

L'école au service de la citoyenneté numérique

Une vision pour l'instruction publique et
le système de formation genevois



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

Le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse (DIP) s'engage fermement – depuis de nombreuses années – dans la transition numérique. Il est donc un acteur central de la Politique numérique pour Genève présentée par le Conseil d'État en juin 2018. En phase avec cette stratégie générale, le DIP poursuit trois objectifs: attribuer à l'école un rôle clé dans la transition numérique, développer les compétences et la culture numériques de la population genevoise, soutenir les évolutions pédagogiques avec des outils numériques adaptés. Le présent document précise la vision qui anime le DIP dans ses efforts en tant qu'acteur de la transition numérique¹.

¹ Il ne s'agit donc ni d'un plan directeur, ni d'un plan de projet, mais de la présentation d'une vision générale ayant pour vocation d'encadrer et de guider les travaux ultérieurs.

Table des matières

1. Entre technophilie et technophobie: l'innovation maîtrisée	4
2. L'école au service de la citoyenneté numérique	7
3. Utiliser, comprendre, créer: former par le numérique et au numérique.	10
4. L'éducation au numérique: pensée informatique et sciences humaines tout au long de la scolarité	12
5. Vers l'école de demain.	16
6. Armer les élèves contre les risques du numérique	19
7. Aller de l'avant sans oublier le facteur humain	21
8. Conclusion	23

1. Entre technophilie et technophobie: l'innovation maîtrisée

La transition numérique est parfois présentée comme la «quatrième révolution industrielle», après la révolution mécanique au 18^e siècle, la révolution électrique au début du 20^e et la révolution informatique dans les années 1970².

Et on ne peut guère douter que les outils numériques pénètrent désormais toutes les sphères d'activité humaine – qu'ils affectent de manière inédite et massive:

- Le rapport au savoir et à l'expertise connaît des mutations sous l'effet des réseaux sociaux, qui égalisent l'accès à la parole publique, et des plateformes d'«intelligence collective» comme Wikipédia.
- La pratique démocratique évolue par le biais du vote électronique, de l'administration en ligne et de l'émergence d'un espace public virtuel qui remet en question les régulations traditionnelles du débat politique.
- La vie économique est bouleversée par le commerce en ligne, l'intelligence artificielle, la finance à haut débit ou les crypto-monnaies.
- L'industrie culturelle est transformée par la dématérialisation des contenus, les perturbations consécutives de la propriété intellectuelle et l'assèchement considérable de certaines sources de revenu.
- La presse traverse des turbulences intenses sous l'effet de l'information en ligne, des réseaux sociaux et de l'affaiblissement de sa fonction traditionnelle de «gardienne de la qualité».
- La vie intime elle-même est modifiée par mille et une applications rendant possibles l'amitié et la haine à distance, la quantification de soi, les identités multiples et une transparence à autrui inédite.

De manière plus générale, la transition numérique introduit dans la vie sociale et dans la condition humaine des discontinuités importantes – notamment dans les domaines de la connaissance, de l'organisation des activités professionnelles et de la vie privée.

Dans le domaine de la **connaissance**, la transition numérique entraîne un accès élargi à l'information, puisque nous possédons désormais, grâce au smartphone, une connexion permanente à des bases de données multiples couvrant à peu près tout le savoir humain accumulé depuis des siècles. Cette information est si massive, cet accès est si immédiat et l'interface numérique est si souple que nous avons l'impression d'être en contact avec une méta-intelligence qui répond à nos questions à l'instant où elles nous viennent à l'esprit. Notre rapport à la mémoire et à la mémorisation s'en trouve profondément modifié, et les «autorités épistémiques» classiques (institutions de recherche, journaux, experts et bien sûr enseignant-e-s) rencontrent une adhésion moins spontanée.

Dans le domaine de l'**organisation des activités professionnelles**, la transition numérique entraîne un effacement du cloisonnement temporel des activités: les frontières entre domicile et travail, ou entre maison et classe d'école, sont devenues poreuses. Les distances spatiales elles-mêmes se contractent, puisqu'il est désormais possible de communiquer

2 *Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur*, Gouvernement du Québec – Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2018.

de manière permanente et immédiate d'un point à l'autre du globe. Le rythme du travail s'en trouve donc accéléré et les attentes en termes de réactivité se sont accrues dans des proportions parfois problématiques – qui expliquent le succès d'idées comme le «droit à la déconnexion» ou d'offres touristiques comme les camps de «*digital detox*».

Dans le domaine de **la vie privée et sociale**, la transition numérique a rendu possibles la collecte et l'exploitation en masse de données liées à tous les actes de chacune et chacun – c'est ce qu'on nomme le *big data*³. Il n'est pas impossible que Google vous connaisse mieux que vous-mêmes. De plus, les réseaux sociaux ont modifié les rapports entre l'intimité et l'exposition publique – si bien que certains chercheurs parlent aujourd'hui d'«extimité» pour désigner «le processus par lequel des fragments du soi intime sont proposés au regard d'autrui afin d'être validés»⁴. Sous cette double influence (*big data* et extimité), nous assistons aujourd'hui à une redéfinition contestée des frontières de la vie privée. Enfin, la possibilité permanente de communiquer avec autrui affecte une ligne de partage aussi fondamentale, dans l'expérience humaine, que la limite entre solitude et vie sociale.

Voilà autant de phénomènes contemporains sur lesquels il est très difficile de prendre le recul nécessaire: le processus de numérisation est en cours et ses conséquences économiques, sociales, politiques, culturelles et anthropologiques résistent à l'objectivation scientifique stable. La transition numérique donne donc lieu à d'intenses débats où

les options philosophiques, les idéologies politiques, les espoirs et les craintes le disputent à l'analyse des faits.

La réflexion sur la transition numérique tend ainsi à être aujourd'hui dominée par deux positions extrêmes et diamétralement opposées. D'un côté fleurissent les approches «technophiles» qui mettent en vedette les *promesses* de la transition numérique: davantage de démocratie, davantage de richesses, davantage de savoir, davantage d'interactions humaines fructueuses. D'un autre côté se multiplient les approches «technophobes» qui insistent sur les dangers de la transition numérique: captation du débat démocratique par des opérateurs commerciaux (les «GAFA»), effondrement de la sphère privée, éclatement de la sphère publique en archipel de micro-communautés d'affinités hermétiques les unes aux autres, dissolution du moi dans les réseaux sociaux, fin de la vérité – ou de la croyance en la vérité – sous l'effet des *fake news*, fin de l'autorité sous l'impact de la possibilité pour chacun-e de s'ériger en expert⁵.

