

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Modification de l'information lors d'un appel téléphonique	4
Figure 2 : Quelques dates clés de l'histoire du numérique	6
Figure 3 : Rang mondial sur l'utilisation des connexions mobiles.....	10
Figure 4 : Un visualiseur	14
Figure 5 : Une boîte de vote interactif.....	15
Figure 6 : Triangle pédagogique de Houssaye	24
Figure 7 : Propriétaire de l'ordinateur à la maison (N=252).	34
Figure 8: Autres lieux d'accès à un ordinateur (N=252).	35
Figure 9: Fréquence sur l'utilisation d'un ordinateur	36
Figure 10 : Fréquence d'utilisation de l'internet (N=252).	37
Figure 11: Les activités de loisir.....	38
Figure 12: Activités en lien avec l'apprentissage	39
Figure 13: La durée d'utilisation d'un ordinateur pour de loisirs et de et les activités en lien avec l'apprentissage (N=252).....	40
Figure 14: Les loisirs sur internet.....	41
Figure 15: Les activités pour l'information et la communication.	41
Figure 16: Les recours utilisés par les élèves en cas de difficulté.....	43
Figure 17: Répartition des notes des élèves.....	88
Figure 18: Répartition du niveau taxonomique des élèves.	89



LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Pourcentage de connexion à partir d'un autre appareil (N=252)</i>	37
<i>Tableau 2 : Durée d'utilisation de l'internet des élèves cibles (N=252)</i>	37
<i>Tableau 3 : Les sources, les chapitres et les objectifs de chaque vidéo utilisée dans la classe 2 pendant la séance 1</i>	54
<i>Tableau 4 : Les chapitres et les objectifs de chaque vidéo utilisée dans la classe 2 pendant la séance 2.</i>	76

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES 

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS	i
LISTE DES FIGURES	ii
LISTE DES TABLEAUX.....	iii
TABLE DE MATIERES	iv
INTRODUCTION	1
PARTIE I. PARTIE THEORIQUE	3
I. Clarifications des termes utilisés	3
I.1. La « technique »	3
I.2. La « technologie »	4
I.3. Les Technologies de l'Information et de la Communication ou TIC.....	5
I.4. Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement ou TICE	11
I.5. Limite des TIC dans l'enseignement.....	21
II. Généralité sur l'enseignement - apprentissage	22
II.1. Enseignement-apprentissage	22
II.2. Condition d'apprentissage	23
II.3. Méthodes d'enseignement	24
III. L'Enseignement-apprentissage des sciences physiques	27
III.1. Les sciences physiques	27
III.2. La physique	27
III.3. La chimie	28
III.4. Exemple sur l'utilisation des TICE en science physique	28
Conclusion de la première partie.....	30
PARTIE II. RESULTATS DES RECHERCHES ET INTERPRETATIONS	31
I. Méthodologie.....	31
I.1. Déroulement de l'enquête.....	31
I.2. Choix des lycées	32
II. Accès des élèves aux ordinateurs et à l'internet au lycée	32
II.1. Au lycée Andohalo	33

II.2. Au lycée La Pie Andavamamba	33
II.3. Au lycée d'Ambohitrimanjaka	33
II.4. Conclusion partielle.....	34
III. Accès personnel des élèves à un ordinateur et internet	34
III.1. Accès à un ordinateur	34
III.2. Accès à internet	36
III.3. Utilisation personnelle de l'ordinateur et l'internet par les élèves	38
III.4. Opinions des élèves concernant l'utilisation de l'ordinateur et l'internet pour les études.....	43
III.5. Conclusion partielle:.....	45
IV. Expérimentation	45
IV.1. Déroulement de l'expérimentation	45
IV.2. Résultats de l'expérimentation	88
IV.3. Conclusion partielle.....	90
CONCLUSION GENERALE.....	91
BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE	I
ANNEXE	VI
ANNEXE 1: QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES.....	VI
ANNEXE 2 : CAPTURES DES VIDEOS UTILISEES.....	XII



INTRODUCTION

Les technologies de l'information et de la communication telles que le téléphone, l'ordinateur, la télévision, l'internet... sont devenues des critères de qualité de la vie humaine (Bihouee et al., 2011). Les bouleversements que nous avons connus au cours de ces dernières années ont été nombreux et rapides. Ces outils permettent de réduire la distance, d'accéder au village planétaire, et il est aujourd'hui banal de converser avec la planète entière, (De Percin et al., 2009). Les utilisations et les applications des TIC sont globales car elles peuvent être appliquées. Elles représentent une opportunité majeure à la fois économique, politique et sociale.

Mis au service de la pédagogie, les TIC permettent d'apprendre, de comprendre, d'entreprendre, de motiver, de partager, d'interagir, de communiquer, d'échanger, de collaborer, d'exposer, de transmettre et de distribuer des savoirs (Tchameni, 2009).

De plus en plus de pays du Nord considèrent les nouvelles technologies comme étant indispensables en matière d'éducation. Ils ont donc fait l'effort d'équiper leur établissement de ces matériels informatiques.

Bien que Madagascar soit un pays en voie de développement, l'ordinateur, le téléphone et l'internet semblent rencontrer un écho favorable dans la société. Ils prennent aussi de plus en plus d'importance dans le domaine de l'éducation. Cependant, il existe des outils spéciaux pour chaque domaine comme l'enseignement-apprentissage des sciences physiques, car des enseignants commencent à les utiliser pour enseigner leur matière. L'ordinateur peut servir d'outil de laboratoire étant donné les possibilités de le programmer pour commander des appareils permettant de mesurer avec précision des phénomènes très rapides ou au contraire très lents. Il peut aussi servir à des fins pédagogiques pour les simulations des phénomènes et des expériences irréalisables au laboratoire ; l'enseignant peut aussi montrer des animations, des vidéos sur des expériences ou projeter son cours. Il facilite l'échange d'informations entre les acteurs principaux de l'enseignement, qui sont les enseignants et leurs élèves.

Notre objet d'étude est justement focalisé sur les contributions que pourraient apporter les technologies de l'information et de la communication dans l'amélioration de l'apprentissage de la matière Physique Chimie. Puisque, l'insuffisance de matériels expérimentaux demeure un problème pour les enseignants et les élèves surtout au sein des établissements malagasy. Nous avons été amenés à poser la question suivante :

Dans quelle mesure les résultats de l'apprentissage des sciences physiques au lycée peuvent-ils être améliorés en tenant compte de l'évolution de la technologie dans la vie quotidienne des élèves?

Pour répondre à cette question, nous avons émis les hypothèses suivantes:

- Les élèves de lycée ont accès à l'ordinateur et/ou à la connexion internet.
- L'utilisation de vidéos disponibles sur internet peut améliorer les résultats de l'apprentissage de la physique chimie.

Afin de vérifier ces hypothèses, nous avons mis en œuvre différents outils d'investigations : élaboration d'un questionnaire, et des expérimentations sur l'utilisation de ces TIC dans l'enseignement-apprentissage. Les expérimentations ont été faites auprès des élèves de la classe de seconde au lycée ANDOHALO. Elles consistent à utiliser les vidéos pour enseigner l'électricité, puis à évaluer les acquis des élèves après la séance.

Notre travail comporte deux grandes parties.

Dans une première étape, il sera question de clarifier par des analyses documentaires les différents concepts que nous abordons dans notre mémoire.

Dans une seconde étape, nous présenterons le vif du travail que nous avons réalisé.

PARTIE I. PARTIE THEORIQUE

Autour des mots Technologies de l'Information et de la Communication ou TIC, et les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'Enseignement ou TICE gravitent plusieurs notions qu'il faut préciser pour éclairer notre travail. Pour ce faire, notre première partie sera consacrer d'abord à aborder les différents termes techniques relatifs aux TIC et TICE. Ensuite, à évoquer la généralité de l'enseignement-apprentissage. Enfin, à présenter l'enseignement –apprentissage des sciences physiques

I. Clarifications des termes utilisés

Développons les termes qui se rattachent aux mots Technologies de l'information et de la communication dans les rubriques suivants.

I.1. La « technique »

Nous avons découvert dans la littérature plusieurs acceptations qui peuvent se compléter.

Etymologiquement, la technique vient du mot grecque « tecknē » qui désigne l'ensemble des procédés et des méthodes que nous utilisons dans la pratique d'un métier, d'un art, ainsi le mot « technique » se présente comme un savoir-faire (Antidote, 2009). Cette définition rejoint celle du dictionnaire Robert (2001) qui dit que c'est l'ensemble des procédés employés pour produire une œuvre ou obtenir un résultat déterminé. En suivant cette définition, elle n'a de sens que dans le but de consacrer à des résultats. On l'apprend à partir des formations, des connaissances exactes issues des différentes sources d'informations comme les expériences, les livres, etc.

La technique désigne tout ce qui concerne l'application d'une science dans le domaine de la production. Elle met en valeur l'homme en exigeant des connaissances exactes issues des expériences ou des livres ou d'autre façon concrète d'apprentissage selon le dictionnaire Larousse (2003).

Selon son sens empirique, elle peut être le fruit de l'observation, de l'imitation qui s'évolue, se transforme et se perfectionne dans l'expérience individuelle et la répétition.

I.2. La « technologie »

Selon le petit ROBERT(2001), la technologie est la connaissance scientifique des métiers, des ouvrages, de l'art, des matériaux. Cette définition rejoint celle de Dieuzeide¹ qui est « l'étude de l'emploi des outils, appareils, machines, matériaux en vue d'une action définie et l'étude de leurs effets ». En simplifiant le terme, la technologie est l'étude de la technique car elle théorise et décrit cette dernière.

Bref, la « technique » désigne les méthodes, les procèdes tandis que la « technologie » désigne l'étude de ces moyens et de ces procèdes.

I.2.1. Les technologies de l'information

Avant d'évoquer la technologie de l'information, parlons d'abord de l'information. Elle « est l'ensemble des données à la base des connaissances » (Legendre, 1993). Elle peut être des messages, des savoirs pour un destinataire, mais peut aussi être une publication sans destinataire précis. D'après Larousse (2003), c'est un élément de connaissance susceptible d'être codé pour être conservé, traité ou communiqué. De ce fait, la technologie de l'information désigne le domaine du traitement de l'information.

A cet égard, l'information va subir un traitement ou une transformation pour être transmise efficacement.

Exemple d'un appel téléphonique :

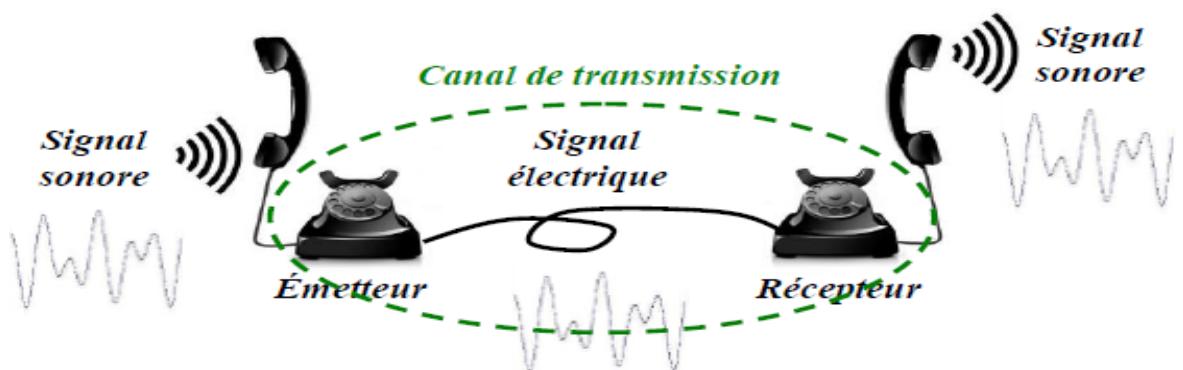


Figure 1 : Modification de l'information lors d'un appel téléphonique

Source : Milan, P. (2013)

¹ Henri DIEUZEIDE fonctionnaire international de 1967 en 1984 et dirigeant à l'UNESCO du département « Moyens, méthodes et techniques de l'éducation ».

Le micro d'un téléphone analogique est un encodeur qui transforme l'information sous forme de signal sonore en signal électrique. Une ligne téléphonique (ligne filaire) est le canal de transmission qui envoie le signal électrique à un autre téléphone analogique. Le haut-parleur est le décodeur qui retransforme le signal électrique en signal sonore.

I.2.2. Les technologies de la communication

La communication est l'ensemble des interactions avec autrui qui transmettent quelques informations. Il s'agit aussi de l'ensemble des moyens ou techniques permettant la diffusion d'un message auprès d'une certaine audience (Wikipédia, 2016).

Selon le dictionnaire de linguistique, il s'agit du « fait qu'une information est transmise d'un point à un autre et le transfert de cette information est fait au moyen d'un message qui a reçu un certain forme, qui a été codé ». Elle nécessite donc trois éléments constitutifs, le premier délivre l'information, c'est l'émetteur, le deuxième reçoit l'information, c'est le récepteur, et le troisième, présentation sous diverse forme de cette information. Elle concerne l'être humain, l'animal, la plante, la machine, etc comme l'indique Bougnoux (2001) : « Nulle part ni pour personne n'existe LA communication. Ce terme recouvre trop de pratiques, nécessairement disparates, indéfiniment ouvertes et non dénombrables »

Les technologies de la communication rassemblent les outils pouvant transmettre des informations par exemples le satellite, le téléphone, etc.

Dans le cadre de l'enseignement, ces technologies contribuent à la mise à jour de nos savoirs, de nos savoir-faire, de notre façon d'enseigner et d'apprendre.

I.3. Les Technologies de l'Information et de la Communication ou TIC

I.3.1. Définition

L'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture ou UNESCO (2004) a défini les TIC comme « la combinaison des technologies issue de l'information avec d'autres technologies apparentes, en particulier les technologies de la communication ».

La définition du sigle TIC et « NTIC » ou Nouvelles Technologies de l'Information semble floue mais la dernière a été utilisé dans les années 1980 jusqu'au début des années 2000 pour caractériser certaines technologies dites « nouvelles » comme le premier téléphone mobile de Motorola en 1981. Mais suite à l'évolution rapide des technologies, ces innovations sont rapidement devenues obsolètes, et ce sigle a été abandonné.

Plus tard, l'expression Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) a recouvert différents outils et techniques qui facilitent la communication, la transmission de l'information et le partage des savoirs par des moyens numériques. (Wikipédia, 2016).

I.3.2. L'avènement des TIC

L'avènement des TIC remonte à l'invention du télégraphe électrique (1841) puis après le téléphone (1876), la télévision (1923), la télécommunication mobile (1940), l'internet (1969) qui ont associé l'image au texte et à la parole. En voici quelques dates-clés de l'histoire du numérique.

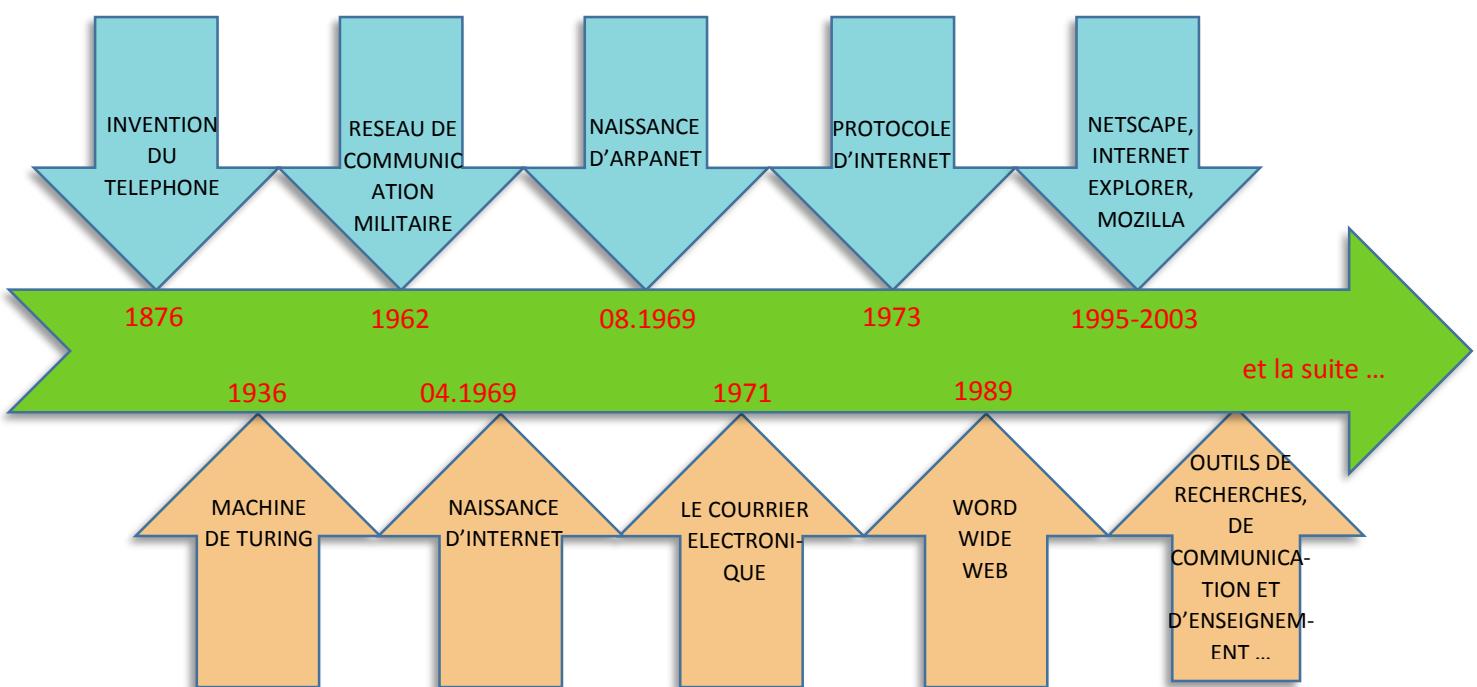


Figure 2 : Quelques dates clés de l'histoire du numérique

Source : Joubert, 2013

I.3.3. Typologies des TIC

Selon Dieuzeide (1994), on peut regrouper les TIC autour de trois pôles.

a) Pôle audiovisuel

Ce pôle se divise en 2 groupes :

Le premier regroupe un certain nombre de technique portable qui est centré sur le traitement de l'image et du son. Leur présentation, leur enregistrement, leur montage, leur stockage soit sur les pellicules soit sur les bandes magnétiques comme le cinéma, les vidéo, le magnétophone, la magnétoscope ou sur le disque et la cassette.

Le second concerne les médias ou les organisations massives qui s'adressent directement au public comme la radio et la télévision. Elles fournissent des images et du son suivant un régime continu. Ce dernier peut être maîtrisé par l'enregistrement (magnétophone, magnétoscope) ou interrompu par la télécommande (« zapping »). Ce deuxième niveau est continu sous prétexte qu'il crée une interaction entre les médias et le public tandis que le premier non car une fois les étapes à suivre pour modéliser les images et le son sont achevées, le traitement est complètement fini.

En pédagogie, l'image est utilisée comme substitut fiable du réel ou comme moyen d'exposition didactique (approche documentaire, monter et démontrer). Elle privilégie de plus en plus la réflexion critique sur le sens, la compréhension et l'intégration dans le domaine à étudier.

b) Pôle informatique

L'informatique se présente comme une exploitation matérielle d'un concept logico-mathématique, celui du codage de l'information. Elle a bouleversé le statut de la technologie éducative dans l'enseignement comme les craies, les cahiers, les stylos

Lorsque nous parlons de l'informatique, nous nous référons toujours à l'ordinateur. Ce dernier a été conçu à l'origine pour calculer. Désormais, il permet le codage et la manipulation illimitée du langage par le biais des chaînes de caractères (traitement des caractères, dictionnaires électroniques). L'ordinateur a intégré l'enseignement au fur et à mesure de son perfectionnement. Il a d'abord servi à l'étude de l'informatique lui-même, de ses règles de fonctionnement et de ses langages de programmation. A partir de l'évolution de cette étude, des logiciels spécifiques dédiés à l'apprentissage comme l'Enseignement Assisté à l'Ordinateur (EAO) ou à des activités ludiques puis des logiciels généraux employés dans les professions comme le tableur, grapheur, traitement de texte, Dessin Assisté par Ordinateur (DAO), simulation apparaissent. Ces outils ont été utilisés pour la première fois à des finalités d'enseignement professionnel puis d'enseignement général. La progression de l'ordinateur va de plus en plus vers la souplesse et la simplification et il annonce le « cahier électronique » de demain.

c) Pôle des télécommunications

La télécommunication est le troisième pôle technologique après l'audiovisuelle et l'informatique. Il s'agit des transports d'informations en utilisant des diverses formes comme les relais hertziennes, le câble ou le satellite. Ils transforment les conditions d'utilisation des

informations et créent des nouvelles situations d'emploi. Dans tous les cas, il délocalise et transfert l'information pour une dépense infime d'énergie.

Voici quelques exemples :

- La télédiffusion : système de transmission à un public cible, large ou réduit, de programmes audiovisuels déterminés.
- La télématique : elle permet aux individus d'accéder aux banques de données ou à la messagerie électronique. L'utilisation de cette première permet d'envisager un certain réseau des établissements d'enseignement.
- La télécommunication concerne surtout le prolongement du téléphone et le perfectionne comme la téléconférence audiovisuelle, le visiophone, la télécopie, le télex et le radiotéléphone.

Ainsi, on peut déduire que l'audiovisuel expose, l'informatique organise et la télécommunication rapproche.

I.3.4. Exemple d'usage des TIC dans le monde : l'internet

D'après le rapport de référence annuelle en Genève le 30 Novembre 2015 de l'Union Internationale des Télécommunications² (UIT) qui a pour rôle de mesurer le développement des TIC dans le monde, environ 3,2 milliards sur environ plus de 7,5 milliards d'habitants dans le monde se connectent à internet. Soit 43,4% de la population mondiale et plus de 1,4 milliard de foyer possèdent une télévision en 2015.

D'après les données plus récentes de cette institution, plus des centaines de millions de personnes dans le monde emploient des services satellites, des millions d'autre utilisent quotidiennement les normes de compression des vidéos par l'intermédiaire de leur téléphones portables, de leur lecteur de musique ou de leur appareil photo et presque environ 7,1 milliards de la population se servent les abonnements au cellulaire mobile soit 95% de la population mondiale. L'usage de l'internet devient de plus en plus important à un taux de 44% en 2014, 46% en 2015 dont 81,3% dans les pays développés tandis que 34,1% dans les pays en développement et à peine 6,7% dans les pays moins avancés ce qui a presque doubler les nombres d'internautes en 2010 jusqu'à 2015 dans les pays en développement. Ce dernier

² UIT (Union Internationale des Télécommunications) : Une institution spécialisée des Nations Unies pour les TIC.

regroupe le deux tiers des personnes connectés dans le monde. Sur les 4 milliards des personnes non connectés, 90% vivent dans les pays en développement.

I.3.5. L'expansion des TIC à Madagascar

L'introduction massive des matériels informatiques à Madagascar a débuté en 2003, suite à la politique loi n° 2003-026 du 27 aout 2003³ portant la détaxation des tarifs douanier et fiscal des taxes à l'importation ainsi que d'autres taxes d'une liste détaillée de biens et de marchandises, parmi lesquels figurent les équipements informatiques, et cependant 2 ans à compter du 1er septembre 2003. Suite à cela, le besoin en matériel informatique a constamment augmenté de tel point que des grands centres commerciaux ont été créés pour ce filière au centre-ville comme le CITIC, le SUPREME CENTER etc.

Actuellement, la possession de l'ordinateur semble indispensable à chacun.

Dans un contexte où la requête de l'offre du travail actuel exige au moins la maîtrise de la bureautique (Logiciel word, excel au moins), l'apprentissage de l'informatique s'avère nécessaire.

Par conséquent, de l'école primaire jusqu'aux milieux universitaires, publics ou privées, des établissements ont introduit l'apprentissage de l'informatique dans leurs activités parascolaires ou de formation, ou ont commencé à l'utiliser en tant qu'outil dans l'enseignement-apprentissage.

✚ Le secteur télécommunication à Madagascar

Les télécommunications, qui incluent la téléphonie et l'internet, ont aussi beaucoup évolué ces dernières années à Madagascar.

➤ L'internet

Il est très concentré en milieu urbain contrairement au milieu rural où il n'est pas assez présent. En 2011, le nombre d'internaute atteint plus de 405.000 (Banque Mondiale (2011)) En termes de débit, il reste encore faible et l'accès à la connexion s'avère difficile pour la plupart des citoyens malgaches à cause de son coût. Pourtant les cybercafés se multiplient presque dans les coins de la rue mais plus on s'éloigne de la ville, plus ils sont rares et la connexion est de plus en plus faible et les services plus cher.

³ http://www.memoireonline.com/02/08ç/890/m_politique-fiscale-et-investissement-cas-de-madagascar21.html

➤ La téléphonie

Elle concerne tous les milieux, que ce soit urbain ou rural. L'utilisation du téléphone s'est développé très rapidement car selon les statistique, elle atteint plus de 31% de la population malagasy en janvier 2016 c'est-à-dire de 7,69 millions sur 24,6 millions d'habitants (figure 3). Même en milieu rural, le téléphone est utilisé le plus pour améliorer l'organisation des transports des marchandises entre les paysans et les revendeurs de la ville et pour communiquer avec la famille. Dans le milieu urbain, elle dépasse l'usage professionnel pour intégrer l'univers de la mode (posséder le dernier modèle est une fierté). Elle engendre des activités telles que les taxiphones, Mbanking ou mobile banking pour étendre l'usage du téléphone au monde de la banque et de la finance pour une vision futuriste de numérisé les monnaies.

