

## JEUX D'ESPRIT : LA TECHNOLOGIE ET LE CERVEAU ADOLESCENT EN DÉVELOPPEMENT

**Lucía Magis-Weinberg \* et Estelle L. Berger**

Recherche collaborative sur l'adolescence, Institut du développement humain, Université de Californie, Berkeley, CA, États-Unis

JEUNES  
EXAMINATEURS/  
TRICES :



SCOTTY

ÂGE : 10 ANS

Le cerveau comporte certaines zones qui réagissent aux choses stimulantes ou gratifiantes, et d'autres qui nous permettent de planifier nos activités et de contrôler nos pulsions. Les deux systèmes travaillent ensemble pour favoriser l'apprentissage. Au cours de l'enfance et de l'adolescence, à mesure que le cerveau se développe, l'équilibre change entre les zones de la récompense et celles du contrôle. Ces modifications cérébrales poussent les enfants et les adolescents à faire de nouvelles expériences, à prendre davantage de risques et à apprendre de leurs amis. Mais elles compliquent en même temps la régulation de leur comportement, surtout lorsqu'ils sont en groupe ou ressentent de l'enthousiasme. La technologie peut favoriser l'apprentissage en faisant appel à l'équilibre entre contrôle et récompense. Mais attention : internet peut aussi faciliter les interactions sociales malsaines et rendre très difficile le contrôle des impulsions. Le présent article t'explique comment les structures cérébrales du contrôle et de la récompense influent sur l'apprentissage, et comment le fait de comprendre le

fonctionnement de ton cerveau peut favoriser un apprentissage positif, et te donner des clés pour prendre tes propres décisions concernant la façon dont tu utilises internet.

## LES ADOLESCENTS SE DÉVELOPPENT EN LIGNE ET HORS LIGNE

Les enfants et les adolescents sont de véritables experts en matière de technologie. % des adolescents états-uniens âgés de à ans possèdent un smartphone, et % indiquent qu'ils utilisent internet au moins une fois par jour [ ]. Lorsqu'un enfant entre dans l'adolescence et donc dans le secondaire, il gagne en indépendance et se met à utiliser – et à posséder – ce type d'appareils [ ]. La technologie offre aujourd'hui de nombreuses possibilités de communiquer, d'apprendre et de se distraire, en classe ou à l'extérieur. Mais elle entraîne également des risques, notamment celui de se détourner de ses autres activités et des relations « dans la vraie vie », de passer trop de temps devant des écrans ou de poster trop rapidement des commentaires qu'on va regretter après coup. Tous ces aspects des technologies actuelles, les bons comme les mauvais, peuvent être exacerbés par certaines particularités du cerveau adolescent en développement.

## L'IMPACT DE LA TECHNOLOGIE DÉPEND DE LA QUALITÉ DES ACTIVITÉS EN LIGNE

Étudier l'usage de la technologie est difficile pour un certain nombre de raisons : premièrement, personne ne sait indiquer avec précision le temps qu'il ou elle passe sur des écrans ; deuxièmement, il est difficile de savoir si c'est l'usage des technologies numériques qui joue sur les résultats scolaires des jeunes et les perturbe, ou si les élèves qui ont de mauvaises notes et sont perturbés pour une raison X ou Y ont plus tendance à les utiliser que les autres ; troisièmement, il est nécessaire d'attendre que les utilisateurs soient devenus adultes pour pouvoir évaluer les effets de ces usages à long terme. Mais malgré ces difficultés, ces études sont importantes, et nous allons partager avec vous ce que l'on sait aujourd'hui sur le rapport entre le temps passé en ligne et le bien-être des jeunes internautes.

Des chercheurs ont découvert que seule l'utilisation modérée de la technologie était profitable (Figure ). Ce sont les personnes qui utilisent soit trop peu, soit trop les appareils numériques qui sont le plus négativement impactées [ ], tandis que les personnes qui en font un usage modéré et qualitatif en retirent des expériences positives, comme se sentir joyeuses ou connectées à des amis. Un usage qualitatif du numérique consiste en des activités exigeant un engagement actif de l'internaute : communiquer avec des amis ou des membres de la famille, travailler sur un projet, créer du contenu ou apprendre de nouvelles choses en regardant des vidéos. Un usage non