Malgré leur haute visibilité dans les débats publics, aucune de ces positions extrêmes n'est prometteuse. L'enthousiasme technophile ferme les yeux sur les risques inhérents aux technologies et aux usages numériques – et verse dans un «solutionnisme technologique» laissant croire que tout défi humain, social ou politique peut trouver une solution technologique simple⁶. Le catastrophisme technophobe, quant à lui, condamne les individus et les institutions à s'arc-bouter en vain contre des pratiques

3 Voir p. ex. Viktor Mayer-Schönberger et Kenneth Cukier, *Big Data. A Revolution that will transform how we live, work and think*, Londres, John Murray, 2013.

4 Serge Tisseron, «Intimité et extimité», *Communications*, 2011/1 (n°88), pp. 83-91.

5 Pour cette distinction entre technophiles et technophobes, voir Gordon Graham, *The Internet. A philosophical Inquiry*, Londres, Routledge, 1999.

6 Evgeny Morozov, *Pour tout résoudre, cliquez ici!*, trad. de l'anglais M.-C. Braud, Paris, FYP Éditions, 2014.

qui progressent d'année en année sans se donner les moyens de les comprendre, de les évaluer finement et d'en maîtriser le développement⁷.

Dans ce contexte, une administration publique responsable a pour vocation d'éviter à la fois les facilités de la technophilie et les réflexes de la technophobie: l'État doit garder son sang-froid. Le département de l'instruction publique, de la formation et de la jeunesse (DIP) fonde donc son approche de la transition numérique dans le système de formation genevois sur un *principe d'innovation maîtrisée*:

→ PRINCIPE 1

Innovation maîtrisée: le DIP vise un équilibre approprié entre les promesses et les dangers de la transition numérique en général – et du numérique à l'école en particulier.

⁷ Pour un panorama relativement équilibré des changements sociaux induits par le numérique, on se reportera utilement à Rémy Rieffel, *Révolution numérique, révolution culturelle?*, Paris, Gallimard, coll. Folio «Actuel», 2014.

2. L'école au service de la citoyenneté numérique

L'approche du numérique qui est aujourd'hui mise en avant par les institutions publiques fédérales et intercantionales s'appuie sur la notion de citoyenneté.

On lit ainsi dans la *Stratégie «Suisse numérique»* adoptée par le Conseil fédéral le 5 septembre 2018: «La politique de la Confédération suisse en matière de numérisation place l'individu au centre d'une société suisse de l'information et du savoir inclusive et démocratique. Pour être intégré à la société numérique, celui-ci doit être associé aux processus de transformation numérique. Cette démarche suppose une plus grande responsabilisation, la protection de la personne et de ses droits ainsi que de plus grandes possibilités de jouer un rôle actif dans la vie politique et sociale, aussi dans le monde numérique»⁸.

Dans le domaine plus spécifique de la formation, la Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP) fixe pour horizon, dans sa *Stratégie numérique* du 21 juin 2018, «d'utiliser les technologies numériques dans le système éducatif afin d'aider au mieux et de manière équitable tous les élèves et toutes les personnes en formation à devenir des citoyennes et citoyens autonomes et responsables»⁹. Cette orientation «civique» est bien ancrée dans la communauté éducative romande. En effet, lors de l'élaboration du Plan d'études romand (PER), il y a une dizaine d'années, l'intégration des évolutions technologiques aux contenus scolaires est apparue comme absolument nécessaire pour garantir un bagage de

formation adapté aux exigences de la société. Cette intégration s'est traduite par l'émergence des MITIC (Médias, Images, Technologies de l'Information et de la Communication), qui tombent dans le PER sous la catégorie de l'enseignement général. Les MITIC visent, d'une part, à rendre l'élève autonome face à la technologie comme instrument d'apprentissage et de communication; et d'autre part, à lui permettre d'exercer un regard critique face aux médias et aux images. Les attentes fondamentales de cet enseignement accordent également une large place à la sensibilisation à la protection des données personnelles, à la connaissance des lois en vigueur dans le domaine de la publication et des droits d'auteur ainsi qu'à une réflexion au sujet des abus possibles¹⁰.

À Genève, cette approche civique s'ancre dans l'art. 10, al. 1, let. d) de la LIP, qui prévoit – au nombre des finalités de l'école publique – le but de «préparer chacun à participer à la vie sociale, culturelle, civique, politique et économique du pays, en affermissant le sens des responsabilités, la faculté de discernement et l'indépendance de jugement». L'école publique doit donc initier les élèves, futurs citoyens, à la complexité de la société numérique et les accompagner dans la construction d'un rapport à eux-mêmes et aux autres profondément affecté par les nouvelles technologies. Elle doit les préparer

8 Confédération suisse, *Stratégie «Suisse numérique»*, sept. 2018

<https://www.bakom.admin.ch/bakom/fr/page-daccueil/suisse-numerique-et-internet/strategie-suisse-numerique.html>

9 CDIP, *Stratégie numérique*, juin 2018 https://edudoc.ch/record/131562/files/pb_digi-strategie_f.pdf

10 Pour plus de détails sur la mise en oeuvre, à Genève, du programme MITIC, voir la «Réponse du Conseil d'État à la question écrite de M. G. Barrillier: que fait le canton de Genève dans les programmes scolaires pour faire face à tous les changements que les nouveaux médias impliquent? (Q 3799-A)», 13 décembre 2017 <http://ge.ch/grandconseil/data/texte/Q03799A.pdf>

aux opportunités offertes par la transition numérique; et elle doit les préparer à faire face aux risques que cette transition comporte.