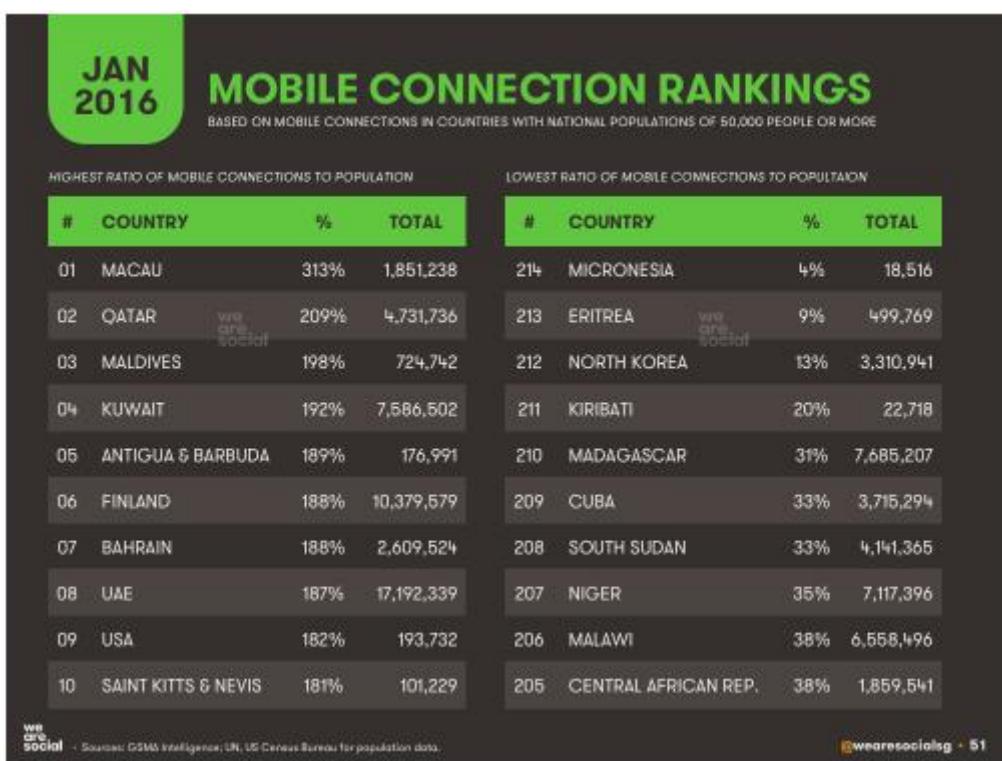


Figure 3 : Rang mondial sur l'utilisation des connexions mobiles

Source : <http://www.tantely-ramaka.com/wp-content/uploads/2014/09/wearesocial-mobile-connection.jpg>

I.3.6. Apports des TIC

Les TIC apportent plusieurs changements dans divers domaines mais en générale:

- ✚ Elles réduisent le temps de transmission des informations même si la distance est considérable car auparavant il fallait se déplacer pour transmettre une information d'un endroit à un autre mais aujourd'hui, ce n'est plus le cas grâce à ces technologies. Même en restant chez soi, on peut envoyer des messages par l'intermédiaire des e-mails, des téléphones portables ou de l'internet par exemple.
- ✚ Dans le domaine politique, elles peuvent favoriser le dialogue entre les Etats à travers les missions diplomatiques. Economiquement, elles accroissent la productivité par le biais du progrès technique. Cela présente donc des avantages pour le développement d'un pays.
- ✚ Dans le domaine socioculturel et éducatif, elles donnent un large réseau de communication mais surtout un large champ de recherche et de mode d'enseignement-apprentissage diversifiée.

Nous avons développé en général le mot TIC ainsi que tous les termes techniques qui s'y rattachent. Abordons maintenant les TICE ou les technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement pour mieux voir de quoi parle-t-on vraiment derrière ce mot ?

I.4. Les Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement ou TICE

Les TICE recouvrent les outils et les produits numériques pouvant être utilisés dans le cadre de l'éducation et l'enseignement. Elles regroupent un ensemble d'outils conçus et utilisées pour produire, traiter, échanger, classer, retrouver et exploiter des outils numériques à des fins d'enseignements et d'apprentissage. (Wikipédia 2016). Elles font référence à l'ensemble des outils informatique et multimédia qui peuvent être intégrer dans un dispositif d'enseignement partiellement ou complètement à distance ou plus simplement dans un cours en salle de classe.

I.4.1. Historique des TICE : cas des américains

Au cours du XX^e siècle, l'école a tenté de s'approprier des médias et des dispositifs techniques avec plus ou moins de volonté et plus ou moins de moyen.

Selon EDUMIC (2011), l'intégration de la radio scolaire dans les années 1930 a été utilisée pour la première fois par le Conseil de l'Education de New York. Cette organisation diffusait des leçons aux établissements scolaires par l'entremise d'une station radio. En 1957, l'utilisation de la fameuse boîte de Skinner⁴ qui étudie le mécanisme de conditionnement a permis à un étudiant de procéder à son propre rythme grâce à un programme d'enseignement réglementé. L'intégration de la télévision éducative qui diffuse des émissions éducatives à travers le pays commença en 1958, suivi du photocopieur en 1959.

L'ordinateur (plato-ordinateur) intègre les écoles publiques américaines en 1980 et en 1984, le nombre d'ordinateur en moyenne est de un ordinateur pour 92 élèves à l'époque. La calculatrice graphique est utilisée en 1985 à l'école. Les technologies dans l'enseignement évolue à chaque période jusqu'à l'utilisation du Tableau Blanc Interactif ou TBI autour de 1999, la boîte de vote iClicker en 2005 et les iPad en 2010⁵.

Les technologies de l'information et de la communication se sont répandue dans le monde, dans le domaine éducatif faisant converger un même ensemble les outils relevant de l'audiovisuel et des outils informatiques.

I.4.2. L'intégration des TICE à Madagascar

L'intégration des TICE à Madagascar se présente par quelques programmes dont l'EDUCation à MADagascar (EDUCMAD), le programme d' « éducation numérique » du Ministère de l'Education National (MEN) et l'Intégration des TICE dans l'Enseignement Secondaire en Physique et Chimie (ETIS-PC) pour l'Education pour Tous (EPT) à Madagascar font parties.

L'EDUCMAD est un programme de l'ACCESMAD ou Association pour la Création de Centres d'Education Scientifique à Madagascar Axés sur le Développement. Il a pour objectif d'encourager les lycéens à s'orienter vers les filières scientifiques et techniques par la mise en place des moyens pédagogiques modernes et efficace afin que les lycéens puissent s'orienter à des métiers dont le pays a grand besoin. Pour atteindre cet objectif, l'association a mis en place

⁴ Professeur, psychologue, philosophe et inventeur américain

⁵ <http://www.edudemic.com/classroom-technology/>

le projet médiathèque électronique dans plusieurs disciplines (Physique, Chimie, Science de la Vie et de la Terre, Mathématiques,...) depuis la rentrée 2009 qui permet aux élèves, ainsi qu'aux enseignants, de consulter des documents mis à jour sur ordinateur. Face à cela, le nombre d'établissements scolaires qui rejoigne le projet augmente chaque année. En juillet 2016, 93 établissements, repartis dans les 5 provinces de la grande île c'est-à-dire dans 13 régions parmi les 22, le rejoignent. Près de 51000 lycéens et 25000 collégiens bénéficient de plus de 5000 documents (cours, exercices, travaux pratiques,...) accessibles depuis plus de 800 ordinateurs (ACCESMAD (2016)).

Le Ministère de l'Education National (MEN) et l'association humanitaire Orange Solidarité Madagascar (OSM) travaillent ensemble sur le programme « Education numérique » depuis 2014 pour la mise en œuvre de la politique nationale en TICE. Pour cela, ils ont mis en place la bibliothèque numérique. Depuis ce temps, 2900 tablettes avec coques connectées à internet ainsi que 112 serveurs Raspberry, 118 valises, 58 vidéoprojecteurs avec écran et multiprises sont reparties entre 58 établissements. Le matériel comprend notamment, pour chaque école, deux serveurs, cinquante tablettes, cinquante coques antichocs, un vidéoprojecteur, deux valises et onze multiprises. A ce sujet, le MEN fait en sorte d'intégrer les technologies éducatives dans le système éducatif d'ici 2018. (Seheno, 2016)(Arnaud,2016).

L'UNESCO met aussi en œuvre l'Education pour Tous (EPT) à Madagascar par la mise en place de centres de ressources TIC dans le Département de Formation Initiale Scientifique de l'Ecole Normale Supérieure (ENS) d'Antananarivo. Le projet est financé par l'Organisation Internationale de la Francophonie (OIF) et consiste à développer des ressources numériques intégrant les TIC. Cette rénovation des pratiques pédagogiques contribue à la mise en place d'un nouveau programme de formation hybride (en salle et en ligne), d'exploitation des cours sur CD, des logiciels, des cours en ligne et d'utilisation d'une plate-forme de FOAD. Le premier volet de l'action consiste à sensibiliser les enseignants de quelques lycées de Madagascar, du Comores, du Sénégal et de l'Ile Maurice, du nouveau programme de formation et de l'utilisation des TIC. Nous avons choisi une entrée par les domaines scientifiques, la physique et la chimie en l'occurrence. Les enseignants de physique et de chimie des lycées choisis seront formés pour la maîtrise des outils de communication, de leurs exploitations et pour identifier les chapitres du programme et les outils à élaborer. Le second volet s'attachera à développer des ressources numériques relatives au programme officiel de l'enseignement secondaire puis les expérimenter

auprès des étudiants (futurs enseignants) de l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo. (ITES-PC, 2010)⁶

I.4.3. Les exemples des composants TICE

Il existe plusieurs composants de TIC dans l'enseignement, voyons quelques exemples :

➤ Un ordinateur :

C'est une machine électronique programmable qui fonctionne par la lecture séquentielle d'un ensemble d'instructions, organisées en programmes, qui lui font exécuter des opérations logiques et arithmétiques sur des chiffres binaires. (Wikipédia, 2016). Il permet de faire du calcul, de la rédaction d'un texte, cours, exposé, simulation, ou lire des données sur des composantes d'interfaces ou périphériques, etc., et permet aussi à l'utilisateur de se communiquer à autrui grâce à ces multiples fonctionnalités pour se connecter internet. Il peut être un ordinateur de bureau ou portable. Il peut aussi se connecter à divers appareils électroniques tels les vidéoprojecteurs, Tableau Blanc Numérique.

➤ Le visualiseur



Figure 4 : Un visualiseur

Source: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/b4/ELMO_L-1ex-plan_ecole.jpg

Il est appelé aussi « caméra document » ou « présentateur visuel ». C'est un outil numérique considéré comme du rétroprojecteur qui permet d'afficher pratiquement tout, dans une couleur magnifique, une plus grande forme d'information à toute la classe entière et de donner de la vie à la classe. Il agrandisse n'importe quel objet sur un grand écran car il peut être

⁶ Intégration des TICE dans l'Enseignement Secondaire en Physique et Chimie- 2010

connecté avec un ordinateur ou un vidéoprojecteur. Son utilisation présente de nombreux avantages mais en général il améliore la compréhension des concepts par les élèves.

➤ Tablette/ardoise

La tablette est un nom simplifié pour désigner une tablette tactile, tablette électronique, ardoise électronique, tablette numérique. Elle se présente sous forme d'un écran tactile sans clavier et qui offre à peu près les mêmes fonctionnalités qu'un ordinateur personnel. Ces nouveaux supports permettent de mettre en œuvre des activités diversifiées adaptables à des contextes d'apprentissages variés et aux besoins des apprenants. Elle favorise un apprentissage stimulant l'autonomie et la créativité des élèves.

➤ Système de réponse pour les étudiants

La boîte de vote interactif est un exemple de système de réponse pour les étudiants. Elle permet aux classes à grands effectifs de répondre à des questions fermées dont les réponses sont communiquées immédiatement à l'ordinateur de l'enseignant, qui en fait le traitement. La régulation par l'enseignant est donc immédiate.



Figure 5 : Une boîte de vote interactif

Source: <http://www.changementdedecor.fr/prestations/evenementiel/quizz-et-vote-interactif/>

➤ Vidéoprojecteur

Un vidéoprojecteur est un appareil de projection créé pour reproduire ou projeter une image ou vidéo sur un écran (Antidote, 2009). Il permet à une présentation à un public large et cela capte l'attention de la classe. Associé à un tableau blanc interactif, il élargie le champ des ressources pédagogiques en permettant une interactivité de groupe.

➤ Tableau Blanc Interactif (TBI)

Le tableau blanc interactif (TBI), tableau numérique interactif (TNI) ou tableau pédagogique interactif (TPI) est un tableau sur lequel il est possible d'afficher l'écran d'un ordinateur et le manipuler directement du tableau à l'aide d'un crayon-souris ou avec les doigts selon le type du tableau. Il favorise l'interactivité entre l'enseignant et les élèves. Il attire l'attention et la concentration des élèves car ce support suscite la curiosité et l'intérêt des apprenants et rend l'enseignement ludique et stimulant. Utilisé comme un simple support de présentation, le TBI perd tout son intérêt et vaux mieux utiliser simplement un projecteur pour cette utilisation.

➤ Imprimante et Photocopieur

L'imprimante est un périphérique d'un ordinateur destinée à imprimer du texte ou des figures sur papier (antidote, 2009) tandis qu'un photocopieur parfois abrégé en copieur ou copieuse (en Belgique, Suisse ou au Canada) est un appareil de reprographie permettant de reproduire un document rapidement et à faible coût lorsque le nombre d'exemplaire à reproduire est relativement peu élevé.

➤ Affichage : Télévision, projection des vidéos, etc.

Il permet de visualiser avec des manières différentes les ressources pédagogiques et aide la mémorisation des élèves. L'affichage est un moyen important avec un grand impact visuel pour la compréhension.

➤ Le didacticiel

Un didacticiel⁷ est une contraction des mots « didactique » et « logiciel ». Il peut désigner deux choses:

- La première s'agit d'un programme informatique ou d'un logiciel interactif destiné à l'apprentissage de savoir sur un thème ou domaine donné.
- La deuxième s'agit d'un document (papier ou support numérique) visant à former à l'utilisation d'un logiciel : on parle de tutoriel.

Le didacticiel fait partie des logiciels didactiques d'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO).

⁷ Wikipedia:

➤ L'apprentissage en ligne grâce à l'internet

La définition de l'apprentissage en ligne (e-learning) donnée par l'Union Européenne est « l'utilisation des nouvelles technologies multimédias de l'Internet pour améliorer la qualité de l'apprentissage en facilitant d'une part l'accès à des ressources et à des services, d'autre part les échanges et la collaboration à distance ». Il concerne une approche pédagogique et technologique qui concerne la formation continue, l'enseignement supérieure mais aussi à formation en entreprise à distance grâce à la diverse plate-forme ou site web qui héberge du contenu didactique et facilite la mise en œuvre des stratégies pédagogiques.

➤ L'espace numérique de travail (ENT) ou espace numérique d'apprentissage (ENA)

C'est un portail en ligne sécurisé qui permet à l'ensemble des membres de la communauté scolaire (élèves, personnels enseignants, personnels non-enseignants, parents) d'accéder à des services en lien avec des activités d'éducation et d'accompagnement des élèves.

Ces outils ne sont que des exemples parmi tant d'autres.

I.4.4. Les apports des TIC dans l'enseignement

a) Individualisation de l'enseignement

« L'enseignement individualisé peut seul tenir compte des différences d'intelligences entre les enfants d'une même classe, d'aptitudes chez un même individu, de son rythme de travail et des variations de celui-ci, de sa réaction affective, de sa fatigabilité, de tous les facteurs personnels qui interviennent dans son activité et dans son comportement scolaire ! » selon le principal précurseur de l'individualisation de l'enseignement Dottrens (1963).

Cette théorie respecte la capacité intellectuelle de l'apprenant car elle est centrée sur la personne apprenante afin que chaque élève puisse révéler sa vrai nature et travailler selon son propre rythme, selon ses besoins en étant encadré par l'éducateur pour améliorer ou corriger les savoirs qu'ils viennent d'assimiler. De plus, les TICE semblent apporter des outils et des services variés répondant à un certain nombre de contraintes relatives à la différenciation des enseignements comme les contraintes géographiques (à distance ou en présence), temporelles (hors ou pendant le temps scolaire), liées au "sur mesure" (prise en compte des capacités et des besoins de chacun) d'où elles favorisent l'individualisation de l'enseignement.

b) Construction du savoir

Le savoir ne se construit pas par un simple assemblage de connaissances, de situations ou des faits successifs. Il y a élaboration progressive d'une structure beaucoup complexe, à travers des phénomènes d'assimilation-accommodation d'après Piaget (1964). Cela se fait parfois par l'intermédiaire de la rupture successive, obligeant l'apprenant à reconstruire son savoir initial car avant d'aborder un nouveau sujet, l'enfant n'est pas vierge de connaissances. (Piaget, 1976). Il ne suffit pas d'observer notre environnement pour élaborer des connaissances ayant un statut scientifique. Il faut dépasser cette observation, construire des modèles explicatifs, des théories, etc.

« Toute connaissance est construction » et « le développement mental est une construction continue » (Barbot, 2006) tel est le concept de base de l'apprentissage constructiviste.

Pour mettre à jour et pour organiser les idées et les connaissances assimilées, l'apprenant fait appel à l'intellect/intelligence de construction, qui est «la faculté de comprendre »/« la faculté de connaître » (Dubois, 2003). D'où l'élargissement de son cadre de construction du savoir.

Le risque d'erreur n'est pas minime pendant cette construction du savoir pourtant les constructivistes ne considèrent pas les erreurs comme des obstacles pour l'apprentissage mais comme des occasions d'apprentissage car « C'est par et avec l'erreur qu'il y a apprentissage » (Mandelsohn et al. 1993).

Or, la correction est immédiate avec les logiciels des TICE comme les didacticiels, ce qui diminue ce risque d'erreur dans l'apprentissage des élèves.

c) Développement de l'autonomie

L'autonomie de l'apprenant apparaît comme un but et un moyen de l'apprentissage. Il est utilisé souvent dans le sens d'indépendance de l'individu. Cette indépendance peut être expliquée comme un désir de l'individu d'être libre mais ne reflète pas la liberté absolue de l'individu. L'élargissement du cadre de construction du savoir chez les apprenants marque le développement de son autonomie réflexive et psychologique. Donc l'autonomie nécessite la prise des consciences des savoirs, des stratégies, des compétences mais surtout à prendre conscience de ses limites, à se mobiliser, gérer et utiliser ses savoirs et compétences dans les tâches à accomplir. Elle permet à l'apprenant de construire sa personnalité, de s'affirmer, de prendre sa responsabilité et de s'autoévaluer.

Type d'autonomie :

L'autonomie se distingue en deux types : l'autonomie générale et l'autonomie langagière.

Le premier consiste en la capacité de l'apprenant à prendre des initiatives dans la vie quotidienne et en milieu scolaire tandis que la deuxième en sa capacité à formuler des énoncés de manière spontanée. Avoir une autonomie langagière et des savoirs conduits l'apprenant à une autonomie générale.

Distinction entre autonomie et l'autodidaxie :

L'autodidaxie désigne d'un individu ou un élève qui s'enseigne à soi-même et celui qui apprend sans maître. Elle représente tout apprentissage réalisé en dehors de toute institution éducative formelle (école, université, centre de formation, etc.) et sans aide d'un professeur. L'autodidaxie est donc un apprentissage complètement autonome qui sert et peut se procurer des supports pédagogiques destinés à réaliser ses activités, ses objectifs ou son projet.

L'autonomie se reflète à diverses ressources intérieures et extérieures ; l'enseignant, les établissements scolaires, les universités, etc. L'apprenant en autonomie n'est pas seul dans son apprentissage car en cas de difficulté dans la résolution d'un problème, il s'adresse non seulement à l'enseignant mais aussi aux autres apprenants et aux ressources. L'autonomie débarrasse la jauge de dépendance, s'oriente vers des nouveaux horizons. Dans le cadre d'un travail en autonomie, les élèves révisent les différentes notions vues en classe en utilisant une ressource numérique. Cette ressource est conçue afin d'apporter une aide spécifique aux difficultés.

L'autonomie et l'autodidaxie sont favorisées par l'apprentissage interactif. Ce dernier développe une interactivité ou un échange entre un utilisateur et un programme conçus spécialement pour la matière à apprendre.

Parmi ces échanges, on peut dire que l'hypertexte, le retour et la trace peuvent être considérés comme des caractéristiques rendant plus interactive que les autres.

❖ L'hypertexte ou lien

C'est un texte ou graphique permettant après un clic au-dessus d'atteindre un fichier, une page web, des groupes de discussions, etc. Il figure parmi les principaux critères d'interactivité d'une application car il demande un choix constant de la part de la personne qui l'utilise. Il donne à l'usager des milliers d'informations sur internet à part son interactivité et permet de s'ouvrir au monde, de tester ses connaissances acquises durant son apprentissage.

❖ Le retour ou feed-back

Le retour est une réaction de la part de la machine ou de l'apprenant suite à une action faite par l'usager ou la machine. Cette action peut être une ouverture d'un fichier, d'une fausse manipulation venant de l'usager et la machine répond instantanément suivant la programmation du créateur de l'application ou une interpellation, un questionnement, une demande de confirmation demandée par la machine qui provoque chez l'apprenant une réaction. Cette relation stimulus-réponse nous donne de l'interactivité et peut se répéter jusqu'à ce que l'un d'eux cède (programme terminer pour la machine ce qui veut dire que l'apprenant à tout résolu ou l'apprenant abandonne suite à une ou plusieurs échecs).

❖ La trace

Dans le domaine de TICE, la trace garde la même signification du sens courant du terme qui est une marque, une empreinte laissée par le passage de quelqu'un, d'un animal ou de quelque chose. Elle peut être des exercices, des activités, des manipulations ou simplement des recueils de document faite par l'apprenant. Elle permet à l'apprenant de revoir en arrière tout ce qu'il a accompli afin de faire une certaine auto-évaluation et une amélioration d'où la valorisation de l'autonomie de l'apprenant.

d) Liberté de l'apprenant dans son apprentissage

L'autonomie et l'individualisation de l'apprenant conduit à sa liberté dans son apprentissage. Cette liberté se manifeste en 3 niveaux :

- Au niveau des contenus et des fonctionnements des cours à apprendre ;
- Au niveau du temps (le rythme) ;
- Au niveau de l'espace ou l'endroit de travail.

L'apprenant est donc libre d'effectuer un choix sur ce qu'il veut faire, quand il veut le faire et comme il le veut.

L'apprenant n'est plus obligé de faire une seule activité pour atteindre les objectifs pédagogiques à viser. Il a le choix parmi les propositions données par l'enseignant ou les logiciels des TICE. De même pour le plan du cours car l'apprenant peut revenir en arrière ou anticiper pour bien acquérir les connaissances suivant son rythme et ses besoins grâce aux divers plates-formes, ou aux didacticiels.

e) Changement du rôle de l'enseignant

Pour avoir une bonne exploitation de ces technologies, le rôle de l'enseignant change. Il devient un assistant qui accompagnera l'apprenant dans ses travaux, un guide pour que

l'apprenant ne soit pas hors sujet c'est-à-dire voir une meilleure trajectoire pour atteindre au plus vite et efficacement les objectifs, une personne ressource qui répond aux questions posées et surtout un animateur dans un environnement d'apprentissage où il se trouve.

Tardif (1998) a tiré que nous passons d'un paradigme de transmission du savoir qui est l'acquisition des connaissances dont l'enseignant est un expert et l'élève un récepteur passif à un paradigme d'apprentissage où on développe les compétences dont l'enseignant est un coach et l'élève est l'acteur à part entière de sa formation.

De façon générale, ce nouveau rôle de l'enseignant suppose :

- une adaptation des infrastructures scolaires, de l'organisation de l'école, des moyens d'enseignement (ex : les TIC), des rôles des acteurs de la formation (élèves, enseignants, parents,...) ;
- une prise de conscience des décideurs du milieu de la formation ;
- une amélioration et valorisation des conditions cadres pour les enseignants.

I.5. Limite des TIC dans l'enseignement

L'utilisation des TIC dans l'enseignement-apprentissage peut comporter des difficultés :

- Elles peuvent être trop onéreuses.
- Elles peuvent être difficiles d'utilisation pour des professeurs et les élèves qui manquent d'expérience en matière de TIC.
- Les élèves pourraient avoir une dépendance par rapport à la technologie.
- Les informations ne sont pas toujours pertinentes et véridiques sur internet.
- L'excès d'utilisation peut engendrer des impacts négatifs. Selon Poyet (2009), un excès de l'utilisation des TIC peut engendrer des impacts négatifs sur le plan psychologique. Tout d'abord, le lien qui se crée entre les TIC et l'élève peut amener à produire une distance psychologique entre l'enseignant et ce dernier. Elle mentionne également que les capacités langagières et cognitives de l'enfant peuvent être atteintes négativement par un abus excessif des TIC. Elle donne en exemple les performances en mathématique d'un groupe d'élèves. Ceux ayant un degré d'utilisation moyen des TIC ont de meilleurs résultats scolaires que ceux ayant un degré élevé d'utilisation.
- Selon le Carrefour Éducation (2009), on présente des statistiques plutôt surprenantes. On dit que 91% des étudiants âgés de 12 à 24 ans utilisent

fréquemment Internet pour effectuer leurs travaux scolaires. Dans ce nombre, 75% d'entre eux utilisent le « copier-coller », et ce, sans mettre les références. On peut donc constater que le plagiat est une limite des TIC, car les enseignants n'ont pas toujours les outils nécessaires pour le détecter. Cela nuit également aux apprentissages des élèves, que ce soit pour l'orthographe ou pour la rédaction, parce qu'ils fournissent beaucoup moins d'efforts pour l'élaboration de leurs travaux.

- Certains chercheurs comme Plowman (1996) supposent que la non-linéarité avec laquelle l'information est présentée peut provoquer chez certains élèves le sentiment qu'ils sont perdus. Il va même jusqu'à nous mettre en garde contre la trop grande fragmentation de l'information, car à son avis, l'enfant, comme tout humain, comprend mieux lorsqu'on lui explique en utilisant les procédés de la narration, c'est à dire en introduisant, en développant et en concluant.

Nous avons pris ces exemples de limites car elles sont les plus fréquentes concernant l'utilisation de TIC dans l'enseignement.

Après avoir analysé les TIC, les TICE, nous allons aborder l'enseignement-apprentissage des sciences physiques, pour compléter notre étude théorique.

II. Généralité sur l'enseignement - apprentissage

II.1. Enseignement-apprentissage

Le terme enseignement est défini comme une action, une manière d'enseigner selon le dictionnaire Larousse (1870).

L'enseignement est un processus de transmission culturelle qui engendre le développement de capacités mentales non encore maîtrisé par l'élève, et qu'il construit par un apprentissage d'outils spécifiques constitutifs des œuvres humaines (littératures, sciences, artistiques,...). La transmission de ces dernières se fait généralement à l'école (Vigotski, 1999).

Concernant l'apprentissage et en matière d'éducation et de formation, il peut être considéré comme :

- Un résultat de l'enseignement, un changement permanent du comportement à l'issu d'un entraînement particulier (selon le behaviorisme). Les

mécanismes d'acquisition se fait par conditionnement. L'apprentissage consiste à établir une relation stable entre les stimulations de l'environnement, à l'aide de renforcement (positifs ou négatifs), et les réponses que l'on souhaite avoir.

- Un processus d'acquisition de connaissance qui se réalise dans l'interaction entre l'apprenant et l'environnement qui l'entoure et dans lequel il évolue. Cette considération vient de la théorie constructivisme selon laquelle la connaissance est construite par l'élève sur les bases d'une activité mentale. Les connaissances antérieures jouent le rôle de processus d'assimilation des connaissances nouvelles.

La définition de l'enseignement « boucle » sur celle de l'apprentissage, enseigner étant souvent considéré comme l'activité permettant l'apprentissage, et vice versa (Legendre, 1993).

II.2. Condition d'apprentissage

L'enseignement - apprentissage peut être favorisé par plusieurs facteurs :

❖ La motivation de l'élève et de l'enseignant :

C'est un phénomène dynamique. Elle change constamment suivant les perceptions des élèves, ses comportements et son environnement (Viaud, 1994). Elle est essentielle à l'apprentissage car elle est considérée comme une étincelle électrique qui fait démarrer le moteur d'apprentissage.

❖ Le renforcement :

L'apprentissage n'est efficace sans le renforcement. Il est nécessaire pendant ou après chaque processus d'apprentissage.

❖ La participation :

C'est une implication active de l'élève nécessaire à son apprentissage. Elle est importante car avec elle, on peut corriger les bêtises, les fautes, les notions erronées des élèves.

