M4 *Le sablier de vie - Version simplifiée*). Dans le cas de la différenciation interne (6eG), une partie de la classe lira la version simplifiée (malgré le fait que toute la classe a écouté la version originale). Le même procédé est envisageable dans la filière classique où il n'existe pas de différenciation.
- Les élèves relisent l'histoire chacun-e pour soi et soulignent les mots qu'il-elle-s ne comprennent pas. Le vocabulaire en bas de page constitue une aide supplémentaire.
- Discussion sur le texte et explication du vocabulaire inconnu.

Compréhension du texte (10 min) :

- L'enseignant-e discute en plénière avec les élèves du contenu de l'histoire.
- L'enseignant-e s'assure que tous les élèves ont compris le début de l'histoire. Il est important de souligner le fait qu'Alexandra est confrontée à un choix à la fin de l'extrait : choisir le sablier 1 avec plus de temps au début ou le sablier 2 avec moins de temps au début.

Préparation 2 (20 min) :

- La classe est partagée en groupes de 3 à 4 élèves.
- Ensemble avec l'enseignant-e, les élèves lisent les consignes sur M5 *Écrire la suite de l'histoire*. Dans leur groupe respectif, les élèves réfléchissent à la suite de l'histoire.
- Les élèves sont très libres pour inventer la suite de l'histoire. Il-elle-s doivent seulement respecter deux consignes : il-elle-s doivent écrire la réflexion que fait Alexandra pour choisir un des sabliers. Il n'est pas nécessaire que cette réflexion repose sur un raisonnement juste, car à cette étape, ce ne sont pas les conséquences qui importent. Il est juste important que le choix soit expliqué. Les élèves qui le souhaitent, peuvent

procéder à un raisonnement mathématique qui justifie le choix d'Alexandra, mais ce n'est pas nécessaire. Deuxièmement, il est important que les élèves incluent un passage sur ce qui se passe une année plus tard : leur suite de l'histoire peut se dérouler sur plus d'une année ou il-elle-s peuvent inclure un épilogue sur l'état d'Alexandra une année plus tard. Le but est d'amener les élèves à effectuer une réflexion sur l'emploi qu'ils feront du sablier de leur choix et de les forcer à faire le calcul mathématique sur lequel se base cette réflexion.

Différenciation : pour les élèves qui se sentent moins à l'aise avec l'écriture libre, un schéma narratif (M6 *Schéma narratif*) qui guidera l'écriture de la suite de l'histoire est disponible. Les consignes précédentes restent valables. En utilisant M7 *Suite de l'histoire par questions*, il est possible d'éviter l'écriture d'une suite. En répondant à des questions, les élèves seront néanmoins amené-e-s à réfléchir aux conséquences du choix d'Alexandra.

- Les élèves ont le droit d'utiliser une calculatrice, un tableur (style Excel), WolframAlpha (<https://www.wolframalpha.com/>) ou n'importe quel autre logiciel ou programme informatique pour faire les calculs mathématiques.

Dans le cas idéal cette partie est faite en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques. Il-elle accompagnera les élèves dans leurs calculs d'écoulement et/ou agrandissement de temps disponible.

- Pendant le temps restant, les élèves réfléchissent à la suite de l'histoire et préparent une première ébauche de leur rédaction au sein de leur groupe.
- La rédaction se fera en individuel. Les élèves sont libres de suivre l'idée fixée dans leur groupe ou de partir dans une autre direction.

Deuxième heure d'enseignement

Rédaction (50 min) : Les élèves rédigent la suite de l'histoire en travail individuel.

Troisième heure d'enseignement

Entrée en matière (15 min) : Discussion des rédactions corrigées.

- Les rédactions des élèves ont été corrigées par l'enseignant-e et sont distribuées aux élèves.
- Des points importants (fautes récurrentes, vocabulaire etc.) sont discutés en plénière.

Mise en commun (25 min) : Discussion en plénière sur les différentes fins possibles

- L'enseignant-e divise la classe en 4 groupes :
 - o choix du sablier 1 et économie du temps,
 - o choix du sablier 1 et utilisation immédiate du temps,
 - o choix du sablier 2 et économie du temps,
 - o choix du sablier 2 et utilisation immédiate du temps.
- Les différents groupes partagent leur choix et leur réflexion derrière ce choix.
- Une discussion sur le sort d'Alexandra après une année est entamée : est-elle définitivement morte ? Restera-t-elle un fantôme pour toujours ? A-t-elle bien économisé et allongé son temps disponible ?

Dans le cas idéal cette partie est faite en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques. Ainsi les calculs mathématiques menant aux différents scénarios peuvent mieux être expliqués et discutés.

Fin (10 min) : Lecture à voix haute de quelques suites de l'histoire.

Les élèves qui se portent volontaires lisent leur suite à voix haute devant le reste de la classe.

Courtes explications mathématiques

Ce paragraphe donne de courtes explications sur les mathématiques apparaissant dans l'histoire. Pour des explications plus détaillées, nous renvoyons à la section 4.5 Pour aller plus loin. Idéalement, ce module est fait en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques.

À la fin de l'histoire, Alexandra a deux options : le premier sablier contenant une quantité de sable équivalant à 1 semaine, c'est-à-dire $7 \cdot 24 = 168$ heures, mais qui est multipliée par 0,9 une fois par semaine ou le deuxième sablier qui ne contient qu'une quantité de sable équivalant à 2 heures, mais qui est multipliée chaque semaine par 1,1. Au premier abord, le lecteur se dit qu'il n'y a pas beaucoup de différences entre 0,9 et 1,1. Du coup l'option 1 l'emportera largement sur l'option 2. Or 0,9 est un nombre inférieur à 1 alors que 1,1 lui est supérieur. Ceci a comme conséquence que la quantité de sable dans le sablier 1 diminue, alors que celle dans le sablier 2 augmente. Comme la différence entre 0,9 et 1,1 est petite, au début la différence entre les deux quantités ne sera pas importante. Même si aucune quantité n'est consommée:

- après une semaine, le sablier 1 ne contient plus que $168 \cdot 0,9 = 152,2$ heures (ce qui équivaut à 152 heures et 12 minutes) alors que le sablier 2 contient $2 \cdot 1,1 = 2,2$ heures (ce qui équivaut à 2 heures et 12 minutes).
- après deux semaines, le sablier 1 contient $168 \cdot 0,9 \cdot 0,9 = 168 \cdot 0,9^2 = 136,08$ heures et le sablier 2 contient $2 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 2 \cdot 1,1^2 = 2,42$ heures.
- après 10 semaines, le sablier 1 contient $168 \cdot 0,9^{10} \approx 58,58$ heures et le sablier 2

- contient $2 \cdot 1,1^{10} \approx 5,19$ heures.
- Finalement, après 1 année (52 semaines), dans le sablier 1 il ne reste plus qu'environ 42 minutes ($168 \cdot 0,9^{52} \approx 0,70$) alors que le sablier 2 contient désormais une quantité de sable qui équivaut à plus de 11 jours ($2 \cdot 1,1^{52} \approx 284,09$), .

Bien sûr ces calculs changent si Alexandra commence à consommer du temps. Mais ceci donne une idée claire de l'évolution du temps contenu dans les sabliers.

En effectuant des calculs plus évolués (pour les détails, nous renvoyons à la section 4.5 Pour aller plus loin), on découvre qu'après 72 semaines, dans le sablier 2 il y a une quantité de sable équivalant à environ 1911 heures. Si Alexandra vit maintenant toute la semaine, c'est-à-dire consomme les 168 heures, après exactement une semaine, il lui restera 1743 heures. Ces 1743 heures vont être multipliées par 1,1 ce qui donnera comme résultat 1917 heures et quelques minutes. Ceci correspond à une augmentation de 174 heures. De ces 174 heures, Alexandra pourra en consommer à nouveau 168 et ainsi de suite. Ceci signifie que si Alexandra réussit à attendre 72 semaines sans rien consommer du sablier 2, alors elle aura assez de sable pour vivre continuellement.

Petit virus

Première heure d'enseignement :

Entrée en matière (10 min) : L'enseignant-e lit/raconte l'histoire à haute voix. Les élèves n'ont pas encore de support et écoutent l'histoire. De façon alternative l'enseignant-e peut aussi faire écouter l'histoire lue par Marie Lhuissier (enregistrée et disponible en M8 *Petit virus* – fichier audio).

Différenciation : Une version simplifiée de l'histoire est disponible en M10 *Petit virus - version simplifiée* - fichier audio. Celle-ci peut aussi être utilisée par une partie de la classe ou par la classe tout entière.