La recherche d'un équilibre approprié entre les promesses et les dangers de la transition numérique s'enracine ainsi dans l'idée de la *citoyenneté numérique*. Cette dernière emprunte bien entendu ses caractéristiques principales à la citoyenneté «tout court» et les applique à la transition numérique:

- La citoyenneté implique la possession de **connaissances et compétences fondamentales** (il faut savoir lire pour pouvoir voter): la citoyenneté numérique devra être compatible avec les connaissances fondamentales classiques et les enrichir par des compétences numériques supplémentaires (connaissance des principes de l'informatique, logique, codage). Les technologies numériques étant soumises à des évolutions permanentes et rapides, il sera essentiel, pour nos élèves, d'apprendre à apprendre sans tenir pour acquis les savoirs hérités¹¹.
- La citoyenneté implique l'**égalité** des droits et des chances: la citoyenneté numérique impliquera donc l'égalité d'accès aux connaissances, aux compétences et aux ressources nécessaires. Le numérique doit bénéficier à l'ensemble des élèves – y compris les élèves à besoins particuliers. Les technologies numériques étant coûteuses, en outre, il s'agira – par un programme d'équipement des établissements scolaires (centres de documentation, salles de classe ou de travail, etc.) – de garantir l'accès aux outils nécessaires à tous les élèves.
- La citoyenneté implique la **responsabilité**: la citoyenneté numérique impliquera donc un usage responsable des nouveaux moyens de communication, des réseaux sociaux et des outils Internet – dans le respect du cadre légal, de la personnalité d'autrui et de la propriété intellectuelle. Cette dimension de la citoyenneté numérique doit également se déployer dans des programmes de sensibilisation aux risques et de prévention¹².
- La citoyenneté implique l'**autonomie**: la citoyenneté numérique impliquera donc le développement du regard critique et du jugement indépendant face aux sollicitations de la société numérique – et une prudence informée dans le choix des outils, des applications et des plateformes numériques. Il s'agira également de développer les compétences de tri et d'évaluation de l'information, pour pallier le brouillage des repères jusqu'ici valides pour distinguer les vraies des fausses informations et remédier aux effets de crédulité caractéristiques des réseaux sociaux.
- La citoyenneté implique la **participation active** aux affaires communes: la citoyenneté numérique impliquera donc l'acquisition des connaissances et compétences nécessaires pour une approche des technologies numériques qui dépasse celle de la consommation passive. L'initiation au codage et au traitement automatique de l'information répond – entre autres – à l'objectif de doter les élèves d'une connaissance des mécanismes sous-jacents aux applications qu'ils utilisent quotidiennement.

11 Voir à ce sujet CDIP, «Plan d'études cadre pour les écoles de maturité: Informatique», 27 octobre 2017.

12 Voir p. ex. le document «Prévention des risques liés aux usages du numérique 1P-11CO» mis en ligne par le Service enseignement et évaluation de la DGEO <https://edu.ge.ch/co/sites/default/files/atoms/files/prevention_des_risques_lies_aux_usages_du_numerique.pdf>

- La citoyenneté implique la **protection**: la citoyenneté numérique impliquera donc des protections spécifiques contre les abus propres aux usages numériques – p. ex. dépendance, harcèlement, exclusion¹³. Elle impliquera également la transmission des connaissances et compétences dont les élèves ont besoin pour faire un usage prudent des technologies numériques et être capables de se protéger eux-mêmes.

Se dégage ainsi un deuxième principe guidant l'action du département:

→ PRINCIPE 2

**Citoyenneté numérique:
le DIP accompagne les
élèves dans l'acquisition
des connaissances et
compétences nécessaires
pour jouer le rôle de citoyens
numériques compétents,
égaux, responsables,
autonomes, actifs et
protégés.**

13 Voir note précédente.

3. Utiliser, comprendre, créer: former par le numérique et au numérique

La transition numérique de l'école est parfois baptisée «École numérique». Mais cette expression est insatisfaisante. Elle suggère en effet que l'ensemble des processus d'enseignement et d'apprentissage doit être numérisé; et elle évoque l'image d'une école entièrement dématérialisée.

Le label «École numérique» simplifiant ainsi le rapport entre les technologies numériques et l'enseignement, le DIP lui préfère donc, par souci de clarté, l'expression «Le numérique à l'école».

Le numérique fait apparaître de nouveaux questionnements et de nouveaux horizons: il modifie en profondeur la vie sociale, politique, économique, culturelle et même intime – et par conséquent l'école. Il est porteur, comme nous l'avons vu, de changements considérables dans le rapport à la connaissance, à l'autorité et à la coopération. Il affecte donc la façon d'apprendre, le métier d'enseignant et la capacité des élèves et des enseignant-e-s à collaborer dans la classe et hors de la classe – élargissant la notion de «périmètre scolaire».

Les enjeux du numérique sont donc à la fois techniques et pratiques: ils résident autant, si ce n'est davantage, dans les usages que dans les outils. Le DIP n'entend pas succomber à un «fétichisme des outils»; la fascination de la nouveauté ne doit jamais faire perdre de vue l'utilité pédagogique des technologies.

C'est pourquoi le département s'attache au principe suivant:

→ PRINCIPE 3

Efficiencie: le DIP utilise le numérique à condition qu'il apporte une plus-value pédagogique claire au sein d'un éventail d'outils divers dont le numérique n'est qu'un aspect.

Au-delà de l'attractivité des outils, il s'agira de donner aux élèves et aux enseignant-e-s la compétence d'identifier non seulement les apports de la technologie numérique, mais également ses dangers et l'éthique requise pour l'utiliser de manière responsable.

L'école doit viser en d'autres termes l'acquisition d'une véritable *littératie numérique*. Ce concept est défini par le Centre canadien d'éducation aux médias et de littératie numérique comme l'ensemble des «connaissances et compétences permettant à une personne d'utiliser, de comprendre, d'évaluer, de s'engager et de créer dans un contexte numérique et, d'une façon plus générale, celles lui

permettant de participer à la société»¹⁴. Partant, la littératie numérique dépasse le savoir numérique: elle inclut la capacité de comprendre et d'évaluer les outils numériques et l'aptitude à s'engager et à créer dans la société numérique.

Il s'ensuit que, sur le chemin de la citoyenneté numérique, l'école ne peut se contenter de former *par* le numérique: il n'est pas suffisant de numériser l'enseignement et les apprentissages. L'école doit aussi former *au* numérique: elle doit transmettre aux élèves les compétences et les connaissances nécessaires pour faire un usage éclairé des technologies numériques.

L'action du DIP sera donc guidée par un principe de *littératie numérique*:

→ PRINCIPE 4

Littératie numérique: l'école doit former *par* le numérique, en introduisant des outils numériques lorsqu'ils présentent une plus-value pédagogique claire, et former *au* numérique, en enseignant à utiliser, comprendre, évaluer, s'engager et créer dans une société numérique.

