

# Les usages du numérique au cycle 4, dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre.

Ce document propose d'explorer les usages du numérique dans l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre pour la mise en œuvre du nouveau socle de connaissances, de compétences et de culture et du nouveau programme des sciences de la vie et de la Terre. Pour en faciliter la lecture, ce document est organisé en fonction des domaines 1, 2 et 4 du socle. Il ne s'agit pas ici de traiter de la question matérielle du numérique en classe. [Un guide d'équipement pour les usages pédagogiques du numérique a été publié sur Éduscol](#) et présente des choix possibles d'équipement, en dégageant leurs avantages et leurs inconvénients.

## Le domaine 1 Les langages pour penser et communiquer

La maîtrise des langages est, en sciences de la vie et de la Terre, comme dans toutes les disciplines, un enjeu central. Pour comprendre les démarches et les mettre en œuvre, les élèves utilisent différents langages que le numérique contribue à développer. Trois sous-domaines sont plus particulièrement concernés :

- comprendre et s'exprimer en utilisant la langue française à l'écrit et à l'oral ;
- comprendre et s'exprimer en utilisant une langue étrangère ;
- comprendre et s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques.

### Le numérique et les compétences liées à l'expression écrite et orale.

La pratique des démarches d'investigation est intimement liée à la maîtrise de la langue. L'élève doit être capable d'exprimer et de comprendre des questionnements, des hypothèses, des relations de causalité, des relations de corrélation, d'argumenter, de commenter, de construire des conclusions, etc.

Quand un élève en difficulté face à l'expression écrite produit un texte, il n'identifie pas ses propres erreurs. Si le professeur attire son attention sur un point particulier, il peut alors chercher des solutions. Les traitements de textes apportent des fonctionnalités qui permettent, en quelque sorte, de remplacer le professeur dans cette assistance auprès de l'élève. Les corrections orthographiques et grammaticales en particulier amènent les collégiens à rechercher des solutions pour supprimer les erreurs signalées. De plus, les recherches dans les dictionnaires des synonymes intégrés à l'outil contribuent à l'amélioration de l'expression écrite par exemple.

L'outil « révision » des traitements de texte peut aussi favoriser des pratiques de reformulation dont on sait qu'elles améliorent les apprentissages. Le professeur peut porter un regard sur les productions, apporter des commentaires pour guider les élèves qui vont ainsi améliorer la qualité de leurs productions. En gardant les traces des révisions et des commentaires, il peut y avoir une reformulation obtenue de manière collective qui associera de fait une argumentation orale des propositions d'amélioration ou de correction du texte, et par conséquent qui nécessitera de la part des élèves une explicitation de leurs intentions. Le travail de reformulation peut aussi avoir lieu de manière différée à la maison par exemple, ce qui permet d'aider des élèves éprouvant des difficultés dans la rédaction écrite.

L'utilisation de cet outil permet également de mieux répondre aux besoins d'élèves souffrant de troubles cognitifs. Les fonctionnalités qui permettent la lecture des textes par la machine, d'augmenter la taille ou de changer la police des caractères, ou encore, un changement de la couleur du fond de page, sont autant d'éléments qui peuvent aider des élèves dyslexiques par exemple.

L'oral est omniprésent dans les séances à la fois par les échanges entre le professeur et ses élèves et entre les élèves eux-mêmes. Paradoxalement, c'est un domaine difficile à évaluer et où la remédiation est rarement mise en place. La difficulté principale est de pouvoir garder une trace de ce que l'élève dit et de l'amener à travailler plus spécifiquement les points qui font défaut.

Tous les systèmes d'exploitation intègrent des enregistreurs et des outils simples de montage vidéo. Par ailleurs, ils peuvent utiliser des systèmes de capture vidéo pour filmer une expérience en classe, réaliser un reportage dans une exploitation agricole ou encore réaliser des interviews. Il est donc possible, sans engager de gros moyens techniques, de faire réaliser aux élèves des bandes-son ou des séquences vidéo qu'ils commentent. Il y a ici une plus-value très forte dans l'usage du numérique qui rend pérenne l'expression orale et donc la possibilité de travailler avec les élèves sur les difficultés identifiées.

Ce travail peut être fait, par exemple, dans le cadre de projets qui ont pour objectif de produire un reportage pour une « web radio », pour un film mis en valeur lors de journées portes ouvertes ou sur le site Internet de l'établissement.

### Comprendre et s'exprimer en utilisant une langue étrangère.

L'utilisation de documents en anglais peut se faire de différentes façons dans les cours des sciences de la vie et de la Terre. Des documents scientifiques en langue étrangère peuvent être utilisés en classe. Il faut bien sûr s'assurer auprès des professeurs de langues qu'ils sont d'un niveau adapté.

Face à des documents en langue étrangère, les élèves, quand ils accèdent comme ils le souhaitent à des outils numériques, ont tendance rapidement à faire appel à des systèmes de traduction. Il suffit d'un copier-coller dans une fenêtre pour voir apparaître le texte en français voire utiliser des fonctionnalités des navigateurs pour que les pages soient directement traduites.

Pour autant, les résultats obtenus présentent souvent des contresens, des erreurs de vocabulaire, des erreurs dans la structure des phrases et dans les relations de cause à effet par exemple. On le voit dans l'exemple ci-dessous obtenu en traduisant un texte sur le Darwinisme du site Wikipedia anglais.

Texte original :

*« Darwinism is a theory of biological evolution developed by the English naturalist Charles Darwin and others, stating that all species of organisms arise and develop through the natural selection of small, inherited variations that increase the individual's ability to compete, survive, and reproduce. Also called Darwinian theory, it originally included the broad concepts of transmutation of species or of evolution which gained general scientific acceptance after Darwin published On the Origin of Species in 1859, including concepts which predated Darwin's theories, but subsequently referred to specific concepts of natural selection, of the Weismann barrier or in genetics of the central dogma of molecular biology.[1] Though the term usually refers strictly to biological evolution, creationists have appropriated it to refer to the origin of life, and it has even been applied to concepts of cosmic evolution, both of which have no connection to Darwin's work. It is therefore considered the belief and acceptance of Darwin's and of his predecessors' work—in place of other theories, including divine design and extraterrestrial origins. »*

Proposition de traduction :