Préparation 1 (10 min) :

- Les élèves ouvrent le matériel pédagogique sur leur tablette ou lisent les textes qui leur ont été distribués. L'histoire *Petit virus* se trouve en M9.
Différenciation : la version simplifiée (M11 *Petit virus – Version simplifiée*) de l'histoire peut aussi être lue. Il est même envisageable que seulement une partie de la classe lise la version simplifiée (même si toute la classe a écouté la version originale).
- Les élèves relisent l'histoire chacun-e pour soi et soulignent les mots qu'il-elle-s ne comprennent pas. Remarquons qu'il y a déjà du vocabulaire en bas de page.
- Discussion et explication du vocabulaire inconnu.

Compréhension du texte (10 min) :

- L'enseignant-e discute en plénière avec les élèves du contenu de l'histoire.
- L'enseignant-e s'assure que tou-te-s les élèves aient compris le début de l'histoire. Il est important de souligner le fait que la photo truquée d'Emil était censée être envoyée à

30000 personnes qui l'auraient à leur tour réenvoyée à 30000 nouvelles personnes etc. Il faut également insister sur le fait que Lina change le nombre 30000 en 3, espérant que la photo disparaîtra dans la masse.

Préparation 2 (20 min) :

- Ensemble avec l'enseignant-e, les élèves lisent les consignes sur M12 *Écrire la suite de l'histoire*. La classe est partagée en groupes de 3 à 4 élèves (partie 1).
- Dans leurs groupes respectifs, les élèves réfléchissent à la suite de l'histoire sans utiliser de calculatrice et sans effectuer de calculs compliqués. Le but est de faire confiance à son intuition (même si cela entraîne un résultat probablement faux).
- Les élèves préparent une première ébauche de leur rédaction au sein de leur groupe.
- Les élèves passent individuellement à la partie 2, où ils doivent effectuer des calculs précis. Les élèves ont le droit d'utiliser une calculatrice, un tableur (style Excel), WolframAlpha (<https://www.wolframalpha.com/>) ou n'importe quel autre logiciel ou programme informatique pour faire les calculs mathématiques.
- En se basant sur les résultats de leurs calculs, les élèves doivent réinventer une suite de l'histoire. Normalement cette version sera différente de celle discutée en groupe. En effet l'intuition humaine a du mal à prévoir l'évolution d'une série impliquant des puissances. Donc en se basant seulement sur leur intuition, la plupart des élèves (même si cela ne vaudra pas pour tous les élèves) seront persuadés que la photo se perdra dans la masse. Dans le meilleur des cas ils croiront que le temps que la photo mettra pour atteindre tout le monde est tellement élevé que TakTok n'existera plus, ou que personne ne reconnaîtra plus Emil, ... Or les calculs montreront que ce n'est pas du tout le cas (voir plus bas sous *Courtes explications mathématiques*).

Dans le cas idéal cette partie est faite en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques. Il-elle accompagnera les élèves dans leurs calculs de puissances.

- En principe les élèves sont libres pour inventer la suite de l'histoire. Il-elle-s doivent seulement respecter les consignes données. Les élèves qui le souhaitent peuvent inclure des raisonnements mathématiques dans leur suite de l'histoire, mais il n'y a aucune obligation.
Différenciation : pour les élèves, qui se sentent moins à l'aise avec l'écriture libre, un schéma narratif (M13 *Schéma narratif*) qui guidera l'écriture de la suite de l'histoire est disponible. Les consignes précédentes restent valables. En utilisant M14 *Suite de l'histoire par questions*, il est possible d'éviter l'écriture d'une suite. En répondant à des

questions, les élèves seront néanmoins amené-e-s à réfléchir à la suite de l'histoire.

Deuxième heure d'enseignement

Rédaction (50 min) : Les élèves rédigent en travail individuel la suite de l'histoire.

Troisième heure d'enseignement

Entrée en matière (15 min) : Discussion sur les rédactions corrigées.

- Les rédactions des élèves ont été corrigées par l'enseignant-e et sont distribuées aux élèves.
- Des points importants (fautes récurrentes, vocabulaire etc.) sont discutés en plénière.

Mise en commun (25 min) : Discussion en plénière sur la différence entre les premières ébauches de la suite réalisée en groupe et la suite finale de l'histoire (partie 3).

Dans le cas idéal cette partie est faite en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques. Ainsi la différence entre l'intuition et le scénario réel peut mieux être expliquée.

Fin (10 min) : Lecture à voix haute de quelques suites de l'histoire.

Les élèves qui se portent volontaires lisent leur suite de l'histoire à voix haute devant le reste de la classe.

Courtes explications mathématiques

Ce paragraphe fournit de courtes explications sur les outils mathématiques apparaissant dans l'histoire. Pour des explications plus détaillées, nous renvoyons à la section 4.5. Pour aller plus loin. Idéalement, ce module est fait en collaboration avec l'enseignant-e de mathématiques.

Cette histoire est une belle illustration du fait que les puissances croissent toujours beaucoup plus vite que ce que l'on pense. En effet, dans le cas où la photo est envoyée à seulement 3 personnes, notre intuition nous dit que cela devrait prendre beaucoup de temps (voire une éternité) jusqu'à ce que tous les utilisateurs du réseau social (au nombre total de presque 2 milliards) la reçoivent. Or en faisant le calcul, on se rend compte du contraire.

- Le premier jour, 3 personnes l'obtiennent.
- Le deuxième jour $3^2=9$ personnes l'obtiennent.
- Après 10 jours $3^{10}=59049$ personnes sont déjà en possession de la photo.

Si on continue ce calcul, on se rend compte qu'

- après 19 jours, $3^{19}=1.162.261.467$ personnes auront obtenu la photo. Ceci est légèrement inférieur à 2 milliards.
- Après 20 jours, $3^{20}=3.486.784.401$ personnes auront obtenu la photo.

Nous pouvons donc conclure qu'après 20 jours, tous les utilisateurs de TakTok ont reçu la photo. Le nombre de 20 jours est clairement contre-intuitif.

Si on considère la première idée des jeunes, c'est-à-dire envoyer la photo à 30.000 personnes, alors il ne faut que 3 jours pour que tous les utilisateurs de TakTok reçoivent la photo :

- Le premier jour, 30.000 personnes l'obtiennent.
- Le deuxième jour, $30.000^2=900.000.000$ personnes l'obtiennent.
- Le troisième jour, $30.000^3=27.000.000.000.000$ personnes l'obtiennent.

Donc 2 jours ne sont tout juste pas assez, mais après 3 jours tous les utilisateurs de TakTok seront en possession de la photo.

04 | Possibilités de différenciation

Nous avons créé une version simplifiée de chacune des deux histoires (M4 et M11), qui se caractérisent par une plus grande brièveté. En particulier, les éléments qui peuvent constituer un obstacle à la compréhension (vocabulaire plus avancé, français parlé, etc.) ont été supprimés. En outre des termes typiquement français, comme le mot collège, ainsi que l'utilisation du verlan ont été remplacés ou effacés dans les versions simplifiées. Notons que dans une même classe, la version originale et la version simplifiée peuvent être utilisées.

Nous tenons néanmoins à préciser que les versions originales sont les histoires écrites par l'autrice Marie Lhuissier. Elles sont plus agréables à lire que les versions simplifiées. Nous vous conseillons donc de n'utiliser les versions simplifiées que si c'est vraiment nécessaire.

Pour la partie écriture nous proposons trois versions différentes par histoire :

- écriture libre (M5 et M12),
- écriture avec schéma narratif donné (M6 et M13),
- réflexion à la suite de l'histoire par des questions (M7 et M14).

La première version de l'activité engage davantage la créativité des élèves, mais est aussi plus exigeante. Les élèves sont libres d'inventer et d'écrire leur suite. Seul un nombre très restreint de consignes doit être respecté, puisque le but de l'exercice est avant tout d'amener les élèves à faire preuve d'imagination.

Dans la deuxième version, un schéma narratif est fourni aux élèves afin de les guider. Il-elle-s doivent toujours inventer et écrire leur propre suite de l'histoire, mais peuvent se laisser

guider par le schéma.

La troisième version n'est plus axée sur l'écriture libre. Les élèves sont amené-e-s à réfléchir à la suite de l'histoire, mais via un questionnaire. Nous suggérons de n'utiliser cette version que dans le cas où l'élève ou les élèves manquent vraiment de créativité.

Notons que dans une même classe, différentes versions peuvent être utilisées en fonction du niveau des élèves.