14 HabiloMédias – Centre canadien d'éducation aux médias et de littérature numérique, «Les fondements de la littératie numérique» <<http://habilomedias.ca/litteratie-numerique-et-education-aux-medias/informations-generales/principes-fondamentaux-de-la-litteratie-numerique-et-de-leducation-aux-medias/les-fondements-de-la-litteratie-numerique>>. Voir aussi Conseil du numérique, «Jules Ferry 3.0 - Bâtir une école créative et juste dans un monde numérique», 2014 <<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/144000614/index.shtml>>

4. L'éducation au numérique: pensée informatique et sciences humaines tout au long de la scolarité

On ne saurait former *au* numérique en se limitant à l'enseignement technique du fonctionnement d'un ordinateur, du codage et des principes du traitement automatique de l'information. Car l'on manquerait ainsi la cible en rabattant la littératie numérique sur la simple compétence technique.

Former *au* numérique, cela passe donc par une incontournable *transdisciplinarité*. Car le numérique a une histoire, p. ex. celle du passage de la contre-culture des années 60 à la cyber-culture des années 2000¹⁵. Le numérique a une géographie et une géopolitique, celle des câbles et des tuyaux remplis de fibre optique qui maillent le globe et font l'objet d'enjeux économiques et politiques colossaux¹⁶. Le numérique a une poétique, qui consiste à jouer avec le temps et l'interaction tactile entre les lecteurs et le texte¹⁷. Le numérique altère nos manières d'écrire et de lire, grâce p. ex. aux liens hypertexte qui permettent de «rebondir» d'un texte à l'autre dans un vertige qui n'est pas sans rappeler la Bibliothèque de Babel de José Luis Borges¹⁸. Le numérique pose des questions philosophiques innombrables touchant l'épistémologie, la philosophie de l'esprit, la philosophie du langage, l'éthique et la philosophie politique. La littératie numérique doit permettre de comprendre, d'évaluer, de s'engager et de créer

dans une société numérique, et elle enveloppe – outre les compétences strictement techniques – des aptitudes critiques et une «conscience sociale»¹⁹. Il est donc essentiel que le numérique à l'école soit saisi, non seulement par les sciences dites dures ou exactes, mais également par les sciences humaines et sociales, ainsi que les disciplines artistiques et sportives.

Ce qui conduit à dégager un cinquième principe:

→ PRINCIPE 5

Transdisciplinarité: l'école doit proposer aux élèves une approche transversale des enjeux du numérique qui repose sur l'ensemble des disciplines enseignées.

15 Voir p. ex. Fred Turner, *From Counterculture to Cyberculture*, Chicago, The University of Chicago Press, 2006; et John Markoff, *What the Dormouse Said. How the Sixties Counterculture Shaped the Personal Computer Industry*, Londres, Penguin Books, 2005.

16 Voir p. ex. Andrew Blum, *Tubes: Behind the Scenes at the Internet*, Londres, Penguin, 2012; et Frédéric Martel, *Smart. Enquête sur les internets*, Paris, Stock, 2014. Ces réalités trouvent un écho jusque dans la littérature (romande) contemporaine: Aude Seigne, *Une toile large comme le monde*, Genève, Zoé, 2017.

17 Voir p. ex. Emmanuelle Pelard, «Poétique de la poésie numérique pour écrans tactiles». Dans *Poétiques et esthétiques numériques tactiles: Littérature et Arts*. Cahiers virtuels du Laboratoire NT2, n°8. En ligne sur le site du Laboratoire NT2. <<http://nt2.uqam.ca/fr/cahiers-virtuels/article/poetique-de-la-poesie-numerique-pour-ecrians-tactiles>>.

18 Pour une approche «défensive», voir p. ex. Robert Darnton, *Apologie du livre. Demain, aujourd'hui, hier*, trad. de l'américain J.-F. Sené, Paris, Gallimard, coll. Folio «Essais», 2009.

19 Cassie Hague & Ben Williamson, «Digital participation, digital literacy and school subjects. A review of the policies, literature and evidence», futurelab.org.uk, 2009 <www.futurelab.org.uk/projects/digital-participation>.

Ce principe de transversalité a des conséquences importantes sur les ambitions pédagogiques du DIP. Sans préjuger du résultat des travaux à venir, quelques grandes lignes peuvent pourtant être esquissées.

La première touche aux contenus de l'enseignement. L'éducation au numérique doit se déployer dans deux directions: la science informatique à proprement parler, et la culture générale numérique – qui demande la mobilisation de tous les enseignements, y compris ceux de langues ou de sciences humaines. C'est tout le sens du principe de transversalité présenté plus haut.

En ce qui concerne la science informatique, l'Académie des sciences française aussi bien que la CDIP convergent sur une mise en garde très importante: l'enseignement de l'informatique doit se concentrer, non pas sur des applications numériques actuelles ou des langages de programmation particuliers, mais sur les «principes de base du traitement automatique des informations»²⁰. Car ces derniers sont stables, tandis que les objets informatiques ont une durée de vie limitée en raison de l'évolution technologique rapide en la matière. Si l'on veut garantir la pérennité des contenus, l'enseignement doit donc se concentrer sur les concepts fondamentaux de l'informatique²¹.

Et nous obtenons ainsi un principe supplémentaire:

→ PRINCIPE 6

**Pérennité des contenus:
l'éducation au numérique doit
porter, non sur des technologies
soumises à une obsolescence
rapide, mais sur des notions et
des compétences cognitives
fondamentales.**

La seconde grande ligne touche à la temporalité de l'éducation au numérique. Cette dernière, pour contribuer au développement de la citoyenneté numérique, doit s'étendre du début à la fin de la formation: on ne peut se satisfaire, par exemple, d'enseigner la bureautique au cycle d'orientation et des rudiments d'informatique au secondaire II. L'éducation au numérique doit donc commencer dès la 1^{re} P et s'approfondir progressivement en suivant le développement des élèves en lecture, en mathématiques et en pensée abstraite.