*« Le darwinisme est une théorie de l'évolution biologique développée par le naturaliste anglais Charles Darwin et d'autres, indiquant que toutes les espèces d'organismes naissent et se développent grâce à la sélection naturelle des petits, a hérité des variations qui augmentent la capacité de l'individu à concurrencer, survivre et se reproduire. Aussi appelée la théorie darwinienne, il comprenait à l'origine les grands concepts de la transmutation des espèces ou de l'évolution qui a gagné l'acceptation scientifique générale après Darwin a publié Sur l'origine des espèces en 1859, y compris les concepts qui existaient avant les théories de Darwin, mais par la suite appelé à des concepts spécifiques de la sélection naturelle, de la barrière Weismann ou en génétique du dogme central de la biologie moléculaire. [1] Bien que le terme se réfère généralement strictement à l'évolution biologique, les créationnistes se sont appropriés pour faire référence à l'origine de la vie, et il a même été appliquée à des concepts de l'évolution cosmique, qui ont tous deux pas de connexion à l'œuvre de Darwin. Il est donc considéré la croyance et l'acceptation de Darwin et de ses prédécesseurs le travail à la place des autres théories, y compris la conception divine et origines extraterrestres. »*

L'outil est intéressant, il apporte des clés de lecture, mais il est imparfait. Pour repérer les erreurs, nous faisons appel à nos connaissances en biologie et à nos compétences en langues française et anglaise pour juger de la pertinence de ce que l'application propose. C'est bien ce travail que doit être capable de mener un élève et c'est en le conduisant qu'il adoptera une attitude critique. Il est intéressant de voir ici comment le recours au numérique peut amener l'élève à prendre conscience de l'importance des compétences disciplinaires construites pour prendre le recul nécessaire face aux ressources proposées sur Internet. Bien entendu, on rejoint ici fortement les compétences qui sont à développer dans le domaine 2 du socle à propos des recherches et du traitement de l'information.

## Comprendre et s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques.

### Utiliser le numérique pour faciliter l'exploitation des cartes.

Dans les investigations qu'ils conduisent, les élèves sont amenés à exploiter des plans et des cartes, à travailler à différentes échelles, à faire le lien par exemple entre des observations ponctuelles qu'ils peuvent réaliser lors de sorties sur le terrain et des objets géologiques d'une toute autre échelle. Ce qui est difficile pour l'élève c'est le lien entre la représentation cartographique et le réel, c'est le changement d'échelle du local au global, c'est de visualiser le relief à partir d'un objet plan, c'est de se localiser sur la carte ou encore de visualiser le trajet fait au cours d'une sortie, etc. Les systèmes d'informations géomatique qui intègrent la réalité augmentée rendent ce travail plus facile pour les élèves.

Ils permettent des changements d'échelles, la visualisation du relief, la localisation des lieux d'étude, les mesures de distance, de surface, etc. L'ajout de « couches de données » permet de visualiser des informations scientifiques géoréférencées variées comme les températures moyennes des océans ou de l'atmosphère, la localisation des séismes ou du volcanisme, les limites de plaques, les cartes topographiques et géologiques, des informations du sous-sol, etc.

Sur le terrain, à condition de disposer d'outils connectés, il est possible d'obtenir des informations sur les lieux d'étude (carte topographique, information du sous-sol, carte géologique, relief, etc). Le code de l'éducation exclut l'usage des téléphones portables dans les collèges<sup>1</sup>. Sur le terrain, des solutions techniques peuvent être mises en œuvre. Par exemple, une borne WIFI portable intégrant une puce SIM peut permettre aux élèves un accès à l'Internet sur des tablettes.

Ces outils numériques contribuent au développement de l'autonomie puisque les élèves peuvent choisir les données qu'ils affichent en fonction de la recherche qu'ils mènent.

Le [site national de SVT hébergé par l'académie de Toulouse](#) propose une liste de ces logiciels avec des exemples d'applications.

### Utiliser le numérique pour aider à construire des schémas fonctionnels.

Lors de la construction des schémas fonctionnels, les principales difficultés pour les élèves sont d'établir des relations logiques et de mettre en place un système de codes cohérents traduisant le mécanisme. Les logiciels générant des cartes conceptuelles sont bien adaptés pour aider les élèves à réaliser des schémas fonctionnels. En effet, il est nécessaire de définir un sens de lecture et de préciser la signification des liens établis (les nœuds de la carte conceptuelle). En d'autres termes, l'élève doit se demander qui agit sur qui et de quelle façon.

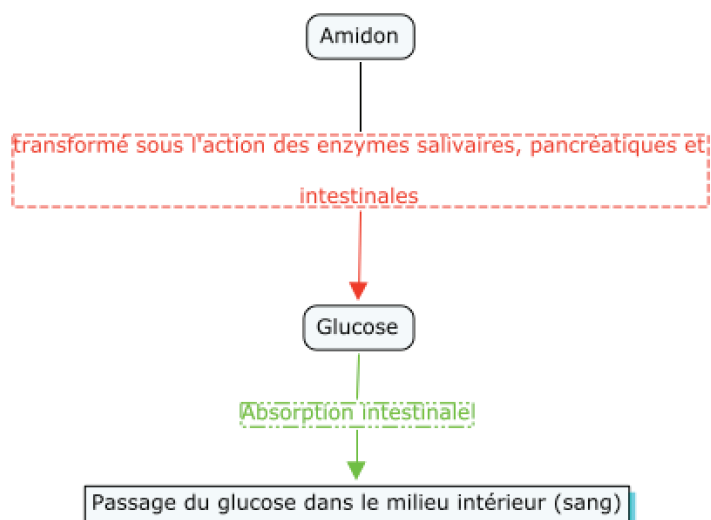
1. Au sujet de l'utilisation des téléphones portables le code de l'éducation précise : Article L511-5 (Créé par L01 n° 2010-788 du 12 juillet 2010 - art. 183 (V))

« Dans les écoles maternelles, les écoles élémentaires et les collèges, l'utilisation durant toute activité d'enseignement et dans les lieux prévus par le règlement intérieur, par un élève, d'un téléphone mobile est interdite. »

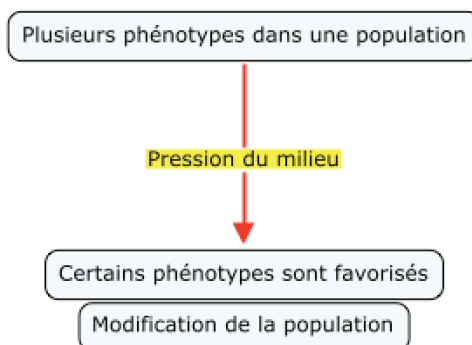
Les exemples ci-dessous sont réalisés avec l'un des logiciels libres de droit.