qualitatif du numérique est associé à des sensations de dépression, de convoitise et de solitude, et consiste en des activités telles que faire défiler passivement des contenus, se comparer à d'autres sur les réseaux sociaux ou rester devant un écran jusqu'à tard dans la nuit au lieu de finir une tâche urgente. Par ailleurs, pour avoir un usage qualitatif d'internet, il est important de l'utiliser dans un but précis, ainsi que d'éviter de faire plusieurs tâches en même temps et de se laisser distraire. Par exemple, si tu fais tes devoirs tout en chattant avec des amis, tu ne feras réellement bien ni l'un ni l'autre. Il est également intéressant d'étudier les effets du numérique sur les adultes, mais il est prouvé que le fait que les enfants et les adolescents soient encore en croissance les expose particulièrement à certains de ses effets potentiellement négatifs (voir **Encadré 1**).

**Figure 1**

L'utilisation modérée des écrans (ordinateurs, tablettes, jeux vidéos et smartphones) favorise le bien-être tandis que les deux extrêmes, c'est-à-dire un usage soit intense soit faible des écrans, sont associés à une réduction du bien-être (figure adaptée de Przybylski et Weinstein [1]). Wellbeing = Bien-être, Hours spent on screens = Heures passées sur les écrans.



Figure 1

#### Encadré 1 | Astuces technologiques pour les adolescents

- Plutôt que de passer tout ton temps devant un écran, veille à la qualité et aux contenus de ce que tu regardes en ligne.
- Utilise la technologie de façon active (crée des vidéos, écris des histoires, chatte avec des amis et des membres de ta famille, regarde des vidéos pour acquérir de nouvelles compétences) au lieu de regarder l'écran passivement (par exemple en faisant défiler la page d'une célébrité).
- Évite de faire plusieurs choses en même temps : quand tu fais tes devoirs, éteins ton téléphone.
- Veille à ce que le temps que tu passes en ligne ne t'empêche pas de faire du sport, de dormir suffisamment, de faire tes devoirs, ni d'interagir avec tes amis ou ta famille.
- Lorsque tu vas dormir, laisse ton appareil loin de ton lit et utilise plutôt un « vrai » réveil.
- Décoche toutes les fonctionnalités par défaut dont l'utilisation peut être difficile à contrôler comme la lecture automatique de vidéos et les notifications.
- Agis de façon responsable en matière de médias numériques et établis des règles d'utilisation qui font sens pour toi et ta famille.

## ADOLESCENCE

Période de croissance comprise entre l'enfance et l'âge adulte. Elle dure approximativement de 11 à 19 ans.

## DÉVELOPPEMENT SOCIOÉMOTIONNEL

Capacité de comprendre, d'exprimer et de gérer ses émotions et ses sentiments pour construire et entretenir des relations avec d'autres personnes.

## CONTRÔLE COGNITIF

Ensemble de processus psychiques comme l'attention, la mémorisation ou la prise de décisions, qui orientent nos pensées et nos comportements pour nous permettre d'atteindre les objectifs que nous nous sommes fixés.

## OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT

Ensemble d'aptitudes qui sont généralement acquises à un certain moment de la vie (comme apprendre à marcher pour les petits enfants ou devenir plus indépendants des parents pour les adolescents).

## RÉCOMPENSE EXTRINSÈQUE

C'est quelque chose d'extérieur qui nous motive : obtenir des points, des likes, de l'argent ou des encouragements.

## LES RÉSEAUX SOCIAUX ET LE CERVEAU SOCIAL

L'**adolescence** est une période pendant laquelle les êtres humains apprennent beaucoup de choses, en classe comme en dehors de l'école, en allant à la découverte de ce qui les intéresse, de qui ils sont, et de ce qu'ils pensent d'eux-mêmes [ 1 ]. Entre 11 et 19 ans, de nombreux changements s'opèrent dans le cerveau comme dans le reste du corps. Durant cette période, l'individu devient particulièrement sensible à ce qui se passe autour de lui, car les réseaux cérébraux qui contrôlent son **développement socioémotionnel** (en bleu et vert dans la **Figure 1** ) croissent plus rapidement que son réseau de **contrôle cognitif** (en rouge dans la **Figure 2** ). Ce réseau de contrôle cognitif gère des processus mentaux tels que l'attention, la mémorisation et la prise de décisions, qui guident ses pensées et ses comportements pour lui permettre d'atteindre ses objectifs. Autrement dit, à l'adolescence, la capacité à prendre des décisions et à apprendre est affectée par le fait que la situation vécue est plus ou moins stimulante ou liée à des enjeux sociaux [ 2, 3 ].