❖ Le feed-back

En simplifiant le terme feed-back, c'est une information en retour. Il peut être positif (ex : une appréciation) ou négatif (ex : désagrément) en fonction du comportement de l'élève. C'est par un geste, un mot ou un signal qu'il se présente pour indiquer que la réponse est correcte ou incorrecte, que le comportement est adéquat ou inadéquat.

❖ Le plaisir

Il peut être la cause de la motivation d'apprendre pour avoir l'appétit à acquérir des connaissances ou des attitudes nouvelles.

Pour avoir un bon déroulement de l'enseignement-apprentissage, il faut que chaque enseignant(e) crée ces conditions d'apprentissage à ses élèves.

II.3. Méthodes d'enseignement

Il existe différentes méthodes d'enseignement. Nous allons voir quelques méthodes mais avant qu'est-ce qu'une méthode d'enseignement ?

Une méthode d'enseignement est un procédé régulier, explicite et reproductible pour faire acquérir des connaissances (Legendre, 1993). Elle est fondamentale pour l'enseignant dans le cadre de son enseignement.

II.3.1. Méthode expositive, transmissive, passive ou magistrale

Cette méthode consiste à maîtriser un contenu structuré et transmet ses connaissances sous forme d'exposé par l'enseignant : c'est le cours magistral qui laisse peu de place à l'interactivité avec l'apprenant.

Dans le triangle de Houssaye (1986) (figure ci-dessous), cela correspond à la relation privilégiée enseignant-savoir où l'enseignant est un expert du contenu, un détenteur de vérité qui transmet l'information de façon univoque. Il est souvent difficile que le discours magistral en tant que tel puisse permettre d'apprendre quoi que ce soit, sauf dans le cas où il est articulé à d'autres activités : travaux dirigés, travaux pratiques et, qui permettront un véritable travail cognitif.

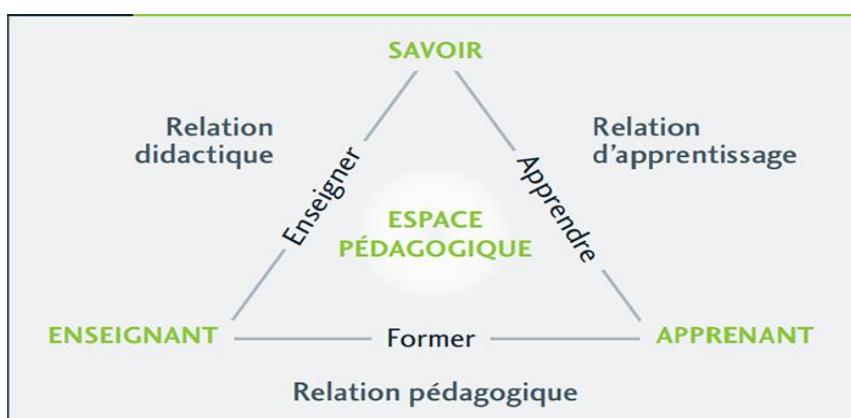


Figure 6 : Triangle pédagogique de Houssaye

Source : <http://www.profweb.ca/publications/articles/la-distance-n-est-pas-l-absence-la-relation-pedagogique-en-contexte-asynchrone>

II.3.2. Méthode démonstrative

L'enseignant détermine un chemin pédagogique : il montre, fait faire ensuite et fait formuler l'étudiant pour faire évaluer le degré de compréhension. Cette méthode suit l'enchaînement suivant : montrer (démonstration), faire faire (expérimentation), et faire dire (reformulation). Elle est souvent utilisée dans les Travaux Dirigés où l'apprenant acquiert des savoirs par une simple imitation.

II.3.3. Méthode interrogative ou maïeutique

L'étudiant est reconnu comme possédant des éléments de connaissance ou des représentations du contenu à acquérir. A l'aide d'un questionnement approprié, l'enseignant permet à l'étudiant de construire ses connaissances par lui-même ou de faire des liens et de donner du sens à ces éléments épars. L'étudiant ou un groupe d'étudiant est incité à formuler ce qu'il sait, ce qu'il pense, ce qu'il se représente, etc.

II.3.4. Méthode active ou de découverte

L'enseignant crée un scénario pédagogique avec un matériel qui permet d'utiliser les essais, les erreurs et le tâtonnement pour apprendre. Il mobilise l'expérience personnelle de l'étudiant ou celle d'un groupe d'étudiants pour apprécier la situation et résoudre le problème avec leurs moyens. Cette méthode suit l'enchaînement suivant : faire faire à l'étudiant, faire dire à l'étudiant puis l'enseignant reformule.

II.3.5. Méthode expérimentale

En parlant de l'expérience, c'est un terme supposée comme « une construction de la part du savant qui la conçoit et la réalise en vue de vérifier ou d'infirmer une hypothèse qu'il aura probablement formulée ». Dans le sens philosophique, l'expérience désigne les données sensibles auxquelles l'esprit a affaire dans l'élaboration ou la validation de ces connaissances. (Le Strat 1990).

De nombreuses disciplines ou savoirs ne peuvent s'enseigner mais s'apprennent en faisant avec des personnes qui savent faire comme par exemple, la médecine ou l'art. Dans ce cas, ce savoir est acquis par l'étudiant dans et par l'action en règle général dans un projet réel. L'enseignant incite à la formalisation du savoir-faire de l'étudiant qui est le vrai producteur du savoir qu'il partage et réélabore avec d'autres.

Exemple de méthode expérimentale

OHERIC décrit par Bernard Claude (1965) constitue des étapes suivantes :

- Observation : une observation des faits pour avoir une idée préconçue.
- Hypothèse : pendant l'observation, faire naître une hypothèse sur la cause du phénomène observée. Elle n'est pas valable que si elle est vérifiée par expérience d'où l'étape suivante.
- Expérience : pour vérifier l'hypothèse, on effectue une expérience qui exige la rigueur intellectuelle dans son élaboration et une habileté dans sa réalisation.
- Résultat : l'étape précédente n'a pas de signification que s'il n'y a pas une comparaison avec des observations témoins ou des références bien fondées.
- Interprétation et Conclusion : le résultat obtenu est mis en évidence par la comparaison avec un témoin mais peut être que c'est insuffisant pour une conclusion définitive sur sa réalité. Il retombe sur le contre-exemple de fournir la preuve finale. Si la conclusion ne permet pas de vérifier l'hypothèse, on revient à l'observation en changeant l'hypothèse.

II.3.6. Méthode programmée

Cette méthode est centrée sur le savoir, l'enseignant joue le rôle de vérificateur, d'encadreur ou d'assistant devant l'élève. Elle consiste à acquérir des connaissances par l'intermédiaire d'un appareil comme l'ordinateur par exemple. Les savoirs sont organisés comme suit :

- Le contenu complexe est dissocié en éléments constitutifs simples.
- Les éléments simples obtenus sont ensuite, organisés par ordre de difficulté.
- La réponse des élèves est suscitée : à chaque fois qu'elle est bonne, elle est validée.

Cette méthode est presque synonyme d'un enseignement assisté par ordinateur (EAO). Cet enseignement programmé repose initialement sur une structure linéaire, mais évolue rapidement vers une structure ramifiée (Crowder, 1960): par exemple, selon que l'élève répond a, b ou c, il sera invité à se rendre à la page 3, 22 ou 44. L'apprenant sera donc confronté à

diverses activités selon ses réponses. Il s'agit des premières solutions techniques au besoin d'individualisation.

III. L'Enseignement-apprentissage des sciences physiques

Après avoir vu quelques notions sur l'enseignement-apprentissage, voyons la spécificité de l'enseignement-apprentissage des sciences physiques.

L'enseignement des sciences physiques à Madagascar commence en classe de sixième de l'enseignement fondamental niveau 2 depuis 2004 après la mise en application de la nouvelle structure éducative.

III.1. Les sciences physiques

Les sciences physiques appartiennent à un ensemble de savoirs dit « savoir scientifique » qui rend à la connaissance de la réalité. Elles sont constituées de la physique et de la chimie. Les sciences physiques sont fondées sur le concret c'est-à-dire des faits réels en commençant par leurs observations. Cette observation ne doit pas se limiter de comment descriptif mais passer au pourquoi explicatif. La recherche d'explication s'effectue souvent par l'expérimentation. La méthode le plus utilisée est donc la méthode expérimentale.

III.2. La physique

D'après encarta 2008, la physique est une science qui étudie, par l'expérimentation et par le développement des concepts et de théories, les propriétés fondamentales de la matière, de l'énergie, de l'espace et du temps, et qui vise à expliquer l'ensemble des phénomènes naturels, en établissant les lois qui les régissent.

Il existe deux approches différents mais complémentaires pour l'étude des phénomènes physiques : la physique théorique et la physique expérimentale.

✚ La physique théorique :

C'est une branche de la physique qui étudie l'aspect théorique des lois physiques et en développe leur formalisme mathématique.

✚ La physique expérimentale :

Contrairement à la physique théorique, elle est une branche de la physique qui s'attache à sonder le fonctionnement de l'univers par l'expérience. Elle a pour but d'éprouver ou d'invalider une théorie physique, d'améliorer une connaissance d'une constante physique ou d'explorer des domaines inconnus.

Ces deux approches sont intrinsèquement liées dont la physique expérimentale faisant en quelque sorte le lien entre les théories et la réalité tandis que la physique théorique établi une théorie sur les phénomènes existants.

A Madagascar, l'enseignement de la physique en classe secondaire semble inséparable avec celle de la chimie.

III.3. La chimie

La chimie est une science qui étudie la matière, ses transformations par les réactions chimiques. L'expérience et le raisonnement ont tous deux joués un rôle important dans la construction des connaissances en chimie. La chimie et la physique se rapproche par certain rapport comme en physique du solide, on étudie les propriétés mécaniques, thermiques, électromagnétiques ainsi que l'optique des solides tandis qu'en chimie, on étudie en détail leur structure microscopique.

Les études de la chimie sont groupées en 2 catégories différentes :

- ✚ La chimie inorganique qui est l'étude du non vivant.
- ✚ La chimie organique qui étudie les organismes du vivant.

La physique et la chimie sont enseignées par un seul professeur et considérées comme une seule matière au secondaire à Madagascar ce qui n'est pas le cas dans d'autres nations comme l'île Maurice, le Kenya, etc.

III.4. Exemple sur l'utilisation des TICE en science physique

L'utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement des sciences sont multiples. Citons deux exemples de cette utilisation.

III.4.1. Expérimentation assistée par ordinateur (ExAO)

ExAO ou Expérimentation Assistée par Ordinateur est une utilisation de l'ordinateur qui permet de réaliser des expériences via des logiciels particuliers et un matériel spécifique couplé à un ordinateur.

En utilisant l'ExAO dans le domaine de l'enseignement des Sciences physiques, des logiciels installés sur l'ordinateur permettent d'enregistrer des données d'une expérience et de les traiter rapidement (ex : Audacity, Rgressi,...). Ce n'est pas un simple outil qui remplace l'expérimentation avec des moyens traditionnels. Il est riche de possibilité permettant de diversifier les types de mesures, d'obtenir plus de précision dans les résultats, de dupliquer les

expériences et de faire subir aux données acquises des traitements, y compris les statistiques. Permettant souvent d'aller beaucoup plus loin, il s'agit de toutes caractéristiques spécifiques d'une véritable activité scientifique. En combinant divers types d'acquisitions avec des capteurs différents et des traitements des mesures, il est possible de poser des problèmes plus complexes et d'y apporter des réponses, sans doute toujours partielles, mais nettement plus riches que ce que permettent des moyens " classiques " appliqués au même domaine.

La dotation des laboratoires des établissements scolaires par de tels outils ne peut qu'augmenter la rentabilité de l'action enseignement-apprentissage.

III.4.2. Simulation et modélisation

Comme le nom l'indique, l'ordinateur est utilisé pour simuler ou modéliser une expérience scientifique ou une situation impliquant diverses analyses et prises de décision. L'apprenant se verra présenter divers résultats en fonction des demandes qu'il aura faites à la machine ou des données qu'il lui aura fournies. L'avantage est que le résultat peut être fourni immédiatement et sans risque et que l'apprenant peut ainsi faire de nombreux essais facilitant son apprentissage dans des conditions impossibles à remplir autrement. Une expérience demandant plusieurs heures (ou plusieurs années) ou impliquant des risques (explosion,...) peut être réalisée en quelques minutes ou même quelques secondes et sans le moindre danger. La simulation permet de « faire fonctionner » le modèle, d'en voir les limites de validité, motive et stimule l'élève qui peut prendre des initiatives, des décisions et voir rapidement les conséquences de celles-ci.

Ceci n'implique en aucune manière le rôle de l'expérience réelle dans le laboratoire car les aptitudes à conduire les expériences réelles comme les aptitudes traditionnelles en mathématiques restent une nécessité.

L'Expérimentation Assisté par Ordinateur (ExAO) et la simulation peuvent être faits en ligne ou hors ligne. Ce ne sont justes qu'à titre d'exemple mais il y aura encore d'autre utilisation des TICE dans les sciences physiques. Ils ne remplacent rien car ce sont des outils nouveaux qui réalisent les types d'activité pédagogique qui n'étaient pas possibles jusqu'à présent ou même possible en améliorant le processus d'apprentissage.

Conclusion de la première partie

Il existe plusieurs outils technologiques tels l'ordinateur, les didacticiels, les photocopieurs, le tableau blanc interactif, la boîte de vote interactif, etc. que nous pouvons utiliser en classe. L'usage des logiciels spécifiques ou des matériels spécifiques couplés à l'ordinateur pour l'expérimentation assistée par ordinateur (ExAO) ou la simulation, la modélisation sont aussi des formes d'utilisation des technologies dans l'enseignement-apprentissage des sciences physiques. L'utilisation de ces outils technologiques peut apporter l'individualisation de l'enseignement, le développement de la construction du savoir de l'apprenant et de son autonomie, le changement du rôle de l'enseignant. Cependant, cette utilisation présente des limites telles la dépendance envers ces outils, l'utilisation en excès.

La deuxième partie de notre travail nous fait voir les rapports qu'entretiennent les élèves de quelques lycées d'Antananarivo avec les technologies, le support qu'ils préfèrent, et les apports de l'utilisation de ce support pour enseigner les sciences physiques.

PARTIE II. RESULTATS DES RECHERCHES ET INTERPRETATIONS

Cette partie comporte la méthodologie, les résultats et les interprétations de ce que nous avons faites au cours de notre travail. Nous rappelons que notre problématique est la suivante : Dans quelle mesure les résultats de l'apprentissage des sciences physiques aux lycées peuvent-ils être améliorés en tenant compte de l'évolution de la technologie? Et nos hypothèses sont les suivantes :

- Les élèves de lycée ont accès à l'ordinateur et/ou à la connexion internet.
- L'utilisation de vidéos disponibles sur internet peut améliorer les résultats de l'apprentissage de la physique chimie.

Pour ce faire, nous avons adopté la méthodologie suivante afin de vérifier les hypothèses que nous avons proposées.

I. Méthodologie

Le travail réalisé au cours de notre mémoire comprend :

- Des enquêtes par questionnaire auprès des élèves.
- Une expérimentation en classe utilisant des vidéos disponibles sur internet pour enseigner un chapitre de physique.
- Des analyses et des interprétations des résultats afin de confirmer ou d'inflimer nos hypothèses.

I.1. Déroulement de l'enquête

Nous avons choisi de faire une enquête par questionnaire car c'est un moyen rapide et efficace pour la collecte des informations. L'objectif est de connaître l'utilisation de l'ordinateur et de l'internet par les élèves dans les lycées et hors les lycées. Pour le savoir, nous avons choisi les lycées qui ont des équipements informatiques dont l'utilisation reste à déterminer.

Pour faire cela, nous avons élaboré un questionnaire (cf annexe) pour les élèves, puis nous les avons diffusés directement auprès d'eux après avoir eu l'autorisation des responsables de chaque lycée. Le questionnaire comporte des questions fermées, des questions à choix multiples et des questions semi-ouvertes. Il est constitué de trois parties : la première nous donne les informations sur l'utilisation de l'ordinateur et l'internet dans le quotidien des élèves hors du lycée (à la maison et ailleurs), la deuxième se penche sur l'utilisation au lycée et la

dernière sur l'utilisation personnelle et quelques opinions concernant l'ordinateur, l'internet dans l'apprentissage des sciences physiques.

Nous les avons collectés après deux semaines, afin qu'ils puissent bien le remplir et bien réfléchir à la réponse selon leur cas. Puis, nous avons collecté les questionnaires complétés, et les résultats ont été analysés et interprétés.

I.2. Choix des lycées

L'enquête s'est déroulé auprès de 252 élèves dont la répartition est la suivante :

- 182 élèves du Lycée ANDOHALO répartis comme suit :
 - 45 élèves en classe de première scientifique (Première D) ;
 - 45 élèves en classe de première littéraire (Première L) ;
 - 92 élèves en classe de seconde.
- 46 élèves en classe de terminale scientifique (Terminale D) du Lycée AMBOHITRIMANJAKA.
- 24 élèves en classe de seconde du Lycée PRIVE LA PIE ANDAVAMAMBA ;

Nous avons choisi le Lycée ANDOHALO car c'est un des plus grands lycées de Madagascar, et puis nous y avons effectué notre stage d'observation et de responsabilité. Cela a facilité nos relations avec les élèves et les enseignants des sciences physiques de cet établissement et nous a incités à y effectuer notre enquête.

Le lycée AMBOHITRIMANJAKA est l'établissement où nous avons effectué nos études secondaires, et nous l'avons choisi puisque nous habitons là-bas.

Nous avons choisi le Lycée Privé LA PIE, car des sortants de l'ENS que nous connaissons y travaillent et ceci a facilité la relation entre nous et les responsables de l'établissement.

II. Accès des élèves aux ordinateurs et à l'internet au lycée

D'après notre enquête, 82% des élèves enquêtés (plus de quatre cinquième de l'effectif total) ont accès à un ordinateur et à internet au lycée. Nous allons présenter l'environnement numérique des élèves dans les trois établissements de notre enquête.

II.1. Au lycée Andohalo

Le lycée Andohalo possède :

- une salle appelée « salle d'informatique » munie de 15 ordinateurs et d'une connexion internet filaire, utilisée uniquement pour l'enseignement de l'informatique bureautique au cours des activités parascolaires programmées pendant les heures libres des élèves. Le ratio est entre 1 à 3 élèves par ordinateur. L'accès est obligatoire, et programmé suivant l'emploi du temps.
- une salle appelée « médiathèque » munie de 8 ordinateurs dont l'accès est autorisé à tous les élèves qui n'ont pas cours. Le responsable vérifie l'emploi du temps des élèves avant de les faire entrer. Peu d'élèves y entrent, peut-être parce que ce n'est pas obligatoire d'y aller.

Parmi les 182 élèves que nous avons enquêtés au lycée d'Andohalo, seulement 24, soit 13% disent y venir quelquefois, pour y faire les activités suivantes :

- Recherche d'informations en lien avec l'apprentissage (découverte, vidéo sur une expérience, ...) : 88%.
- Traitement des données (texte, vidéo, documentaire,...) : 12%.

II.2. Au lycée La Pie Andavamamba

Le lycée privé La Pie Andavamamba, possède une salle d'informatique munie de 3 ordinateurs et d'une connexion filaire utilisée uniquement pour l'enseignement de l'informatique bureautique programmée suivant l'emploi du temps de chaque classe. Le ratio est entre 1 à 5 élèves par ordinateur et l'accès est obligatoire.

Contrairement au Lycée d'Andohalo, La Pie ne possède pas une salle de médiathèque.

II.3. Au lycée d'Ambohitrimanjaka

Concernant le lycée Ambohitrimanjaka, il possédait une salle d'informatique muni de 12 ordinateurs mais face aux nombres des élèves, la salle a été changée en salle de classe. Le lycée ne dispose pas encore une médiathèque et une connexion internet

II.4. Conclusion partielle

D'après ce que nous voyons dans la rubrique accès aux lycées et malgré les nombreux élèves qui ont accès à un ordinateur et internet aux lycées , seulement 12% des élèves enquêtés utilisent ces outils pour la matière physique chimie reparti en 30% pour les activités interactives telles les QCM, 20% pour les simulations des expériences, etc., et 46% pour les animations et les vidéos sur des expériences, des cours. Selon eux, ils travaillent en solo ou entre amis. D'après les résultats, ces différentes activités sont encore mal exploiter pour les élèves cibles.

III. Accès personnel des élèves à un ordinateur et internet

L'exploitation des questionnaires complétés a permis d'obtenir les résultats ci-après. Ils ont accepté de répondre à toutes les questions et ont bien suivi les consignes données dans le questionnaire.

Dans cette rubrique, nous allons analyser l'accès, la fréquence d'utilisation de l'ordinateur et l'internet par les élèves en dehors des lycées.

III.1. Accès à un ordinateur

Voyons l'accès de l'ordinateur à domicile pour les élèves cibles.

III.1.1. Accès à domicile

D'après l'enquête, la majorité des élèves (77%) ont accès à un ordinateur chez eux. Cependant, ils n'y ont pas forcément accès et ne peuvent pas l'utiliser librement. La figure suivant nous montre les résultats qui y correspondent.

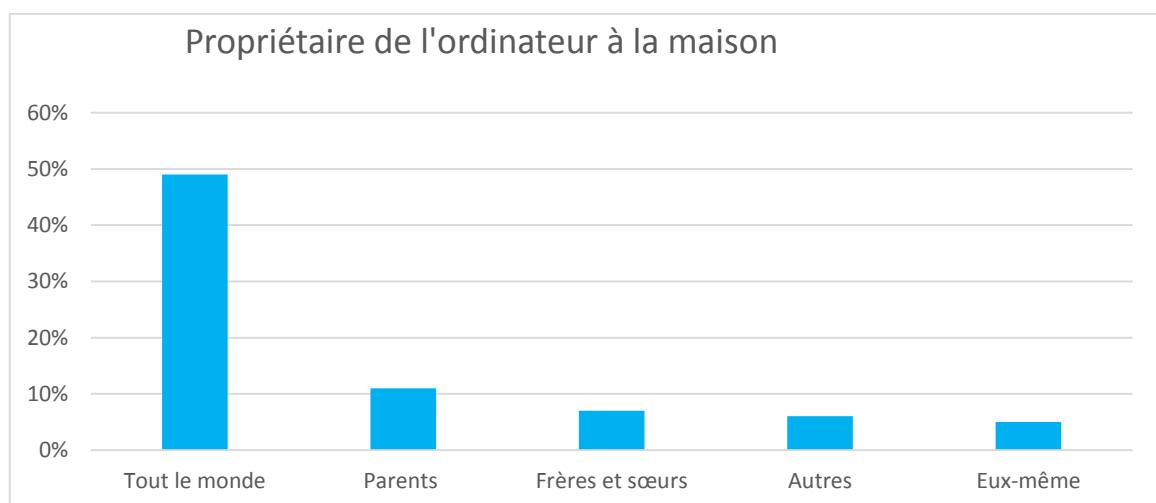


Figure 7 : Propriétaire de l'ordinateur à la maison (N=252).

D'après le diagramme, très peu d'élèves (5%) ont leur propre ordinateur. Pour la majorité (63%), il est une propriété commune.

Cependant, l'élève possédant ou non un ordinateur peut toujours avoir accès ailleurs que chez lui.

III.1.2. Autres lieux d'accès à un ordinateur

D'autres lieux d'accès à un ordinateur existent pour tout le monde à part chez soi.

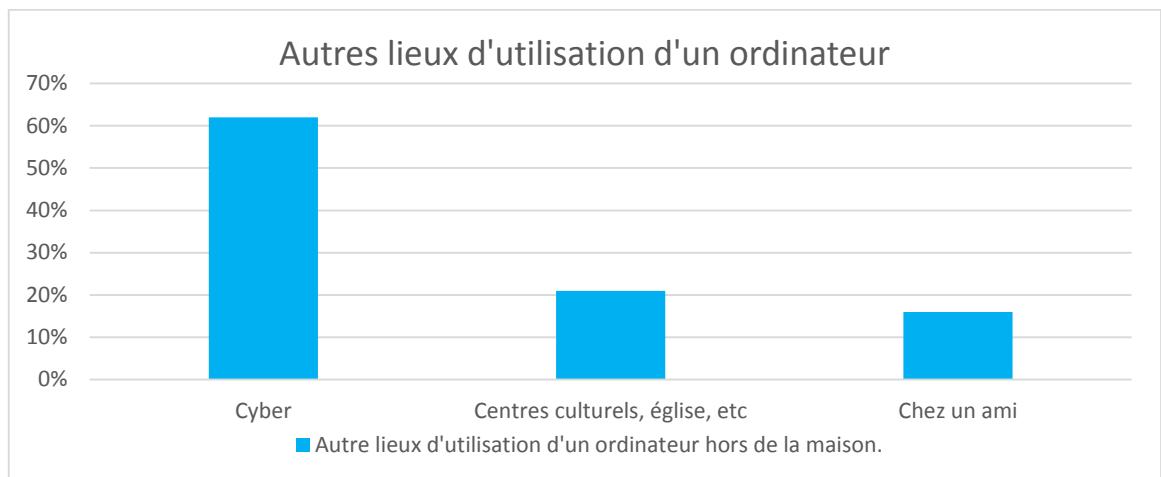


Figure 8: Autres lieux d'accès à un ordinateur ($N=252$).

La plupart des élèves (98%) ont accès à un ordinateur : au cyber (62%), dans les centres culturels ou les églises (21%), et/ou chez un ami (15%). Les élèves préfèrent aller au cyber car ils y ont accès à un ordinateur et internet en même temps.

Seulement 5 parmi les 252 élèves de notre enquête soit 2% ne peuvent pas avoir accès à un ordinateur.

III.1.3. Fréquence d'utilisation d'un ordinateur

La figure ci-dessous résume la fréquence d'utilisation d'un ordinateur par les élèves.

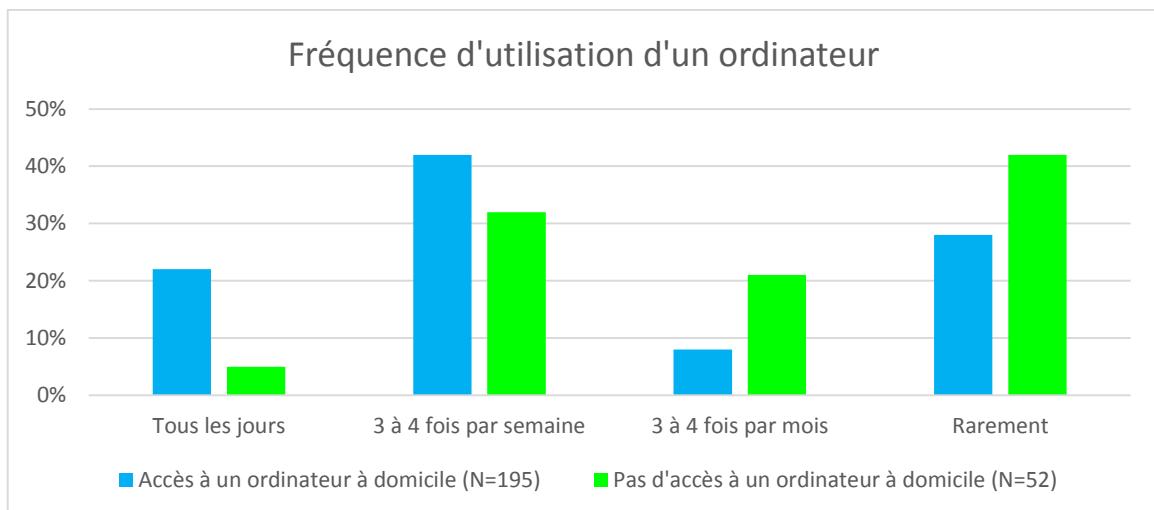


Figure 9: Fréquence sur l'utilisation d'un ordinateur

D'après ce diagramme, nous constatons en général que la fréquence d'utilisation d'un ordinateur dépend de l'accès : la majorité des élèves qui n'ont pas d'ordinateur chez eux peuvent rarement l'utiliser.