Dans le premier exemple ci-dessous, il s'agit de faire un schéma fonctionnel du devenir de l'amidon lors de la nutrition.

Le logiciel ne permet pas d'associer la légende qui peut ensuite être rajoutée après insertion du schéma dans un traitement de texte par exemple (signification des couleurs des flèches, des différents types de cadres ou encore du fond coloré des figures ici).



Le deuxième exemple permet par exemple aux élèves de représenter une partie des mécanismes liés à l'évolution.



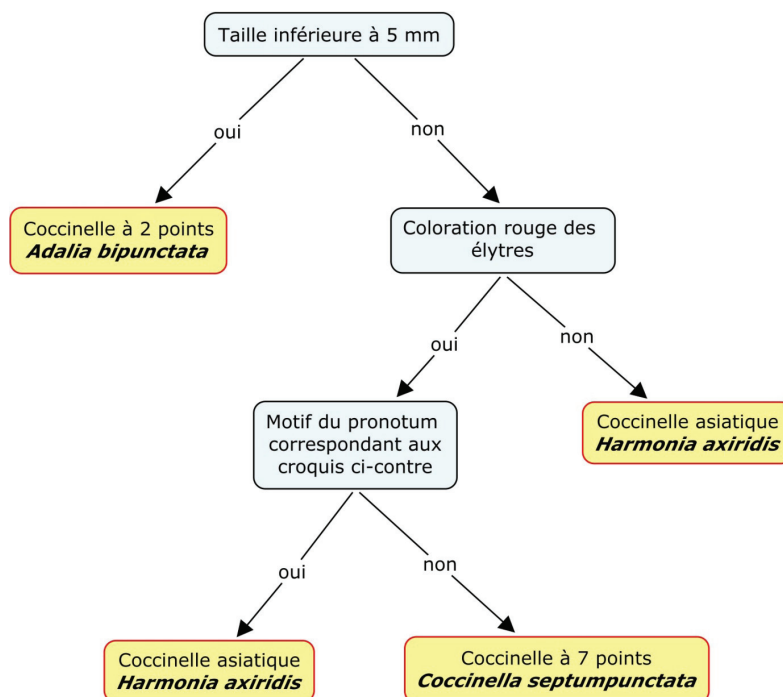
### Utiliser les langages informatiques.

Dans notre discipline, l'utilisation de clés de détermination pour identifier un organisme revient à utiliser un algorithme. Il est constitué par l'ensemble de la clé et des choix qui sont à effectuer. Chaque ramification correspond en réalité à un test logique de type « Si telle condition est remplie, alors je choisis ce chemin ». En suivant successivement les propositions, on arrive, à la fin de la clé, à déterminer l'être vivant.

Des logiciels permettent d'accompagner l'élève dans ces déterminations, certains sont adaptables aux collections d'organismes que l'élève doit étudier.

Il est possible de faire construire la clé. On peut imaginer au sein d'un EPI que des élèves aient à construire d'abord l'algorithme d'une clé de détermination avant de devoir la transposer dans un logiciel de type « scratch ».

Les logiciels de carte conceptuelle, décrits dans le paragraphe précédent, aident à la construction de clés. L'exemple suivant a été créé avec l'un de ces logiciels. À chaque « nœud » l'élève est amené à préciser le critère qui permet d'identifier les différentes espèces de coccinelles.



### Utiliser le numérique pour traiter des données et faire des représentations graphiques.

Le traitement des données et leurs représentations peuvent être réalisés avec des tableurs. Cet outil apporte des plus-values très importantes. D'abord, il permet aux élèves de traiter des données et de les représenter. Il est possible très rapidement, à partir d'un même lot de données, d'obtenir des représentations différentes. On voit ici le travail qui peut être fait avec des élèves sur la pertinence ou pas de telle ou telle représentation graphique (diagrammes, courbes, histogrammes, diagrammes-araignées, etc.). Il est intéressant de noter que le recours au tableur ne gomme pas l'apprentissage de la construction des graphiques, en effet les élèves sont toujours amenés à devoir choisir les axes, trouver un titre pertinent, nommer les axes, etc. Par contre contrairement au travail sur du papier les erreurs sont corrigées en quelques secondes, on pense tout particulièrement aux erreurs récurrentes liées au choix des axes par exemple.

Le tableur c'est aussi le traitement extrêmement rapide de grandes quantités de données issues de la recherche et auxquelles les élèves vont accéder via des banques de données. C'est une plus-value très importante dans notre discipline qui rapproche le travail en classe de celui de la recherche tout en permettant de comprendre comment se traitent des données et comment on en obtient des représentations exploitables.

Retrouvez Éduscol sur



## Le domaine 2 Les méthodes et outils pour apprendre.

Les compétences définies dans le domaine 2 doivent permettre à l'élève « d'apprendre à apprendre, seul ou collectivement, en classe ou en dehors »... « Les méthodes et outils pour apprendre doivent faire l'objet d'un apprentissage explicite en situation, dans tous les enseignements... ».

Le numérique prend une place importante dans l'acquisition de ces compétences qui doit se faire, comme le texte l'indique, « en situation », c'est à dire en faisant pour nous des sciences de la vie et de la Terre. Il s'agit bien d'apporter à nos élèves des méthodes et des outils qui vont à la fois renforcer leurs apprentissages, les rendre plus autonomes, permettre une différenciation voire une individualisation tout en menant des investigations scientifiques.

### Organisation du travail personnel dans et hors la classe.

L'entrée au collège, en dernière année de cycle 3, s'accompagne d'une modification du travail personnel que l'élève doit faire à la maison. Jusque-là, à l'école primaire, seul l'apprentissage des leçons est demandé, les productions écrites ne peuvent être exigées. C'est à partir de la classe de 6<sup>e</sup> que les élèves vont diversifier les travaux à faire hors la classe. Un véritable apprentissage est à mener ici. Il faut accompagner les élèves dans ces nouvelles tâches qui ne sont pas simples à prendre en charge et qui peuvent être sources d'échec scolaire.

Pour que les élèves produisent un travail personnel efficace, ils doivent être capables de bien gérer leurs agendas, d'anticiper les travaux à conduire, de trouver des aides et les moyens d'apprendre qui leur correspondent.