Les adolescents ont des **objectifs de développement socioémotionnel** extrêmement importants – comme découvrir qui ils sont ou établir des relations avec autrui – qui peuvent être influencés par les réseaux sociaux. Ils ont tendance à être très attentifs au nombre de likes ou de followers sur les réseaux sociaux, parce qu'à cet âge, il est particulièrement important d'être apprécié par ses amis et de se sentir populaire et admiré [ 4, 5 ]. Ce besoin de **récompenses extrinsèques**, et notamment de réactions positives venant de leurs amis, est potentiellement l'une des raisons pour lesquelles la majorité des adolescents sont constamment sur les réseaux sociaux [ 6 ]. Ces derniers sont un merveilleux outil pour rester en contact avec ses amis quand ils sont utilisés positivement (par exemple pour en savoir davantage sur ce qu'aime un ami ou pour lui envoyer des encouragements). Un autre grand atout des réseaux sociaux est qu'ils permettent de développer plusieurs identités : celle de l'élève, celle de l'ami, celle du frère ou de la sœur, celle de fan d'un groupe de musique, etc. [ 7 ]. Cette exploration t'aidera à savoir qui tu es, ce que tu aimes et qui tu aimes.

Toutefois, l'envie d'être populaire peut aussi entraîner la décision de poster des messages risqués, de faire des commentaires malveillants ou de publier des photos (partiellement) dévêues pour attirer l'attention. Le cyberharcèlement et l'exposition à des contenus inappropriés peuvent nuire à la réputation des personnes visées, mais aussi stresser et perturber les adolescents qui y sont exposés. Lorsqu'un adolescent ou une adolescente ressent une émotion intense, il ou elle a beaucoup de mal à prendre de bonnes décisions puisque ses compétences en matière de contrôle cognitif sont encore en maturation (**Figure 3**) [ 8, 9 ]. En conséquence, lorsque tu veux répondre à quelqu'un qui t'a blessé ou poster une photo, n'agis pas

**Figure 2**

Les régions cérébrales qui participent au contrôle cognitif (cognitive control), au traitement social (social processing) et au traitement des récompenses (reward processing) sont présentées ici sous des angles. (A) Surface de l'hémisphère droit du cerveau présentant des régions impliquées dans le contrôle cognitif et d'autres engagées dans le traitement social. (B) Surface centrale de l'hémisphère gauche du cerveau (sur ce dessin, l'hémisphère droit a été supprimé) montrant les principales régions du cerveau social. (C) Coupe du milieu du cerveau (imagine qu'on a extrait la moitié avant du cerveau d'une personne qui est face à toi) indiquant les régions impliquées dans le traitement des récompenses.

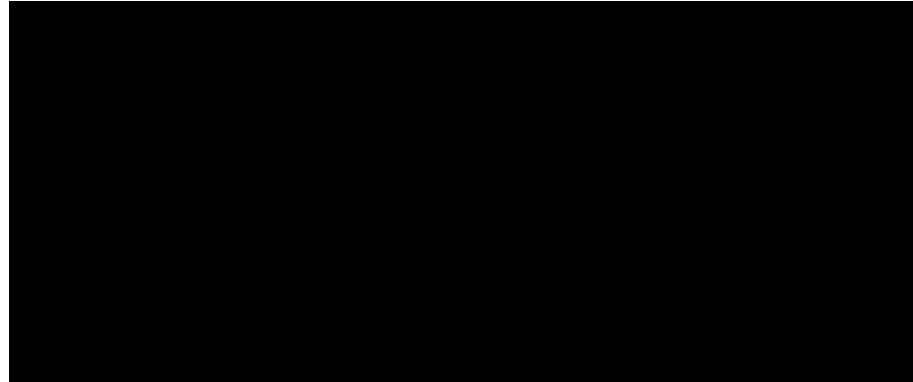


Figure 2

de manière impulsive, mais prends quelques instants pour te calmer et demande-toi si tu risques plus tard de regretter d'avoir exprimé cette opinion ou d'avoir eu ce comportement. Par ailleurs, ce type d'expérience peut occuper tellement ton esprit qu'il va nuire à ton bien-être et à ta vie scolaire : il est donc essentiel de déterminer quelle utilisation des réseaux sociaux est bonne pour toi et de t'y tenir.

