

UNIVERSITE D'ANTANANARIVO

ECOLE NORMALE SUPERIEURE

DOMAINE : « SCIENCES DE L'EDUCATION »

MENTION : « Formation des Ressources Humaines de l'Education »

SPECIALITE : Physique - Chimie

PARCOURS : Formation de Professeur Spécialisé en Physique Chimie

MEMOIRE de MASTER PROFESSIONNEL

**IMPORTANCE DES TRAVAUX PRATIQUES
DANS L'ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE DE
L'ELECTRICITE EN CLASSE DE TROISIEME :
CAS DU CONDUCTEUR OHMIQUE**

Présenté par RALAMBOSON Andriamahazaka Gilbert

Encadreur : ANDRIANARIMANANA Jean Claude Omer,
Professeur titulaire

Date de la soutenance : 20 Septembre 2018

N° d'ordre :06/FPSPC/FRHE



UNIVERSITE D'ANTANANARIVO
ECOLE NORMALE SUPERIEURE
ANTANANARIVO



DOMAINE : « SCIENCES DE L'EDUCATION »

MENTION : « Formation des Ressources Humaines de l'Education »

SPECIALITE : Physique - Chimie

PARCOURS : Formation de Professeur Spécialisé en Physique Chimie

MEMOIRE de MASTER PROFESSIONNEL

IMPORTANCE DES TRAVAUX PRATIQUES DANS L'ENSEIGNEMENT/APPRENTISSAGE DE L'ELECTRICITE EN CLASSE DE TROISIEME : CAS DU CONDUCTEUR OHMIQUE

Présenté par RALAMBOSON Andriamahazaka Gilbert

Membres de Jury :

Président : RANDRIANANDRAINANA Faneva,

Ph. D et Maîtres de conférences

Juge : RASOANAIVO René Yves,

Ph. D et Maîtres de conférences

Encadreur : ANDRIANARIMANANA Jean Claude Omer,

Professeur titulaire

Date de la soutenance : 20 Septembre 2018

N° d'ordre :06/FPSPC/FRHE

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Dieu tout puissant qui nous a donné ses grâces et ses bénédictions pour mener à terme ce mémoire de fin d'étude. Nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Nous exprimons particulièrement nos vifs remerciements et reconnaissance :

- Au Docteur RANDRIANANDRAINANA Faneva, Ph.D et Maîtres de conférences d'avoir accepté volontairement de présider ce mémoire.
- A notre juge Docteur RASOANAIVO René Yves, P. et Maîtres de conférences qui a bien voulu faire partie du membre de jury.
- Au Professeur ANDRIANARIMANANA Jean Claude Omer, Professeur Titulaire qui a consacré son temps pour nous diriger et nous conseiller.

A notre famille plus particulièrement à mon épouse et mes filles qui nous a soutenus tout au long de la préparation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent aussi à mes amis et à tous les membres de notre Promotion FANASINA pour les années passées ensemble.

Sommaire

Liste des tableaux	iv
Liste des figures	v
Liste des sigles et acronymes	vi
INTRODUCTION.....	1
PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIE ET PARTIE THEORIQUE	3
I. MULTIMÈTRE :	3
I.1. Description d'un multimètre	3
I.2. Fonctionnement d'un multimètre	4
I.2.1. L'afficheur numérique	4
I.2.2. Le sélecteur	4
I.2.3. Les prises.....	4
II. COURANT ELECTRIQUE : SENS DU COURANT, INTENSITE DU COURANT ET TENSION DU COURANT ELECTRIQUE :	5
II.1. Sens du courant.....	5
II.2. Intensité du courant électrique	6
II.2.1. Définition, symbole et unité.....	6
II.2.2. Appareil de mesure	6
II.3. Tension du courant électrique.....	6
II.3.1. Définition, symbole et unité :	6
II.3.2. Appareil de mesure	7
III. CONDUCTEUR OHMIQUE :	8
III.1. Le résistor	8
III.2. Influence du résistor dans un circuit.....	8
IV. L'EVOLUTION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES.....	10
IV.1. l'enseignement classique ou enseignement sans experience.....	10
IV.2. L'enseignement avec experience	11
IV.2.1. L'expérience et expérimentation en classe.....	11
V. LES DIFFERENTS MODES didactiques DE PRATIQUES EXPERIMENTALES.....	13
V.1. Le mode de familiarisation pratique	13
V.2. Le mode d'investigation empirique.....	13
V.3. Le Mode d'élaboration théorique.....	14
VI. EVALUATIONS.....	14
VI.1. Définitions :	14
VI. 2. Les différents types d'évaluation	15
VI.2.1. L'évaluation diagnostique	15
VI.2.2. L'évaluation formative.....	15
VI.2.3. L'évaluation sommative	15