III.2. Accès à internet

Cette rubrique développe les possibilités des élèves et leur fréquence de connexion à internet.

III.2.1. Connexion avec un ordinateur

Parmi les 252 élèves enquêtés, 96% disent avoir accès à internet, dont 53% chez eux.

Les lieux où les élèves peuvent se connecter à internet ailleurs qu'à la maison, sont les suivants (N=252):

- dans les cybers (79%)
- dans les Espaces Numériques de Travail (ENT) de l'église, à la médiathèque ou dans les centres culturels (20%)
- chez un ami (6%)

A la suite de ces résultats, nous observons que les élèves se connectent plus au cyber qu'à la maison ou ailleurs. Selon eux, les raisons sont les suivantes:

- La connexion à la maison est contrôlée par les parents ;
- En cas de problème, ils peuvent avoir de l'aide venant du responsable du cyber et ont besoin d'une relation autre que la famille ;
- Le coût d'une connexion rapide au cyber (environ 20 Ariary la minute) est plus supportable qu'avec le téléphone ou avec un abonnement internet à domicile;

III.2.2. Connexion à partir d'un autre appareil.

A part l'ordinateur, plusieurs autres appareils peuvent être utilisés pour se connecter à internet. Le tableau suivant résume ces utilisations.

Tableau 1 : Pourcentage de connexion à partir d'un autre appareil (N=252)

Appareil utilisé	Téléphone	Tablette	Les deux en même temps
Pourcentage	72%	12%	12%

Ce tableau nous informe que la plupart des élèves utilisent le téléphone (72%) pour se connecter à internet. En effet, les prix des téléphones performants deviennent de plus en plus abordables, et ils sont plus pratiques à utiliser car les élèves peuvent les exploiter là où ils le veulent quand ils le veulent.

III.2.3. Fréquence et durée de connexion des élèves

À propos de la fréquence d'utilisation de l'internet, l'analyse de l'enquête nous donne la figure ci-dessous.

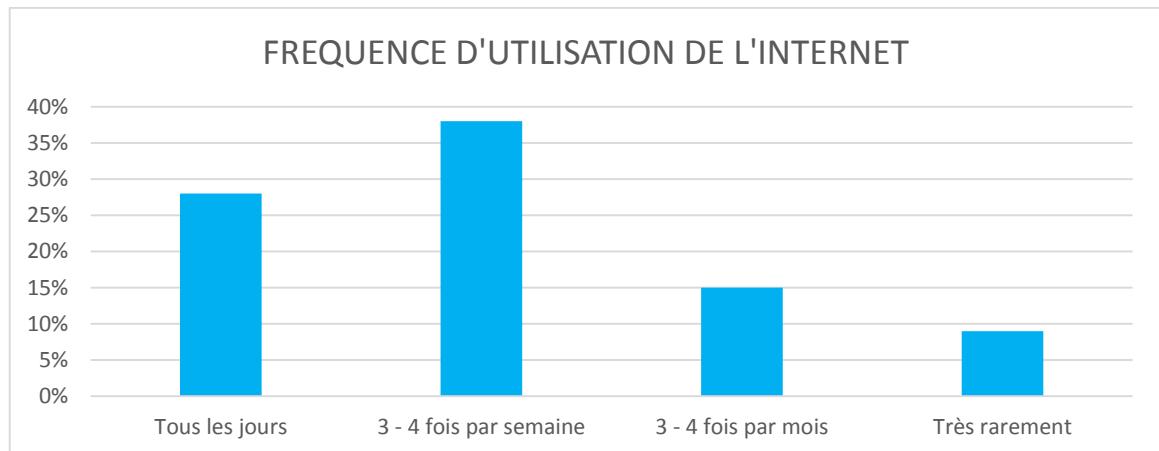


Figure 10 : Fréquence d'utilisation de l'internet (N=252).

La figure nous montre que les élèves sont plus disposés à utiliser l'internet 3 à 4 fois par semaine que tous les jours.

La durée approximative de la connexion à internet par les élèves est donnée dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Durée d'utilisation de l'internet des élèves cibles (N=252)

	1 – 5h par semaine	1 – 5h par mois	Très rarement
Pourcentage	63%	19%	18%

D'après ce tableau, la majorité des élèves (63%) reste connecté pendant une durée comprise entre 1h – 5h par semaine. Ces élèves affirment qu'ils auraient aimé pouvoir se connecter plus longtemps.

III.3. Utilisation personnelle de l'ordinateur et l'internet par les élèves

Nous avons demandé aux élèves les raisons pour lesquelles ils utilisent les ordinateurs et l'internet.

III.3.1. Utilisation d'un ordinateur hors connexion par les élèves.

Dans notre enquête, nous avons demandé aux élèves de regrouper dans deux rubriques bien différentes, les raisons pour lesquelles ils utilisent l'ordinateur sans se connecter :

- les loisirs tels les jeux vidéo, la musique, les vidéos qui ne se rapportent pas à l'apprentissage des sciences physiques; concernent 98% des élèves.
- les utilisations en lien avec l'apprentissage sur les traitements de données comme le calcul, traitement de texte, traitement d'une vidéo ou d'un fichier audio ou image, etc. Ils concernent 85% des élèves.

a) Utilisation pour le loisir

Selon l'enquête faite auprès des élèves, les résultats pour les activités pour le loisir utilisant un ordinateur sans connexion internet sont les suivants :

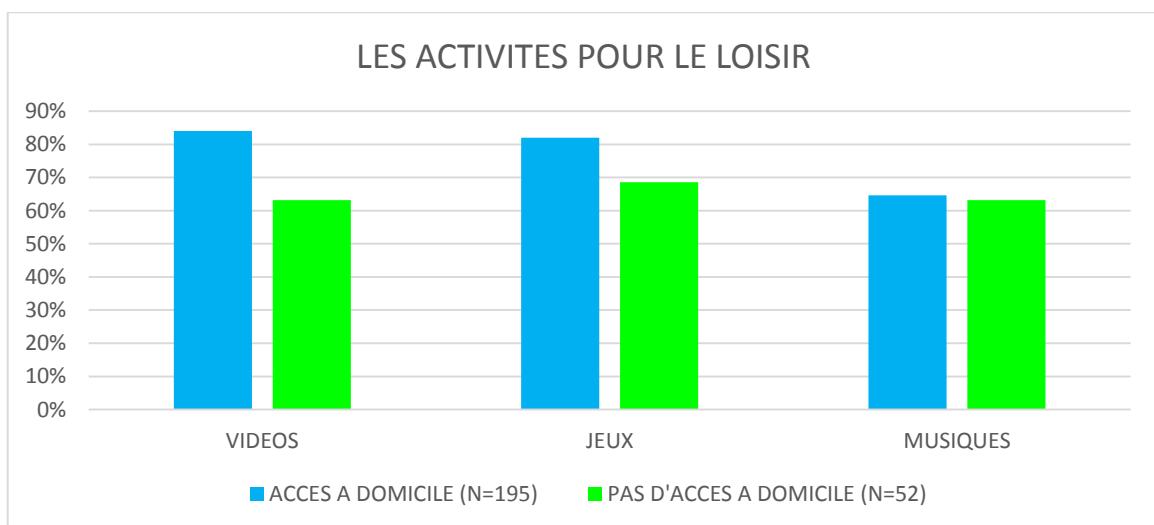


Figure 11: Les activités de loisir

Nous constatons que presque tous les élèves ayant accès à un ordinateur, y font au moins une activité ludique. Ceux qui ont accès à domicile préfèrent faire des jeux ou visionner des vidéos qu'écouter de la musique, alors qu'aucune préférence sensible entre ces trois activités n'apparaît pour ceux qui ne possèdent pas d'ordinateur chez eux.

b). Activités relatives à l'apprentissage

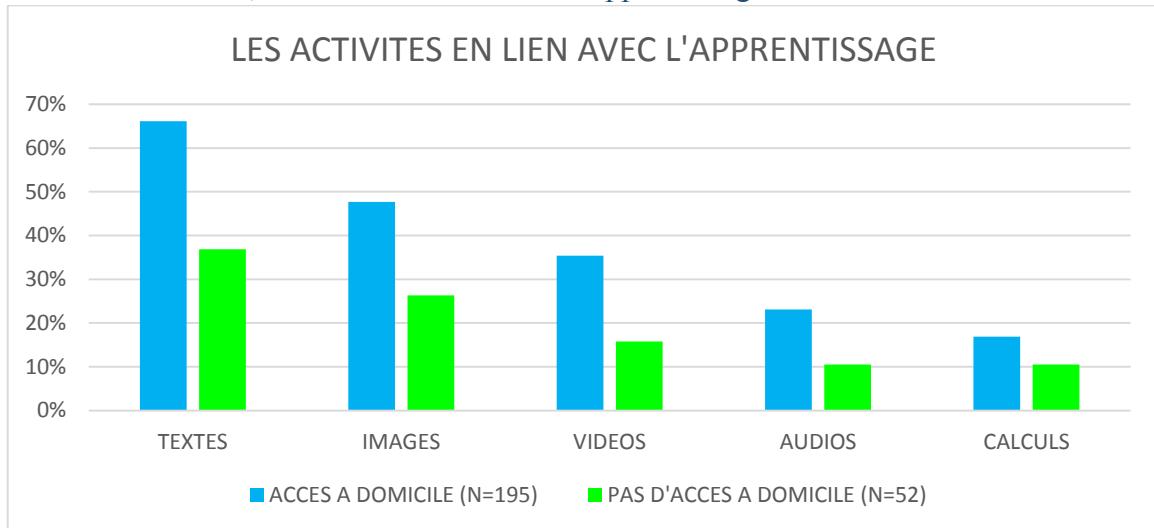


Figure 12: Activités en lien avec l'apprentissage.

Les activités de traitement de textes en lien avec l'apprentissage occupent la plupart des élèves (66% pour ceux ayant accès à domicile et 37% non). Par contre, les calculs intéressent moins les élèves (seulement 17% pour ceux ayant un ordinateur chez eux et 11% pour ceux qui n'y ont pas accès).

c) Comparaison de la durée des activités de loisirs et d'apprentissage

Nous comparons ici la durée d'utilisation de l'ordinateur entre les activités de loisir et celles relatives à l'apprentissage pour savoir en quoi les élèves utilisent plus leurs temps avec l'ordinateur hors connexion.

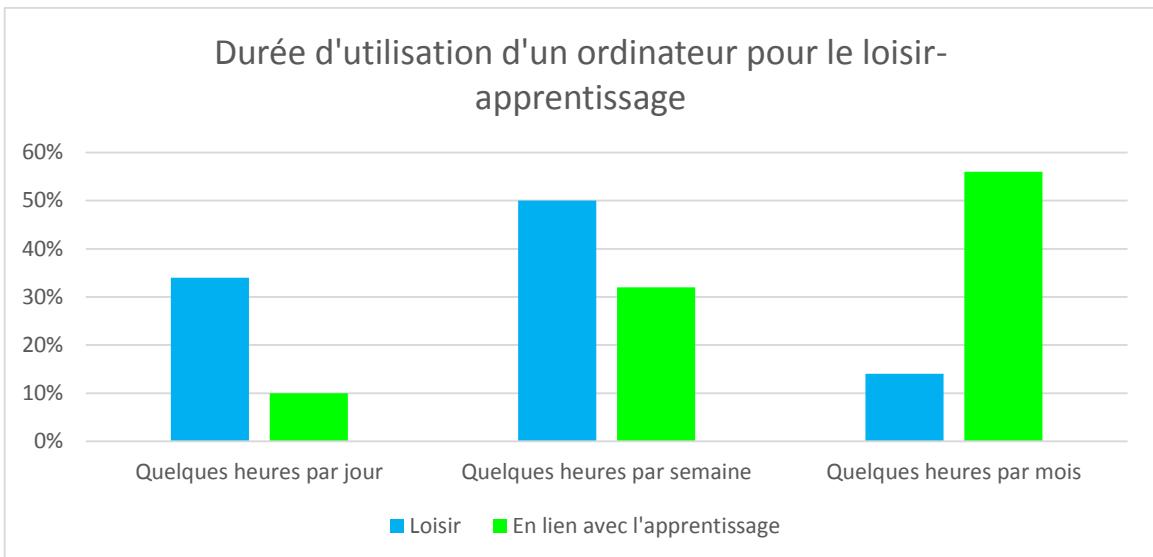


Figure 13: La durée d'utilisation d'un ordinateur pour de loisirs et de et les activités en lien avec l'apprentissage ($N=252$).

D'après la figure ci-dessus, la plupart des élèves consacre plus de temps pour les loisirs que pour les activités relatives avec l'apprentissage.

III.3.2. L'utilisation de l'internet par les élèves

Nous nous sommes intéressés à quatre groupes d'activités parmi toutes celles que les élèves peuvent faire sur internet : la recherche scolaire, le loisir, l'information et la communication. Les résultats de notre questionnaire montrent que ($N=252$) :

- 81% utilisent l'internet pour leurs loisirs ;
- 64% utilisent l'internet pour communiquer sans lien avec l'apprentissage ;
- 58% utilisent l'internet pour chercher des informations non scolaires.
- 39% font des recherches à caractère scolaire ;

Nous allons analyser chaque groupe d'activités.

a) Loisirs sur internet

Les différentes utilisations de l'internet pour les loisirs sont les suivants :

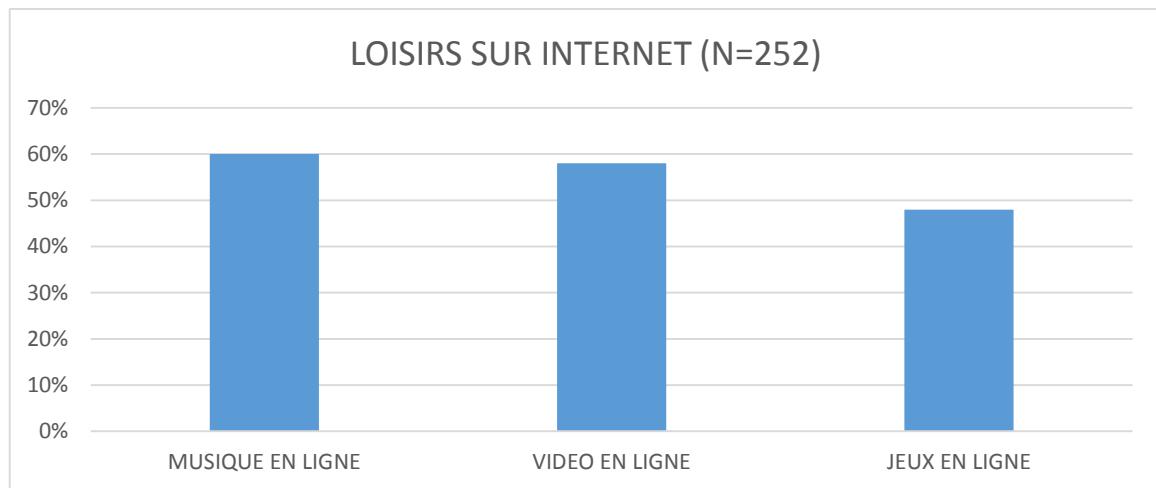


Figure 14: Les loisirs sur internet.

Environ la moitié des élèves enquêtés recherche à la fois de la musique, des vidéos et des jeux en ligne. Ils préfèrent surtout la musique (60%) et les vidéos (58%).

b) S'informer et se communiquer sur internet

La figure suivante montre la proportion d'élèves qui utilisent internet pour la communication et la recherche d'informations.

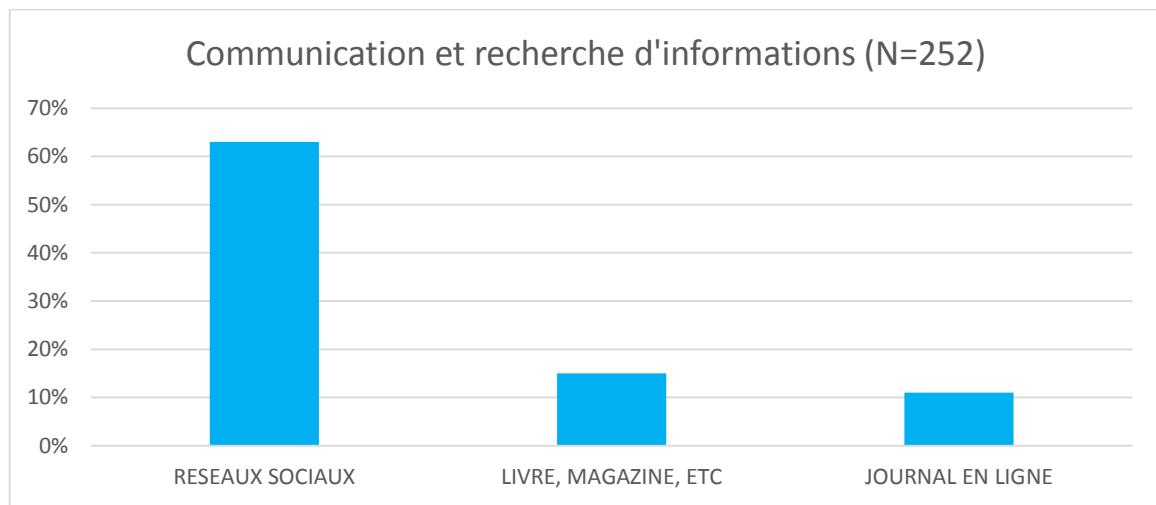


Figure 15: Les activités pour l'information et la communication.

La majorité des élèves appartiennent à des réseaux sociaux (63%). Très peu utilisent l'internet pour s'informer : les livres et magazines (15%), ou journaux en lignes (11%) sont peu exploités.

Le résultat concernant les réseaux sociaux est le suivant (N=252) :

- 49% ont un compte Facebook ;
- 17% utilisent Twitter⁸ ;
- 12% possèdent une adresse électronique ;
- 10% utilisent d'autres comptes tels le Skype⁹, Instagram¹⁰, etc.

Nous voyons que presque la moitié des élèves utilise Facebook (49%) pour se communiquer. Les autres moyens de communication dont l'envoi d'e-mail (12%) ne sont pas encore courants.

L'utilisation des réseaux sociaux permet d'établir une relation avec autrui d'après les élèves. Selon notre enquête, voici le pourcentage, à partir des utilisateurs des réseaux sociaux, des types de communication que les élèves font avec leur compte personnel :

- 41% pour des relations de camaraderie ;
- 18% pour des communications à propos des études ;
- 11% pour communiquer avec leurs enseignants;

Les communications pour les études et celle de l'enseignant-élève restent encore peu exploitées.

c) Utilisation d'internet pour l'apprentissage des sciences physiques.

En cas de difficulté dans l'apprentissage de la physique chimie, les élèves ont quelquefois besoin de consulter une tierce personne ou des documents pour s'en sortir. Les résultats de nos enquêtes sont données dans la figure ci-dessous (N=252 élèves):

⁸ Twitter : un outil de microblogging géré par l'entreprise Twitter Inc. Il permet à un utilisateur d'envoyer gratuitement des brefs messages, appelés tweets, sur internet, par messagerie instantanée ou par SMS

⁹ Skype est un logiciel qui permet aux utilisateurs de passer des appels téléphoniques ou vidéo via Internet

¹⁰ Instagram est une application et un service de partage de photos et de vidéos disponibles sur plates-formes mobiles de type iOS, Android et Windows Phone.

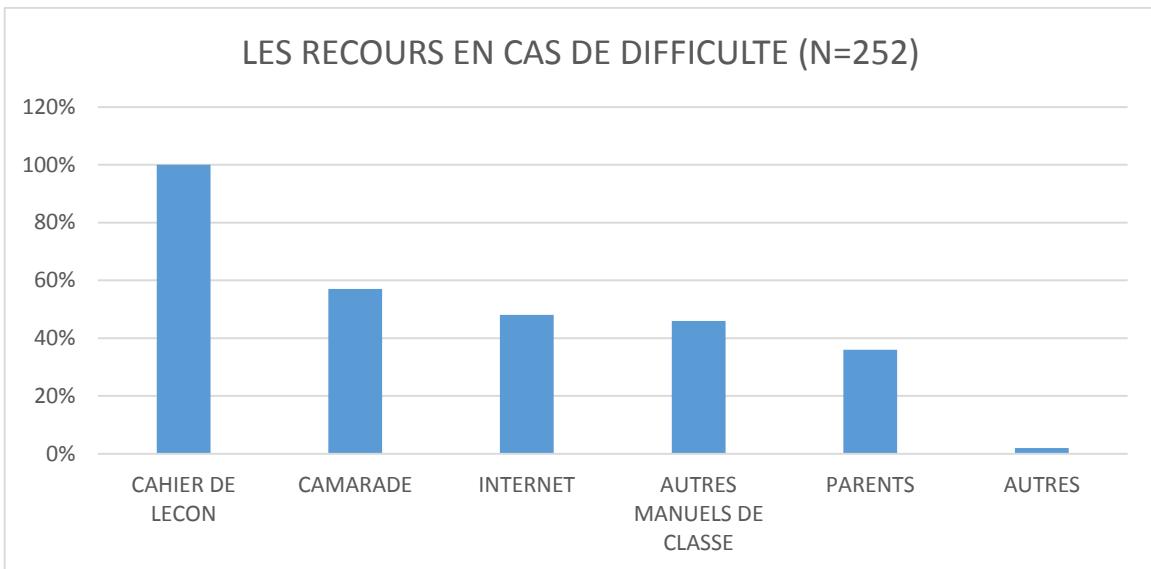


Figure 16: Les recours utilisés par les élèves en cas de difficulté.

En voyant ce diagramme, nous constatons qu'environ la moitié des élèves a recours à l'internet (48%) en cas de difficulté dans l'apprentissage des sciences physiques. Ces élèves considèrent donc l'accès à l'internet comme une aide.

Pour ces recherches scolaires, la vidéo et le cours prennent la première place (39 et 38%). Peu d'élèves recherchent des exercices (17%) : la recherche à caractère scolaire sur internet reste encore un domaine mal exploité.

III.4. Opinions des élèves concernant l'utilisation de l'ordinateur et l'internet pour les études.

Nous avons demandé aux élèves de donner leurs opinions à propos de l'utilisation de l'ordinateur et l'internet pour les études (N=252). Leurs avis sont partagés.

- 69% des élèves disent que leurs utilisations ont des impacts positifs.
- 54% des élèves disent que leurs utilisations ont des impacts négatifs.
- 23% des élèves affirment donc qu'il y a à la fois des impacts positifs et négatifs.

III.4.1. Avantages selon les élèves

Selon les élèves enquêtés, l'utilisation de l'ordinateur (61%) et la connexion internet (69%) peuvent les aider dans leur apprentissage.

Les élèves ont expliqué les raisons pour lesquelles l'utilisation d'un ordinateur et de l'internet peuvent les aider :

- ⊕ Ils disent que tout ce qui concerne la physique chimie tels les cours, l'explication, la vidéo sur l'expérience, les travaux pratiques, les animations, etc., sont disponibles sur internet et aident pour la compréhension ;
- ⊕ Les résultats des recherches sont instantanés et mis à jour ;
- ⊕ L'immensité de l'espace de sauvegarde pour les données évite les photocopies à faire ;
- ⊕ L'internet peut les aider dans l'apprentissage des autres matières et non pour la physique chimie seulement.
- ⊕ La création d'un état de curiosité et oriente l'esprit des élèves vers un horizon encore plus important pour leur recherche.
- ⊕ Apprendre en s'amusant ;
- ⊕ Augmente l'autonomie.

III.4.2. Limites selon les élèves

Les élèves qui ne considèrent pas ces outils comme une aide ont donné les explications suivantes :

- ⊕ Certains des élèves n'en possèdent pas et cela n'entraîne pas de conséquence direct sur l'apprentissage ;
- ⊕ La maîtrise du matériel pose déjà problème ;
- ⊕ Les informations sont nombreuses parfois fausses ou heurtant et peuvent distraire les élèves et peuvent entraîner un hors sujet ou la paresse lors d'une recherche scolaire.
- ⊕ Les cours donnés par l'enseignant et les fournitures suffisent pour apprendre la physique chimie;
- ⊕ Dépendance envers la machine et l'internet ce qui diminue l'activité mental ;
- ⊕ Trouble au niveau des yeux, de la tête si nous y restons trop longtemps ;
- ⊕ Perte financière.

III.5. Conclusion partielle:

Nous pouvons conclure que les élèves utilisent l'ordinateur et la connexion internet pour leurs loisirs, parmi lesquels les vidéos sont les plus appréciées.

Cependant, nombreux sont conscients des bénéfices que ce nouvel outil pourrait apporter dans leurs études en général et dans l'apprentissage des sciences physiques en particulier ainsi que ses limites.

Pour joindre l'utile à l'agréable, nous avons réalisé une expérimentation au cours de laquelle nous avons utilisé des vidéos disponibles sur internet dans l'enseignement-apprentissage des sciences physiques afin de tester notre hypothèse.

IV. Expérimentation

L'expérimentation que nous allons faire, a pour but de confirmer ou d'infirmer que l'utilisation des vidéos améliore l'apprentissage des sciences physiques.

IV.1. Déroulement de l'expérimentation

D'après les résultats précédents nous avons constaté que regarder des vidéos est une des activités les plus fréquentes que les élèves font. Nous avons donc eu l'idée de l'utiliser ainsi que quelques animations et simulations pour voir les effets apportés par leurs utilisations dans l'apprentissage des sciences physiques.

Nous avons téléchargé des vidéos sur YouTube, ensuite nous les avons découpées puis remontées afin de bien mettre en valeur la séquence dont nous avons besoin pour susciter les commentaires des élèves.

L'expérimentation s'est déroulée au lycée ANDOHALO en classe de seconde.

Nous avons enseigné l'électricité dans deux classes de seconde :

- la classe 1 est enseignée sans les vidéos c'est-à-dire que nous avons resté dans l'enseignement classique où l'enseignant n'utilise que les craies et le tableau noir, ainsi que des appareils et les outils pouvant faire des expériences sur le thème ;
- la classe 2 avec les vidéos comme support pédagogique.

Nous avons choisi l'électricité car c'est le seul chapitre que les classes de seconde n'ont pas encore abordé au moment de notre étude.

Dans chaque classe, nous avons réalisé deux séances : une séance sur l'électrisation par frottement et les deux types de charges (séance 1), et une autre séance sur la nature du courant électrique, son intensité, et la tension électrique (séance 2).