À titre d'exemple, on peut mentionner le cadre de référence proposé par la Société informatique de France²². Distinguant quatre concepts fondamentaux de l'informatique – algorithme, machine, langage, information –, cette dernière montre comment on peut faire découvrir ces notions dès le plus jeune âge et construire sur cette base un enseignement par paliers d'approfondissement successifs. Dès l'école primaire, les élèves peuvent être initiés à l'algorithme sur la base des règles de résolution de problèmes qui sont déjà à leur hauteur: recettes de cuisine,

20 CDIP, «Plan d'études cadre pour les écoles de maturité: Informatique», 27 octobre 2017, p. 3.

21 Institut de France – Académie des sciences, «L'enseignement de l'informatique en France – Il est urgent de ne plus attendre», Mai 2013 < http://www.academie-sciences.fr/pdf/rapport/rads_0513.pdf >

22 Société informatique de France, «Enseigner l'informatique de la maternelle à la terminale», *Bulletin de la société informatique de France* 9, novembre 2016, pp. 25-33.

recherche de mots dans un dictionnaire, observations scientifiques sur la base du robot Thymio. Ils peuvent être initiés au concept de machine en apprenant les «fonctions essentielles de différents composants des machines: les processeurs, qui réalisent les calculs et sont le cœur des ordinateurs, les mémoires qui permettent de stocker l'information, les réseaux qui acheminent l'information d'un point à l'autre, les capteurs et les actionneurs qui interfacent les ordinateurs avec d'autres objets»²³. Ils peuvent se familiariser avec la notion d'information par le dessin (pixeliser une image) ou en s'amusant avec le code Morse. Ils peuvent se familiariser avec les fondements de la programmation en «jouant au robot» (donner des instructions précises pour faire sortir d'un labyrinthe un pion placé sur un damier). Ces premières découvertes servent alors de base, par exemple au cycle d'orientation, à des enseignements plus poussés portant sur quelques principes algorithmiques (dichotomie, recherche par étapes, transformations graduelles), sur des notions avancées d'organisation de l'information et de structuration des bases de données ou sur les paramètres techniques d'une machine particulière. Les plans d'études restent bien sûr à construire en lien avec la CIIP – mais ils devront suivre une logique de montée en puissance cumulative s'appuyant sur des apprentissages commencés dès l'école primaire. Et il est essentiel de noter que les principes de base de l'informatique peuvent être enseignés en mode «débranché» ou «déconnecté» – c'est-à-dire sans écran ni machine particulière. L'enseignement au numérique n'implique donc pas que les élèves soient placés devant un écran dès le plus jeune âge²⁴.

En ce qui concerne l'approche par les sciences humaines, il s'agira de mobiliser les différentes disciplines de manière analogue. Considérons une aptitude essentielle à la littératie numérique: savoir évaluer l'information trouvée sur Internet. Cette aptitude peut être décomposée en quatre compétences élémentaires: savoir identifier la source de l'information; savoir juger la crédibilité de cette source; savoir juger la pertinence de l'information sur la base de ses besoins ou de ses objectifs; savoir évaluer la qualité de l'information²⁵. Comme les concepts fondamentaux de la science informatique, ces quatre compétences élémentaires peuvent faire l'objet d'initiations précoces – apprendre à repérer le nom des auteurs sur un album, apprendre à évaluer la crédibilité des témoignages en lisant une nouvelle policière, apprendre à trier les informations utiles ou inutiles (connaître la couleur d'une casserole est-il nécessaire pour réaliser une recette de cuisine?) et ainsi de suite. Au fil du développement cognitif des élèves, cet enseignement crucial pour le développement de l'esprit critique pourra monter en puissance par paliers successifs.

Le DIP se fixe donc un septième principe:

→ PRINCIPE 7

**Construction cumulative:
l'éducation au numérique doit
commencer dès le début
de la scolarité et suivre
une logique de montée en
puissance cumulative au fil
du développement cognitif des
élèves.**

²³ Voir note précédente, p. 29.

²⁴ De nombreux exemples de séquences pédagogiques «débranchées» sont par exemple présentées par C. Calmet, M. Hirtzig et D. Wilgenbus, *1,2,3... Codez! Enseigner l'informatique à l'école et au collège*, Paris, Éditions Le Pommier, 2016.

²⁵ Alexandre Serres, «Un exemple de translittératie: l'évaluation de l'information sur internet», Institut national de l'audiovisuel (INA), 2012 < <https://www.ina-expert.com/e-dossier-de-l-audiovisuel-l-education-aux-cultures-de-l-information/un-exemple-de-translitteratie-l-evaluation-de-l-information-sur-internet.html>>

On le voit, l'introduction du numérique est un projet ambitieux qui demande de penser la scolarité dans son ensemble et de veiller à la collaboration entre toutes les disciplines – les sciences dites «dures», les sciences humaines, les disciplines artistiques et pourquoi pas sportives. Il sera essentiel également de mettre un soin tout particulier dans la définition des compétences numériques attendues des élèves. Ces dernières ne peuvent en effet pas se résumer au cadre de référence européen pour les compétences numériques (DigComp 2.0)²⁶, pourtant excellent. Le DigComp comprend 21 compétences regroupées en cinq champs: littératie de l'information et des données, communication et collaboration, création de contenu numérique, sécurité, résolution de problèmes²⁷. Ce référentiel couvre une grande partie du terrain; mais il reste en retrait, ou n'est pas assez clair, sur certaines aptitudes centrales dans la perspective de la citoyenneté numérique – celles qui concernent l'approche par les sciences humaines et d'autres disciplines. Il s'agira donc également, pour le DIP, de travailler – en collaboration avec la CIIP et les hautes écoles – sur ce référentiel de compétences auquel seront indexés les futurs plans d'études.

26 <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomp/digital-competence-framework>

27 Pour une bonne présentation, voir Sylvie Ann Hart, «Digcomp, le cadre de référence européen des compétences numériques», Observatoire compétences-emplois – UQAM, Mars 2018 < <https://oce.uqam.ca/article/digcomp-cadre-de-reference-europeen-competences-numeriques>>

5. Vers l'école de demain

Depuis une dizaine d'années au moins, les apports des technologies numériques à l'enseignement et à l'apprentissage sont clairement identifiés, même si les études scientifiques qui le démontrent restent encore peu nombreuses. L'expérience de terrain fait néanmoins ressortir un certain nombre de potentialités positives.

En ce qui concerne les *élèves*, les acteurs et les observateurs de la sphère pédagogique mettent en avant les apports suivants:

- La plupart des élèves manifestent une motivation et une attention plus élevées pour les scénarios pédagogiques qui font appel aux technologies numériques²⁸.
- La recherche et le traitement de l'information sont stimulés, mais également la construction du jugement critique. Donnant accès à des sources d'information multiples, les technologies numériques encouragent un apprentissage de l'analyse, du tri, de la capacité à comparer et à évaluer les données.
- La créativité et la réflexion sont favorisées par un questionnement sur l'écrit et l'image, leur production, leurs supports, leur interprétation et leur diffusion.
- Les technologies numériques permettent de développer la coopération, dans l'espace de la classe ou «hors-les-murs», entre élèves ou entre élèves et enseignant-e-s. Les compétences sociales et communicatives sont ainsi également mobilisées. La reprise de notions travaillées en classe sur support numérique ou en ligne permet un apprentissage individuel en dehors des périodes d'enseignement.