05 | Autres critères à remplir dans le cadre de la série des unités

- a) **Contexte luxembourgeois** : Les deux histoires mélangent des aspects de la culture française (mention du collège, de la deuxième guerre mondiale, etc.) et de la culture luxembourgeoise (noms des personnages, deuxième guerre mondiale). En plus les histoires évoquent des thématiques importantes relatives au monde des adolescent-e-s et à la culture du Luxembourg.
- b) **Différenciation** : Comme décrit dans le paragraphe précédent, le module contient plusieurs niveaux de différenciation dans le choix même de la version de l'histoire mais aussi dans les exercices proposés.
- c) **Guide de référence pour l'éducation aux et par les médias** : Compétences visées du Guide de référence pour l'éducation aux et par les médias¹ :
 - Compétence 4 – Protection des données et sécurité : 4.2 Protéger les données personnelles et la vie privée
 - Compétence 5 – Environnement numérique : 5.3 Interagir de manière responsable dans le monde numérique
- d) **Modèle des 4C : communication, collaboration, créativité, pensée critique** : Les 4C interviennent dans ce module. Il est demandé aux élèves de collaborer pour réfléchir d'abord en groupe à une suite de l'histoire. Écrire la suite d'une histoire est un exercice de créativité. Dans les deux histoires, l'invention d'une suite implique un raisonnement mathématique sur des puissances. Ceci constitue un bon exercice de pensée critique. Finalement, à la fin de la troisième heure d'enseignement, les élèves qui le souhaitent peuvent lire leur suite à voix haute devant la classe (communication).

¹ <https://www.edumedia.lu/medienkompass/medienkompass/>

06

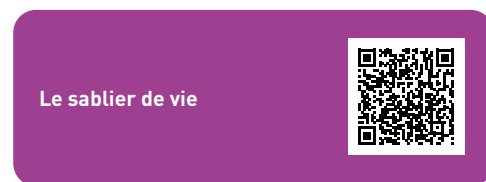
Planification détaillée de la leçon

Sujet de l'unité : Rédaction d'une suite d'une histoire et puissances mathématiques					
Objectifs d'apprentissage et compétences à développer au cours de l'unité :					
<ul style="list-style-type: none"> • Les élèves sont capables de comprendre une pièce radiophonique (ici une nouvelle). • Les élèves savent écrire la suite d'une histoire tout en respectant les indices du texte de départ. • Les élèves connaissent la notion de puissance et savent utiliser une calculatrice ou un logiciel pour effectuer des calculs et en interpréter le résultat. 					
Durée	Phases	Focus	Formes Sociales / Méthodes	Matériels et Supports	Processus d'apprentissage
10 min	Entrée en matière I	Écoute d'une histoire	Travail en grand groupe	Éventuellement support audio pour faire une écoute	Les élèves... ... écoutent une histoire contée par l'enseignant-e ou l'autrice.
10 min	Préparation I	Lecture d'une histoire	Travail en autonomie	<ul style="list-style-type: none"> • Tablette • Version papier pour lire les histoires 	Les élèves... ... lisent l'histoire écoutée auparavant. ... soulignent le vocabulaire inconnu.
10 min	Compréhension du texte	Compréhension d'un texte Compréhension d'un problème mathématique	Travail en grand groupe	Tableau ou whiteboard	Les élèves... ... assimilent le vocabulaire. ... travaillent la compréhension de l'histoire. ... comprennent l'énoncé de l'exercice de mathématiques caché dans l'histoire.
20 min	Préparation II	Invention de la suite d'une histoire Utilisation de la théorie mathématique vue à l'école	Travail de groupe	Papier ou tablette	Les élèves... ... réfléchissent en groupe à une suite possible de l'histoire. ... se rendent compte des différents types de progression d'une suite mathématique. ... utilisent leur savoir mathématique afin de se décider pour une suite donnée.
50 min	Rédaction	Rédaction Calculs	Travail en autonomie	Papier ou tablette	Les élèves... ... font des calculs mathématiques précis. ... déduisent une conclusion à partir des calculs. ... transforment cette conclusion en histoire. ... rédigent une histoire en français.
15min	Entrée en matière II	Correction	Travail en plénière	Tableau ou whiteboard	Les élèves... ... réfléchissent sur leurs propres erreurs.
25min	Misen en commun	Comparaison de différentes suites Comparaison de raisonnements mathématiques	Travail de groupe	Papier ou tablette	Les élèves... ... comparent les différentes suites. ... comparent leur rédaction finale à leur idée initiale.
10min	Lecture à voix haute	Lecture à voix haute	<ul style="list-style-type: none"> • Travail individuel • Présentation devant la classe 	/	Les élèves... ... écoutent les suites de l'histoires lues à voix haute. ...(éventuellement) lisent leur propre suite de l'histoire.

4.3 Matériel pédagogique

M1 | Le sablier de vie - fichier audio

Écoutez l'histoire *Le sablier de vie* lue par [Marie Lhuissier](#).



M2 | Le sablier de vie

Texte: *Marie Lhuissier*

D'après une idée de : *Marie Lhuissier et Ann Kiefer*

Une famille vient d'emménager dans la maison d'Alexandra. Une famille avec deux jumeaux de l'âge d'Alexandra. Alexandra a 14 ans. Pour toujours, 14 ans. Sa maison a été bombardée le 6 septembre 1943 et s'est écroulée¹ sur elle et sa famille. Sa dernière pensée a été « Non, pas tout de suite, pas maintenant, pas déjà ! Je veux voir la mer, tomber amoureuse, sentir encore le parfum du printemps... »

Alors Alexandra n'est pas complètement partie. Elle est restée dans cette maison qui a été reconstruite, puis habitée. Elle a essayé de parler avec les nouveaux habitants, mais personne ne l'entendait, personne ne la voyait. Seul le petit chien de la famille levait parfois son museau² vers elle, et frissonnait³. Elle aurait voulu enfouir son visage dans son pelage⁴ doux et chaud, mais aucune sensation ne pouvait lui parvenir.

Les années ont passé, le petit chien est mort, les habitants sont partis, la maison est restée longtemps vide.

La semaine dernière, une famille est arrivée. Alexandra a observé les deux adolescents s'installer. Le garçon a pris sa chambre, alors Alexandra est montée au grenier. Ce samedi, les parents partent, pour deux jours. Les jumeaux organisent une fête à la maison, où ils ont invité tous les élèves de leur nouvelle classe. Ils discutent beaucoup, tous les deux.

– Tu crois qu'on va réussir à se faire des amis cette année ?

¹ S'écrouler : tomber ; einstürzen

² Le museau : la partie avant de la tête d'un animal ; die Schnauze

³ Frissonner : de frisson, trembler légèrement ; zittern

⁴ Le pelage : la fourrure, le poil ; das Fell

- J'espère ! Moi j'ai repéré deux filles de la classe qui ont l'air super sympa, j'aimerais trop devenir pote⁵ avec elles.
- Pour toi ça va être facile, t'es trop forte pour te faire des amis. Moi je vais galérer.
- Mais non ! Et puis la soirée d'aujourd'hui ça va nous aider. T'as fini de préparer la playlist ?
- Oui. Et toi, t'as commandé les pizzas ?
- Oui. Ils arrivent à quelle heure ?
- Dans une heure.

Alexandra a mal. L'envie de vivre est plus criante que jamais. Elle sait qu'elle devrait remonter au grenier et essayer d'oublier la fête qui s'organise au salon, mais elle ne peut pas. L'envie, l'attente, le besoin de chaleur la retiennent, la tenaillent⁶, l'enserrent⁷. La fête s'organise sous ses yeux, et Alexandra, impuissante et hypnotisée, ne peut s'en détacher⁸.

Les invités sont arrivés. Les verres se remplissent et se vident, les adolescents dansent sur les morceaux qui se succèdent. Au milieu d'eux, Alexandra flotte. Elle ne sent pas son corps et la musique est très lointaine, à peine audible⁹, mais elle a presque l'impression de faire partie de la fête.

Un peu plus tard, tout le monde est assis en cercle. Chacun à son tour fait tourner une bouteille vide posée à terre au centre du cercle, puis embrasse la personne vers laquelle pointe la bouteille quand elle s'arrête. Au quatrième tour, la bouteille pointe exactement vers Alexandra. Elle retient son souffle¹⁰.

– Ah, pile poil entre deux personnes... On recommence.

À cet instant-là, pour Alexandra, la douleur devient insoutenable¹¹. Elle ne peut plus rester là, ça lui fait trop mal. Il lui faut le calme et l'obscurité¹². Le grenier.

Quand elle arrive dans le grenier, la petite lampe qui est cassée depuis des années est allumée. Un individu¹³ est debout à côté, qui regarde Alexandra d'un air amusé.

– C'est dur d'être morte au milieu des vivants ?

Puis le personnage va s'asseoir sur le vieux fauteuil dont toutes les griffures ont disparu, et plante¹⁴ son regard dans celui d'Alexandra.

Alexandra ne peut pas dire si c'est un homme ou une femme. Iel¹⁵ est fin et élégante, costume sombre et gestes souples¹⁶, presque félins¹⁷, voix grave et yeux maquillés.