Certaines fonctionnalités des réseaux sociaux, comme le fait de pouvoir liker, partager et commenter publiquement des posts, peuvent donner envie d'attirer plus d'attention, d'impressionner un public virtuel et de se comparer à autrui. Dans notre étude, nous avons constaté que les collégiens qui se comparaient à d'autres et cherchaient à déclencher des réactions sur les réseaux sociaux présentaient un taux accru de symptômes de dépression et d'anxiété. Par ailleurs, le fait de passer beaucoup de temps à vérifier les réactions d'autres personnes peut nuire à l'estime de soi. À noter cependant que l'une des questions auxquelles les chercheurs tentent de répondre est de savoir si ce sont les activités en ligne qui causent des problèmes, ou si à l'inverse ce sont les personnes ayant ce type de problèmes qui ont tendance à utiliser les réseaux sociaux de manière risquée. Et toi, maintenant que tu sais que tu vis actuellement des changements socioémotionnels, comment peux-tu utiliser les technologies modernes pour renforcer tes relations tout en évitant les risques qu'elles peuvent entraîner ?

**« ACCRO » AUX APPAREILS NUMÉRIQUES ?**

Lorsqu'on se consacre à des activités divertissantes en ligne, on a tendance à perdre le contrôle de son temps et à devenir « accro » aux écrans sur lesquels on passe plus de temps qu'il n'est raisonnable. On peut même finir par avoir le sentiment de ne plus réussir à maîtriser le temps et l'attention qu'on accorde aux activités numériques. Bien que la maturation progressive de ton réseau de contrôle cognitif (en rouge dans la Figure 2) te permette de rester attentif plus longtemps que quand tu étais enfant et d'éviter les distractions, ta capacité

à t'autoréguler a des limites, et tout particulièrement lorsque tu vis quelque chose de passionnant ou d'émotionnellement intense. Rappelle-toi que pendant l'adolescence, il y a un regain d'activité dans les régions cérébrales qui répondent aux récompenses de toutes sortes, et notamment aux récompenses sociales (en vert dans la [Figure](#) ). Certaines activités entraînant des récompenses peuvent t'être profitables, par exemple nouer des amitiés ou obtenir de bonnes notes. Mais d'autres activités qui activent également le centre de la récompense peuvent avoir des conséquences néfastes : manger des sucreries, jouer toute la nuit à des jeux vidéos, s'engager dans des activités dangereuses, etc. Leur sensibilité accrue à la récompense pousse les adolescents à essayer de nouvelles activités et à agir de façon à éprouver un bien-être instantané [ ]. Lorsque tu es en ligne, ce besoin de récompense immédiate peut être plus fort que ta capacité à te contrôler et à penser aux conséquences à long terme de tes actes. Jouer, chatter ou regarder des séries jusqu'à tard dans la nuit est quelque chose qui va te procurer du plaisir sur le moment. Mais il vaut mieux que tu penses aux conséquences que tout ça aura le lendemain à l'école, quand tu te sentiras fatigué et grognon (voir [Encadré](#) ).

## LES EFFETS DE LA TECHNOLOGIE SUR LE SOMMEIL

Quelle est la dernière chose que tu as faite hier avant d'aller dormir ? Tu as probablement répondu à un dernier message, ou peut-être même que tu t'es endormi pendant que tu regardais une série en streaming. Or, il est aujourd'hui avéré que les écrans nuisent au sommeil, ce qui en retour impacte ton cerveau, ton organisme et ta santé. Cela a des conséquences négatives sur ton attention et sur ta capacité à apprendre et à mémoriser. Le manque de sommeil peut aussi entraîner un sentiment d'anxiété ou de tristesse de use. Si tu gardes ton téléphone avec toi quand tu vas te coucher, cela te fait t'endormir plus tard. Par ailleurs, des notifications peuvent te réveiller au milieu de la nuit ! Durant cette période où ton cerveau et tout ton organisme sont en plein développement, il est essentiel que ton usage de la technologie ne nuise pas à ton sommeil. C'est pourquoi le mieux est de laisser tous les appareils en dehors de ta chambre lorsque tu vas dormir (voir [Encadré](#) ).