IV.1.1. Séance 1 : électrisation par frottement ; les deux espèces d'électricité et leur interaction

Les fiches de préparation pour la séance 1 sont les suivantes :

a) Pour la classe 1 (sans vidéo)

FICHE DE PREPARATION POUR LA SEANCE 1 DU CLASSE 1

Classe : Seconde

Matière : Physique

Séquence : Electricité

Titre : Electrisation par frottement, les deux espèces d'électricité et leurs interactions

Durée : 2h

Objectifs spécifiques :

- Expliquer l'électrisation par frottement et par contact ;
- Interpréter l'électrisation par frottement ;
- Distinguer les modes d'électrisation ;
- Montrer que deux charges de même signe se repoussent et que deux charges de signes contraires s'attirent.
- Distinguer un conducteur d'un isolant.

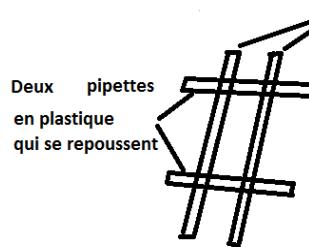
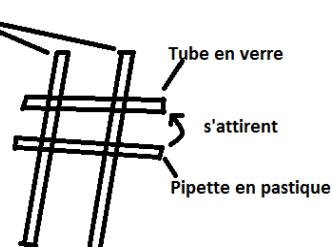
Matériels : Pipette en plastique (1), tube en verre (1), morceaux de bois (1), tube métallique (1), pile (1), fil conducteur (4), interrupteur (1), lampe (1), morceaux de papier, craies et tableau noir.

Abréviation : A_i : Activité ; Q_i : Question ; R_i : Réponse Attendu

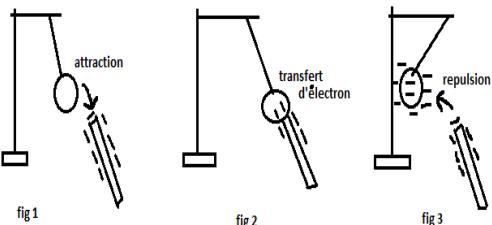
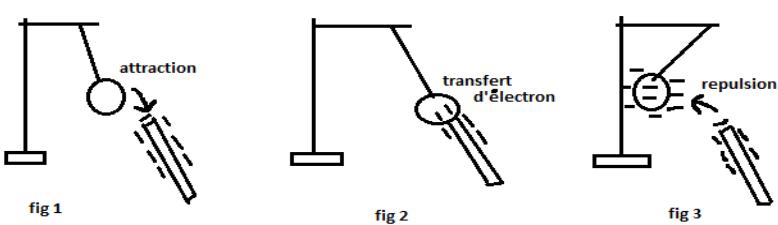
Durée	Stratégie	Contenu
5 min	<p>On va faire un nouvel chapitre concernant les phénomènes d'électrisation, les deux espèces d'électricité et leur interaction.</p> <p>Q₁ : L'électricité sert à quoi dans la vie quotidienne d'après vous?</p> <p>R₁ : L'électricité sert à allumer les lampes, à tourner les moteurs, à cuire la nourriture,...</p> <p><u>Test de pré-requis :</u></p> <p>Avant d'entrer dans le chapitre, éclairons quelques notions.</p> <p>Q₂ : De quoi est constitué un atome ?</p> <p>R₂ : Un atome est constitué d'un noyau et des électrons qui gravitent autour du noyau.</p> <p>Le noyau est constitué des protons de charge positive et des neutrons de charge nulle et les électrons qui gravitent autour du noyau forment un nuage électronique.</p> <p>En électricité, seule la couche périphérique est importante : c'est le nombre d'électron sur cette orbite qui va déterminer si le corps est un bon conducteur de l'électricité ou non. Ces électrons sont appelés les électrons libres.</p> <p>-Passons maintenant au chapitre phénomènes d'électrisation.</p> <p>-A écrire les titres au tableau.</p>	
10min	<p>Expérience 1:</p> <p>A₁- On demande à tous les élèves de faire l'expérience.</p> <p>-Prenons un tube en plastique par exemple un stylo à bille et des morceaux de papiers.</p>	<p>Chapitre 1 : Phénomènes d'électrisation.</p> <p>1-Electrisation par frottement</p>

	<p>-Approchons le stylo auprès des morceaux de papier.</p> <p>Q₃ : Qu'est-ce qui ce passe ?</p> <p>R₃ : Il se passe rien.</p> <p>-Frottions ensuite le stylo avec les cheveux ou de la laine et approchons-le de nouveau près des morceaux de papier.</p> <p>Q₄ : Qu'est-ce qui ce passe ?</p> <p>R₄ : Les morceaux de papier sont attirés par la tige.</p> <p>-Ecrire le titre et le schéma de l'expérience au tableau puis dicte la leçon.</p>	<p>a-Expérience</p> <p>The diagram consists of two parts. Part 1 (fig 1) shows a horizontal tube labeled "tube non frotté" above a horizontal line with several small triangles labeled "morceaux de papiers" below it. Part 2 (fig 2) shows the same setup, but the tube is tilted and has a jagged, textured surface representing friction with wool or hair, while the paper fragments are attracted towards it.</p>
10 min	<p>Interprétation :</p> <p>Q₅ : Savez-vous pourquoi les morceaux de papier ont été attirés par la tige</p> <p>R₅ : - Si oui, nous attendons un peu d'explication venant de l'élève sur ce qui se passe surtout au niveau de l'arrachement des électrons (on attend l'explication puis on corrige les fautes).</p> <p>-Si non, on explique que l'objet frotté, c'est-à-dire la tige en plastique, a acquis la propriété d'attirer le papier car au cours du frottement, il y a arrachement des électrons des atomes constitutifs de la tige, ce qui provoque une électrisation sur la tige. Elle est dite "chargée ou électrisée".</p>	<p>Approchons un tube non frotté des petits morceaux de papier léger. On observe que rien ne se passe (fig 1).</p> <p>Frottions ensuite le tube avec de la laine ou des cheveux ou des tissus d'un vêtement et approchons-le de nouveau des morceaux de papier. On voit qu'ils sont attirés (fig 2)</p>

	<p>Cette charge électrique s'accumule sur la surface frottée de la tige.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-Dicter maintenant la leçon après avoir discuté l'interprétation des élèves en les corrigéant par le vrai phénomène.</p>	<p>b-Interprétation</p> <p>Les électrons de la tige ont été arrachés pendant le frottement. elle est donc électrisée et peut attirer le papier.</p>
5 min	<p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>Q₆: Que peut-on conclure?</p> <p>Demander un(e) volontaire de répondre</p> <p>R₆ : On peut conclure qu'un corps frotté (exemple tige en plastique) est capable d'attirer des corps léger. On dit qu'il a subit une électrisation par frottement et il est électrisé ou chargé donc il porte une charge électrique.</p> <p>-Dicter la conclusion ensuite.</p> <p>Q₇ : Qui peut me donner un exemple de ce type d'électrisation?</p> <p>R₇ : -En peignant les cheveux, ils étaient attirés par le peigne.</p> <p>-En déballant un article enveloppé de cellophane.</p> <p>-L'écran d'une télévision qui attire des poussières.</p> <p>-Dicter la remarque sur l'électrisation par frottement des métaux.</p> <p>Passons maintenant aux types des charges électriques.</p>	<p>Conclusion</p> <p>Un corps frotté (ex : verre, matière en plastique, ébonite, ...) est capable d'attirer les corps légers (ex : papier, cellophane,...). On dit qu'il a subi une électrisation donc il porte une charge électrique.</p> <p>La force qui attire les morceaux de papier est appelé force électrostatique. C'est une force à distance.</p>
15 min	<p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>Expérience 2 :</p>	<p>N.B : Le métal ne peut être électrisé par frottement.</p> <p>2-Les deux types de charges électriques</p> <p>a-Expérience</p>

	<p>A2: Faire l'expérience avec les pipettes en plastiques.</p> <p>-Expérience 2a : utilisation de deux pipettes en plastique.</p> <p>-Expérience 2b : utilisation d'une pipette en plastique et d'un tube en verre.</p> <p>Q₈ : Que constatez-vous pendant l'expérience 2a?</p> <p>R₈: Les deux pipettes en plastique se repoussent.</p> <p>Q₉ : Que constatez-vous en pendant l'expérience 2b ?</p> <p>R₉: Le tube en verre et la pipette en plastique s'attirent.</p> <p>-Dicter la leçon.</p>	<p>En utilisant deux pipettes en plastique et en verre, on réalise les expériences suivantes :</p>  <p>Deux pipettes en plastique qui se repoussent</p> <p>Supports</p> <p>Fig 1</p>  <p>Tube en verre</p> <p>Pipette en plastique</p> <p>s'attirent</p> <p>Fig 2</p>
10 min	<p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>Interprétation :</p> <p>Expérience 2a :</p> <p>Q₁₀ : Est-ce que les pipettes de mêmes matériaux ont-ils la même charge ?</p> <p>R₁₀ : Oui</p> <p>Q₁₁ : Que font les deux corps s'ils portent la même charge ?</p> <p>R₁₁ : ils se repoussent.</p> <p>-Dicter l'interprétation de l'expérience 2a.</p>	<p>Expérience 2a :</p> <p>-Prenons 2 pipettes en plastique et approchons les l'un de l'autre. Il se passe rien.</p> <p>- Frottions-les avec de la laine et approchons les de nouveau, on voit qu'ils se repoussent (fig 1).</p> <p>Expérience 2b:</p> <p>-Prenons une pipette en plastique et un tube en verre, frottions les avec de la laine ou mouchoir. Approchons les l'un de l'autre. On observe qu'ils s'attirent (fig 2).</p> <p>b-Interprétation</p>

	<p>Expérience 2b :</p> <p>Q_{12} : Le tube en verre et la pipette qui sont constitués de différent matière s'attirent, pourquoi ?</p> <p>R_{12} : Car ils sont constitués de matière différent donc ils ont des charges différentes après le frottement.</p> <p>- Dicter l'interprétation de l'expérience 2b.</p> <p>Q_{13} : Quel conclusion peut-on tirer alors concernant la charge, l'attraction et la répulsion?</p> <p>R_{13} : Il existe deux types de charges électriques. Les objets de même charge se repoussent et les objets de charge différente s'attirent.</p> <p>- Dicter la leçon.</p>	<p>Expérience 2a : Les deux pipettes se repoussent après avoir été frottées de la laine car ils sont fabriqués de matériau identique. Ils portent donc une même charge électrique. Les charges électriques de même nature se repoussent.</p> <p>Expérience 2b : La pipette en plastique et le tube en verre sont tous les deux électrisés mais ils s'attirent : ils ne portent donc pas les mêmes charges. Ils sont donc chargés positivement l'un et négativement l'autre. Par convention, on les appelle charge négative et charge positive.</p> <p>Conclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il existe deux espèces de charge électrique : <ul style="list-style-type: none"> - La charge électrique positive. - La charge électrique négative. - Deux corps de charge différente s'attirent tandis que deux corps de même charge se repoussent. - Une charge négative est un excès d'électrons, si n est le nombre d'électrons gagnés par le tube en plastique, la charge négative portée est : $q = n(-e) = -ne$ <ul style="list-style-type: none"> - Une charge positive est un défaut d'électron, si n est le nombre d'électron perdu par le verre, la charge positive portée est : $q = ne$ <p>avec e=charge élémentaire $e=1,6 \cdot 10^{-19} C$.</p>
--	---	--

10 min	<p>-Nous allons regarder un autre type d'électrisation.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-On rencontre aussi un autre type d'électrisation : l'électrisation par contact</p> <p>-Expliquer l'électrisation par contact tout en dessinant progressivement le schéma suivant :</p>  <p>attraction</p> <p>transfert d'électron</p> <p>repulsion</p> <p>fig 1</p> <p>fig 2</p> <p>fig 3</p> <p>-Dicte la leçon.</p>	<p>Donc l'électrisation est un transfert d'électrons d'un corps à un autre corps.</p> <p>3-Autre type d'électrisation : électrisation par contact.</p> <p>a-Expérience :</p> <p>On approche un tube frotté de la boule en acier du pendule ; la boule est attirée (fig 1) puis se met en contact avec le tube (fig 2). Après le contact, on observe qu'ils se repoussent (fig 3).</p>  <p>attraction</p> <p>transfert d'électron</p> <p>repulsion</p> <p>fig 1</p> <p>fig 2</p> <p>fig 3</p>
5 min	<p>Interprétation :</p> <p>Q₁₄: On voit que les deux objets se repoussent après avoir été en contact. Mais pourquoi cette répulsion?</p> <p>R₁₄ : Le tube en plastique est électrisé par frottement.</p> <p>Ensuite, le tube touche la boule qui s'électrise à son tour.</p> <p>On éloigne le tube puis on le rapproche de la boule : il y a répulsion.</p> <p>Q₁₅ : Que peut-on dire alors de la nature des charges portées par la boule et le tube.</p>	

5 min	<p>R₁₅: Même nature de charge parce qu'ils se repoussent.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-Dicter la leçon.</p> <p> </p> <p>Q₁₆: Quel conclusion peut-on tirer alors?</p> <p>R₁₆: On peut dire alors que les deux objets ont les mêmes charges après avoir été en contact.</p> <p>C'est l'électrisation par contact.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau et dicter maintenant la leçon.</p>	<p>b-Interprétation :</p> <p>Au contact avec le tube frotté, la boule acquiert une charge de même signe que la charge portée par le tube (fig 2). Après le contact, les deux corps se repoussent : ils portent donc des charges de même nature (ou signe).</p>
15 min	<p>Nous allons maintenant revoir la notion de conducteur et d'isolant que vous avez déjà vu en 6^{ème}.</p> <p>A₃ : Prendre un morceau de bois, on le branche entre deux fils électriques dans un circuit électrique composé d'une pile, un interrupteur et une lampe. Fermons ensuite l'interrupteur.</p> <p>Q₁₇ : Est-ce que la lampe brille ?</p> <p>R₁₇ : Non.</p> <p>On voit que la lampe ne brille pas, donc le morceau de bois ne laisse pas passer le courant à sa surface donc c'est un isolant.</p> <p>Remplaçons ensuite le morceau de bois par une tige métallique. Fermons l'interrupteur ensuite.</p> <p>Q₁₈ : Est-ce que la lampe brille ?</p> <p>R₁₈ : Oui</p> <p>On voit que la lampe brille donc la tige métallique est un conducteur car il laisse passer le courant électrique à sa surface</p>	<p>Conclusion</p> <p>Le contact entre 2 corps électrisés peut aussi produire une électrisation appelés électrisation par contact. Les deux corps portent alors des charges de même nature.</p>

10 min	<p>Interprétation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les isolants conservent les charges sur la partie où ils ont été frottés ou simplement ne laisse pas passer le courant électrique. - Par contre, les conducteurs les repartissent sur toute leur surface ou simplement il laisse passer le courant électrique. <p>-Dicter la leçon</p> <p>Q₁₉ : Qui peut me donner un exemple d'isolant ? de conducteur ?</p> <p>R₁₉: Isolant : bois, papier, ...</p> <p>Conducteur : métal, corps humain,...</p> <p>Séparation.</p>	<p>4-Conducteur et isolant :</p> <p>Tous les corps sont électrisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Certains conservent les charges dans les régions frottées : ce sont des isolants. Ex : verre, huile, caoutchouc,... -Pour d'autre, les charges électriques se répartissent sur toute leur surface : ce sont des conducteurs. Ex : corps humains, métaux, l'eau,...
5 min		

b) Pour la classe 2 (avec vidéo)

Pour la fiche de préparation qui va suivre, les sources des vidéos, le chapitre et les (l') objectif(s) sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Les sources, les chapitres et les objectifs de chaque vidéo utilisée dans la classe 2 pendant la séance 1

Vidéo : Titre et source	Durée (min : s)	Chapitre	Objectif(s) : L'élève doit être capable de (d') :
1 : L'électron libre : la théorie des bandes: vidéo de Synchrotron SOLEIL https://www.youtube.com/watch?v=EWLgeBVY-08	01 :20	Electrisation par frottement	Expliquer l'importance des électrons libres pour le chapitre électricité.

2 : Expériences d'électrisation par coollegue https://www.youtube.com/watch?v=KncNcRZrNgY	02 :27	Electrisation par frottement	- Réaliser l'expérience de l'électrisation par frottement. - Expliciter le phénomène d'électrisation par frottement. - Interpréter le phénomène d'électrisation par frottement.
3 : Expériences coollegue d'électrisation dans / https://www.youtube.com/watch?v=KncNcRZrNgY	03 :31	Types de charges électriques	Mettre en évidence que deux charges de même signe se repoussent et que deux charges de signe contraire s'attirent.
4 : Expériences d'électrisation https://www.youtube.com/watch?v=KncNcRZrNgY et https://www.youtube.com/watch?v=CBuTjAKiGzE	03 :37	Electrisation par contact	Mettre en évidence l'électrisation par contact.
5 : Le phénomène d'électrisation par Med Yassine Baananou. https://www.youtube.com/watch?v=CBuTjAKiGzE	02 :33	Conducteur et isolant	-Distinguer un conducteur d'un isolant.

FICHE DE PREPARATION POUR LA SEANCE 1 DE LA CLASSE 2

Classe : Seconde

Matière : Physique

Séquence : Electricité

Titre : Electrisation par frottement, les deux espèces d'électricité et leur interaction

Durée : 2h

Objectifs spécifiques :

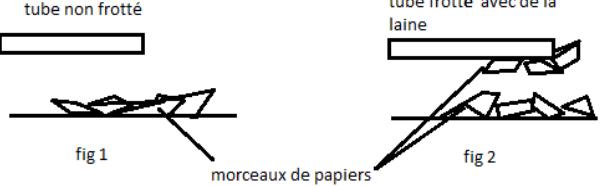
- Expliquer l'électrisation par frottement et par contact ;
- Interpréter l'électrisation par frottement ;

- Distinguer les modes d'électrisation ;
- Montrer que deux charges de même signe se repoussent et que deux charges de signes contraires s'attirent.
- Distinguer un conducteur d'un isolant.

Matériels : Ordinateur (1), vidéo projecteur (1), vidéo (5), craies et tableau noir.

Abréviation : A_i : Activité ; Q_i : Question ; R_i : Réponse Attendu

Durée	Stratégie	Contenu
3 min	<p>On va faire un nouvel chapitre concernant les phénomènes d'électrisation, les deux espèces d'électricité et leur interaction.</p> <p>Q₁ : L'électricité sert à quoi dans la vie quotidienne d'après vous?</p> <p>R₁ : L'électricité sert à allumer les lampes, à tourner les moteurs, à cuire la nourriture,...</p> <p><u>Test de pré-requis :</u></p> <p>Avant d'entrer dans le chapitre, éclairons quelques notions.</p> <p>Q₂ : De quoi est constitué un atome ?</p> <p>R₂ : Un atome est constitué d'un noyau et des électrons qui gravitent autour du noyau.</p>	
5 min	<p>A₁: Projection de la vidéo sur l'électron libre (vidéo 1) en expliquant avec l'exemple le cuivre que le noyau est constitué des protons de charges positives et des neutrons de charges nulles et les électrons qui gravitent autour du noyau forment un nuage électronique. En électricité, seule la couche périphérique est importante :</p>	

	<p>c'est le nombre d'électron sur cette orbite qui va déterminer si le corps est un bon conducteur de l'électricité ou non. Ces électrons sont appelés les électrons libres.</p> <p>Passons maintenant au chapitre phénomènes d'électrisation.</p> <p>15 min -A écrire les titres au tableau.</p> <p>A₂ - Projection de la vidéo "électrisation par frottement" (vidéo 2- expérience 1).</p> <p>-On désigne s'il n'y a pas de volontaire pour toutes les questions. -Les explications peuvent être en malagasy ou en français selon l'élève.</p> <p>Q₃ : Que fait l'expérimentateur?</p> <p>R₃ : Il frotte la tige en plastique avec du tissu.</p> <p>Q₄ : Qu'est-ce que vous avez constaté en regardant cette vidéo?</p> <p>R₄ : Le papier est attiré par la tige en plastique.</p> <p>-Ecrire le titre et le schéma au tableau.</p>	<p>Chapitre 1 : Phénomènes d'électrisation.</p> <p>1-Electrisation par frottement</p> <p>a-Expérience</p>  <p>Approchons un tube non frotté des petits morceaux de papier. On observe que rien ne se passe (fig1). Frottons ensuite le tube avec de la laine ou des cheveux ou des tissus d'un vêtement et approchons-le de nouveau des</p>
--	---	--

	<p>Interprétation :</p> <p>Q₅ : Savez-vous pourquoi le papier a été attiré par la tige</p> <p>R₅ : - Si oui, expliquer un peu ce qui se passe alors surtout au niveau des électrons (on attend l'explication puis on corrige les fautes).</p> <p>-Si non, on explique que l'objet frotté, c'est-à-dire la tige en plastique, a acquis la propriété d'attirer le papier car au cours du frottement, il y a arrachement des électrons des atomes constitutifs de la tige en plastique, ce qui provoque une électrisation sur la tige. elle est dite "chargée ou électrisée". Cette charge électrique s'accumule sur la surface frottée de la tige.</p> <p>5 min</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ecrire le titre au tableau. -Dicter maintenant la leçon après avoir discuté l'interprétation des élèves en le corrigéant par le vrai phénomène. -Ecrire le titre au tableau. -Demander un(e) volontaire pour les questions suivantes. <p>Q₆: Que peut-on conclure?</p> <p>R₆: On peut conclure qu'un corps frotté (exemple tige en plastique) est capable d'attirer les corps léger. On dit qu'il a subit une électrisation par frottement et il est électrisé ou chargé donc il porte une charge électrique.</p>	<p>morceaux de papier. On voit que ces derniers sont attiré (fig 2)</p> <p>b-Interprétation</p> <p>Les électrons de la tige ont été arrachés pendant le frottement. Elle est donc électrisée et peut attirer le papier.</p> <p>Conclusion</p>
--	---	---

5 min	<p>-Dicter la conclusion ensuite.</p> <p>Q₇ : Qui peut me donner un exemple de ce type d'électrisation?</p> <p>R₇ : -En peignant les cheveux, ils étaient attirés par le peigne.</p> <p>-En déballant un article enveloppé de cellophane.</p> <p>-L'écran d'une télévision qui attire des poussières.</p> <p>A₃ : Montrer un exemple sur l'électrisation par frottement à l'aide de la vidéo de l'eau déviée en présence d'une tige frottée. (vidéo 2 expérience 2 à partir du 2:08)</p> <p>-Dicter la remarque sur l'électrisation par frottement des métaux.</p> <p>Passons maintenant aux types des charges électriques.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-A₄ : On projette la vidéo</p> <p>Vidéo sur l'attraction et répulsion des différents types de tube frotté avec de la laine (vidéo 3 : types de charges électriques).</p> <p>Q₈ : Quels sont les matériaux utilisés par l'expérimentateur ?</p> <p>R₈: Pipette en plastique, tube de verre, supports en bois, mouchoir.</p> <p>Expérience 3 :</p> <p>Q₉ : Que fait l'expérimentateur ?</p>	<p>Un corps frotté (ex : verre, matière en plastique, ébonite, ...) est capable d'attirer les corps légers (ex : papier, cellophane,...). On dit qu'il a subi une électrisation donc il porte une charge électrique.</p> <p>La force qui attire les morceaux de papier est appelée force électrostatique. C'est une force à distance.</p>
5 min		<p>N.B : Le métal ne peut être électrisé par frottement.</p>
15 min		<p>2-Les deux charges électriques</p>

R₉: Il frotte les pipettes et les approche l'un de l'autre.

Q₁₀: Que constatez-vous en observant la vidéo ?

R₁₀: Les deux pipettes se repoussent.

Expérience 4 :

Q₁₁: Que fait l'expérimentateur ?

R₁₁ : Il frotte les pipettes et les approche l'un de l'autre.

Q₁₂: Que constatez-vous en observant la vidéo ?

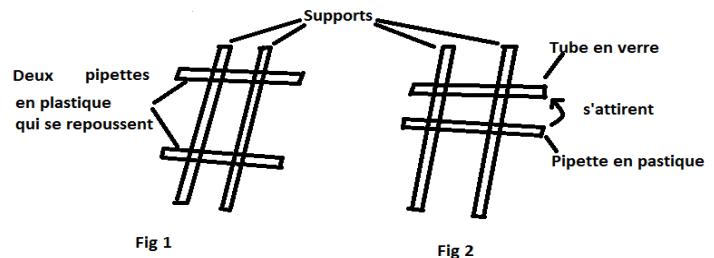
R₁₂: Le tube en verre et la pipette s'attirent.

Autres expériences (expériences 5 et 6)

-Ecrire le titre au tableau et dessiner le schéma.

a-expérience

En utilisant deux pipettes en plastiques et un tube en verre, on réalise les expériences suivantes :



Expérience 2a :

-prenons 2 pipettes et approchons les l'un de l'autre. Il se passe rien.

-frottions les avec de la laine et approchons les de nouveau, on voit qu'ils se repoussent (fig 1).

Expérience 2b:

-Prenons une pipette et un tube en verre, frottions les avec de la laine ou mouchoir. Approchons les l'un de l'autre. On observe qu'ils s'attirent (fig 2).

-Ecrire le titre au tableau.

Interprétation :

15 min	<p>Expérience 2a :</p> <p>Q₁₃ : Est-ce que les pipettes de mêmes matériaux ont-ils la même charge ?</p> <p>R₁₃ : Oui</p> <p>Q₁₄ : Que font les deux corps s'ils portent la même charge ?</p> <p>R₁₄ : ils se repoussent.</p> <p>-Dicter l'interprétation de l'expérience 2a.</p>	<p>b-Interprétation</p> <p>Expérience 2a : Les deux pipettes se repoussent après avoir et frottées de la laine car ils sont fabriqués dans un matériau identique. Ils portent donc une même charge électrique. Les charges électriques de même nature se repoussent.</p>
10 min	<p>Expérience 2b :</p> <p>Q₁₅ : Le tube en verre et la pipette qui sont constitués de différent matière s'attirent, pourquoi ?</p> <p>R₁₅ : Car ils sont constitués de matière différent donc ils ont des charges différent après le frottement.</p> <p>-Dicter l'interprétation de l'expérience 2b.</p> <p>Q₁₆ : Quel conclusion peut-on tirer alors concernant la charge, l'attraction et la répulsion?</p> <p>R₁₆ : Il existe deux types de charges électriques. Les objets de même charge se repoussent et les objets de charge différente s'attirent.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau et dicter la leçon.</p>	<p>Expérience 2b : La pipette en plastique et le tube en verre sont tous les deux électrisés et ils s'attirent : ils ne portent donc pas les mêmes charges. Ils sont donc chargés positivement l'un et négativement l'autre. Par convention, on les appelle charge négative et charge positive.</p>
		<p>Conclusion :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il existe deux espèces de charge électrique : - La charge électrique positive.