⁵ Le, la pote : langage familier : l'ami ou l'amie, le copain ou la copine ; der, die Freund*in, der Kumpel

⁶ Tenailler : faire souffrir, torturer ; jemanden quälen

⁷ Ensermer : entourer en laissant peu de place ; umklammern

⁸ Se détacher : détourner ; sich trennen

⁹ Audible : écoutable, ce qu'on peut entendre ; hörbar

¹⁰ Retenir son souffle : ne plus respirer ; seinen Atem anhalten

¹¹ Insoutenable : insupportable ; nicht auszuhalten, unerträglich

¹² L'obscurité : l'absence de lumière ; die Dunkelheit

¹³ L'individu : la personne, le personnage ; die Person

¹⁴ Planter son regard sur qqn, qqch : fixer ; jemanden anstarren

¹⁵ Iel : pronom de la troisième personne du singulier permettant de désigner les personnes, sans distinction de genre ;

¹⁶ Souple : élastique, flexible, contraire de rigide ; gelenkig, geschmeidig

¹⁷ Félin-e : qui a des mouvements souples ; katzenartig

- Qui êtes-vous ?
- J'ai plusieurs noms... Tu peux m'appeler Mastema, si tu veux. À moi de te poser une question. Tu sais ce que c'est que ça ?
- Mastema sort de la poche de sa redingote¹⁸ un petit sablier¹⁹ doré et le tend à Alexandra.
- Un sablier ?
- Un sablier de vie. Si tu tires le petit taquet²⁰, la vie va recommencer à s'écouler pour toi.
- Je vais retrouver mon corps ?
- Le temps du sablier, oui.
- Je vais pouvoir toucher et sentir les choses ? Les gens vont m'entendre et me voir ?
- Oui. La vie va reprendre.
- Et quand le sable finit de s'écouler ?
- Il ne faut pas laisser s'écouler le dernier grain de sable. Tu dois repousser le taquet avant, et alors tu retrouveras ta forme actuelle. Ce sablier contient deux heures de vie. Le temps d'une fête. Amuse-toi bien.
- Merci...
- N'oublie pas, garde toujours un œil sur le sablier.

Alexandra rit et discute, danse et boit, touche des mains, effleure²¹ des peaux. Nouveau visage parmi ces adolescents qui ne se connaissent pas encore et se rencontrent, personne ne lui pose de question. La vie bouillonne²² et tourbillonne²³ en elle, ardente²⁴, impérieuse²⁵, folle. Le temps file. À un moment, Alexandra jette un œil au petit sablier doré. Le sable est presque écoulé ! Elle remonte dans le grenier à toute vitesse, et repousse le petit taquet.

Alors le sang qui bat dans ses tempes²⁶ s'évanouit, la chaleur qui émane de sa peau se dissipe²⁷, sa peau elle-même devient transparente et s'efface, et toutes les sensations qui se bousculent²⁸ en elle laissent place à un grand vide.

- Alors, cette fête, c'était comment ?
- Alexandra ne répond pas. Toute la chaleur et toute la joie ont été remplacées par une douleur atroce²⁹.
- Je crois que je n'aurais pas dû... Maintenant c'est pire qu'avant.
- Ah oui, quand on regoûte à la vie, c'est difficile d'en revenir.
- Je voudrais mourir. Mourir vraiment, disparaître. Ne plus avoir si mal.
- Ne voudrais-tu pas vivre, plutôt ?
- Tout en parlant, Mastema sort d'une petite valise un sachet rempli de sable et, avec

¹⁸ La redingote : une longue veste que les hommes portaient autrefois ; der Gehrock

¹⁹ Le sablier : petit instrument rempli de sable qui mesure le temps ; die Sanduhr

²⁰ Le taquet : pièce de bois ou de métal servant à caler ou bloquer un mécanisme (ici : quand le taquet est tiré, le sable coule, quand le taquet est poussé, le sable ne coule plus) ; der Riegel, der Keil

²¹ Effleurer : toucher légèrement, caresser ; streifen, leicht berühren

²² Bouilloner : s'agiter ; aufwallen, aufbrausen

²³ Tourbillonner : s'agiter ; wirbeln

²⁴ Ardent-e : très vif-ve, violent-e ; feurig, eifrig

²⁵ Impérieux-se : irrésistible, pressant-e ; zwingend

²⁶ La tempe : le côté de la tête, entre le coin de l'oeil et le haut de l'oreille ; die Schläfe

²⁷ Se dissiper : disparaître ; verschwinden

²⁸ Se bousculer : se succéder de façon désordonnée ; durcheinanderschwirren

²⁹ Atroce : horrible, monstrueux-se, très désagréable ; grässlich, schrecklich, grauenvoll

nonchalance, ouvre le petit sablier de vie et commence à le remplir à nouveau de sable.

Alexandra remarque alors que le sable qui s'est écoulé n'est nulle part : il a disparu.

- Où est le sable qui s'est écoulé ?

- À quoi bon le garder ? On ne retourne pas un sablier de vie.

À mesure que Mastema verse le sable, le sablier grossit. À la fin, il est aussi grand qu'une bouteille.

- Une semaine de vie. Cent soixante-huit heures. Je te les offre.

Alexandra reste sans voix. Une semaine entière de vie...

Mastema reprend :

- Ce sablier de vie est doré ; cela signifie que chaque samedi à minuit, la quantité de sable restant dans le sablier est multipliée par 0,9.

- Il existe d'autres sabliers de vie ?

- Oui, il y a le blanc, dans lequel la quantité de sable restant chaque samedi à minuit est multipliée par 1,1. Mais 0,9...1,1...ça ne fait pas une grande différence... Par contre, il ne contient que deux heures. Est-ce qu'un de ces deux sabliers t'intéresse ?

- Mais... Samedi prochain, à minuit, il ne restera plus de sable dans aucun des deux sabliers...

- Tu n'es pas obligée d'utiliser le temps maintenant. Ni tout d'un coup. Tu tires et tu repousses le taquet à ta guise³⁰, pour gérer ton temps de vie.

- Que se passe-t-il si le sable s'écoule entièrement ?

Mastema plante à nouveau son regard dans celui d'Alexandra.

- Alors ton âme m'appartient, à jamais.

³⁰ À sa guise : selon son goût, selon sa volonté, comme il lui plaît ; nach Belieben

M3 | Le sablier de vie - version simplifiée - fichier audio

Écoutez la version simplifiée de l'histoire Le sablier de vie lue par Marie Lhuissier.

Le sablier de vie
- Version simplifiée



M4 | Le sablier de vie – version simplifiée

Texte: Marie Lhuissier

D'après une idée de : Marie Lhuissier et Ann Kiefer

Une famille vient d'emménager dans la maison d'Alexandra. Une famille avec deux jumeaux de l'âge d'Alexandra. Alexandra a 14 ans. Pour toujours, 14 ans. Sa maison a été bombardée le 6 septembre 1943 et s'est écroulée¹ sur elle et sa famille. Sa dernière pensée a été « Non, pas tout de suite, pas maintenant, pas déjà ! Je veux voir la mer, tomber amoureuse, ... »

Alors Alexandra n'est pas complètement partie. Elle est restée dans cette maison qui a été reconstruite, puis habitée. Elle a essayé de parler avec les nouveaux habitants, mais personne ne l'entendait, personne ne la voyait.

Les années ont passé, les habitants sont partis, la maison est restée longtemps vide.

La semaine dernière, une famille est arrivée. Alexandra a observé les deux adolescents s'installer. Le garçon a pris sa chambre, alors Alexandra est montée au grenier. Ce samedi, les parents partent, pour deux jours. Les jumeaux organisent une fête à la maison, où ils ont invité tous les élèves de leur nouvelle classe. Ils discutent beaucoup, tous les deux.

– Tu crois qu'on va réussir à se faire des amis cette année ?

– J'espère ! Moi j'ai repéré deux filles de la classe qui ont l'air super sympa, j'aimerais trop devenir pote² avec elles.

– Pour toi ça va être facile, t'es trop forte pour te faire des amis. Moi je vais galérer.

– Mais non ! Et puis la soirée d'aujourd'hui ça va nous aider. T'as fini de préparer la playlist ?

– Oui. Et toi, t'as commandé les pizzas ?

– Oui. Ils arrivent à quelle heure ?

– Dans une heure.

Alexandra a mal. L'envie de vivre est plus forte que jamais. Elle sait qu'elle devrait remonter au grenier et essayer d'oublier la fête qui s'organise au salon, mais elle ne peut pas. L'envie, l'attente, le besoin de chaleur la retiennent. La fête s'organise sous ses yeux, et Alexandra, impuissante et hypnotisée, ne peut s'en détacher³.

Les invités sont arrivés. Les verres se remplissent et se vident, les adolescents dansent sur les morceaux qui se succèdent. Au milieu d'eux, Alexandra flotte, mais elle a presque l'impression de faire partie de la fête.

Un peu plus tard, tout le monde est assis en cercle. Chacun à son tour fait tourner une bouteille vide posée à terre au centre du cercle, puis embrasse la personne vers laquelle pointe la bouteille quand elle s'arrête. Au quatrième tour, la bouteille pointe exactement vers Alexandra.