En ce qui concerne les *enseignant-e-s*, les apports les plus fréquemment identifiés sont les suivants:

- Pour le corps enseignant, les technologies numériques offrent un accès à des ressources pédagogiques et à des sources d'information en ligne illimitées. Ces dernières peuvent être exploitées en amont pour la préparation des cours; ou directement en classe selon les conditions d'équipement numérique des établissements scolaires.
- Elles offrent également un outil de travail efficace pour la création et la mise à jour des supports d'enseignement. La qualité des documents est ainsi généralement améliorée.
- La dématérialisation des supports favorise la coopération entre enseignant-e-s et avec les différents partenaires de l'école.
- L'intégration des technologies numériques dans l'enseignement favorise par ailleurs une pédagogie différenciée pour les élèves à besoins particuliers – voire pour tous les élèves.
- Les technologies numériques permettent de favoriser l'inclusion dans les classes ordinaires d'élèves ayant un handicap, ou de maintenir un lien de communication interactive entre un élève hospitalisé, ses camarades et l'enseignant-e.

28 Voir p. ex. Thierry Karsenti, «Plus captivantes qu'un tableau noir: l'impact des nouvelles technologies sur la motivation à l'école» <<http://www.karsenti.ca/pdf/scholar/ARS-karsenti-23-2003.pdf>>

- Grâce aux possibilités de modélisation, dans des disciplines particulières – comme les mathématiques, les sciences, l'économie ou les formations professionnelles, les technologies numériques accroissent fortement les capacités de simulation et d'expérimentation qui, autrement, seraient coûteuses, complexes, voire dangereuses.

Les technologies numériques facilitent ou rendent donc possible l'élaboration de dispositifs pédagogiques créatifs permettant entre autres de :

- Individualiser le parcours des élèves – en termes de rythme comme de cheminement.
- Accompagner de manière plus souple et plus efficace les élèves à besoins spécifiques ou ayant des difficultés d'apprentissage.
- Enrichir les stratégies d'apprentissage sans remplacer les précédentes – en vertu du principe d'efficacité affirmé plus haut (pas de numérique sans plus-value dans un éventail d'outils diversifiés).
- Rendre les élèves plus actifs et autonomes dans le processus d'apprentissage.
- Travailler par projet.
- Développer les apprentissages en mode collaboratif.
- Développer la créativité, l'intuition, l'analyse, la résolution de problèmes – puisque le rôle de la mémorisation diminue.
- Revaloriser les élèves en difficulté grâce à des activités créatives organisées sous forme de projet (*learning by doing*).
- Rendre concrets les apprentissages théoriques (*FabLab*) et rendre visibles l'invisible ou l'inaccessible – grâce à la modélisation, à la réalité virtuelle et augmentée.
- «Augmenter» l'apprentissage des sciences humaines et sociales par le recours au numérique.

- Améliorer le suivi des apprentissages par l'enseignant-e – par exemple en facilitant la détection des difficultés rencontrées par un-e élève.
- Faciliter la communication directe entre enseignant-e-s, élèves et familles.

En somme, il s'agit d'exploiter au mieux les potentialités les plus saillantes de l'outil numérique. Sa *souplesse d'usage* permet d'explorer de nouvelles manières d'*individualiser* les apprentissages pour répondre au plus près aux besoins spécifiques de chaque élève – et cette potentialité prend tout son sens dans la perspective de l'école inclusive. Son *interactivité* permet d'expérimenter de nouvelles manières d'organiser la communication entre l'élève et l'enseignant-e – la «classe inversée» étant un exemple parmi d'autres de ces expérimentations possibles (voir plus bas). Son caractère *collaboratif* permet de mettre à l'épreuve de nouvelles manières de déployer l'intelligence collective des classes ou de groupes d'élèves – et de jeter des ponts entre des élèves aux profils, forces et faiblesses variés et complémentaires. Correctement utilisées, les technologies numériques sont donc les alliées de certains des idéaux qui sont au cœur des engagements éthiques de la communauté éducative : les méthodes actives et collaboratives, l'individualisation des parcours et la pédagogie différenciée, la motivation des élèves et la recherche de stratégies d'enseignement qui sachent orienter les intérêts effectifs des élèves vers le désir d'apprendre²⁹.

Ces potentialités entraînent bien sûr des modifications importantes dans la relation pédagogique. La figure de l'enseignant-e que nous lègue l'histoire et la tradition scolaires est celle d'une source de savoir *en surplomb* : l'élève, dont les savoirs sont encore incomplets et en cours de construction, reçoit des connaissances que l'enseignant-e détient en raison de son statut d'individu formé professionnellement

29 Cf. Philippe Meirieu, *Pédagogie : des lieux communs aux concepts clés*, Paris, ESF éditeur, 2013 (2^e éd. 2017).

et scientifiquement. La relation d'enseignement, dans ce modèle standard, est verticale – et presque à sens unique. Les outils scolaires classiques sont calqués sur cette relation verticale: le livre, le tableau noir, le rétroprojecteur sont autant d'instruments qui matérialisent cette position en surplomb du maître d'école – qui favorise, facilite et contrôle l'accès des élèves à ces outils. Le numérique vient justement bouleverser ce modèle hérité: l'enseignant-e n'est plus seul-e face à la classe et la relation verticale qu'il entretient avec les élèves est bouleversée par l'apparition d'un nouvel interlocuteur numérique qui distribue de manière plus horizontale le pouvoir de connaître. Ainsi, soit l'enseignant-e aborde l'outil numérique comme un accessoire similaire au tableau noir, soit il développe une méthodologie qui intègre ce nouveau partenaire. Dans le premier cas, on passe à côté des potentialités les plus intéressantes du numérique. Dans le second cas, si les outils numériques sont perçus et acceptés comme un partenaire nouveau, le lien pédagogique se transforme. Avant tout, le numérique restructure la relation entre élèves et enseignant-e-s: ceux-ci ont désormais pour rôle de valider, de consolider, de sécuriser des savoirs pour des élèves qui sont exposés à des sources nombreuses, mais fragiles, de données. L'enseignant-e de l'ère numérique, de ce point de vue, co-construit le savoir avec les élèves – grâce à l'expertise scientifique qui est l'essence de sa formation universitaire et professionnelle.