Les outils numériques apportent des plus-values certaines pour accompagner les élèves dans ces apprentissages.

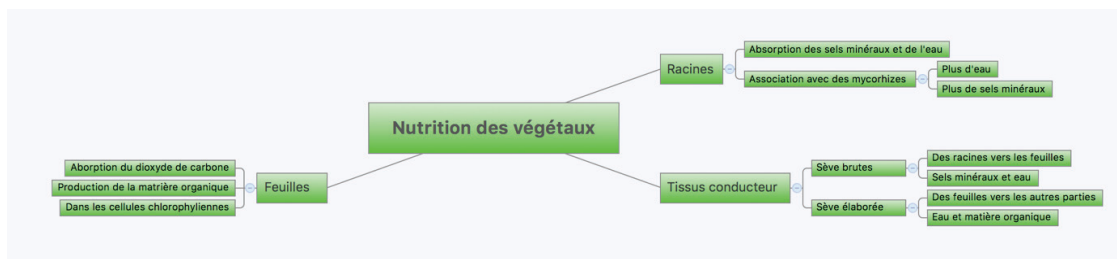
### Aider les élèves à gérer le travail à faire.

Une première difficulté est la gestion des agendas. Sur ce premier point, une réflexion des équipes pédagogiques peut être menée dans l'utilisation des agendas numériques, des rappels automatiques des tâches à conduire, des liens dynamiques qui peuvent être établis entre les cahiers de textes en ligne et des notifications qui peuvent être adressées aux élèves. L'enjeu est de passer progressivement d'une gestion de ces outils par les professeurs à une prise en main par les élèves eux-mêmes, et de les accompagner dans l'acquisition de l'autonomie. Ces outils d'usage courant aujourd'hui seront inévitablement utilisés dans leur vie professionnelle. Les espaces numériques de travail intègrent désormais ces fonctionnalités.

### Aider les élèves à mieux apprendre en diversifiant leurs stratégies d'apprentissage.

Le travail personnel va conduire l'élève à s'entraîner, à réviser et à mémoriser. Il importe ici de diversifier les outils mobilisables par les élèves, pour qu'ils puissent choisir celui qui leur paraît le plus adapté en fonction de ce qu'ils ont à faire ou en fonction de ce qui est le plus efficace pour eux. Le numérique offre une palette très large d'outils :

- les cartes conceptuelles déjà abordées dans la première partie de ce document ;
- les cartes mentales qui permettent d'organiser des idées, de résumer, de préparer un plan. Contrairement aux cartes conceptuelles, le sens des liens qui relient les différents items n'est pas précisé. On considère en général que seul l'auteur de la carte mentale est capable d'en retrouver le sens ;



- les logiciels d'enregistrement audio et vidéo pour ceux qui assimilent mieux en écoutant.

### Aider les élèves à être plus autonomes dans la résolution des problèmes.

L'élève doit être capable, à la fin de la scolarité obligatoire, de suffisamment d'autonomie pour investir un sujet d'étude, comprendre les problématiques qu'il a à résoudre et trouver les ressources dont il a besoin pour réussir. Ici aussi, le numérique contribue à l'acquisition de ses compétences.

La mise à disposition de ressources sur les espaces numériques de travail, accessibles en classe, et hors la classe, permettent aux élèves d'accéder, sans l'intervention directe du professeur, aux aides dont ils ont besoin. On voit ici que le simple transfert de la ressource sur un format numérique apporte des plus-values très fortes (pérennité de l'accès aux documents, en couleur, réutilisables à différents moments du cycle, développement de l'autonomie des élèves qui accèdent par eux-mêmes aux ressources). La mise à disposition de fiches d'aides techniques et méthodologiques sur l'espace numérique de travail (ou sur tout autre lieu de stockage si l'établissement ne dispose pas encore de cette technologie) permet aux élèves d'accéder par eux-mêmes aux aides dont ils ont besoin en fonction des difficultés qu'ils rencontrent. Ce n'est plus le professeur qui va fournir, à terme, tel ou tel document, mais c'est l'élève qui prend en main l'analyse de ses difficultés et qui trouve des solutions pour y remédier. On aide l'élève à devenir plus autonome, à trouver les ressources dont il a besoin. En même temps, une différenciation s'est opérée puisque les ressources utilisées sont différentes d'un élève à un autre ou d'un groupe de travail à un autre.

### Coopérer et réaliser des projets.

Il s'agit ici d'acquérir des compétences permettant aux élèves de coopérer dans la réalisation de tâches qu'elles soient individuelles ou collectives, qu'elles soient menées dans une démarche de projet ou sous une autre forme.

### Aider les élèves à organiser leur projet.

Pour collaborer efficacement les élèves doivent être capables de s'organiser (voir paragraphe précédent), d'échanger et de collaborer. Il s'agit de les responsabiliser et de les impliquer.