¹ S'écrouler : tomber ; einstürzen

² Le, la pote : du langage familier : l'ami ou l'amie, le copain ou la copine ; der, die Freund*in, der Kumpel

³ Se détacher : détourner ; sich trennen

– Ah, pile poil entre deux personnes... On recommence.

À cet instant là, pour Alexandra, la douleur devient insoutenable⁴. Elle ne peut plus rester là, ça lui fait trop mal. Il lui faut le grenier.

Quand elle arrive dans le grenier, la petite lampe qui est cassée depuis des années est allumée. Un individu⁵ est debout à côté, qui regarde Alexandra d'un air amusé.

– C'est dur, d'être morte au milieu des vivants ?

Puis le personnage plante⁶ son regard dans celui d'Alexandra.

Alexandra ne peut pas dire si c'est un homme ou une femme.

– Qui êtes-vous ?

– J'ai plusieurs noms... Tu peux m'appeler Mastema, si tu veux. À moi de te poser une question. Tu sais ce que c'est que ça ?

Mastema sort de sa poche un petit sablier⁷ doré et le tend à Alexandra.

– Un sablier ?

– Un sablier de vie. Si tu tires le petit taquet⁸, la vie va recommencer à s'écouler pour toi.

– Je vais retrouver mon corps ?

– Le temps du sablier, oui.

– Je vais pouvoir toucher et sentir les choses ? Les gens vont m'entendre et me voir ?

– Oui. La vie va reprendre.

– Et quand le sable finit de s'écouler ?

– Il ne faut pas laisser s'écouler le dernier grain de sable. Tu dois repousser le taquet avant, et alors tu retrouveras ta forme actuelle. Ce sablier contient deux heures de vie. Le temps d'une fête. Amuse-toi bien.

– Merci...

– N'oublie pas, garde toujours un œil sur le sablier.

Alexandra rit et discute, danse et boit. Le temps file. À un moment, Alexandra jette un œil au petit sablier doré. Le sable est presque écoulé ! Elle remonte dans le grenier à toute vitesse, et repousse le petit taquet.

Alors sa peau redevient transparente et s'efface, et toutes les sensations qui se bousculent⁹ en elle laissent place à un grand vide.

– Je crois que je n'aurais pas dû... Maintenant c'est pire qu'avant. Je voudrais mourir. Mourir vraiment, disparaître. Ne plus avoir si mal.

– Ne voudrais-tu pas vivre, plutôt ?

Tout en parlant, Mastema sort d'une petite valise un sachet rempli de sable et ouvre le petit sablier de vie et commence à le remplir à nouveau de sable.

À mesure que Mastema verse le sable, le sablier grossit. À la fin, il est aussi grand qu'une

⁴ Insoutenable : insupportable ; nicht auszuhalten, unerträglich

⁵ L'individu : la personne, le personnage ; Die Person

⁶ Planter son regard sur qqn, qqch : fixer ; jemanden anstarren

⁷ Le sablier : petit instrument rempli de sable qui mesure le temps ; die Sanduhr

⁸ Le taquet : pièce de bois ou de métal servant à caler ou bloquer un mécanisme (ici : quand le taquet est tiré, le sable coule., quand le taquet est poussée, le sable ne coule plus) ; der Riegel, der Keil

⁹ Se bousculer : se succéder de façon désordonnée ; sich durcheinanderwerfen

bouteille.

– Une semaine de vie. Cent soixante-huit heures. Je te les offre.
Alexandra reste sans voix. Une semaine entière de vie...

Mastema reprend :

– Ce sablier de vie est doré ; cela signifie que chaque samedi à minuit, la quantité de sable restant dans le sablier est multipliée par 0,9.

– Il existe d'autres sabliers de vie ?

– Oui, il y a le blanc, dans lequel la quantité de sable restant chaque samedi à minuit est multipliée par 1,1. Mais 0,9...1,1...ça ne fait pas une grande différence... Par contre, il ne contient que deux heures. Est-ce qu'un de ces deux sabliers t'intéresse ?

– Mais... Samedi prochain, à minuit, il ne restera plus de sable dans aucun des deux sabliers...

– Tu n'es pas obligée d'utiliser le temps maintenant. Ni tout d'un coup. Tu tires et tu repousses le taquet pour gérer ton temps de vie.

– Que se passe-t-il si le sable s'écoule entièrement ?

Mastema plante à nouveau son regard dans celui d'Alexandra.

– Alors ton âme m'appartient, à jamais.

M5 | Écrire la suite de l'histoire

Écris une suite et une fin de l'histoire *Le sablier de vie* en respectant les deux consignes suivantes :

1. Décris la réflexion que fait Alexandra pour choisir un des sabliers.
2. Inclus un passage sur ce qui se passe 1 année plus tard : ta suite de l'histoire peut s'étendre sur plus d'une année ou tu peux inclure une fin sur l'état d'Alexandra une année plus tard. Fais des calculs pour déterminer combien de sable il reste dans le sablier après 1 année. Ces calculs sont basés sur
 - a. le choix du sablier et
 - b. la manière dont Alexandra utilise son temps (Est-ce qu'elle dépense tout son temps d'un coup ? Est-ce qu'elle utilise chaque jour un petit peu ? Est-ce qu'elle l'épargne ?)

Écris une suite de l'histoire en respectant les consignes suivantes :

- Insère à la fois **des descriptions, des actions et du dialogue**.
- Décris ce que **ressent** Alexandra.
- Pense à intégrer **du suspense** dans ton histoire.
- N'oublie pas de structurer le texte en **paragraphes**.
- Écris **au présent** et à la troisième personne du singulier (« elle »).
- Soigne **ta présentation**.
- Écris au moins **300 mots**.

M6 | Schéma narratif

Choix du sablier	Indique quel sablier Alexandra choisit. Explique son choix : pourquoi se décide-t-elle pour ce sablier ?
Utilisation du temps	Décris comment Alexandra utilise le temps gagné : est-ce qu'elle le dépense d'un seul coup, est-ce qu'elle en consomme chaque jour un petit peu (combien ?), est-ce qu'elle décide de l'épargner pour plus tard ?
Partie principale	Choisis un événement auquel Alexandra participe ou une action qu'elle réalise grâce au nouveau temps gagné. Décris cet événement ou cette action pour qu'il ou elle constitue la partie principale de ton histoire.
Une année plus tard	Décris ce qui arrive à Alexandra une année plus tard. Calcule combien de sable il lui reste et ce qu'elle va en faire. Tu peux faire un « fast-forward » pour arriver à une année après la rencontre avec Mastema mais tu peux aussi décrire ce qui se passe durant cette année.
Fin	Choisis une fin pour ton histoire. Qu'est-ce qui arrive à Alexandra ? Qu'est-ce qui lui arrivera dans le futur ? Comment se sent-elle ? (Est-elle heureuse ? Triste ? Satisfaite ?)

Écris une suite de l'histoire en respectant les consignes suivantes :

- Insère à la fois **des descriptions, des actions et du dialogue**.
- Décris ce que **ressent** Alexandra.
- Pense à intégrer **du suspense** dans ton histoire.
- N'oublie pas de structurer le texte en **paragraphes**.
- Écris **au présent** et à la troisième personne du singulier (« elle »).
- Soigne **ta présentation**.
- Écris au moins **300 mots**.

M7 | Imaginer la suite de l'histoire

Réfléchis à une suite possible de l'histoire en répondant aux questions suivantes. Chaque réponse doit contenir au moins 5 phrases.

1) Selon toi, quel sablier Alexandra choisit-elle et pourquoi ?

2) Que fait-elle avec le temps qui est à sa disposition ? Dépense-t-elle tout d'un seul coup ou plutôt peu à peu ? Ou bien épargne-t-elle son temps pour pouvoir l'utiliser plus tard ?

3) Décris une activité à laquelle Alexandra assiste ou un événement intéressant qui a lieu pendant qu'elle est vivante.

4) Décris ce qui se passe dans la vie d'Alexandra 1 année plus tard. Calcule de façon précise combien de temps il lui reste dans son sablier et inclus cette information dans ton récit.

5) Invente une courte fin à cette histoire. Qu'est-ce qui arrive à Alexandra ? Qu'est-ce qui lui arrivera dans le futur ? Comment se sent-elle (Est-elle heureuse ? Triste ? Satisfaite ?) ?

M8 | Petit Virus - fichier audio

Écoutez la version simplifiée de l'histoire *Petit virus* lue par [Marie Lhuissier](#).

Petit virus



M9 | Petit Virus

Texte: Marie Lhuissier

D'après une idée de : Marie Lhuissier et Ann Kiefer

Lina est déjà devant le collège. Elle arrive toujours la première. Son père travaille tôt, alors il la dépose tous les matins une demi-heure avant l'ouverture des grilles. Lina déteste ce moment de la journée. Dehors, sans ses copains, elle se sent vulnérable¹. Mais ça va, le bus scolaire va bientôt arriver... Tiens, le voilà au coin de la rue. Sara, Bruno et Leo descendent du bus et lui font de grands sourires. Tous les quatre se connaissent depuis l'enfance. Ils sont devenus très différents, mais ils sont quand même restés amis. Lina se demande parfois si ça va durer. Sara sort son téléphone de la poche.