		<ul style="list-style-type: none"> - La charge électrique négative. - Deux corps de charge différente s'attirent tandis que deux corps de même charge se repoussent. - Une charge négative est un excès d'électrons, si n est le nombre d'électrons gagnés par le tube en plastique, la charge négative portée est : <p>$q = n(-e) = -ne$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une charge positive est un défaut d'électron, si n est le nombre d'électron perdu par le verre, la charge positive portée est : <p>$q = ne$</p> <p>avec $e = \text{charge élémentaire} e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$.</p> <p>- Nous allons regarder un autre type d'électrisation.</p> <p>Donc L'électrisation est un transfert d'électrons d'un corps à un autre corps.</p>
7 min	<p>- Ecrire le titre au tableau.</p> <p>- On rencontre aussi d'autre type d'électrisation : l'électrisation par contact</p> <p>A₅ : Projection de l'animation sur l'électrisation par contact (vidéo 4).</p> <p>Q₁₇ : Quels matériaux voyez-vous dans cette vidéo ?</p> <p>Q₁₇ : Un tube en plastique et un pendule en acier.</p> <p>Q₁₈ : Que font-ils ?</p> <p>R₁₈ : Ils s'attirent.</p> <p>- Observez bien la vidéo.</p> <p>Q₁₉ : Qu'est-ce que vous avez constaté sur les deux objets au moment et après leur contact ?</p> <p>R₁₉ : Les deux objets se repoussent après avoir été en contact.</p>	<p>3-Autre type d'électrisation : électrisation par contact</p>

	<p>-Dicter la leçon si l'explication est claire.</p> <p>Interprétation :</p> <p>Q₂₀: On voit que les deux objets se repoussent après avoir été en contact. Mais pourquoi cette répulsion?</p> <p>R₂₀ : Le tube en plastique est électrisé par frottement.</p> <p>Ensuite, le tube touche la boule qui s'électrise à son tour.</p> <p>On éloigne le tube puis on le rapproche de la boule : il y a répulsion.</p> <p>Q₂₁ : Que peut-on dire alors de la nature des charges portées par la boule et le tube.</p> <p>R₂₁: Même nature de charge parce qu'ils se repoussent.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-Dicter la leçon.</p> <p>Q₂₂ : Quel conclusion peut-on tirer alors?</p>	<p>a-Expérience</p> <p>On approche un tube en plastique frotté de la boule en acier du pendule ; la boule est attirée (fig 1) puis se met en contact avec le tube (fig 2). Après le contact, on observe qu'ils se repoussent (fig 3).</p> <p>b-Interprétation</p> <p>Au contact avec le tube frotté, la boule acquiert une charge de même signe que la charge portée par le tube (fig 2). Après le contact, les deux corps se repoussent : ils portent donc des charges de même nature (ou signe).</p>
--	---	--

5 min	<p>R₂₂: On peut dire alors que les deux objets ont les mêmes charges après avoir été en contact.</p> <p>C'est l'électrisation par contact.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau et dicter maintenant la leçon.</p> <p>Nous allons maintenant revoir la notion de conducteur et d'isolant que vous avez déjà vu en 6^{ème}.</p> <p>A₆ : Projection de la vidéo sur le conducteur et isolant. (vidéo 5) pour l'explication.</p> <p>Q₂₃ : C'est quoi ce tube noir et cette appareil de mesure d'après vous?</p> <p>R₂₃: Ce tube est une ébonite : un caoutchouc durci.</p> <p>L'appareil est un coulomb-mètre qui mesure la quantité de charge d'un objet.</p> <p>Q₂₄: Que fait l'expérimentateur?</p> <p>R₂₄ : Il frotte l'ébonite et le touche par les testeurs du coulomb-mètre.</p> <p>Q₂₅ : Qu'observez-vous à propos de l'indication du coulomb-mètre pour les 2 extrémités du tube noir ?</p> <p>R₂₅ : on observe que l'indication donnée par l'appareil est nulle à une extrémité et non nulle à l'autre extrémité.</p> <p>Q₂₆: Est-ce que les charges se sont déplacées?</p>	<p>Conclusion</p> <p>Le contact entre 2 corps électrisés peut aussi produire une électrisation appelés électrisation par contact. Les deux corps portent alors des charges de même nature.</p>
-------	--	---

10 min	<p>R₂₆ : Non.</p> <p>Q₂₇ : D'après vous, le tube noir est-il un conducteur ou un isolant ?</p> <p>R₂₇ : Il est un isolant.</p> <p><u>Interprétation :</u></p> <p>-On constate qu'il y a certain matière qui est partiellement chargé : ce sont des isolants.</p> <p>A₇ : Projection de la vidéo 5 sur les conducteurs et les isolants à 01 :23</p> <p>Q₂₈ : Que fait l'expérimentateur ?</p> <p>R₂₈ : Il électrise la tige en plastique et le met en contact avec le métal en fer.</p> <p>Q₂₉ : Qu'est-ce qu'on voit à propos du pendule en acier initialement en contact avec la tige en fer?</p> <p>R₂₉ : Il est repoussé.</p> <p>Q₃₀ : Pourquoi est-il repoussé d'après vous?</p> <p>R₃₀ : Il est repoussé car la tige en plastique frottée électrise la tige en fer et ce dernier électrise le pendule à son tour et d'après les expériences précédentes, deux corps de même charge se repoussent donc la tige en fer est chargée.</p> <p>Q₃₁ : Si la tige en fer est chargée, Est-ce que les charges se déplacent-ils donc dans la tige métallique?</p> <p>R₃₁: Oui.</p> <p>Q₃₂ : D'après vous, est-il un conducteur ou un isolant ?</p> <p>R₃₂ : Il est un conducteur.</p>	
--------	---	--

5 min	<p><u>Interprétation :</u></p> <p>-On constate qu'il y a certain matière qui laisse déplacer les charges dans toute la surface qui le constitue: ce sont des conducteurs.</p> <p>Q₃₃ : Que peut-on conclure alors ?</p> <p>R₃₃ : On peut donc conclure que tous corps les corps ne laissent pas les charges se déplacer de la même façon.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les isolants conservent les charges sur la partie où ils ont été frottés. - Par contre, les conducteurs les repartissent sur toute leur surface. <p>-Dicter la leçon</p> <p>Q₃₄ : Qui peut me donner un exemple d'isolant ? de conducteur ?</p> <p>R₃₄ : Isolant : bois, papier, ... Conducteur : métal, corps humain, ... Séparation</p>	<p>4-Conducteur et isolant</p> <p>Tous les corps sont électrisables :</p> <ul style="list-style-type: none"> - certains conservent les charges dans les régions frottés : ce sont des isolants. Ex : verre, huile, caoutchouc,... - pour d'autre. Les charges électriques se répartissent sur toute leur surface : ce sont des conducteurs. Ex : corps humains, métaux, l'eau,...
-------	---	--

IV.1.2. Séance 2 : Intensité du courant électrique et tension

La fiche de préparation est donnée ci-dessous :

a) Pour la classe 1 (sans vidéo)

FICHE DE PREPARATION DE LA SEANCE 2 POUR LA CLASSE 1

Classe : Seconde

Matière : Physique

Séquence : Electricité

Titre : Intensité et tension du courant

Durée : 2h

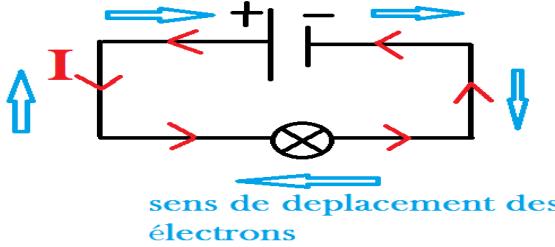
Objectifs spécifiques :

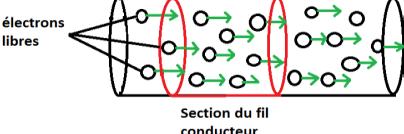
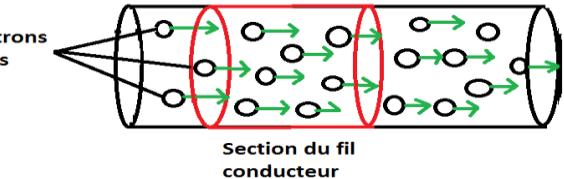
- Interpréter le passage d'un courant électrique dans un métal ;
- Représenter dans un circuit fermé le sens conventionnel du courant électrique;
- Définir et mesurer l'intensité du courant électrique ;
- Définir et mesurer la tension du courant;
- Exprimer une tension sous forme de différence de potentiel
- Expliquer et appliquer la loi des nœuds;
- Expliquer et appliquer la loi d'additivité des tensions.

Matériels : Craies, tableau noir, fils de connexions (7), ampèremètre (1), voltmètre (1), lampe (3).

Abréviation : A_i : Activité ; Q_i : Question ; R_i : Réponse Attendu

Durée	Stratégie	Contenu
5 min	<p><u>Test de pré-requis :</u></p> <p>-Aujourd’hui on va faire un nouveau chapitre concernant l’intensité et la tension du courant électrique. Avant de l’entamer, on va rappeler quelques notions.</p> <p>Q₁ : Qu’est-ce que l’électrisation ?</p> <p>R₁ : c’est le transfert d’électrons d’un corps à un autre.</p> <p>Q₂ : Qu’est-ce qu’un conducteur ?</p> <p>R₂ : C’est un corps ou une substance qui permet le déplacement des charges.</p> <p>Q₃ : Donnez un exemple de conducteur.</p> <p>R₃ : Métaux → il y a des électrons périphériques</p> <p>-Q₄: Et qu’est-ce qu’un isolant?</p> <p>R₄ : c’est un corps ou substance dans lequel les charges ne peuvent pas se déplacer.</p> <p>Q₅ : Donnez un exemple d’isolant.</p> <p>R₅ : Tissus, plastique,...</p> <p>Voyons d’abord l’intensité du courant électrique.</p> <p>-Dans un circuit ouvert c'est-à-dire que l'interrupteur est encore ouvert, les électrons libres des conducteurs se déplacent dans tous les sens. Lorsqu'on ferme l'interrupteur, ces électrons libres se déplacent dans le</p>	

	<p>même sens. Le déplacement d'ensemble de ces électrons s'appelle le courant électrique.</p> <p>Ce déplacement a une direction précise, de la borne négative vers la borne positive. Tandis que l'intensité du courant va de la borne plus vers la borne moins.</p>	
5 min	<p>Dicter de la leçon.</p>	<p>I-L'intensité du courant électrique.</p> <p>1-La nature du courant électrique</p> <p>Le déplacement des porteurs de charges est un mouvement d'ensemble assimilé à un courant appelé courant électrique.</p> <p>Exemple de porteurs de charge : électrons libres dans un métal, ions dans une solution.</p> <p>Par convention, le sens du courant électrique est contraire à celui du déplacement des électrons.</p>  <p>sens de déplacement des électrons</p>
5 min	<p>-Ecrire le titre au tableau</p> <p>On a vu que les électrons se déplacent de la borne négative vers la borne positive et l'intensité de la borne plus vers moins.</p> <p>En agrandissant une partie du fil, on voit qu'il y a des électrons qui s'y déplacent dans un mouvement d'ensemble.</p> <p>On définit l'intensité du courant électrique comme étant le nombre</p>	<p>2-Intensité du courant électrique</p>

5 min	<p>d'électrons qui passent dans une section du fil pendant un duré Δt. Dessiner le schéma au tableau.</p>  <p>-Dicter la leçon.</p>	<p>L'intensité du courant ou appelée aussi ampérage est le rapport de la valeur absolue Q de la quantité d'électricité qui traverse la section (S) par la durée Δt du passage.</p>  <p>L'intensité du courant est :</p> $I = \frac{|Q|}{\Delta t}$ <p>Q : Quantité d'électricité en C (coulomb)</p> <p>Δt : intervalle de temps en s (seconde)</p> <p>I : intensité du courant en A (ampère)</p> <p>Exemple de valeurs de l'intensité de courant électrique nécessité par quelques appareils. :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lampe à incandescence : 0,1 à 5 A - faire à repasser : 3 à 6 A - démarreur électrique : 50 à 100A - locomotive électrique : 500 A - foudre : jusqu'à 10000A
15 min	<p>Passons maintenant à la mesure de l'intensité du courant électrique.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau. -Pour mesurer l'intensité du courant électrique, on utilise un ampèremètre.</p>	<p>3-Mesure l'intensité du courant électrique</p>

A₁ : Montrer un ampèremètre numérique et un ampèremètre à aiguille ou analogique.



A₂ : Expliquer l'utilisation et la lecture (branchement, calibre, lecture) d'un ampèremètre en montrant un exemple sur la mesure d'une lampe dans un circuit électrique.

-Ensuite, désigner un élève pour la mesure de l'intensité de la lampe après avoir reçu l'explication.

-Dicter la leçon.

L'intensité du courant qui traverse un dipôle se mesure avec un ampèremètre qui est toujours branché en série dans le circuit.

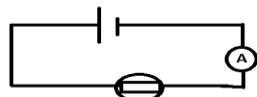
Type d'ampèremètre :

- Ampèremètre analogique ou à aiguille
- Ampèremètre numérique ou multimètre.

Symbole :

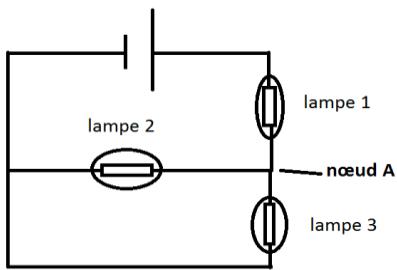


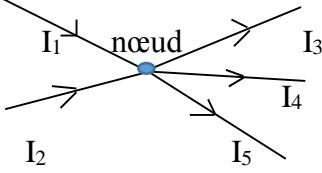
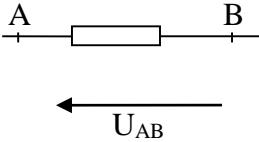
Branchements : en série

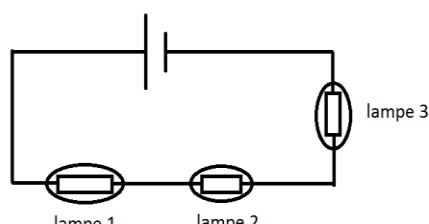


Le calibre :

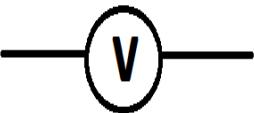
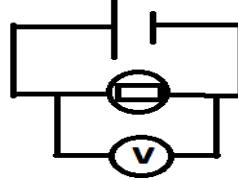
Le calibre d'un ampèremètre est l'intensité maximale mesurable.

		<p>Pour ne pas détériorer l'ampèremètre, il faut commencer par le calibre le plus grand.</p> <p>Le calibre le mieux adaptée est le calibre le plus petit possible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il donne la plus grande déviation possible de l'aiguille ou la valeur la plus précise possible. - Il donne l'incertitude la plus petite.
15 min	<p>Maintenant, passons à ce qu'on appelle loi des nœuds.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>A₃: Designer un éléve pour réaliser le circuit électrique ci-dessous et mesurer l'intensité du courant aux bornes des 3 lampes et du générateur.</p> <p>Puis déduire la loi des nœuds.</p>	<p>4-La loi des nœuds</p>  <p>Résultat de la mesure :</p> <p>Générateur : $I = I_1 = 5A$</p> <p>Lampe 1 : $I_1 = 5A$</p> <p>Lampe 2 : $I_2 = 2A$</p> <p>Lampe 3 : $I_3 = 3A$</p> <p>D'après les mesure et le sens du courant électrique passant au nœud A, on voit que</p> <p>$I_1 = I_2 + I_3$ au nœud A</p> <p>$5A = 2A + 3A$</p> <p>C'est la loi des nœuds en A :</p> <p>-Expliquer que l'intensité du courant dans le fils sera la somme de</p>

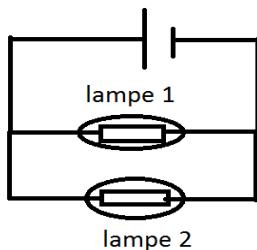
	<p>l'intensité du courant qui passe par les deux fils issu de ce même fil.</p> <p>-Dicter la leçon.</p>	<p>Un nœud est un point du circuit électrique où aboutissent au moins 3 fils.</p>  <p>La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités du courant qui en partent.</p> $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$ <p>-Après avoir vu l'intensité du courant électrique, voyons ensuite la tension du courant.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>-Expliquer que la tension est une différence de potentiel entre deux points du circuit électrique dans lequel circule le courant électrique en prenant l'analogie hydraulique.</p> <p>-Dicte la leçon.</p>
10 min		<h3 style="color: red;">II-La tension du courant électrique</h3> <p>1-Definition</p> <p>Le courant électrique ne peut circuler entre 2 points A et B que s'il existe une différence d'état électrique appelée différence de potentiel électrique (d.d.p) ou tension électrique U_{AB} entre ces 2 points.</p> <p>La d.d.p est symbolisé par une flèche</p>  $U_{AB} = V_A - V_B$ <p>V_A: potentiel en A</p> <p>V_B: potentiel en B</p>

		<p>Remarque :</p> $U_{AB} = - U_{BA}$
15 min	<p>-Passons à la mesure de la tension électrique.</p> <p>-Ecrire le titre.</p> <p>-Pour mesurer la tension du courant électrique, on utilise un appareil appelée voltmètre.</p> <p>A₄: Montrer un voltmètre aux élèves.</p>  <p>A₅: Expliquer aux élèves l'utilisation et la lecture d'un voltmètre (branchement, calibre, lecture, symbole, etc).</p> <p>-Après avoir compris l'utilisation et la lecture d'un voltmètre, désigner trois volontaires, dont deux font le montage et un prend les valeurs au tableau, pour le montage proposé ci-dessous.</p> <p>-Ecrire ce montage au tableau.</p>  <p>Résultat :</p> <p>Générateur : $U=12V$</p>	<p>2-Mesure de la tension du courant électrique</p>

<p>Lampe 1 : $U_1=3V$ Lampe 2 : $U_2=5V$ Lampe 3 : $U_3=4V$</p> <p>D'après les mesure on voit que :</p> $U = U_1 + U_2 + U_3$ $12V = 3V + 5V + 4V$ <p>C'est la loi d'additivité des tensions :</p> <p>-Dicter la leçon</p>

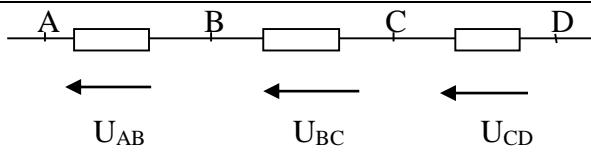
<p>La d.d.p ou tension entre deux points se mesure avec un voltmètre monté en dérivation.</p> <p>Symbole :</p>  <p>Branchemet : en dérivation ou en parallèle</p>  <p>Type de voltmètre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltmètre analogique ou à aiguille. - Voltmètre numérique ou multimètre (comme celle de l'ampèremètre numérique) <p>3-la loi d'additivité de la tension ou la loi des mailles :</p> <p>Circuit en série et additivité des tensions :</p> <p>Résultat de l'expérience :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>U_1</th> <th>U_2</th> <th>U_3</th> <th>$U_1 + U_2 + U_3$</th> <th>U</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3V</td> <td>5V</td> <td>4V</td> <td>12V</td> <td>12V</td> </tr> </tbody> </table> <p>Entre trois points A, B et C d'un circuit en série, les tensions s'additionnent suivant une relation analogue à la relation de Chasles pour les vecteurs.</p>	U_1	U_2	U_3	$U_1 + U_2 + U_3$	U	3V	5V	4V	12V	12V
U_1	U_2	U_3	$U_1 + U_2 + U_3$	U						
3V	5V	4V	12V	12V						

A₆ : Désigner un élève pour brancher et mesurer les tensions du courant pour le branchement en parallèle ci-dessous.



- Un élève écrit le titre ci-contre et prend les valeurs de la tension du courant électrique au tableau.
- Dicter la leçon.

A₇ : Résumer la séance du jour



$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

Circuit en dérivation et unicité de la tension.

D'après une mesure de la tension électrique aux bornes de deux dipôles branchés en dérivation, on a obtenu les résultats suivant :

U ₁	U ₂	U ₁ + U ₂	U
12V	12V	24V	12V

Les tensions aux bornes de dipôles montées en dérivation sont tous égales.

$$U = U_1 = U_2$$

b) Pour la classe 2 (avec vidéo)

Les chapitres traités, les objectifs de chaque vidéo, animation et simulation pour la séance 2 sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Les chapitres et les objectifs de chaque vidéo utilisée dans la classe 2 pendant la séance 2.

Vidéo : Titre et source	Durée (min: s)	Chapitre	Objectif(s) : L'élève doit être capable de (d') :
Vidéo 6 : circuit en régime continu _ I-2 mesure et sens conventionnel du courant par	02 : 03	Intensité du courant	Mesurer l'intensité du courant passant aux bornes d'un dipôle.

Thierry Collet professeur de physique. https://www.youtube.com/watch?v=bZlFdp8NzEw			
Vidéo 7 : Courant électrique _ loi des nœuds par Charles Chahine Maître de Conférences à l'Université Pierre et Curie France. https://www.youtube.com/watch?v=5_CfRBHC6cY	03 : 18	Loi des nœuds	Expliquer la loi des nœuds.
Vidéo 8 : Cours d'électricité _ Tension_ courant_ puissance_ énergie par Alain Leroy, formateur AFPA Marseille. https://www.youtube.com/watch?v=TMNjEHojg-Q	04 :56	Tension du courant	Mesurer la tension du courant aux bornes d'un dipôle.
Vidéo 9 : Résumé de la séance du jour	06 : 06	Résumé sur l'intensité et tension du courant	Rappeler l'intensité et la tension du courant.
Animation 1 : nature_courant par Hertaux L. à l'académie Dijon, sciences physiques et chimiques. http://sciences-physiques.ac-dijon.fr/documents/Flash/nature_courant/nature_courant.php		Nature et intensité du courant.	➤ Expliquer la nature du courant. ➤ Expliquer l'intensité du courant.
Animation 2 : Analogie hydraulique de la tension du courant électrique par Jean-Pierre Fournat, enseignant de sciences physiques à Marseille. http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/analogie_hydraulique.htm		Tension du courant	Expliquer la tension du courant.
Simulation 1 : Loi des nœuds par Jean-Pierre Fournat. http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/lois_intenses_noeuds_mesures.htm		Intensité du courant	Montrer la loi des noeuds.

Simulation 2 : Loi d'additivité des tensions par Jean-Pierre Fournat. http://physiquecollege.free.fr/physique_chimie_college_lycee/quatrieme/electricite/lois_tensions_lampes_differentes.htm		Tension du courant électrique	Montrer la loi d'additivité des tensions.
--	--	-------------------------------	---

La fiche de préparation est la suivante :

FICHE DE PREPARATION DE LA SEANCE 2 POUR LA CLASSE 2

Classe : Seconde

Matière : Physique

Séquence : Electricité

Titre : Intensité et tension du courant

Durée : 2h

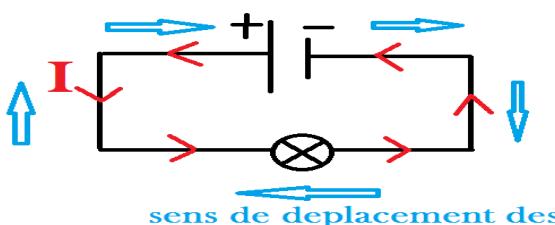
Objectifs spécifiques :

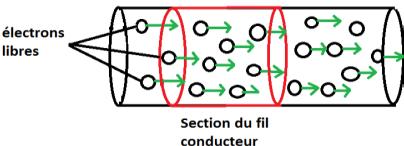
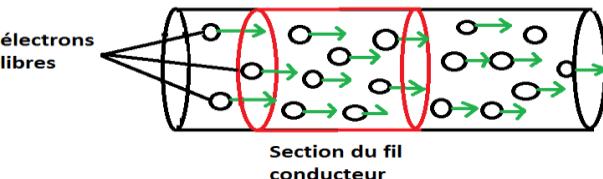
- Interpréter le passage d'un courant électrique dans un métal ;
- Représenter dans un circuit fermé le sens conventionnel du courant électrique;
- Définir et mesurer l'intensité du courant électrique ;
- Définir et mesure la tension du courant électrique ;
- Exprimer une tension sous forme de différence de potentiel
- Expliquer et appliquer la loi des nœuds;
- Expliquer et appliquer la loi d'additivité de la tension du courant.

Matériels : Ordinateur (1), vidéo projecteur (1), vidéo (3), animation (2), simulation 2), craies et tableau noir.

Abréviation : A_i : Activité ; Q_i : Question ; R_i : Réponse Attendu

Durée	Stratégie	Contenu
5 min	<p><u>Test de pré-requis :</u></p> <p>-Aujourd’hui on va faire un nouveau chapitre concernant l’intensité du courant électrique. Avant de l’entamer, on va rappeler quelques notions.</p> <p>Q₁ : Qu’est-ce que l’électrisation ?</p> <p>R₁ : c’est le transfert d’électrons d’un corps à un autre.</p> <p>Q₂ : Qu’est-ce qu’un conducteur ?</p> <p>R₂ : C’est un corps ou une substance qui permet le déplacement des charges.</p> <p>Q₃ : Donnez un exemple de conducteur.</p> <p>R₃ : Métaux → il y a des électrons périphériques</p> <p>-Q₄ : Et qu’est-ce qu’un isolant?</p> <p>R₄: c’est un corps ou substance dans laquelle les charges ne peuvent pas se déplacer.</p> <p>Q₅ : Donnez un exemple d’isolant.</p> <p>R₅ : Tissus, plastique,...</p> <p>A₁ : Voyons d’abord l’intensité du courant électrique avec la projection de l’animation 1.</p> <p>-Dans un circuit ouvert c’est-à-dire que l’interrupteur est encore ouvert, les électrons libres des conducteurs se déplacent dans tous les sens. Lorsqu’on ferme l’interrupteur, ces électrons libres se déplacent dans le</p>	

	<p>même sens. Le déplacement d'ensemble de ces électrons s'appelle le courant électrique.</p> <p>Ce déplacement a une direction précise, de la borne négative vers la borne positive. Tandis que l'intensité du courant va de la borne plus vers la borne moins.</p> <p>Dicter de la leçon.</p>	
5 min	<p>-Ecrire le titre au tableau</p> <p>On a vu que les électrons se déplacent de la borne négative vers la borne positive et l'intensité de la borne plus vers moins.</p> <p>A₂ : Projection de l'animation en agrandissant une partie du fil, on voit qu'il y a des électrons qui s'y déplacent dans un mouvement d'ensemble.</p>	<p>I-L'intensité du courant électrique.</p> <p>1-La nature du courant électrique</p> <p>Le déplacement des porteurs de charges est un mouvement d'ensemble assimilé à un courant appelé courant électrique.</p> <p>Exemple de porteurs de charge : électrons libres dans un métal, ions dans une solution.</p> <p>Par convention, le sens du courant électrique est contraire à celui du déplacement des électrons.</p>  <p>2-Intensité du courant électrique</p>

	<p>On définit l'intensité du courant électrique comme étant le nombre d'électrons qui passent dans une section du fil pendant un duré Δt.</p> <p>Dessiner le schéma au tableau.</p>  <p>5 min</p> <p>-Dicter la leçon.</p>	<p>L'intensité du courant ou appelée aussi ampérage est le rapport de la valeur absolue Q de la quantité d'électricité qui traverse la section (S) par la durée Δt du passage.</p>  <p>L'intensité du courant est :</p> $I = \frac{|Q|}{\Delta t}$ <p>Q : Quantité d'électricité en C (coulomb)</p> <p>Δt : intervalle de temps en s (seconde)</p> <p>I : intensité du courant en A (ampère)</p> <p>Exemples de valeurs de l'intensité de courant électrique nécessité par quelques appareils. :</p> <ul style="list-style-type: none"> - lampe à incandescence : 0,1 à 5 A - faire à repasser : 3 à 6 A - démarreur électrique : 50 à 100A - locomotive électrique : 500 A - foudre : jusqu'à 10000A <p>Passons maintenant à la mesure de l'intensité du courant électrique.</p> <p>15 min</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>3-Mesure de l'intensité du courant électrique</p>
--	--	---

-Pour mesurer l'intensité du courant électrique, on utilise un ampèremètre.