Retrouvez Éduscol sur

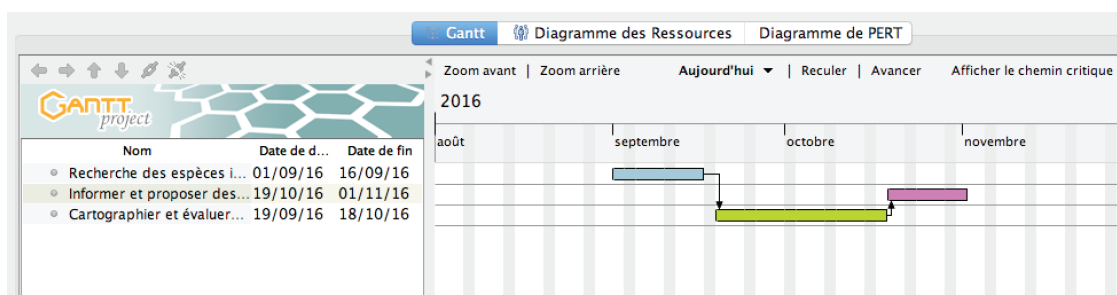




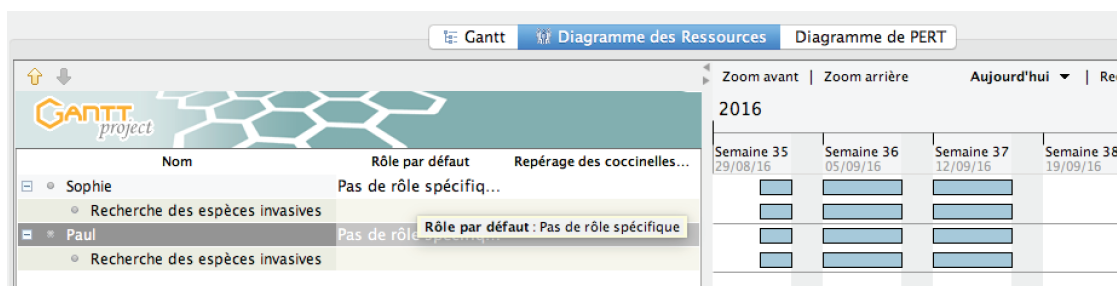
Dans la mise en oeuvre spécifique de projets, et donc par exemple lors de la réalisation d'EPI, on peut recourir à des logiciels qui aident les élèves à planifier des tâches, à définir les rôles de chacun. Des logiciels comme GanttProject, très proches de logiciels utilisés dans le monde de l'entreprise, permettent de faire ce type de projection.

Il est également possible d'utiliser de type de logiciel dans la mise en oeuvre de démarches biotechnologiques où il s'agit, pour partie, de définir les étapes et la durée des procédures.

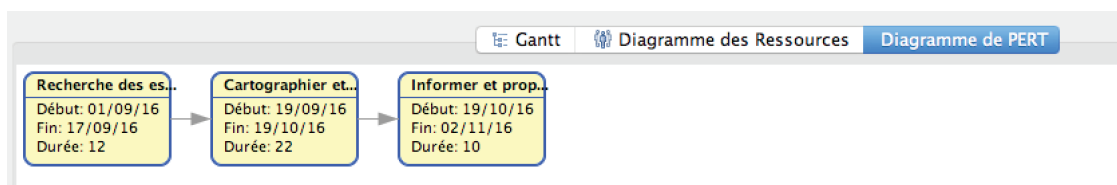
#### Définition des investigations à faire et de leur durée



#### Définition du rôle de chaque élève, ou groupe d'élèves



#### Vue synthétique du projet à conduire



#### Aider les élèves à mutualiser leurs travaux, à collaborer, à coopérer.

Pour impliquer davantage les élèves lors des phases collaboratives, il faut parvenir à la fois à prendre en compte les travaux de chacun tout en parvenant à mener le travail dans un temps contraint.

L'utilisation de systèmes de projections interactifs apporte une première solution. L'exemple suivant montre un travail en classe de sixième où les élèves confrontent leurs propositions d'expérimentation à propos des conditions nécessaires pour fabriquer du yaourt. Les quatre groupes sont venus présenter leurs propositions en les inscrivant sur le tableau numérique. Les remarques produites par les élèves lors de la mutualisation sont consignées par le professeur et apparaissent en rouge et en vert. Le résultat de ce travail peut être capturé et imprimé ce qui permet d'en retrouver la trace dans le cahier de l'élève ou déposé sur l'espace numérique de travail. C'est un moyen de garder la trace de la mutualisation qui a permis de travailler sur les erreurs des élèves.

<p><u>Hypothèse : Température</u></p> <p>Lait + FL + <math>40^{\circ}\text{C}</math> 2 pots</p> <p>Lait + FL + <math>5^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ok</p> <p>1 seule chose change</p>	<p><u>Hypothèse : vitesse du mélange</u></p> <p>liquide + <del>vitesse rapide</del> + <math>40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Lait + FL + <del>vitesse lente</del> + <math>40^{\circ}\text{C}</math> 2 pots</p>
<p><u>Hypothèse : ferments lactiques</u></p> <p>Lait + FL + <math>40^{\circ}\text{C}</math> 2 pots</p> <p>Lait + <math>40^{\circ}\text{C}</math></p>	<p><u>Hypothèse : durée de repos</u></p> <p>Lait + 3h repos + <math>40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Lait + 8h repos + <math>40^{\circ}\text{C}</math></p> <p>Ok 2 pots</p>

Dans l'exemple qui suit, le document qui sera le support de la mutualisation se construit pendant que les élèves travaillent. Le professeur donne accès à une plateforme internet qui permet à chaque groupe, dans un cadre défini, de présenter les résultats de leurs recherches. Dans l'exemple les élèves photographient des fossiles, les décrivent et font quelques lignes de commentaires.

Chaque fois qu'un groupe écrit sur le mur collaboratif, l'ensemble des ordinateurs de la classe affichent le travail. Ainsi se construit de façon synchrone un document qui va permettre une mutualisation des recherches.

Le gain de temps est très important, les élèves sont responsabilisés puisqu'il faut que tous les groupes terminent leurs recherches pour que des conclusions soient tirées, l'impression du travail ou son stockage sur un espace numérique de travail permet de garder la trace du travail et de sa mutualisation.



Il existe aujourd'hui un panel très important d'outils numériques collaboratifs qui permettent de prendre en compte le travail de tous les élèves et qui conduisent à la construction d'un document unique à partir de différents lieux de travail. Ce sont, par exemple, les logiciels de traitement de textes collaboratifs, les cartes mentales collaboratives, les ardoises virtuelles collaboratives (padlet) par exemple. C'est également une source de motivation et de responsabilisation puisque l'on ne pourra tirer des conclusions qu'à partir du moment où tous les groupes auront fait leurs travaux.

Le numérique permet de changer les espaces de travail, car il permet aux élèves et à leur professeur de collaborer et de coopérer dans et hors la classe. Il faut amener les élèves à réfléchir sur les plateformes de communication qu'il est souhaitable d'utiliser en fonction des besoins identifiés (échange de documents, de rendez-vous, agendas partagés, conférences audio, conférences vidéo, etc.).

Le respect des conditions d'utilisation : âge minimum pour s'inscrire, format des documents acceptés, pérennité, ou pas, des informations déposées, etc. sont également des points qui doivent faire partie de la formation apportée aux élèves.

## Médias, démarches de recherche et de traitement de l'information.

La connexion à l'Internet a enrichi significativement les possibilités offertes aux enseignants et à leurs élèves : les élèves accèdent à un savoir quasi infini modifiant au passage le rapport qu'ils ont à la connaissance. A quoi bon apprendre puisque tout se trouve sur la toile ?