– J'ai un truc trop cool à vous montrer !

Les trois autres se rapprochent.

– Ma sœur programmeuse m'a fabriqué une sorte de petit virus. Tenez, regardez, c'est ce lien qu'elle m'a envoyé. On clique sur le lien, on choisit un nombre, par exemple 12, après on choisit une photo dans le téléphone, et la photo est envoyée à 12 personnes au hasard sur TakTok. Et le lendemain, le compte² TakTok de chacune de ces 12 personnes envoie la photo à 12 nouvelles personnes au hasard³, et cetera. C'est fun, non ?

– Euh... oui, mais là on va pas avoir le temps, ça sonne dans une minute.

– Ok, Leo-la-montre... Non mais ça vous intéresse ou pas ? Si ça vous intéresse pas je le fais toute seule.

– Mais si, ça nous intéresse. On n'a qu'à se retrouver après les cours pour faire ça ensemble ?

– Ok, rendez-vous à 16h alors.

Quand la sonnerie retentit⁴, Lina se dépêche de ranger ses affaires pour rejoindre les autres à la grille. Sara est déjà en train de parcourir sa galerie de photos, entourée par Leo et Bruno, penchés⁵ sur son téléphone.

– Alors, qu'est-ce qu'on envoie ?

Bruno lève la tête.

– On pourrait prendre une photo de nous quatre et ajouter un texte sur l'image ?

– Quoi, comme texte ?

– « Retrouvez-nous ! »

– T'es fou toi, j'ai pas envie d'avoir des inconnus qui me cherchent !

– Et puis moi j'ai pas envie d'envoyer ma photo à n'importe qui⁶. En plus, aujourd'hui j'ai un bouton⁷

¹ Vulnérable : facile à blesser, à attaquer ; verwundbar, verletzlich

² Un compte : ein Konto

³ Au hasard : sans but précis, n'importe où ; durch Zufall

⁴ Retentir : faire beaucoup de bruit ; ertönen

⁵ Penché : gebeugt

⁶ N'importe qui : tout le monde ; jedermann, jeder beliebige

⁷ Un bouton : une petite enflure ; ein Pickel

sur le front.

- C'est bon Leo, tout le monde s'en fout de ton bouton.
- Non mais je veux pas envoyer de photo de moi, c'est tout.
- Ok, ok, vous battez pas les garçons, on va trouver une autre idée. Lina, tu proposes quoi ?
- Heu... je sais pas... C'est bientôt la Saint-Valentin, on pourrait envoyer une image de fleurs avec un « Bonne Saint-Valentin » ?

Bruno ricane⁸.

- C'est trop nul, ton idée. Et pourquoi pas Joyeux Noël, tant que t'y es⁹ ?
 - Moi non plus j'aime pas trop l'idée. On n'a le droit d'envoyer qu'un seul truc, ça serait bien de trouver quelque chose de plus fun.
- À ce moment-là, Emil passe à côté d'eux, et se dirige vers la voiture de sa mère. Emil n'a pas l'air d'avoir d'amis. Même à la cantine, il est toujours seul à sa table.
- Venez, on va se foutre de sa gueule¹⁰. On va envoyer une photo de lui.
 - Oh, et on pourrait même faire un photo-montage¹¹ marrant¹² !
 - T'as une photo de lui ?
 - Moi non, mais Lina doit en avoir une, c'est elle qui a créé le plan de sa classe. Lina, passe-moi ton téléphone.

Le ton de Sara est sans appel¹³. Lina lui tend son téléphone.

- Vous allez voir, je vais faire un photo-montage de fou¹⁴.
- Sara s'active sur l'application de retouche photo. Les autres s'amassent¹⁵ autour d'elle.
- Mais non ! Tu vas pas mettre sa tête sur cette photo ?!
- Bruno émet un petit sifflement admiratif.

- Han ! Comment ça se fait pas... ! T'es une ouf¹⁶ toi en fait !

Lina blêmit¹⁷.

- On va pas envoyer ça, quand même ?
- C'est bon, ça va tuer personne. On a bien le droit de s'amuser un peu...
- En plus, ça ne sera vu que par des inconnus.
- Sauf si ça revient à quelqu'un du collège...
- Ah ouais ! Et cette personne elle l'enverra sûrement à tous ses contacts, et personne pourra remonter jusqu'à nous¹⁸. Ça serait trop drôle.
- Mais si c'est envoyé seulement à des personnes au hasard sur Taktok, il n'y a pas beaucoup de chance que ça arrive à quelqu'un du collège... Il y a combien d'utilisateurs, sur TakTok ? 1 milliard ?
- Presque 2 milliards.

⁸ Ricaner : rire bêtement ; kichern

⁹ Tant que tu y es : wenn du schon dabei bist

¹⁰ Se foutre de la gueule de qqn : sich über jern. lustig machen

¹¹ Le photo-montage : le fait de changer une photo originale en ajoutant des éléments d'autres photos ou en la manipulant

¹² Marrant-e : amusant, drôle ; lustig, witzig

¹³ Sans appel : ici : autoritaire, résolu, déterminé

¹⁴ De fou : incroyable, superbe

¹⁵ S'amasser : se réunir ; sich versammeln

¹⁶ Ouf : français verlan pour fou (mot inversé)

¹⁷ Blêmir : quand le visage devient pâle ; blass werden

¹⁸ Personne pourra remonter jusqu'à nous : niemand wird es zu uns zurückverfolgen können

- Ben on n'a qu'à choisir un grand nombre, pour augmenter les chances. 3000 personnes qui envoient chacune à 3000 personnes qui envoient chacune à 3000 personnes...
 - En plus, ma sœur elle a programmé une petite boucle¹⁹, pour que si la photo est envoyée à quelqu'un qui l'a déjà reçue, alors ça tire une nouvelle personne au hasard, jusqu'à ce que ça tombe sur quelqu'un qui l'a pas encore reçue.
 - Même... 3000, par rapport à 2 milliards, c'est rien du tout.
 - Alors c'est dans les mains du destin !
 - On n'a qu'à mettre 30 000, pour aider un peu le destin.
 - Zut, le bus arrive. Magne²⁰-toi Sara !
 - C'est bon, j'ai fini le photo-montage. Je transfère le lien... j'ouvre, je tape « 30 000 »...
 - Magne-toi Sara, le bus t'attend !
 - C'est bon, j'arrive ! Je sélectionne la photo... Zut, ça met du temps à charger²¹.
- Le bus klaxonne brusquement, puis se met en marche, ses portières toujours ouvertes. Sara lâche²² le téléphone dans les mains de Lina, rattrape le bus en courant et saute dedans.
- T'as plus qu'à envoyer, Lina !
- Le bus disparaît au coin de la rue.

Lina regarde son téléphone. L'horrible photo a fini de charger. Pourquoi elle se retrouve avec ça sur son téléphone ? Elle n'a pas très envie d'appuyer sur « envoyer ». Mais Sara lui demandera, et elle ne veut pas lui mentir. D'ailleurs, elle ne sait pas mentir. Alors elle efface les zéros. Il ne reste plus qu'un petit « 3 ». Cette pauvre photo va être envoyée à trois personnes, qui vont elles-mêmes la renvoyer à trois personnes... Lina appuie sur « envoyer ».

- Ça va être perdu dans la masse, c'est presque comme si ça existait pas. Mais je pourrai dire que je l'ai bien envoyée.

¹⁹ Une boucle : séquence d'instructions cycliques d'un programme informatique, un loop ; eine Schleife

²⁰ Se magner : se dépêcher ; sich beeilen

²¹ Charger : laden

²² Lâcher : laisser tomber ; fallen lassen

M10 | Petit virus - version simplifiée - Fichier audio

Écoutez la version simplifiée de l'histoire *Petit virus* lue par [Marie Lhuissier](#).

Petit virus
- Version simplifiée



M11 | Petit virus - version simplifiée

Texte: Marie Lhuissier

D'après une idée de : Marie Lhuissier et Ann Kiefer

Lina est déjà devant le lycée. Elle arrive toujours la première. Son père travaille tôt, alors il la dépose tous les matins une demi-heure avant l'ouverture des grilles¹. Tiens, voilà ses amis. Sara, Bruno et Leo descendent du bus et lui font de grands sourires. Sara sort son téléphone de la poche. – J'ai un truc trop cool à vous montrer !

Les trois autres se rapprochent².

– Ma sœur programmeuse m'a fabriqué une sorte de petit virus. Tenez, regardez. On clique sur le lien, on choisit un nombre, par exemple 12, après on choisit une photo dans le téléphone, et la photo est envoyée à 12 personnes au hasard sur TakTok. Et le lendemain, le compte³ TakTok de chacune de ces 12 personnes envoie la photo à 12 nouvelles personnes au hasard⁴, et ainsi de suite. C'est fun, non ?