A₃ : Montrer un ampèremètre numérique et un ampèremètre à aiguille ou analogique.



A₄ : Projection de la vidéo 6 pour l'utilisation et la lecture (branchement, calibre, lecture) d'un ampèremètre.

-Ensuite, désigner un élève pour la mesure de l'intensité de la lampe après avoir reçu l'explication (simulation 1 : la lampe L₁ seule).

-Dicter la leçon.

L'intensité du courant qui traverse un dipôle se mesure avec un ampèremètre qui est toujours branché en série dans le circuit.

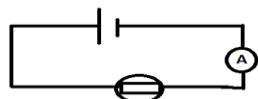
Type d'ampèremètre :

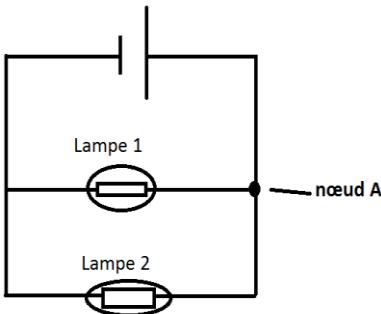
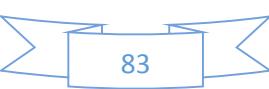
- Ampèremètre analogique ou à aiguille
- Ampèremètre numérique ou multimètre.

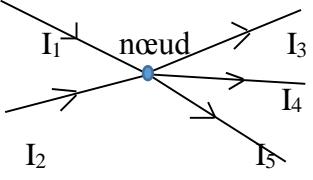
Symbole :

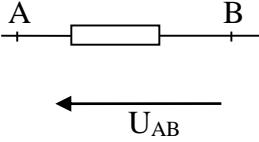


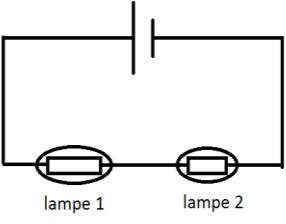
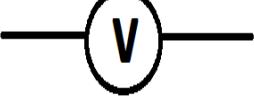
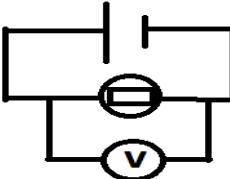
Branchement : en série



		<p>Le calibre :</p> <p>Le calibre d'un ampèremètre est l'intensité maximale mesurable.</p> <p>Pour ne pas détériorer l'ampèremètre, il faut commencer par le calibre le plus grand.</p> <p>Le calibre le mieux adaptée est le calibre le plus petit possible :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Il donne la plus grande déviation possible de l'aiguille ou la valeur la plus précise possible. - Il donne l'incertitude la plus petite.
Maintenant, passons à ce qu'on appelle loi des nœuds.	15 min	<p>Maintenant, passons à ce qu'on appelle loi des nœuds.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>A5: Désigner un élève pour réaliser le circuit électrique ci-dessous et mesurer l'intensité du courant aux bornes des 2 lampes et du générateur. Puis déduire la loi des nœuds.</p> <p>4-La loi des nœuds</p>  <p>Résultat de la mesure :</p> <p>Générateur : $I = I_1 = 0,59A$</p> <p>Lampe 1 : $I_1 = 0,25A$</p> <p>Lampe 2 : $I_2 = 0,34A$</p> <p>D'après les mesure et le sens du courant électrique passant au nœud A, on voit que</p> <p>$I = I_1 + I_2$ au nœud A</p> <p>$0,59A = 0,25A + 0,34A$</p>
		

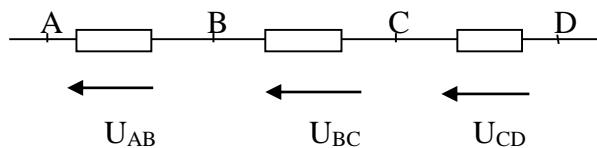
	<p>C'est la loi des nœuds en A :</p> <p>A₆: Projection de la vidéo 7</p> <p>Expliquer que l'intensité du courant dans le fils sera la somme de l'intensité du courant qui passe par les deux fils issu de ce même fil.</p> <p>-Dicter la leçon.</p>	<p>Un nœud est un point de circuit électrique où aboutissent au moins 3 fils.</p>  <p>La somme des intensités des courants qui arrivent à un nœud est égale à la somme des intensités du courant qui en partent.</p> $I_1 + I_2 = I_3 + I_4 + I_5$ <p>II-La tension du courant électrique</p> <p>1-Définition</p> <p>Le courant électrique ne peut circuler entre 2 points A et B que s'il existe une différence d'état électrique appelée différence de potentiel électrique (d.d.p) ou tension électrique U_{AB} entre ces 2 points.</p> <p>La d.d.p est symbolisé par une flèche</p>
5 min	<p>-Après avoir vu l'intensité du courant électrique, voyons ensuite la tension électrique.</p> <p>-Ecrire le titre au tableau.</p> <p>A₇: Projection de l'animation 2</p> <p>Expliquer que la tension est une différence de potentielle entre deux points du circuit électrique dans lequel circule le courant électrique en prenant l'analogie hydraulique.</p> <p>-Dicte la leçon.</p>	

		<p>A</p>  $U_{AB} = V_A - V_B$ <p>V_A : potentiel en A</p> <p>V_B : potentiel en B</p> <p><u>Remarque :</u></p> $U_{AB} = - U_{BA}$
15 min	<ul style="list-style-type: none"> -Passons à la mesure de la tension électrique. -Ecrire le titre. <p>-Pour mesurer la tension du courant électrique, on utilise un appareil appelée voltmètre.</p> <p>A5: Montrer un voltmètre aux élèves.</p>  <p>A6: Projection de la vidéo 8.</p> <p>Expliquer aux élèves l'utilisation et lecture d'un voltmètre (branchement, calibre, lecture, symbole, etc).</p> <p>-Après avoir compris l'utilisation et la lecture d'un voltmètre.</p> <p>A7: Simulation 2.</p> <p>Designer deux volontaires, dont l'un fait le montage et l'autre prend les valeurs au tableau, pour le montage proposé ci-dessous.</p>	<p>2-Mesure de la tension du courant électrique</p>

	<p>-Ecrire ce montage au tableau.</p>  <p>Résultat :</p> <p>Générateur : $U=4,68V$</p> <p>Lampe 1 : $U_1=2,72V$</p> <p>Lampe 2 : $U_2=1,96V$</p> <p>D'après les mesure on voit que :</p> $U = U_1 + U_2$ $4,68V = 2,72V + 1,96V$ <p>C'est la loi d'additivité des tensions :</p> <p>-Dicte la leçon</p>	
5 min		<p>Le d.d.p ou tension entre deux points se mesure avec un voltmètre montée en dérivation.</p> <p>Symbole :</p>  <p>Branchement : en dérivation ou en parallèle</p>  <p>Type de voltmètre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltmètre analogique ou à aiguille. - Voltmètre numérique ou multimètre (comme celle de l'ampèremètre numérique)
5 min	<p>-Ecrire le titre, tableau de valeur, schémas au tableau.</p>	<p>3-la loi d'additivité de la tension ou la loi des mailles :</p> <p>Circuit en série et additivité des tensions :</p> <p>Résultat de l'expérience :</p>

U_1	U_2	U_3	$U_1 + U_2$
4,68V	2,72V	1,96V	4,68V

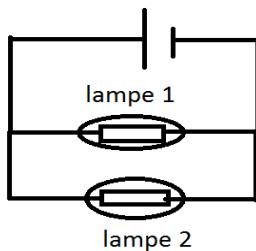
Entre trois points A, B et C d'un circuit en série, les tensions s'additionnent suivant une relation analogue à la relation de Chasles pour les vecteurs.



$$U_{AD} = U_{AB} + U_{BC} + U_{CD}$$

A7 : Simulation 2

Désigner un élève pour brancher et mesurer les tensions du courant pour le branchement en parallèle ci-dessous.



- Un élève écrit le titre ci-contre et prend les valeurs de la tension du courant électrique au tableau.

Résultat :

Générateur : $U=4,68V$

Lampe 1 : $U_1=4,68V$

Lampe 2 : $U_2=4,68V$

On voit que $U= U_1= U_2$, donc les tensions aux bornes des dipôles sont les mêmes dans un circuit en dérivation.

5 min

-Dicter la leçon.

Circuit en dérivation et unicité de la tension du courant.

		D'après une mesure de la tension électrique aux bornes de deux dipôles branchés en dérivation, on a obtenu les résultats suivant :								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>U_1</th><th>U_2</th><th>$U_1 + U_2$</th><th>U</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4,68V</td><td>4,68V</td><td>9,36V</td><td>4,68V</td></tr> </tbody> </table>	U_1	U_2	$U_1 + U_2$	U	4,68V	4,68V	9,36V	4,68V
U_1	U_2	$U_1 + U_2$	U							
4,68V	4,68V	9,36V	4,68V							
10 min	A ₈ : Projection de la vidéo 9. Résumé la séance du jour	<p>Les tensions aux bornes de dipôles montées en dérivation sont tous égales.</p> <p>$U = U_1 = U_2$</p>								

Après les cours, nous avons donné la même évaluation sur les thèmes traités à ces deux classes.

IV.2. Résultats de l'expérimentation

Ce paragraphe montre les résultats de l'expérimentation au niveau des notes des élèves et leur niveau taxonomique.

IV.2.1 Résultats des notes des élèves

Les notes globales de chaque classe sont présentées dans la figure suivant :

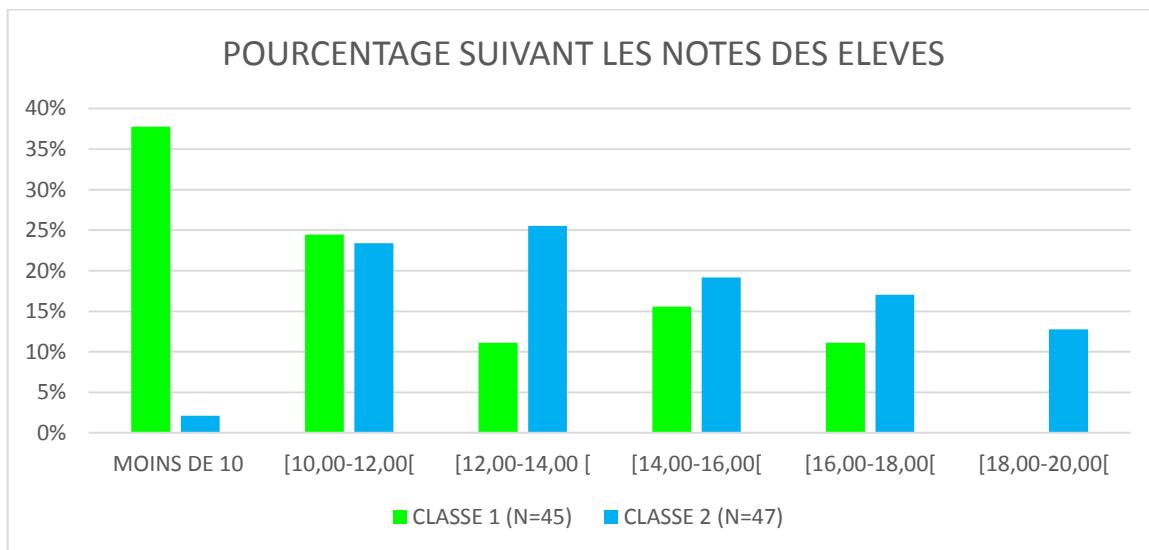


Figure 17: Répartition des notes des élèves.

D'après ces résultats nous pouvons dire que la présence des vidéos comme supports pédagogiques améliore la note des élèves par rapport à l'enseignement sans vidéo car la moyenne de la classe 2 (14,55) est supérieure à celle de la classe 1 (11,16).

De plus, nous avons remarqué que les élèves de la classe 2 deviennent plus dynamiques et plus curieux sur les phénomènes à étudier par rapports à la classe 1 pendant notre expérimentation. Nous pouvons dire que l'utilisation de ces outils a éveillé leur dynamisme et leur curiosité.

IV.2.2. Résultats suivant le niveau taxonomie de Bloom

Nous avons analysé les résultats selon le niveau taxonomique des questions.

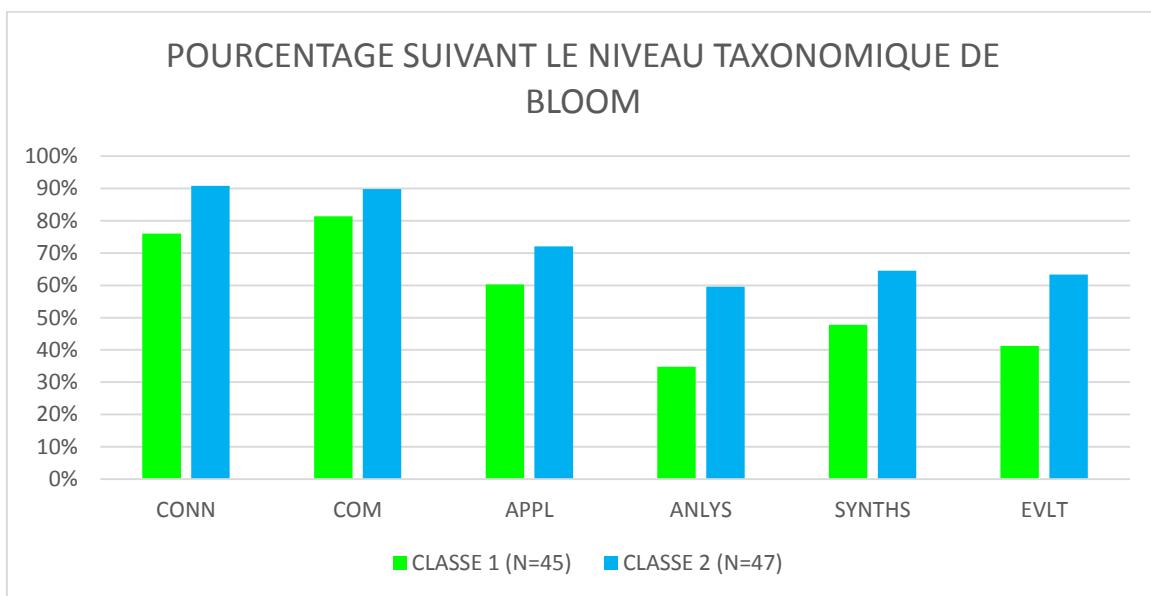


Figure 18: Répartition du niveau taxonomique des élèves.

Selon ces résultats, pour chaque niveau taxonomique, l'enseignement avec les vidéos comme support pédagogique donne des meilleurs résultats en électricité.

Il semblerait que l'observation et la vision joue un rôle important pour l'apprentissage des élèves, et leur permet de bien analyser le phénomène.

IV.3. Conclusion partielle

L'enseignement avec les vidéos est plus centré sur l'apprenant que sur l'enseignant car ce dernier n'est qu'un guide, un encadreur pour les chapitres et les activités aux lycées. Il n'explique pas directement car les phénomènes sont déjà expliqués par l'animation ou la vidéo. Leur concentration augmente pendant le cours, car les supports numériques permettent une interactivité bien différente qu'avec l'enseignant seulement.

La réalisation de ces activités en classe peut inciter les élèves à faire des recherches à caractère scolaire sur internet, pour avoir plus de connaissances.

Nous pouvons en tirer alors que l'enseignement avec les vidéos comme support pédagogique est bénéfique pour l'apprentissage de l'électricité en seconde.

CONCLUSION GENERALE

Actuellement, la technologie de l'information et de la communication joue un rôle très important dans l'éducation. Dans le cadre de l'enseignement-apprentissage des sciences physiques, l'utilisation des matériels didactiques en laboratoire devient insuffisante. L'usage des vidéos disponibles sur internet pour enseigner l'électricité est une solution que nous proposons pour bien comprendre les phénomènes étudiés.

Dans notre travail, nous avons fait dans la première partie des études bibliographiques concernant notre thème de mémoire. Dans la deuxième partie, nous avons abordé notre véritable travail. D'abord, l'enquête concernant l'utilisation de l'ordinateur et de l'internet dans les lycées cibles, puis dans le quotidien des élèves.

Nous avons constaté que 98% des 252 élèves ont accès à un ordinateur à domicile et/ou ailleurs et 96% ont accès à internet ; mais les élèves utilisent ces technologies plutôt à des fins divertissantes qu'à des fins éducatives surtout pour les sciences physiques. Nous avons mené aussi des études sur leur emploi en classe au Lycée ANDOHALO ANTANANARIVO afin de voir les effets apportés par ces outils sur les résultats scolaires.

Le résultat obtenu lors de l'expérimentation montre que les résultats des élèves sont meilleurs pour la classe dans laquelle des vidéos ont été utilisées, ce qui confirme notre hypothèse. De plus, la présence, la motivation, le dynamisme, la curiosité des élèves, se sont améliorés.

A notre avis, l'étude expérimentale est irremplaçable. Mais il est quelquefois nécessaire d'avoir recours aux vidéos ainsi que d'autres supports, surtout pour les phénomènes, qui ne peuvent pas être explicités par expérience ou difficiles à expliciter sans modélisation ou simplement par craint du danger provoqué par l'expérience.

Nous encourageons alors nos collègues de les utiliser dans leur parcours d'enseignant des sciences physiques pour améliorer le résultat scolaire de nos futures générations. Nous proposons donc une création d'un site web regroupant des didacticiels, vidéos conformes au programme scolaire malagasy, créés ou assemblés par les sortants de l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo afin d'améliorer le niveau des élèves et le résultat scolaire.

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

Bibliographies

- 1- Andriambelo, H., M. (2005). *Madagascar face aux technologies de l'information et de la communication.* DEGS. Mémoire de Maîtrise.
- 2- Andriambelo, M. (2014). *L'intégration des TIC dans l'enseignement supérieur : cas de la faculté DEGS.* Mémoire de Maîtrise.
- 3- Andriambola, M. H. (2006). *Contribution à l'intégration des TICE dans l'enseignement de l'histoire : Exemple d'un produit didactique d'histoire.* ENS Antananarivo : CAPEN n°233/HG.
- 4- Andriantsoalaza, D. M. (2015). *Le TIC et l'apprentissage de l'histoire à l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo : Réalités, enjeux et perspectives.* ENS Antananarivo : CAPEN n°359/HG.
- 5- Arnaud, R. (2016, juin 18). *MEN : Renforcement de l'intégration des NTIC dans le système éducatif.* Midi Madagascar 2016.
- 6- Barbot, M-J. (2006). *L'autonomie au défi des multimédias.* Bruxelles : Ecole doctorale. Journée ULB.
- 7- Bihouee, P. & Colliaux, A. (2011). *Enseigner différemment avec les TICE.* Paris : Groupe Eyrolles.
- 8- Bougnoux, D. (2001) *Introduction aux sciences de la communication.* Paris : Collection La découverte.
- 9- Crowder, N. A. (1960). *Automatic tutoring by intrinsic programming. Teaching machines and programmed learning: A source book.* Washington, D.C. : National Education Association, Department of Audiovisual Instruction, 286–298
- 10- Claude, B. (1865). *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale.* Paris : Garnier-Flammarion.
- 11- De Percin, L., Chosson, A., Boni, P., Bourgoin, L., Bernhard, S., Loualalen, S., Pfrunder, F., Perrois, S. & David, R. (2009). *Téléphonie, Internet, Télévision comment s'y retrouver ?* Paris : Magnard-Vuibert.
- 12- Dictionnaire Antidote. (2009). *Antidote HD* : Druide informatique inc.
- 13- Dieuzeide, H. (1994). *Les nouvelles technologies Outils d'enseignement.* UNESCO, Paris : octobre 1994.
- 14- Diouf, S., & Ngamo, S. (2011). *Intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage en physique. Physique II. Université virtuelle africaine.*



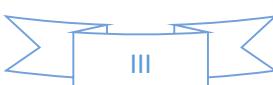
- 15-Dottrens, R. (1963). *L'enseignement individualisé*. 5^{eme} édition, Suisse, p.27
- 16-Dubois, J., et al. (2003). *Dictionnaire Hachette*, Paris, éd Hachette. La langue française au format Mini.
- 17-Encarta, (2009). « *Physique* ». Microsoft ® Encarta ® [DVD]. Microsoft Corporation.
- 18-Fontolliet, P.-G. (1983). *Système de télécommunications, Traité d'électricité, volume XVII*. Lausanne : Editions Georgi.
- 19-Ghernaouti S. & Dufour A. (1999). *De l'ordinateur à la société de l'information*. Collection : Que sais-je, PUF.
- 20-Larousse, P. (1870). *Grand dictionnaire universel de XIX^e siècle*. Paris : Administration de Grand Dictionnaire Universel.
- 21-Joubert, G. (2013). *Des TIC aux TICE... ou Comment bâtir l'Ecole de notre temps ?* Mémoire de Master d'Etudes Politiques 2012-2013.
- 22-Karsenti, T. & Larose, F. (2001). *Les TIC ... au cœur des pédagogies universitaires*. Québec : Presse de l'Université du Québec.
- 23-Lantoherivola, O. T. (2006). *L'utilisation de l'internet dans le cadre de l'enseignement/apprentissage du français : le cas de l'exposé au L.T.C Ampefiloha*. ENS Antananarivo : CAPEN n°188/LF.
- 24-Larousse, P. (2003). *Petit Larousse 2003*. Paris : Larousse, VUEF.
- 25-Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation*. Montréal : Guérin.
- 26-Lelievre, C. (2002). *Politique scolaire mise en examen. Douze questions en débat*. Paris : ESF.
- 27-Manantsoa, T. (2013). *Les TIC à Madagascar. Où en sommes-nous?* DEGS : Mémoire de Maîtrise.
- 28-Le Strat, S. (1990). *Epistémologie des sciences physiques*. Paris: Nathan.
- 29-Piaget, J. (1964). *Six études de psychologie*, Genève : Gonthier S.A.
- 30-Piaget, J. (1976). *La représentation du monde chez l'enfant*, Paris, PUF, 5^{em} édition.
- 31-Plowman, L. (1996). *Narrative, linearity and interactivity: making sense of interactive multimedia*. British Journal of Educational Technology.
- 32-Rambeloson, A. H. R. (2012). *Intégration des « TICE » dans l'éducation en contexte africain : le cas de Madagascar*. ENS Antananarivo : CAPEN n°300/HG.
- 33-Randranjanahary, K. F. (2008). *Conception d'un produit didactique « TICE » pour servir de base à l'éducation relative à l'environnement*. ENS Antananarivo : CAPEN n°261/HG.



- 34- Randriamena, J. (2009). *Utilisation des TICE dans l'apprentissage de la grammaire français au lycée : Proposition d'un didacticiel*. ENS Antananarivo : CAPEN n°209/LF.
- 35- Randrianianja, R. (2014). *Les apports des simulations dans l'enseignement des sciences physiques au lycée*. ENS Antananarivo : CAPEN n°339/PC.
- 36- Ratovonirina, M. D. (2006). *Apprendre les langues-cultures avec les TICE de l'EFI et du partenariat EPP Bernard Canut/Mosaïque du Monde*. CAPEN n°177/LF.
- 37- Razafiarison, T. T. M. (2008). *Pratique du chat chez les jeunes Malgaches : Le cas du CAG-ISPG et de quelques cybercafés de Toamasina*. ENS Antananarivo : CAPEN n°219/LF.
- 38- Rey, A. (2001). *Le Grand Robert de la langue français*. 6 vols Paris : Le Robert, 2 e édition.
- 39- Seheno, K. (2016, juin 30). *MEN-Orange Solidarité- Le programme d'éducation numérique continue*. Madagascar Matin 2016.
- 40- Tardif, J. (1998). *Intégrer les nouvelles technologies de l'information*, ESF éditeur.
- 41- Tchameni, N. S. (2007). *Stratégies organisationnelles d'intégration des TIC dans l'enseignement secondaire au Cameroun : étude d'écoles pionnières*. Université de Montréal. Mémoire Ph.D.
- 42- UNESCO (2004). *Technologies de l'information et de la communication en éducation : Un programme d'enseignement et un cadre pour la formation continue des enseignants*. France.
- 43- Viaud, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. Québec : Les Éditions du Renouveau Pédagogique Inc.
- 44- Vygotsky, L.S. (1926/1999). *La signification de la crise en psychologie*. Neuchatel, Paris : Delachaux & Niestle.