Il y a ici un enjeu très important que nous avons déjà abordé avec les outils de traduction dans la première partie. A ce propos, nous avons vu que sans connaissance dans le domaine scientifique investi il est impossible d'identifier des erreurs produites par les algorithmes de traduction. C'est le même constat ici. Il est bien difficile d'identifier des erreurs si l'on est

Retrouvez Éduscol sur



complètement vierge de toute connaissance dans le domaine où l'on fait des recherches. Il y a ici un paradoxe puisque la plupart du temps quand on utilise l'Internet pour une recherche c'est que l'on ne connaît pas la réponse ! Il faut donc former les élèves à identifier la pertinence de l'information trouvée et à sa fiabilité.

La première étape est le choix du moteur de recherche et la façon dont il est paramétré. Il faut ensuite des mots clés et les résultats obtenus dépendront du vocabulaire scientifique utilisé et du niveau d'expression de la langue. On n'obtient bien sûr pas le même résultat en proposant les mots clés « plantes » et « tige » qu'avec l'expression « végétaux vasculaires ». Cette même expression donne des résultats très différents si l'on fait la recherche dans « Google », dans « Google scholar » ou dans « World wide sciences ». Nos élèves doivent être capables de choisir, en fonction de ce qu'ils ont à mener comme recherche, l'outil le plus adapté.

Il faut ensuite identifier la fiabilité des informations trouvées. Pour cela les élèves doivent être capables de différencier les sites scientifiques d'autres sites, de prendre le recul critique nécessaire face aux flux d'informations médiatiques. Ils doivent rechercher qui est l'auteur, l'origine des informations ou encore la structure qui les héberge.

Les données recueillies peuvent amener à un regard critique : comment ont-elles été obtenues ? Comment ont-elles été traitées ? Comment sont-elles représentées ?

Ce travail est largement partagé entre les disciplines, mais il prend une importance particulière dans des domaines que nous enseignons et qui sont pour certains régulièrement attaqués. On pense particulièrement aux sites qui présentent des alternatives à la théorie de l'évolution. C'est un moyen de travailler, au travers du numérique, sur des questions liées à ce qu'est une science, sur sa construction au regard des faits qui l'étaye.

## Outils numériques pour échanger et communiquer.

Les élèves utilisent des moyens de communication qui changent très rapidement au rythme des nouvelles technologies. Les mails ont été supplantés depuis longtemps par les SMS et autres MMS, eux-mêmes délaissés au profit des réseaux sociaux et des messageries instantanées permettant d'échanger des textes, des images et en général de petits fichiers. Quels sont les avantages à utiliser ces modes de communication dans les activités menées en classe ?

Le mail permet aux élèves de communiquer entre eux ou avec leurs professeurs. C'est un outil intégré dans tous les espaces numériques de travail. Il permet de conserver les échanges, de classer les messages, de garder la mémoire des discussions dans le corps des messages. Il a aussi l'avantage important de pouvoir associer les messages aux fichiers joints qui peuvent être dans n'importe quel format. Pour autant, ce n'est pas un outil très dynamique, on ne peut pas s'en servir pour nourrir des échanges en temps réel.

Les forums en ligne permettent des échanges en temps réel et surtout ils permettent à plusieurs participants de suivre en direct et d'intervenir dans les discussions qui peuvent se réaliser à distance. Les activités pédagogiques associées sont donc très différentes de celles offertes par les messageries. Les élèves peuvent préparer ou participer à des débats, ils peuvent s'y retrouver pour échanger à propos de la construction de projets ou pour réviser un devoir. Des enseignants proposent à leurs élèves des rendez-vous sur ces plateformes d'échanges.

Retrouvez Éduscol sur



Les réseaux sociaux se définissent par tout système qui permet de mettre des personnes qui se choisissent en communication grâce à une certaine technologie. Le téléphone est l'un des plus vieux réseaux sociaux mis en place. Aujourd'hui, les réseaux sociaux recouvrent des plateformes d'échanges variées qui ont l'avantage énorme de regrouper un ensemble de fonctionnalités : messagerie, forum, dépôts de documents, agendas intégrés, etc. Cet ensemble de fonctionnalités présente un avantage important pour les professeurs puisqu'on accède d'un même endroit à une multitude de services. Au-delà de ce point technique, les élèves sont motivés par l'utilisation d'outils qu'ils connaissent et utilisent dans leurs vies privées.

### Quels réseaux sociaux investir ?

L'usage des réseaux sociaux, dans le cadre des activités d'enseignement, est encadré en particulier par la CNIL. Il nécessite de bien vérifier l'âge légal d'inscription, la localisation des serveurs qui hébergent le réseau social et veiller à ce qu'aucune information personnelle des élèves ne soit mise en ligne. Bien entendu, il est possible, dans ces conditions, et si le règlement intérieur du collège ne s'y oppose pas, d'utiliser des plateformes publiques.

Il existe également des outils très performants qui peuvent présenter des avantages dans la réalisation de certains projets, par exemple lors d'échanges avec des élèves d'autres établissements, où qu'ils soient dans le monde. C'est le cas, par exemple, de [la plateforme Etwinning](#) live qui met à disposition un ensemble d'outils, performants, incluant la possibilité de faire des conférences vidéo interactives avec des partages d'écrans, la possibilité de travailler avec un tableau blanc interactif, la possibilité de déposer des fichiers ou de partager des espaces de stockage.


Dans l'exemple qui suit deux collègues ont travaillé sur un même projet pour préparer la COP 21. Les élèves devaient préparer des films courts diffusés dans une structure muséale. L'utilisation d'un réseau social a permis de co-construire un projet cohérent en permettant aux élèves des échanges réguliers alors que les deux collègues étaient à plus de 100 km.

Le projet a conduit les classes à une rencontre dans la structure muséale à l'occasion de la présentation des films courts.

Retrouvez Éduscol sur



La copie d'écran suivante montre un extrait des échanges qui se sont faits entre les élèves. Le professeur de SVT intervenant pour les réguler, conseiller et orienter les recherches.

Antonio  10/10/2015 14:48




Antonio  10/10/2015 14:48  
Dsl pour la qualité

Léa  10/10/2015 14:49  
\*qualite

Antonio  10/10/2015 14:49  
On est en svp stp lea  
Svt  
Pas en francais ^^"

 **Moderateur Svt** 10/10/2015 14:50  
antonio, j'ai dit pas de copier coller sais tu ce que signifie le mot anthropique sans internet à coté?!