## REPRENDS LE CONTRÔLE !

Heureusement, nous avons quelques astuces à te donner pour t'aider à reprendre plus de distance par rapport aux réseaux sociaux, aux jeux en ligne et au streaming, et à reprendre le contrôle de ton temps – car il est précieux ! Si tu aimes regarder des vidéos en ligne, pense à désactiver la fonctionnalité « lecture automatique » qui est le paramètre par défaut de nombreuses plateformes. Ça te permettra de choisir par toi-même à quel moment tu arrêteras de regarder. Avant d'activer un nouveau compte, vérifie que ton profil est protégé

et désactive les « push notifications ». Généralement, les paramètres par défaut sont justement conçus pour te rendre dépendant, puisque les fournisseurs se font une concurrence intense pour obtenir ton attention et ton temps. Pour garder le contrôle, choisis les paramètres qui te permettront d'utiliser ces technologies de la manière qui te convient à toi. Il vaut mieux par ailleurs laisser ton smartphone loin de ta chambre pendant la nuit, et le mettre en mode avion pendant que tu fais tes devoirs pour ne pas être tenté de l'utiliser et de te laisser distraire. Tu peux même activer des alarmes sur ton téléphone pour penser à prendre des pauses et à faire d'autres activités, du sport par exemple, ou à passer du temps avec tes amis et ta famille (voir **Encadré** ).

Maintenant que tu sais comment ton cerveau répond aux réseaux sociaux, aux jeux sur écran et aux autres types de médias numériques, pourquoi ne pas te créer un programme te permettant de garder le contrôle sur la gestion de ton temps le soir et le week-end ? Tu sais quels sont les jours où tu as des activités extrascolaires et combien d'heures il te faut pour faire tes devoirs le soir. Tu trouves sans doute aussi important de rester connecté à tes amis via les réseaux sociaux, de poster sur ta page et de jouer à tes jeux en ligne préférés. En créant tes propres règles pour l'usage que tu veux faire du numérique, en les présentant à tes parents ou à tes enseignants, et en ressentant les bénéfices de ces règles que tu as toi-même définies, ce qui va te motiver est une **récompense intrinsèque**. C'est le nom qu'on donne à ce sentiment de fierté ou de satisfaction qu'on éprouve lorsqu'on parvient à faire quelque chose d'important pour soi. Il est possible qu'un système pensé par toi-même en collaboration avec les adultes qui prennent soin de toi fonctionne plus efficacement qu'un système qu'on t'impose. Tu pourrais même créer un contrat d'utilisation de la technologie pour toute ta famille ! Les parents aussi ont des difficultés à gérer leur usage des écrans – tu pourrais les aider en partageant avec eux tes connaissances à ce sujet.

## RÉCOMPENSE INTRINSÈQUE

Motivation interne à faire quelque chose pour se sentir satisfait, en accord avec ses actes.

## CONCLUSION : TIRER LE MEILLEUR PARTI DE LA TECHNOLOGIE

L'adolescence est une période passionnante qui te permet de découvrir qui tu es, de t'investir dans ce que tu aimes – et pour les personnes que tu aimes –, et de développer les outils dont tu as besoin pour vivre tes passions. Utiliser le numérique à bon escient peut t'aider à mieux réussir tout cela. Chatter avec tes amis, poster des photos de tes réalisations créatives ou échanger avec un groupe de personnes ayant les mêmes intérêts que toi peut même avoir un impact positif sur ta santé mentale. Contrôle la qualité et le contenu de tes activités plutôt que de focaliser sur le nombre d'heures passées en ligne. Sur internet, sois actif et non passif, et évite de faire plusieurs choses en même temps pour optimiser ton temps. Fais en sorte que le temps que tu passes

devant un écran ne t'empêche pas de faire du sport, de dormir su samment, de faire tes devoirs et de partager des activités avec tes amis ou ta famille. En attendant les résultats des prochaines recherches sur l'utilisation des technologies du numérique et le cerveau en développement, il est très important que tu utilises les réseaux sociaux de façon responsable. C'est à toi d'avoir le contrôle de ton smartphone et de tes autres outils informatiques, pas le contraire !

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient infiniment tous ceux qui ont contribué à la traduction des articles de cette collection afin de les rendre accessibles et compréhensibles aux enfants des pays non anglo-saxons, ainsi qu'à la Fondation Jacobs pour avoir octroyé les fonds nécessaires pour cette traduction.

## DÉCLARATION D'UTILISATION DES OUTILS D'IA

Tout texte alternatif fourni avec les figures de cet article a été généré par Frontiers grâce à l'intelligence artificielle. Des e orts raisonnables ont été déployés pour garantir son exactitude, notamment par une relecture par les auteurs lorsque cela était possible. Si vous constatez des problèmes, veuillez nous contacter.