Un exemple: un élève de 11^e du cycle d'orientation prépare son cours de physique de la semaine à l'aide de sa tablette. Grâce à une vidéo réalisée par son enseignant, il prend connaissance de la théorie sur les changements d'état de la matière. Quelques jours plus tard, en classe, il consolide et approfondit ses connaissances à travers une expérience scientifique et des exercices réalisés avec ses camarades, sous les yeux de son enseignant

de physique³⁰. Dans cette classe, grâce aux outils numériques, le modèle d'enseignement repose sur une inversion des temps d'apprentissage: les notions fondamentales sont acquises en dehors des heures de cours, au rythme de chacun-e, et les questions plus complexes sont travaillées en classe, de manière collaborative entre les élèves et avec l'aide de l'enseignant. L'expérience montre que cette manière d'apprendre convient aussi bien aux élèves qui ont de la facilité qu'à ceux qui ont plus de difficultés. De surcroît, la «classe inversée» développe leur autonomie et leur capacité d'adaptation – indispensables dans un monde en perpétuelle évolution. Ainsi, le rôle de l'enseignant-e dans une école de la citoyenneté numérique, tout en restant essentiel, est transformé. N'étant plus le seul détenteur des connaissances, il doit organiser leur transmission – devenant un médiateur du savoir et un facilitateur d'apprentissage.

La transition numérique du DIP devra donc s'attacher à un principe supplémentaire:

→ PRINCIPE 8

Méthode intégrée: l'outil numérique doit s'inscrire dans une méthode d'enseignement qui prend acte de son potentiel de différenciation, d'interactivité et de collaboration, et qui accepte une redéfinition du rôle des enseignant-e-s.

30 Voir le film réalisé par le SEM: < <https://edu.ge.ch/ecolenumérique/videos/426-une-classe-inversee-pleine-de-bon-sens>>

6. Armer les élèves contre les risques du numérique

Les outils numériques, malgré leurs formidables potentialités, présentent des risques spécifiques.

Toute action du département visant à développer l'éducation au numérique et par le numérique devra tenir compte des principaux dangers suivants :

- Mise en danger de la santé psychologique ou physique – par l'exposition à des contenus inappropriés, le cyber-harcèlement, les troubles du sommeil dus aux perturbations du cycle circadien induits par la lumière bleue, les effets sur la vision ou sur le métabolisme (sédentarité, diabète, obésité...).
- Amplification de l'inattention par le besoin de stimulations gratifiantes en continu (rythme endiablé des vidéos YouTube, likes, messages divers).
- Menaces contre l'identité personnelle et la sphère privée – par l'usurpation d'identité et le vol de mots de passe, les atteintes à l'image, le vol de données, le profilage, la divulgation publique de données confidentielles.
- Surveillance des moindres faits et gestes de l'utilisateur, sous couvert d'observation de l'activité pédagogique.
- Désinformation et surcharge informationnelle – par la présence en ligne de rumeurs, de théories du complot, de «réalités alternatives» ou par la manipulation et la propagande.
- Dégradation environnementale induite par l'obsolescence programmée des équipements et par leur consommation d'énergie.
- Manque de pérennité des données et problèmes d'archivage et de mémoire institutionnelle qui en sont la conséquence – les formats et les supports étant changeants et assez rapidement caducs³¹.

Chaque fois qu'un nouvel usage ou qu'une nouvelle technologie numériques sont introduits, les risques afférents doivent être analysés, intégrés d'entrée de jeu dans la réflexion sur les opportunités et inclus dans le projet pédagogique concerné. C'est au prix de cette double approche simultanée, pour chaque projet concret, qu'on tiendra le juste milieu entre les espoirs excessifs et les craintes exagérées que fait naître le numérique. Il s'agira donc de veiller à prendre en compte, à chaque échelon du département et pour chaque projet en cours de conception, les risques clairement identifiés. C'est cette logique qui gouverne, par exemple, la politique actuelle d'équipement du DIP à l'école primaire: ce dernier équipe les établissements en tablettes; mais sans commander une tablette par élève. La raison d'un tel choix n'est pas budgétaire: il s'agit de parer au risque d'isolement souvent invoqué (chaque membre de la société numérique étant coupé d'autrui par les écrans qui absorbent toute son attention) en rendant le partage et la collaboration inévitables.

Mais on ne saurait bien sûr en rester là. La citoyenneté numérique, à l'exemple de la citoyenneté tout court, implique – comme nous l'avons vu plus haut – la protection et la sécurité. Une mission essentielle du DIP, dans cette perspective, consiste donc à préparer les élèves à faire face de manière informée et responsable aux risques propres du numérique. Ce dernier enveloppe des dangers pour le respect de la sphère privée: il faut donc équiper les élèves des connaissances nécessaires pour une gestion réfléchie des mots de passe, pour une publication

31 Ces risques sont au cœur de la charge «anti-numérique» de Philippe Bihoux et Karine Mauvilly, *Le désastre de l'école numérique. Plaidoyer pour une école sans écran*, Paris, Seuil, 2016.

prudente d'informations intimes sur les réseaux sociaux, pour un choix responsable de leurs applications. On sait que le numérique désinhibe et génère des probabilités accrues de harcèlement: il faut donc apprendre aux élèves à se servir de manière respectueuse des messageries instantanées et des plateformes de partage en ligne et à réagir de manière adéquate en cas de cyber-harcèlement. Le numérique pose des problèmes de santé: il faut donc sensibiliser les élèves aux troubles physiques ou psychiques relatifs à un usage excessif des écrans. En bref, il faut armer les élèves contre les dangers du numérique en intégrant d'entrée jeu ces problématiques aux réflexions et aux interventions pédagogiques – en collaboration par exemple avec les professionnel·e·s de la santé de l'Office de l'enfance et de la jeunesse. C'est pourquoi il est d'une importance cardinale que l'éducation au numérique ne se limite pas à l'enseignement de la science informatique.

L'action du DIP est donc guidée par un neuvième principe, qui est un principe de prévention:

→ PRINCIPE 9

Prévention: l'éducation au numérique a pour objectif – outre l'apprentissage des concepts fondamentaux de la science informatique et le développement de l'esprit critique – de former les élèves à se protéger contre les risques du numérique.

7. Aller de l'avant sans oublier le facteur humain

De nombreux pays ont échoué dans leur transition numérique à l'école parce qu'ils ont misé avant tout sur les stratégies d'équipement, au détriment d'autres dimensions pertinentes du projet – au nombre desquelles le facteur humain figure au premier rang. Le DIP entend donc insister d'entrée de jeu sur les conditions de succès de la transition vers une école de la citoyenneté numérique.