Antonio  10/10/2015 14:50  
Jai bcp ecrit aussi

Paradoxalement, on voit aujourd'hui des élèves qui ne savent pas utiliser les messageries alors qu'ils communiquent très bien avec des outils de communication instantanée ou au travers des réseaux sociaux. Il faut donc à la fois amener les élèves à utiliser des modes de communication classique au cours des activités conduites, mais également investir les technologies qu'ils utilisent.

L'usage des réseaux sociaux permet d'encourager le travail hors la classe des élèves, il permet de faciliter les travaux collaboratifs, de changer les espaces de communication. C'est au travers de ce type d'activité que l'on forme les élèves à être vigilants face aux informations personnelles délivrées sur la toile qui en s'agglomérant forment leur identité numérique.



## Le domaine 4 Les systèmes naturels et les systèmes technologiques

### Démarches scientifiques

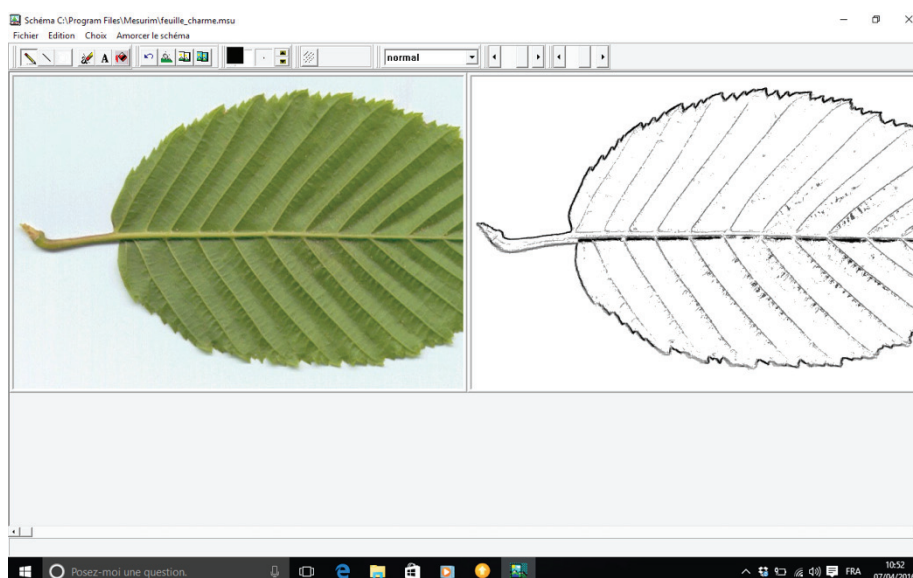
Le numérique permet d'enrichir les possibles dans les démarches conduites. On ne reviendra pas ici sur ce qui a déjà fait l'objet d'analyses pour les domaines 1 et 2 et qui est bien sûr lié à la mise en œuvre des démarches (maîtrise de la langue pour l'expression même de la démarche, utilisation d'outils pour faciliter l'acquisition des langages scientifiques, modalité de travail mise en œuvre, etc.). Il s'agit bien ici de montrer quelques exemples où le numérique apporte des plus-values dans la mise en œuvre des démarches scientifiques.

#### Observer, traiter des images et en extraire des informations.

Lors des observations et, quelle que soit l'échelle (de la préparation microscopique au paysage), la première difficulté est de savoir si l'élève a bien identifié ce qu'il faut regarder. La numérisation d'images apporte des pistes intéressantes. L'élève peut montrer sur l'image ce qu'il a repéré, il peut le présenter y compris au sein de son groupe de travail et au professeur.

La numérisation permet, avec l'aide de logiciels de traitement d'améliorer les images acquises pour mettre en relief les structures recherchées par exemple, d'annoter, de mettre un titre, etc.

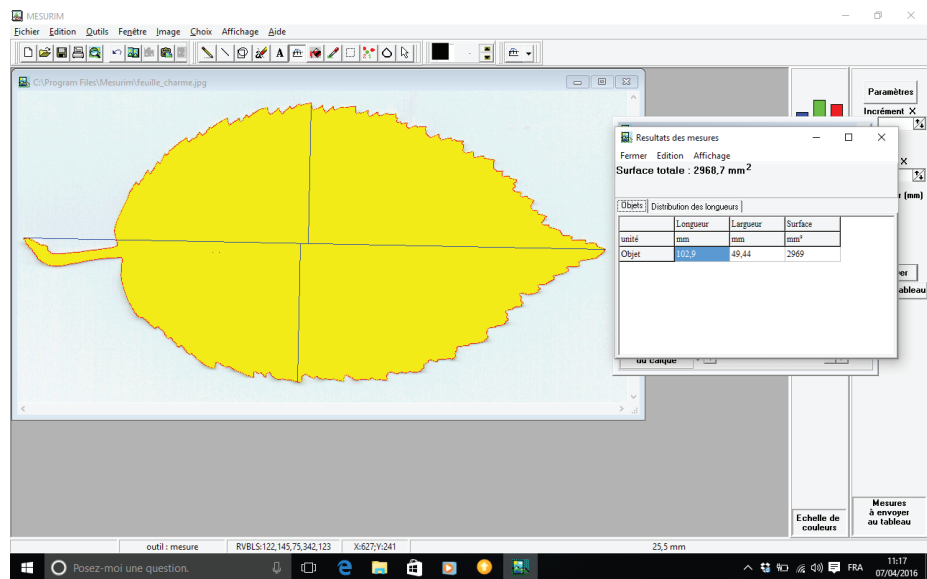
Les logiciels dédiés (dont le logiciel Mesurim) permettent de générer automatiquement un dessin à partir de la photographie. Ce type de fonctionnalité permet de travailler le dessin, les proportions, d'amener l'élève à compléter ou au contraire à alléger une partie du dessin pour retenir l'essentiel. Il est possible de rajouter les légendes, un titre, etc.