– Oui, c'est intéressant. On n'a qu'à se retrouver après les cours pour faire ça ensemble ?

– Ok, rendez-vous à 16h alors.

Au moment de la sonnerie, Lina se dépêche de ranger ses affaires pour retrouver les autres à la grille. Sara est déjà en train de parcourir sa galerie de photos⁵, entourée par Leo et Bruno, penchés⁶ sur son téléphone.

– Alors, qu'est-ce qu'on envoie ?

Bruno lève la tête.

– On pourrait prendre une photo de nous quatre et ajouter un texte sur l'image ?

– Quoi, comme texte ?

– « Retrouvez-nous ! »

– T'es fou toi, j'ai pas envie d'avoir des inconnus qui me cherchent !

¹ La grille : der Metallzaun

² Se rapprocher : sich nähern

³ Un compte : ein Konto

⁴ Au hasard : sans but précis, n'importe où ; durch Zufall

⁵ La galerie de photos : toutes les photos qu'une personne a enregistrées sur son portable

⁶ Penché : gebeugt

– Ok, ok. Lina, tu proposes quoi ?

– Heu... je sais pas... C'est bientôt la Saint-Valentin, on pourrait envoyer une image de fleurs avec un « Bonne Saint-Valentin » ?

Bruno ricane⁷.

– C'est trop nul, ton idée. Et pourquoi pas Joyeux Noël, tant que⁸ t'y es ?

– Moi non plus j'aime pas trop l'idée. On n'a le droit d'envoyer qu'un seul truc, ça serait bien de trouver quelque chose de plus fun.

À ce moment-là, Emil passe à côté d'eux, et se dirige vers la voiture de sa mère. Emil n'a pas l'air d'avoir d'amis. Même à la cantine, il est toujours seul à sa table.

– Venez, on va se foutre de sa gueule⁹. On va envoyer une photo de lui.

– Oh, et on pourrait même faire un photo-montage¹⁰ super drôle!

– T'as une photo de lui ?

– Moi non, mais Lina doit en avoir une, c'est elle qui a créé le plan de sa classe. Lina, passe-moi ton téléphone.

Le ton de Sara est autoritaire. Lina lui tend son téléphone.

– Vous allez voir, je vais faire un photo-montage incroyable.

Sara s'active sur l'application de retouche photo. Les autres l'entourent.

– Mais non ! Tu vas pas mettre sa tête sur cette photo ?!

Lina blêmit¹¹.

– On va pas envoyer ça, quand même ?

– C'est bon, ça va tuer personne. On a bien le droit de s'amuser un peu...

– En plus, ça ne sera vu que par des inconnus.

– Sauf si ça revient à quelqu'un du lycée...

– Ah ouais ! Et cette personne elle l'enverra sûrement à tous ses contacts, et personne pourra remonter jusqu'à nous¹². Ça serait trop drôle.

– Mais si c'est envoyé seulement à des personnes au hasard sur Taktok, il n'y a pas beaucoup de chance que ça arrive à quelqu'un du lycée... Il y a combien d'utilisateurs, sur TakTok ? 1 milliard ?

– Presque 2 milliards.

– Ben on n'a qu'à choisir un grand nombre, pour augmenter les chances. 3000 personnes qui envoient chacune à 3000 personnes qui envoient chacune à 3000 personnes...

– En plus, ma sœur elle a programmé une petite boucle¹³, pour que si la photo est envoyée à quelqu'un qui l'a déjà reçue, alors ça tire une nouvelle personne au hasard, jusqu'à ce que ça tombe sur quelqu'un qui l'a pas encore reçue.

– Même... 3000, par rapport à 2 milliards, c'est rien du tout.

– Alors c'est dans les mains du destin¹⁴ !

– On n'a qu'à mettre 30 000, pour aider un peu le destin.

– Zut, le bus arrive. Dépêche-toi Sara !

– C'est bon, j'ai fini le photo-montage. Je transfère le lien... j'ouvre, je tape « 30 000 »...

⁷ Ricaner : rire bêtement ; kichern

⁸ Tant que tu y es : wenn du schon dabei bist

⁹ Se foutre de la gueule de qqn : sich über jern. lustig machen

¹⁰ Le photo-montage : le fait de changer une photo originale en ajoutant des éléments d'autres photos ou en la manipulant

¹¹ Blêmir : quand le visage devient pâle ; blass werden

¹² Personne pourra remonter jusqu'à nous : niemand wird es zu uns zurückverfolgen können

¹³ Une boucle : eine Schleife

¹⁴ Dans les mains du destin : in den Händen des Schicksals

– Dépêche-toi Sara, le bus t'attend !
 – C'est bon, j'arrive ! Je sélectionne la photo... Zut, ça met du temps à charger¹⁵.
 Sara lâche¹⁶ le téléphone dans les mains de Lina, rattrape le bus en courant et saute dedans.
 – T'as plus qu'à envoyer, Lina !
 Le bus disparaît au coin de la rue.

Lina regarde son téléphone. L'horrible photo a fini de charger. Pourquoi elle se retrouve avec ça sur son téléphone ? Elle n'a pas très envie d'appuyer sur « envoyer ». Mais Sara lui demandera, et elle ne veut pas lui mentir. D'ailleurs, elle ne sait pas mentir. Alors elle efface les zéros. Il ne reste plus qu'un petit « 3 ». Cette pauvre photo va être envoyée à trois personnes, qui vont elles-mêmes la renvoyer à trois personnes... Lina appuie sur « envoyer ».
 – Ça va être perdu dans la masse, c'est presque comme si ça existait pas. Mais je pourrai dire que je l'ai bien envoyée.

¹⁵ Charger : laden

¹⁶ Lâcher : lassen tomber ; fallen lassen

M12 | Écrire la suite de l'histoire

1. En groupe

En groupe de 4 élèves, réfléchissez à une suite possible de l'histoire *Petit virus*. Basez-vous sur votre intuition. N'utilisez pas de machine à calculer et ne faites pas de calculs compliqués.

2. En individuel

En utilisant ta calculatrice (ou n'importe quel logiciel adapté), calcule combien de personnes vont recevoir la photo après

- 1 jour
- 7 jours
- 14 jours
- 21 jours
- Etc.

En te basant sur ces calculs, écris une suite de l'histoire en respectant les consignes suivantes :

- Insère à la fois **des descriptions, des actions et du dialogue**.
- Pense à intégrer **du suspense** dans ton histoire.
- N'oublie pas de structurer le texte en **paragraphes**.
- Écris **au présent** et à la troisième personne du singulier et du pluriel.
- Soigne ta **présentation**.
- Écris au moins **300 mots**.

3. Comparaison

Remettez-vous en groupe. Comparez votre idée du début avec votre histoire finale.

M13 | Schéma narratif

1. En groupes

En groupe de 4 élèves, réfléchissez à une suite possible de l'histoire *Petit virus*. Basez-vous sur votre intuition. N'utilisez pas de machine à calculer et ne faites pas de calculs compliqués.

Utilisez le schéma narratif suivant comme aide.

Le lendemain	Les amis se revoient. Décris la situation et indique ce dont ils discutent.
2 ou 3 semaines plus tard	En te basant sur des calculs précis, décris ce qui se passe 2 ou 3 semaines plus tard. Décris la réaction des 4 amis. Concentre-toi sur la réaction de Lina. Comment réagit Emil ?
Conséquences	Décris les conséquences que leur acte a eues pour les 4 amis. Sont-ils punis par l'école ? Par leurs parents ?
Fin	Choisis une fin pour ton histoire. Qu'est-ce qui arrive aux quatre amis et Emil ?

2. En individuel

En utilisant ta calculatrice (ou n'importe quel logiciel adapté), calcule combien de personnes vont recevoir la photo après

- 1 jour
- 7 jours
- 14 jours
- 21 jours
- Etc.

En te basant sur ces calculs, écris une suite de l'histoire en respectant les consignes suivantes :

- Insère à la fois **des descriptions, des actions et du dialogue**.
- Pense à intégrer **du suspense** dans ton histoire.
- N'oublie pas de structurer le texte en **paragraphes**.
- Écris **au présent** et à la troisième personne du singulier et du pluriel.
- Soigne ta **présentation**.
- Écris au moins **300 mots**.

Utilise le schéma narratif suivant comme aide.

Le lendemain	Les amis se revoient. Décris la situation et indique ce dont ils discutent.
2 ou 3 semaines plus tard	En te basant sur des calculs précis, décris ce qui se passe 2 ou 3 semaines plus tard. Décris la réaction des 4 amis. Concentre-toi sur la réaction de Lina. Comment réagit Emil ?
Conséquences	Décris les conséquences que leur acte a eues pour les 4 amis. Sont-ils punis par l'école ? Par leurs parents ?
Fin	Choisis une fin pour ton histoire. Qu'est-ce qui arrive aux quatre amis et Emil ?