Webographies

- 1- Andrianarimanana, O. (2010). *Intégration des TICE dans l'enseignement Secondaire en physique et Chimie : Formations en présentiel et en ligne dans 80 lycées*. ITES-PC, Récupérée le 07 décembre 2016 de <http://www.ens-univ-tana.mg/index.php?id=4306>
- 2- Banque Mondial (2011) : *Madagascar : Les chiffres clés de l'internet*. Récupéré le 26 juillet 2016 de <http://www.journaldunet.com/web-tech/chiffres-internet/madagascar/pays-mdg>
- 3- Bordreur, S. (2011). *Le repaire ses sciences*. Agir, défis du XXI^e siècle terminale S. Récupéré le 26 novembre 2016 de



http://www.lerepaireddessciences.fr/terminale_S/Agir/chap19/TS_chap19%20transmission%20stockage.pdf

- 4- Bruillard, E. & Baron, G. (2008). *Technologies de l'information et de la communication et indigènes numériques : quelles situations ?* Récupéré le 16 Mai 2016 de <https://halshs.archives-ouvertes.fr/hal-00696420/document>
- 5- Derya, T. (2013). *Comment peut-on faire pour développer l'autonomie des étudiants en classe de langues étrangères surtout en classe de FLE ?* Récupère le 15 juin 2016 de http://turkishstudies.net/Makaleler/620927681_toru%C3%A7%20derya%20fr.pdf
- 6- Dunn, J. (2011). EDUDEMIC connecting education & technology. *The evolution of classroom Technology.* Récupéré le 26 novembre 2016 de <http://www.edudemnic.com/classroom-technology/>
- 7- Emmanuel, B. (2013). *TIC et innovation dans les pratiques enseignantes au Cameroun.* Récupéré le 16 mai 2016 de <http://www.frantice.net/document.php?id=639> .
- 8- Horita, T. (2012). *ELMO (Electric Light Machine Organisation): The global leader in visualiser/document camera technology and ICT in education.* Récupère le 16 juin 2016 de <http://www.elmoeurope.com/en/html/about/03.php>
- 9- Horita, T. (2012). *Utilisons les TICE dans l'éducation avec les « solutions ELMO » pour la classe ! ELMO.* Récupérée le 22 juin 2016 de <http://www.elmoglobal.com/fr/html/ict/01.aspx> .
- 10- Houssaye, J. (1986) *Triangle pédagogique de Jean Houssaye.* Récupérée le 10 juin 2016 de <http://eduscol.education.fr/bd/competice/superieur/competice/libre/qualification/q3a.php>
- 11- Karsenti, T., Savoie-Zajc, T. & Larose, F. (2001). *Les futurs enseignants confrontés aux TIC : changement dans l'attitude, la motivation et les pratiques pédagogiques.* Récupéré le 25 juillet 2016 de <http://www.acelf.ca/revue/XXIX-1/articles/03-Karsenti.html>
- 12- Mandelsohn, P., Dillendbourg, P., (1993) *Le développement de l'Enseignement Intelligent Assisté par Ordinateur (EIAO).* Récupéré le 26 mai 2016 de <http://tecfactu.unige.ch/staf/staf-e/karima/staf15/EIAO>
- 13- Mazaudier, M. & Lambey, M. (2010). *Les usages des TICE en science physique.* Récupéré le 09 Mai 2016 de :

- http://www.ac-besancon.fr/IMG/pdf/Les_usages_TICE_en_sciences_physiques.pdf
- 14- MEN (2008), *Les plus-values des TICE au service de la réussite*. Récupéré le 20 mai 2016 de : http://eduscol.education.fr/chrgt/docs/PlusValuesTice_exemples.pdf
- 15- Milan, P. (2013). *Chapitre 13 Numérisation de l'information, Physique-Chimie terminale S.* Récupéré le 26 novembre 2016 de [https://www.lyceedadultes.fr/sitepedagogique/documents/PC/PCTermS/13_cours_numerisation_de_information.pdf](https://www.lyceedadultes.fr/sitepedagogique/documents/PC/PCTermS/13_cours_numeration_de_information.pdf)
- 16- Poyet, F. (2009). *Impact des TIC dans l'enseignement : une alternative pour l'individualisation ?* Récupéré le 28 octobre 2016 de <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/41-janvier-2009.php>
- 17- Richoux, H. *Compétence TICE d'enseignants de lycée en Physique-Chimie*. Récupéré le 04 juin 2016 de : <http://www.inrp.fr/Tecne/Rencontre/Richoux.pdf>
- 18- UIT (2014). *L'UIT publie ses données mondiales annuelles sur les TIC ainsi que les classements des pays selon l'indice de développement des TIC* : Genève : novembre 2014. Récupéré le 27 octobre 2016 de http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/68-fr.aspx
- 19- Weil, O., Tikkanen, M. & Kouanda, S. (2013). *L'utilisation des nouvelles technologies de l'information et des communications (TIC) dans le domaine de la santé maternelle et infantile en Afrique Subsaharienne*, Agence Française De Développement. Récupéré le 10 Mai 2016 de : http://www.afd.fr/jahia/webdav/site/afd/shared/PUBLICATIONS/RECHERCHE/Scientifiques/Serie-grise/NTIC_sante.pdf
- 20- Wikipédia (2016), *Technologies de l'information et de la communication*. Récupéré le 22 juillet 2016 de : https://fr.wikipedia.org/wiki/Technologies_de_l'information_et_de_la_communication#TIC_ou_NTIC



ANNEXE

ANNEXE 1: QUESTIONNAIRE POUR LES ELEVES

Questionnaires d'enquêtes pour le mémoire de fin d'étude:

Objectif :

- Connaitre l'utilisation d'un ordinateur et d'internet par les élèves. (*Mahafantatra ny fampiasan'ny mpianatra ny ordinateur.*)

Consigne :

- Cocher la ou les réponse(s) (*Mariho ny valin-teninao*)
 - Si les cases pour les explications ou réponses ne sont pas suffisantes, veuillez écrire en numérotant les questions correspondantes au verso. (*Raha sendra tsy antonona ny toerana hasiana ny valiny dia afaka atao ao ambadiky ny pejy izany fa marihina tsara ny fanontaniana izay ho valiana.*)

Classe : **Nº :** **Sexe :** M F **Age :** **Etablissement :**

Utilisation à la maison :

1- Y a-t-il un ordinateur (bureau ou portable) chez vous ? (*Manana « ordinateur » ve ianareo any an-trano ?*)

2- À qui appartient-il? (*Iza no tompony?*)

3- A quelle fréquence utilisez-vous un ordinateur ? Pourquoi ? (*Impiry mampiasa "ordinateur" ianao ? Fa nahoana ?*)

Tous les jours **3 ou 4 fois** **3 ou 4 fois /mois** **Très rarement** **Jamais**
(isan'andro) /semaine (3 na 4 isam- (mahalana be) (tsy mampiasa mihitsy)
*(3 na 4 isaky ny bolana)
herinandro)*

ExPLICATION :

4- Quelles sont les activités que vous faites sur un ordinateur ? Expliquer pourquoi cet ou ces activité(s). (Inona avy no ampiasainaao ny « ordinateur » ao an-trano? Hazavao hoe fa maninona no ireo no ataonao.)

Loisirs (Fialamboly)	<input type="checkbox"/> Jeux : aventures, sports, sociétés,... <input type="checkbox"/> Musique (<i>mozika</i>) <input type="checkbox"/> Film, série, D.A (<i>horonantsary, sary mihetsika, tantara mitohy</i>) <input type="checkbox"/> Autres (<i>à préciser</i>) : -	Explication:
En lien avec l'apprenti sage (<i>misy</i>)	<input type="checkbox"/> Faire des calculs (<i>hanaovana kajy</i>)	..... ..... ..... .....

<i>hifandrais ana amin'ny fianarana</i>	<input type="checkbox"/> Lecture ou saisie d'un texte, exposé (<i>mamaky na fanoratana lahatsoratra</i>) <input type="checkbox"/> Visionnage d'un vidéo (<i>fijerena horonantsary, ...</i>) <input type="checkbox"/> Ecoute d'un fichier audio (<i>fihainoana raki-peo</i>) <input type="checkbox"/> Visionnage ou traitements d'images (<i>fikirakirana sary</i>) <input type="checkbox"/> Autres (à préciser) : .....	..... ..... ..... ..... .....
Autre(s)	-..... -.....	..... .....

5- **Environ combien d'heure restez-vous généralement devant l'ordinateur pour ces activités? Pourquoi ? (Maharitra ora firy ny fampiasanao "ordinateur" amin'ireto? Fa nahoana?)**

Durées Activités		1 à 5 h/jour	1 à 5 h/semaine	1 à 5 h/mois	Explication
<i>Loisirs (Fialam-boly)</i>	Jeux (<i>kilalao</i>)				.....
	Musiques (<i>hira</i>)				.....
	Vidéo (<i>Film, série, dessin animé</i>)				.....
<i>En lien avec l'apprentissage (misy hifandraisana a amin'ny fianarana)</i>	Calculs				.....
	Saisi des textes, des exposés				.....
	Vidéo				.....
	Audio				.....
	Images				.....
	Autre(s) (à préciser): -..... -..... -.....				..... ..... .....
Autre(s) (à préciser)	-.....				.....

6- **Est-ce que la présence d'un ordinateur à domicile vous serait une aide dans vos études de la physique chimie ? Expliquer. (Manampy anao amin'ny fianarana ve ny fisian'ny ordinateur ao an-trano indrindra amin'ny taranja "physique chimie"? Hazavao)**

Oui (eny)

Non (tsia)

Explication :

.....
.....
.....

7- **Avez-vous accès à une connexion internet ? (Misy connexion internet ve ao an-trano ?)**

Oui

Non

8- **A quelle fréquence utilisez-vous l'internet ? Pourquoi ? (Impiry mampiasa "internet" ianao ? Fa nahoana ?)**

Tous les jours 3 ou 4 fois /semaine 3 ou 4 fois /mois Très rarement Jamais

Explication :

-.....

-.....

9- Pendant quelle durée êtes-vous en ligne? Pourquoi ? (Hafiriana ianao no "connecté" ? Fa nahoana ?)

<input type="checkbox"/> Tous le temps	<input type="checkbox"/> 1h à 5 h/semaine	<input type="checkbox"/> 1h à 5 h/mois	<input type="checkbox"/> Très rarement	<input type="checkbox"/> Jamais
Explication :	Autre(s) (à préciser) :			
<input type="checkbox"/> Par manque de temps	-			
<input type="checkbox"/> Sous la surveillance des parents	-			
<input type="checkbox"/> Par nécessité	-			

10- Quelles sont les activités que vous faites sur internet ? (Inona avy no ataonao rehefa mampiasa « internet » ianao ?

Recherches scolaires (Fianarana)	<input type="checkbox"/> Cours (<i>lesona</i>)	Explication
	<input type="checkbox"/> Exercices (<i>fampiharana</i>)	
	<input type="checkbox"/> Documentaires (<i>horonantsary hazahoana fahalalana</i>)	
	<input type="checkbox"/> Autres (<i>hafa ankoatra ireo</i>) :	
Pour s'informer et se communiquer (mba hazahoana vaovao)	<input type="checkbox"/> Journaux en ligne (<i>vaovao « en ligne »</i>)	
	<input type="checkbox"/> Communication avec les réseaux sociaux (<i>fb, skype, ...</i>)	
	<input type="checkbox"/> Mails,...	
	<input type="checkbox"/> Lire des livres, magazine en ligne (<i>mba hamakiana boky, « magazine » en ligne</i>)	
	<input type="checkbox"/> Autres (à préciser) (<i>hafa</i>) :	
	-.....	
Loisirs (Fialamboly sy fifandrainsana)	<input type="checkbox"/> Jeux	
	<input type="checkbox"/> Musique	
	<input type="checkbox"/> Vidéo	
	<input type="checkbox"/> Autre(s) :	
Autre(s)	-.....	
	-.....	

11- A part l'ordinateur, est-ce que vous utilisez d'autres appareil(s) pour se connecter à l'internet ? (Ankoatra ny "ordinateur" dia mampiasa fitaovana hafa ve ianao raha mila "connexion" ?)

Téléphone Tablette Autre(s) (*hafa*) :

12- La présence d'une connexion internet vous aide t-il dans vos études de la physique chimie? Expliquer.

(Ny fisian'ny "connexion internet" ve manampy anao amin'ny fianarana indrindra amin'ny taranja "physique chimie"? Hazavao)

Oui (*eny*) Non (*tsia*)

Utilisation en classe

13- Avez-vous déjà manipulé un ordinateur au lycée pour la matière physique chimie?

(Efa nampiasa "ordinateur" ve ianao tany am-pianarana amin'ny taranja fizika simia?)

- Oui (eny) Non (tsia)

14- Où l'utilisez-vous ? (Tao amin 'ny inona no nampiasanao azy?)

En classe A la médiathèque A la salle d'informatique Autre(s) :-----

15- Avez-vous déjà utilisé un ordinateur dans les classes antérieures ? Pour faire quoi ?

(Efa nampiasa ordinateur ve ianao tany amin'ny kilasy ambany ? Nanaovana inona?)

- Oui (eny) Non (tsia)

16- Combien de fois par semaines manipulez-vous un ordinateur ? (Impiry isaky ny herin'andro no mampiasa ordinateur any am-pianarana ianao?)

	Rarement (indraindray)	1 à 3 fois /semaines	3 à 5 fois /semaines	Tous les jours (isan'andro)
En classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
À la médiathèque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A la salle d'info	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17- Utilisez-vous un ordinateur pour la matière physique chimie en classe ? (Mampiasa "ordinateur" ve ianao ao an-dakilasy amin'ny taranja "Physique chimie"?)

- Oui Non

18- Pour quel genre d'utilisation pour la matière physique chimie faites-vous d'un ordinateur et internet en classe? (Inona no ampriasanao "ordinateur" amin'ny taranja "physique chimie" any ao an-dakilasy ?

Traitement de(s) :	Stockage de(s) :	Activités interactives	Simulation	Animation	Travaux pratiques
<input type="checkbox"/> Leçons <input type="checkbox"/> Vidéo sur les expériences <input type="checkbox"/> Documentaire sur les leçons <input type="checkbox"/> Des exposés sur microsoft word, power point	<input type="checkbox"/> Leçons <input type="checkbox"/> Vidéo sur les expériences <input type="checkbox"/> Documentaire sur les leçons <input type="checkbox"/> Des exposés en microsoft word ou power point	<input type="checkbox"/> QCM <input type="checkbox"/> Test psycho <input type="checkbox"/> Autre(s) - - -	<input type="checkbox"/> Expériences (Physique ou chimie) <input type="checkbox"/> Exercices <input type="checkbox"/> Explication des leçons	<input type="checkbox"/> Expériences (physique ou chimie) <input type="checkbox"/> Exercices <input type="checkbox"/> Explication des leçons	<input type="checkbox"/> De physique <input type="checkbox"/> De chimie
-	<input type="checkbox"/> Autre(s) :-----	<input type="checkbox"/> Autre(s) -----	<input type="checkbox"/> Autre(s) -----	<input type="checkbox"/> Autre(s) -----	<input type="checkbox"/> Autre(s) -----

19- Pour quel genre d'utilisation faites-vous d'un ordinateur dans ces lieux? (Inona no ampriasanao "ordinateur" amin'ireto toerana ireto?)

En salle d'info	<input type="checkbox"/> Pour le cours d'info <input type="checkbox"/> Pour les projets personnels en informatique	<input type="checkbox"/> Autre(s)
-----------------	---	--

A la médiathèque	<input type="checkbox"/> Recherche des documents sur internet <input type="checkbox"/> Autre(s)
------------------	--	-------------------------

20- Combien d'élèves pour un ordinateur avez-vous en classe ? Pourquoi ? (*Mpi anatra firy isaky ny ordinateur iray? Fa nahoana?*)

1 à 3 élèves

3 à 5 élèves

Plus de 5 élèves

Explication :

.....
.....
.....

23. L'utilisation d'un ordinateur facilite-t-elle la compréhension des cours de Physique Chimie ? Expliquer (*Manamora ny fanazavana amin'ny taranja physique chimie ve ny fampiasana "ordinateur" ? Hazavao*)

Oui

Non

Explication :

.....
.....
.....

24. D'après-vous, l'utilisation d'un ordinateur ou d'internet vous aide-t-il dans la résolution des exercices de Physique Chimie ? Expliquer. (*Arakan ny hevitrao, manampy ny fanazarana ve ny fampiasana ny "ordinateur" sy "internet" eo amin'ny taranja "physique chimie" ?*)

Oui

Non

Explication :

.....
.....
.....

Utilisation personnel

25. Avez-vous une adresse personnelle ? (*Manana kaonty manokana ve ianao*)

Mail Facebook Twitter Autre(s) :
.....

26. Pour faire quoi ? (*Inona no ilaina azy ?*)

Relation avec le prof Etude(s) Autre(s) :

Avec les camarades de classe Loisir(s)

27. Où vous situez-vous par rapport à l'utilisation de l'ordinateur ? (*Aiza ny sokajy misy anao raha hoharina amin'ny fahaiza-mampiasa ny ordinateur ?*)

Débutant (*mbola*) Moyen (*antoniny*) Avancé (*efa mahay*) très avancé (*tena mahay ambany*)

28. Lorsque vous rencontrez une difficulté dans vos études, quel(s) recours(s) est (sont) le(s) mieux pour vous ? Pourquoi ? (*Rehefa sahirana amin'ny fianarana ianao dia izy na inona no manavanana anao amin'ny fanampiana anao? Fa nahoana?*)

Parents (*ray aman-dreny*) Ami(s) (*namana*) Manuel de classe (*fitaovan'ny sekoly*) Cours (*lesona*) Internet Autres :
.....
.....

(à préciser) (*hafa*)



Explication :

-
-
-

29. Avez-vous déjà rencontré un ou plusieurs problèmes sur l'utilisation d'un ordinateur ou de l'internet ? Expliquer pourquoi ? (*Efa tojo fasahiranana ve ianao tamin'ny fampiasana ordinateur ? Hazavao hoe fa naninona ?*)

Oui

Non

Explication :

-
-
-

30. Où est ce que vous vous connectez quand vous faites vos recherches scolaires ?

Expliquer la raison ? (*Aiza ianao no « connecté » rehefa manao fikarohana mikasika ny fianarana? Hazavao ny antony?*)

A la Au cyber Chez un ami N'importe où Je ne me connecte pas
maison (any an-trano) **Au cyber** **Chez un ami** **N'importe où** **Je ne me connecte pas**
Autres (hafa) -

Explication :

-
-
-

31. L'utilisation d'un ordinateur et d'internet a-t-il un impact positif ou négatif sur vos études ? Expliquer.

(Ny fampiasana ny ordinateur ve misy fiantraikany tsara sa ratsy amin'ny fianaranao ? Hazavao.)

Impact positifs (fiantraikany tsara)

Impacts négatifs (fiatraikany ratsy)

Explication:

-
-
-

32. D'après vous, l'ordinateur a-t-il sa place dans l'enseignement ? Expliquez.

(Araka ny hevitrao dia manana ny toerany ve ny ordinateur eo amin'ny fampianarana ? hazavoa?)

Oui

Non

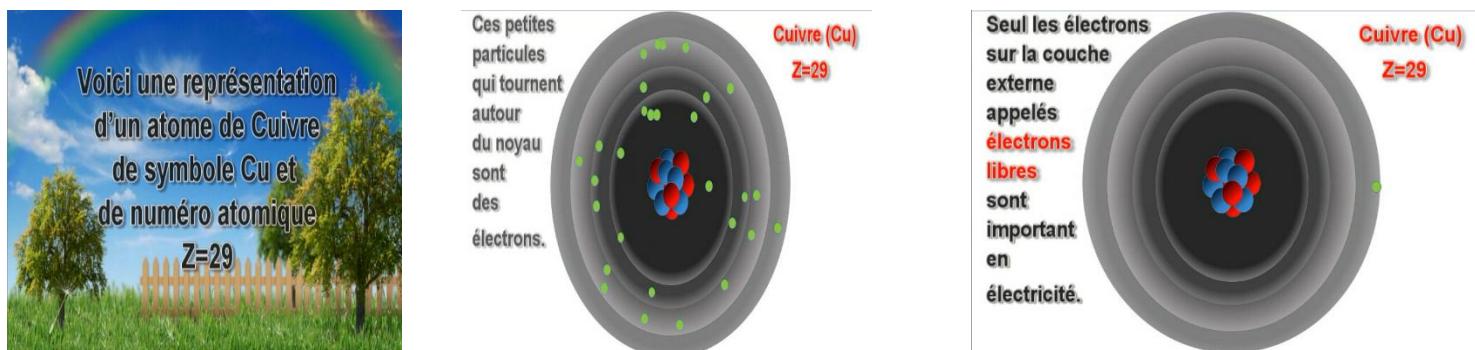
Explication:

-
-
-

Merci pour votre collaboration !!

ANNEXE 2 : CAPTURES DES VIDEOS UTILISEES.

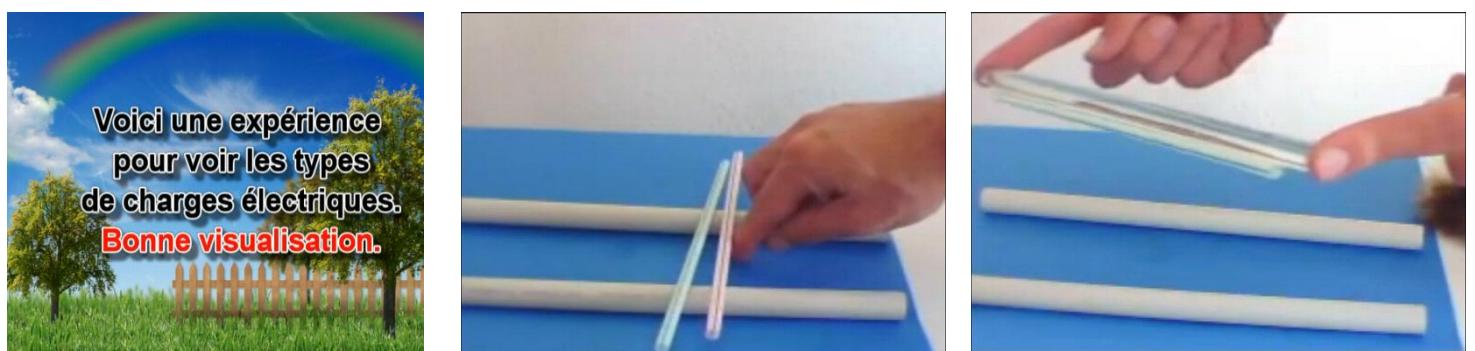
QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 1



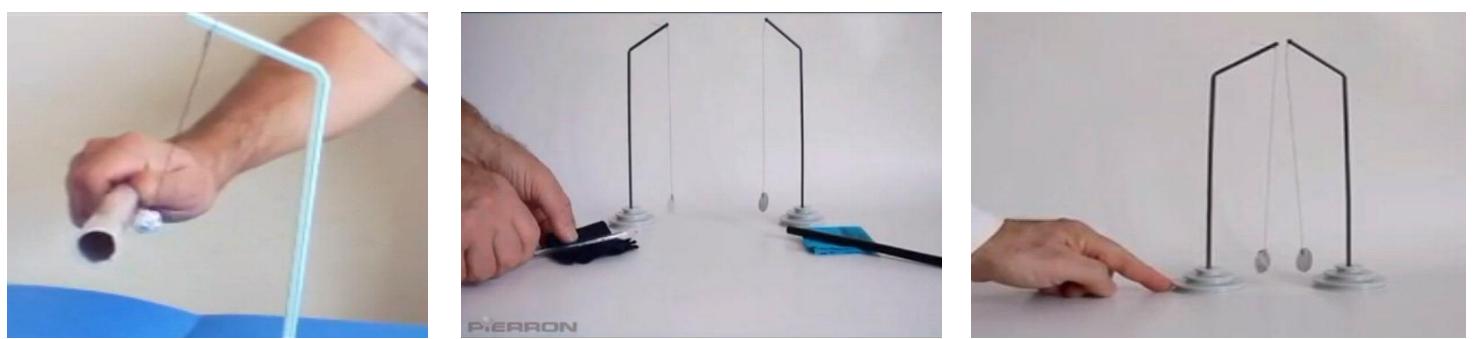
QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 2



QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 3



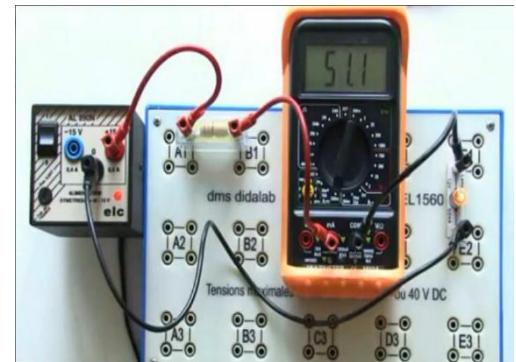
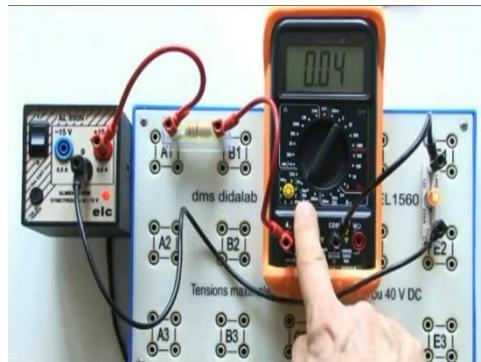
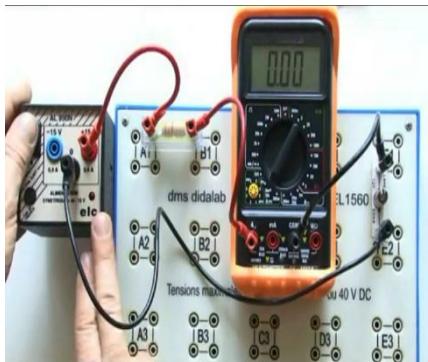
QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 4



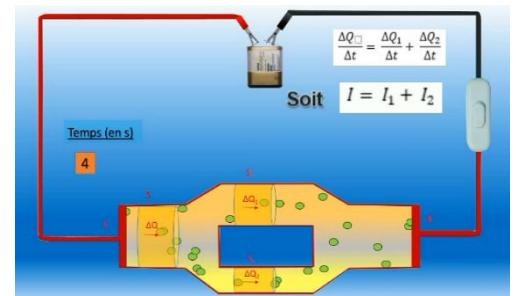
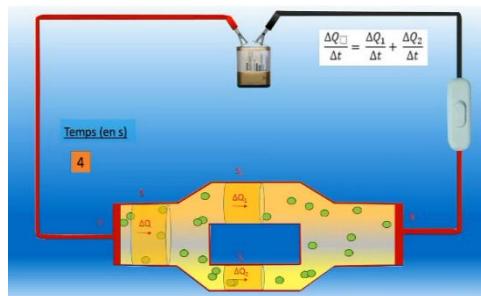
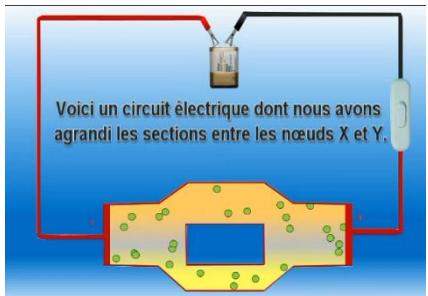
QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 5



QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 6



QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 7



QUELQUES CAPTURES DE LA VIDEO 8



L'UTILISATION DES VIDEOS : CAS DE L'APPRENTISSAGE DE L'ELECTRICITE EN CLASSE DE SECONDE

Mots clés : TIC, TICE, vidéos, électricité, enseignement- apprentissage, seconde.

Résumé :

L'enseignement-apprentissage des sciences physiques pourrait être amélioré en tenant compte de l'évolution des technologies. Nous avons réalisé une enquête auprès des élèves pour connaître leur rapport avec la technologie, c'est-à-dire leur utilisation des ordinateur et internet hors et en classe. Nous avons constaté, d'une part, que l'utilisation de ces technologies s'oriente plutôt vers les distractions que vers l'apprentissage et, d'autre part, que la vidéo est l'une des activités les plus appréciées par les élèves.

Nous avons donc fait une expérimentation dans le lycée d'ANDOHALO en utilisant des vidéos comme support didactique pour l'enseignement de l'électricité en classe de seconde. Nous avons comparé le résultat de deux classes dont l'une a été enseignée avec des vidéos et animations, et l'autre non. Les résultats nous montrent que l'expérimentation dans la classe avec les vidéos comme support sont meilleurs. Il faudrait donc orienter les élèves vers l'utilisation des TIC à des fins d'apprentissage tout en s'amusants.

Nombre de pages : 91

Nombre de figures : 18

Nombre de tableaux : 04

Auteur : ANDRIANARIVONY Manohisoa

Téléphone : 034 84 018 89/ 034 43 313 19/ 033 41 786 00

E-mail : andrianarivonymanohisoa@gmail.com

Adresse: lot FKR II 004 Fiakarana Ambohitrimanjaka.

Directeur de mémoire : Dr RATOMPOMALALA Harinosy, Maître de Conférences.