## RÉFÉRENCES

- . Pew Research Center. . *Teens, Social Media & Technology 2018*. Available online at: <https://www.pewinternet.org/> / / /teens-social-media-technology- /
- . Moreno, M. A., and Uhls, Y. T. . Applying an a ordances approach and a developmental lens to approach adolescent social media use. *Digit. Health.* : . doi: . /
- . Przybylski, A., and Weinstein, N. . A large-scale test of the Goldilocks hypothesis: quantifying the relations between digital-screen use and the mental well-being of adolescents. *Psychol. Sci.* : – . doi: . /
- . Dahl, R. E., Allen, N. B., Wilbrecht, L., and Suleiman, A. B. . Importance of investing in adolescence from a developmental science perspective. *Nature.* : – . doi: . /nature
- . Mills, K. L., Goddings, A. L., and Blakemore, S. J. . Drama in the teenage brain. *Front. Young Minds* : . doi: . /frym. .
- . Rideout, V., and Robb, M. B. . *Social Media, Social Life: Teens Reveal Their Experiences*. San Francisco, CA: Common Sense Media.

PUBLIÉ EN LIGNE LE décembre

**ÉDITEUR/TRICE :** [Sabine Peters](#)

**MENTOR(S) SCIENTIFIQUE(S) :** [Hector Arciniega](#)

**CITATION :** Magis-Weinberg L et Berger EL ( ) Jeux d'esprit: La technologie et le cerveau adolescent en développement. *Front. Young Minds*.

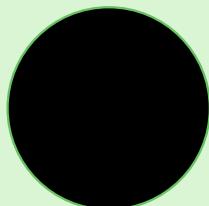
doi: . . /frym. . . -fr

**TRADUIT ET ADAPTÉ DEPUIS :** Magis-Weinberg L and Berger EL ( ) *Mind Games: Technology and the Developing Teenage Brain*. *Front. Young Minds* : . .  
doi: . . /frym. . .

**CONFLIT D'INTÉRÊTS :** Les auteurs déclarent que les travaux de recherche ont été menés en l'absence de toute relation commerciale ou financière pouvant être interprétée comme un potentiel conflit d'intérêts.

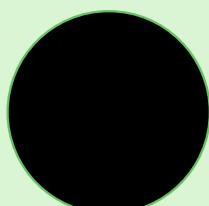
**DROITS D'AUTEUR** © . . Magis-Weinberg et Berger. Cet article en libre accès est distribué conformément aux conditions de la licence [Creative Commons Attribution \(CC BY\)](#). Son utilisation, distribution ou reproduction sont autorisées, à condition que les auteurs d'origine et les détenteurs du droit d'auteur soient crédités et que la publication originale dans cette revue soit citée conformément aux pratiques académiques courantes. Toute utilisation, distribution ou reproduction non conforme à ces conditions est interdite.

## JEUNES EXAMINATEURS/TRICES



### SCOTTY, 10 ANS

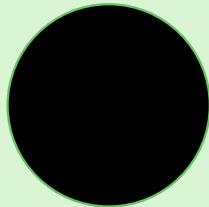
Ma couleur favorite est le rouge. Mes films préférés sont Space Jam et Les Goonies. Pendant mon temps libre, j'aime faire du sport et jouer à des jeux vidéos. Le basket et le foot sont mes sports préférés.



## AUTEURS/TRICES

### LUCÍA MAGIS-WEINBERG

Je suis docteure en sciences et je mène des recherches sur la manière dont la technologie agit sur le développement des enfants/adolescents et de leurs cerveaux, et plus particulièrement en Amérique latine. Moi-même, j'utilise la technologie tout le temps : au travail, pour faire avancer nos projets à distance, et aussi pour communiquer avec ma famille et mes amis qui sont loin de moi, ce qui me fait mesurer combien les relations en ligne sont importantes. À travers mes recherches, je veux aider les ados à s'épanouir dans notre monde en pleine mutation technologique. \*[l.magisweinberg@berkeley.edu](mailto:l.magisweinberg@berkeley.edu)



### ESTELLE L. BERGER

Je suis étudiante en psychologie et j'étudie les liens entre le développement des adolescents, leur contexte social et leur usage de la technologie. Au cours de mes recherches, je suis souvent enthousiasmée par l'énergie déployée par les jeunes pour inspirer et réaliser des changements dans le monde. Quand je ne suis pas au

laboratoire, je fais de la randonnée, j'essaie de résoudre les mots croisés du dimanche ou je m'occupe de mes plantes.

French version provided by  
Version française fournie par