Il y a d'abord le facteur humain: des outils sans utilisateurs ne servent à rien. C'est une réalité bien connue des spécialistes: la plupart des projets d'introduction de nouvelles technologies échouent, et ils échouent pour des raisons humaines plutôt que techniques. Pour réussir son tournant numérique, le DIP peut certes compter sur l'intérêt, l'engagement et la motivation des acteurs de terrain. Entre 2016 et 2018, le Service écoles-médias (SEM) a réalisé trois sondages auprès des enseignants genevois. Tous trois démontrent une forte attente des collaboratrices et des collaborateurs du département: environ deux tiers des répondant-e-s, en 2016, estiment que l'introduction des tablettes représente une plus-value pédagogique; 99.5% des répondant-e-s, en 2017, utilisent le numérique pour préparer leurs cours et seuls 4.5% n'y font jamais recours en classe; 87% des enseignants du primaire, en 2018, se disent satisfaits ou très satisfaits des tablettes.

Selon une écrasante majorité d'entre eux, le numérique permet de diversifier les pratiques pédagogiques, rend les leçons plus attractives, facilite l'apprentissage et favorise une meilleure scolarisation des élèves en situation de handicap³². La transition numérique fait donc l'objet d'une demande forte de la part du corps enseignant.

Malgré cela, le déploiement du numérique à l'école est porteur d'évolutions profondes dans les pratiques éducatives et dans la vie scolaire: il est hors de question que ces évolutions soient vécues par les acteurs de terrain, pour reprendre une expression de Stendhal, comme «un coup de pistolet au milieu d'un concert».

L'accompagnement au changement, et avant tout la formation (initiale et continue), devra faire l'objet d'un soin tout particulier. Il s'agira donc en premier lieu de former au numérique tous les corps de métiers qui font l'école au jour le jour – à commencer par les enseignant-e-s bien sûr, mais pas exclusivement. Il faut qu'une véritable culture numérique se développe. Il s'agira en deuxième lieu de faire fructifier la motivation des acteurs de l'école – en permettant une innovation décentralisée qui laisse la place aux initiatives locales, en valorisant les réussites et en s'appuyant sur le volontariat des «primo-adoptants».

Mais il sera sur ce point très important de veiller à ce que les expériences-pilotes menées par quelques pionniers ne restent pas lettre morte et soient généralisées avec pragmatisme. Il s'agira en troisième lieu de développer du matériel pédagogique et des supports de proximité pour les enseignant-e-s et le personnel impliqué dans la vie quotidienne de

32 Ces trois sondages peuvent être consultés en ligne. Sondage de 2016 sur les tablettes au primaire: <<https://edu.ge.ch/sem/node/1558>>. Sondage de 2017 sur les usages numériques au secondaire: <<https://edu.ge.ch/sem/node/1801>>. Sondage de 2018 sur les usages du numérique au primaire: <<https://edu.ge.ch/sem/node/2079>>.

nos établissements scolaires (par exemple des personnes-ressources aptes à favoriser la formation par les pairs).

Il faut donc s'attacher à un dixième principe:

→ PRINCIPE 10

Formation: le développement du numérique à l'école implique tant d'adapter la formation initiale des enseignant·e·s que de mettre en place une formation continue adéquate permettant d'intégrer le numérique dans l'ensemble des enseignements.

Ensuite, la transition numérique ne saurait réussir sans une collaboration étroite entre le DIP et ses partenaires – et parmi ces derniers, au premier chef, les parents d'élèves. Malgré la pénétration massive du numérique dans nos vies quotidiennes, tout le monde n'en maîtrise pas également les codes, les contraintes et les potentiels – c'est ce qu'on nomme la «fracture numérique». Et l'école ne doit pas seulement former les élèves; elle doit également entretenir un lien étroit avec les familles. C'est pourquoi il faut prévoir un accompagnement des parents d'élèves, afin que la transition numérique soit conduite avec les familles. Il s'agira donc également de mettre en œuvre des actions de formation, d'information et d'échange impliquant les parents.

Un onzième et dernier principe d'action émerge donc:

→ PRINCIPE 11

Participation: pour construire l'école de la citoyenneté numérique, le DIP favorise et organise la participation de ses partenaires internes et externes pour que chaque partie prenante puisse s'approprier la transition numérique.

8. Conclusion

Au même titre qu'il a bouleversé nos vies, le numérique est en passe de transformer l'école genevoise en profondeur: l'école de la citoyenneté numérique ne ressemblera plus guère à l'école du tableau noir.

À l'heure où le savoir est partout, le numérique est porteur de changements considérables dans la façon d'apprendre, comme dans le métier d'enseigner. Tout en restant essentiel, le rôle de l'enseignant se transforme: n'étant plus le seul détenteur des connaissances, il doit organiser leur transmission, devenant ainsi un médiateur du savoir et un facilitateur de l'apprentissage. Les élèves, quant à eux, apprennent à travailler par projet, développant ainsi leur autonomie et leur capacité d'adaptation, indispensables dans un monde en perpétuelle évolution où chacun sera probablement amené-e à changer plusieurs fois de «métier» durant sa vie.

Développer le numérique à l'école, c'est donc donner à nos élèves les ressources nécessaires pour jouer, demain, un rôle citoyen plein et entier dans la société des algorithmes, des échanges instantanés, des écrans omniprésents et des intelligences artificielles.

Développer le numérique à l'école, c'est utiliser les outils numériques lorsqu'ils apportent une plus-value, notamment en termes de différenciation pédagogique. Mais l'enjeu ne réside pas que dans l'utilisation de l'outil. Il s'agit, certes, d'enseigner *par* le numérique, mais aussi *au* numérique de manière graduelle et cumulative, dès le plus jeune âge, dans toutes les disciplines d'enseignement, et pas forcément devant un écran. L'élève doit connaître les fondements de l'informatique, notamment les bases du codage et de la programmation qui développent l'esprit logique, ainsi que ses dangers et l'éthique requise pour un usage responsable. Le département travaille d'ores et déjà sur ce qui devra être enseigné, du primaire au secondaire II et dans toutes les filières.

Former *au* numérique et *par* le numérique à toutes les étapes de la scolarité sans jamais oublier une éducation à la responsabilité et à la prudence dans les usages: c'est à ce prix que nous pourrons mobiliser la puissance des outils numériques en faveur des valeurs centrales de l'école publique que sont la transmission des meilleures connaissances à notre disposition, l'égalité de toutes et tous dans l'accès à la culture et à la science, et l'émancipation par le savoir.