3. Comparaison

Remettez-vous en groupe. Comparez votre idée du début avec votre histoire finale.

M14 | Imaginer la suite de l'histoire

1. En groupe

En groupe de 4 élèves, réfléchissez à une suite possible de l'histoire *Petit virus*. Basez-vous sur votre intuition. N'utilisez pas de machine à calculer et ne faites pas de calculs compliqués. Répondez aux questions suivantes.

1) Que font les quatre amis le lendemain de l'envoi de la photo ?

2) Que font-ils 3 semaines après l'envoi de la photo ?

3) Quelle est la réaction d'Emil et des autres élèves ?

4) Y a-t-il des conséquences pour les quatre amis ? De la part de l'école ? De la part des parents ?

5) Comment cette histoire finit-elle ?

2. En individuel

Réfléchis à une suite possible de l'histoire en répondant aux questions suivantes. Chaque réponse doit contenir au moins 5 phrases.

6) Avec l'aide d'une calculatrice ou d'un logiciel, calcule combien de personnes attrapent le virus après 1 jour, après 7 jours, après 14 jours et après 21 jours.

7) Que font les quatre amis le lendemain de l'envoi de la photo ?

8) Que font-ils 3 semaines après l'envoi de la photo ?

9) Quelle est la réaction d'Emil et des autres élèves ?

10) Y a-t-il des conséquences pour les quatre amis ? De la part de l'école ? De la part des parents ?

11) Comment cette histoire finit-elle ?

3. Comparaison

Remettez-vous en groupe. Comparez vos réponses de la partie 1 avec vos réponses finales de la partie 2.

4.4 Idées interdisciplinaires

Par sa nature, ce module est conçu comme un module interdisciplinaire entre le cours de français et le cours de mathématiques. Pour une analyse complète de cette interdisciplinarité nous renvoyons le lecteur à l'indication didactique ainsi qu'à la planification de l'unité. Mais il y a d'autres disciplines avec lesquelles ce module permet d'établir un lien.

VIESO (Vie et Société)

Les deux histoires de ce module abordent des thèmes abordés dans le plan d'étude du cours de VIESO. Ainsi la première histoire, *Le sablier de vie*, traite les questions importantes de l'identité personnelle et de la vie et de la mort. L'histoire *Petit virus* parle du harcèlement, plus concrètement du cyberharcèlement. S'il ne figure pas tel quel dans le plan d'étude du cours de VIESO, ce sujet s'inscrit clairement dans le thème de la violence et de l'agression qui est abordé dans le chapitre du vivre-ensemble. Le harcèlement est en effet un sujet d'actualité très important et bien présent, dans les écoles luxembourgeoises comme étrangères.

Digital Sciences

Grâce à la deuxième histoire intitulée *Petit virus*, il est possible de faire un lien entre ce module et le cours Digital Sciences. Dans l'axe thématique 2 de ce cours «Le world wide web et moi», les sujets de la cybersécurité et du harcèlement en ligne sont discutés. Un autre thème de cet axe thématique est le fonctionnement d'internet et des réseaux sociaux. L'histoire du petit virus illustre parfaitement la vitesse à laquelle l'information, les données, les photos etc. se multiplient sur les réseaux sociaux et quelles conséquences (parfois graves) peuvent en résulter.

4.5 Pour aller plus loin

Cette section fournit des explications sur les mathématiques apparaissant dans l'histoire.

Idéalement, ce module est fait en collaboration avec l'enseignant·e de mathématiques.

Le sablier de vie

A la fin de cette histoire Alexandra doit choisir entre deux sabliers de vie :

- Le premier sablier contient une quantité de sable équivalant à 1 semaine, c-à-d 168 heures. Or chaque samedi à minuit, la quantité de sable restant dans le sablier est multipliée par 0,9.
- Le deuxième sablier contient une quantité de sable équivalant à 2 heures, mais la quantité de sable restant chaque samedi à minuit est multipliée par 1,1.

D'un point de vue mathématique, il est clair que le choix du sablier 2 est préférable, car la quantité de sable va augmenter, alors que dans le sablier 1, elle va diminuer.

Si Alexandra choisit le sablier 2 et ne consomme pas de sable pendant un certain nombre de semaines, la quantité de sable augmentera. Une question mathématique intéressante est de trouver le nombre exact de semaines qu'Alexandra devra attendre pour obtenir une quantité de sable suffisante pour vivre continuellement.

Regardons d'abord combien de sable le sablier doit contenir pour que Alexandra puisse vivre toute une semaine (c-à-d consommer les 168 heures) sans diminuer la quantité de sable final présent dans le sablier après samedi minuit. Soit x cette quantité de sable. Alors on a :

$$\begin{aligned} & (x-168) \cdot 1,1 - (x-168) \geq 168 \\ \Leftrightarrow & (x-168) \cdot 0,1 \geq 168 \\ \Leftrightarrow & x-168 \geq 1680 \\ \Leftrightarrow & x \geq 1848 \end{aligned}$$

Donc si le sablier contient une quantité de sable supérieure à l'équivalent de 1848 heures, Alexandra pourra consommer exactement 168 heures par semaine (à savoir la semaine entière). A minuit le sablier se remplira exactement de 168 heures, temps qu'Alexandra pourra à nouveau consommer et ainsi de suite. Elle pourra donc vivre continuellement.

Pour finir calculons combien de temps Alexandra devra attendre pour que le sablier 2 contienne l'équivalent de 1848 heures.

$$\begin{aligned} & 2 \cdot 1,1^x \geq 1848 \\ \Rightarrow & 1,1^x \geq 924 \\ \Rightarrow & x \geq \log_{1,1}(924) \\ \Rightarrow & x \geq 71,6472 \end{aligned}$$

Après «seulement» 72 jours, le sablier 2 qui ne contenait qu'une quantité de sable équivalant à deux heures au début, contient assez de sable pour qu'Alexandre puisse vivre continuellement.

Petit virus

Dans cette histoire, 4 jeunes détiennent une application qui leur permet de propager une photo quelconque sur un réseau social. Pour cela ils doivent charger une photo et choisir un nombre n . La photo sera alors envoyée à n personnes au hasard sur le réseau social. Et le lendemain, le compte de chacune de ces n personnes envoie au hasard la photo à n nouvelles personnes, qui ne l'ont pas encore reçue. Chaque jour la photo est envoyée de chaque compte qui a reçu la photo la veille à n nouvelles personnes.

Cette histoire est une belle illustration du fait que les puissances croissent toujours beaucoup plus vite que ce que l'on pense. En effet, dans le cas où la photo est envoyée à seulement 3 personnes, notre intuition nous dit que cela devrait prendre beaucoup de temps (voire une éternité) jusqu'à ce que tous les utilisateurs du réseau social (au nombre total de presque 2 milliards) la reçoivent. Or en faisant le calcul, on se rend compte du contraire.

Regardons combien de jours il faudra attendre pour que les 2 milliards d'utilisateurs possèdent la photo. Soit x le nombre de jours qu'il faut attendre. Alors

$$\begin{aligned} & 3^x = 2 \cdot 10^9 \\ \Rightarrow & x = \log_3(2 \cdot 10^9) \\ \Rightarrow & x \approx 19,494 \end{aligned}$$

Ceci signifie que 3^{19} est légèrement inférieur à 2 milliards, alors que 3^{20} est supérieur à 3 milliards. Nous pouvons donc conclure qu'après 20 jours, tous les utilisateurs de TikTok auront reçu la photo. Le nombre de 20 jours est clairement contre-intuitif.

Si on considère l'idée initiale des jeunes, c'est-à-dire envoyer la photo à 30.000 personnes, alors il ne faut que 3 jours pour que tous les utilisateurs de TikTok reçoivent la photo :

$$\begin{aligned} & 30000^x = 2 \cdot 10^9 \\ \Rightarrow & x = \log_{30000}(2 \cdot 10^9) \\ \Rightarrow & x \approx 2,077 \end{aligned}$$

Donc 2 jours ne sont tout juste pas assez, mais après 3 jours tous les utilisateurs de TikTok seront en possession de la photo.

4.6 La parole aux experts : interview avec la dr Marie Lhuissier

Marie Lhuissier est une conteuse-mathématicienne et auteure de livres pour enfants.

Elle a obtenu un doctorat à l'École normale supérieure de Lyon en 2018, avec la thèse *Le problème mathématique des trois corps*, abordé simultanément sous l'angle de la recherche théorique et celui de la diffusion auprès de publics variés. La thèse traite à la fois de la théorie et de la diffusion auprès du public de la recherche sur le problème des trois corps en mécanique céleste. Après son doctorat, elle décide de se consacrer à la vulgarisation des mathématiques en racontant des histoires et des contes ayant comme thème un sujet de mathématiques.

La parole aux experts