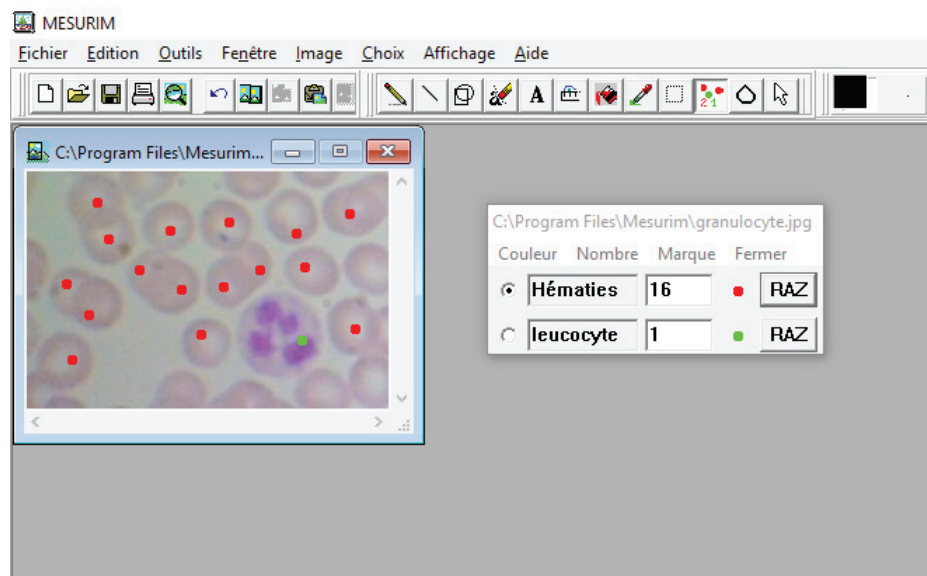
Ce logiciel permet également d'extraire des données des photographies réalisées. Il peut s'agir de faire des mesures, de calculer des surfaces, d'avoir le rapport de différentes teintes de la photographie, de faire des comptages, etc.

Retrouvez Éduscol sur





Comptage des hématies et des leucocytes sur une photographie



Le site national de SVT hébergé par l'académie de Toulouse propose [des fiches techniques permettant d'exploiter pleinement ce logiciel](#).

### Expérimenter, modéliser, simuler.

L'expérimentation assistée par ordinateur permet aux élèves de réaliser en classe des mesures ou des expériences qui seraient très difficiles ou impossibles à réaliser sans cet outil. Les capteurs permettent par exemple de mesurer les taux de dioxyde de carbone, de dioxygène, de mesurer la turbidité d'un milieu ou encore d'enregistrer des ondes se propageant dans différents milieux.

Retrouvez Éduscol sur





On trouvera, sur le site national de SVT hébergé par l'académie de Toulouse, [les fiches techniques permettant de réaliser des expérimentations avec des matériels dédiés](#) (interface EXAO) mais aussi à partir de logiciels généralistes qui permettent par exemple de travailler sur la propagation des ondes sismiques (Logiciel Audacity).

L'utilisation des objets connectés appartenant aux élèves peut être une source de données particulièrement intéressante à exploiter en classe (montre connectée fournissant la fréquence cardiaque, la durée d'activité au cours d'une journée, les temps de repos voire de sommeil, etc.). Il y a ici à la fois à utiliser les données fournies, éventuellement à les confronter à d'autres moyens de mesure, mais également à s'interroger sur le devenir des données personnelles quand elles sont transmises aux sociétés qui commercialisent ces objets et qui peuvent éventuellement les céder. Il est important ici de sensibiliser les élèves aux conditions d'utilisation de ces objets, qu'ils acceptent au moment où ils activent les logiciels qui les font fonctionner. On est bien sûr ici à l'interface entre le domaine 4 et le domaine 2 concernant l'identité numérique des personnes.

Les logiciels de simulation ou de modélisation permettent aux élèves de réaliser des expérimentations virtuelles impossibles à réaliser, pour différentes raisons, en classe. Ils permettent aux élèves de choisir les conditions à simuler ce qui présente l'avantage de les rendre acteurs.

Les applications montrant des animations qui présentent le déroulement de mécanismes par exemple le fonctionnement d'une dorsale ou la dynamique lithosphérique ou encore le trajet des spermatozoïdes et la fécondation sont construites à partir de connaissances scientifiques établies. Elles peuvent donc être utilisées en fin de séquence pour permettre aux élèves de construire un bilan ou de retrouver les éléments qui étayent le modèle proposé. Elles peuvent aussi être proposées en début de séquence, avant toute étude, si l'on souhaite amener les élèves à comprendre comment les scientifiques ont pu construire tel ou tel modèle (on est ici quasiment dans une approche de « classe inversée »). Elles trouvent aussi leur place dans le cadre d'un travail personnel d'apprentissage et de révision. Par contre, ce type d'application ne peut pas constituer un élément permettant de conduire la phase d'investigation puisqu'il est lui-même construit à partir de connaissances scientifiques établies.

La clé étamine, hébergée sur le site national de SVT hébergé par l'académie de Toulouse, réunit un ensemble d'applications gratuites constituées à la fois de logiciels généralistes, de logiciels adaptés à différentes parties des programmes de collège et de logiciels d'autres disciplines pouvant être utilisés en SVT ou lors de la réalisation d'EPI. Cet outil présente l'avantage de présenter les applications dans des menus organisés en fonction des thèmes d'étude. Le site SVT de l'académie de Créteil propose [une liste des ressources de cette clé](#).

Le calcul et le traitement de l'information ont été largement abordés dans la première partie avec les tableurs. Pour autant, un point reste à préciser avec cet outil, intimement lié à nos démarches. Les tableurs permettent de mutualiser des résultats. Il suffit pour cela de partager des feuilles de calcul. On peut ici mutualiser des résultats et les rendre plus robustes. C'est particulièrement important quand on cherche à traiter des données issues de l'expérience ou de comptage ou encore quand on cherche à exploiter des enquêtes par exemple.

## Conclusion

La place du numérique ne cesse de s'accroître dans nos sociétés. Les élèves utilisent ces technologies qui occupent des espaces de plus en plus importants. Le numérique a transformé la communication, il modifie les espaces de travail, les modalités d'apprentissage, il bouscule le rapport que nous avons à la connaissance. Les objets connectés fournissent une multitude d'informations, y compris sur les paramètres biologiques des personnes, qui ont créé depuis quelques années le concept « d'être humain augmenté ». Mais les objets connectés c'est aussi une multitude d'informations sur la toile que le détenteur du dit objet accepte de divulguer en même temps qu'il accepte les conditions d'utilisation, c'est l'identité numérique qu'il appartient à chacun de bien maîtriser. L'un des enjeux aujourd'hui c'est de ne pas créer une nouvelle rupture du numérique entre des usages qui seraient ceux de l'école et des usages qui seraient ceux des élèves. Il faut que les enseignants s'emparent de ces outils, qu'à travers eux ils forment leurs élèves pour en faire des citoyens responsables dans les usages qu'ils en feront dans leur vie.

Retrouvez Éduscol sur