PARTIE II : RESULTAT DES ETUDES SUR TERRAIN	16
I. METHODOLOGIE.....	16
II. RESULTAT ET INTERPRETATION DES QUESTIONNAIRES	17
II.1. Résultats :.....	17
II.2. Interprétations :	23
III. TRAVAUX PRATIQUES	28
III.1 DEROULEMENT DE TRAVAUX PRATIQUES	28
III.1.1 Exploitation des questions dans les travaux pratiques :	28
III.2. Travaux pratiques 1	29
III.3. Travaux pratiques 2	30
III.3.1. Interprétation des résultats des travaux pratiques 2.....	31
IV. EVALUATIONS DES TRAVAUX PRATIQUES (VOIR ANNEXE 3).....	31
IV.1. Résultats et interprétations pour l'évaluation 1 pour les deux classes.	31
IV.1.1. Résultat obtenus pour les différentes questions posées à l'évaluation 1	31
IV.1.2. Interprétation.....	32
IV.2. Résultats et interprétations pour l'évaluation 2 pour les deux classes	33
IV.2.1. Résultats obtenus aux différentes questions posées	33
IV.2.2. Interprétation.....	35
IV.3. Notes des élèves pendant l'évaluation	36
IV.3.1. Notes des élèves pendant l'évaluation 1.....	36
IV.3.2. Notes des élèves pendant l'évaluation 2.....	37
PARTIE III : SUGGESTIONS ET PROPOSITION DES FICHES DES TRAVAUX PRATIQUES..	39
I. SUGGESTIONS	39
I.1. Programme scolaire.....	39
I.2. Travaux pratiques.....	39
I.3. Infrastructure et matériels	39
I.3.1. Infrastructure	39
I.3.2. Matériels et produits :	40
I .4. Enseignants :	41
II. PROPOSITIONS DE FICHES TRAVAUX PRATIQUES.....	42
II.1. Travaux pratiques1	42
II.2. Travaux pratiques 2	43
II.3. Travaux pratiques 3.....	44
II.4. Travaux pratiques 4.....	45
II.5. Travaux pratiques 5.....	46
II.6. Travaux pratiques 6.....	47
II.7. Travaux pratiques 7	48

II.8. Travaux pratiques 8	49
II.9. Travaux pratiques 9	50
II.10. Travaux pratiques 10	51
II.11. Travaux pratiques 11	52
II.12. Travaux pratiques 12	54
CONCLUSION GENERALE	56
BIBLIOGRAPHIES :	58
ANNEXES	59
ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE POUR LES ENSEIGNANTS DE LA CLASSE DE TROISIEME CONSERNANT LE CONDUCTEUR OHMIQUE	59
ANNEXE 2 : PROTOCOLE DE TRAVAUX PRATIQUES	61
ANNEXE 3 : SUJET D'EVALUATION N° 1 CONCERNANT LA LOI D'OHM.....	63

Liste des tableaux

Tableau 1:Résultats des questionnaires destinés aux enseignants.....	17
Tableau 2 : Pourcentages de bonnes réponses et mauvaises réponses pour les travaux pratiques 1:	29
Tableau 3: Pourcentages de bonnes réponses et mauvaises réponses pour les travaux pratiques 2.	30
Tableau 4: Pourcentages de bonnes réponses pour l'évaluation 1	32
Table 5: Pourcentages de bonne réponse pour l'évaluation 2	34
Tableau 6: Notes pour les deux classes pendant l'évaluation 1	36
Tableau 7: Notes pour les deux classes pendant l'évaluation 2	37

Liste des figures

Figure 1: Schéma d'un multimètre	3
Figure 2: Sens conventionnel du courant électrique.....	5
Figure 3: Représentation symbolique d'un ampèremètre.....	6
Figure 4: Ampèremètre brancher en série dans le circuit.....	6
Figure 5: Représentation de la tension U_{AB}	7
Figure 6: Représentation symbolique d'un voltmètre	7
Figure 7: Mesure de la tension U_{AB} aux bornes de la lampe	7
Figure 8: Représentation et symbole d'un résistor	8
Figure 9: Montage sans résistor à gauche et Montage avec résistor à droite	8
Figure 10: Représentation d'un rhéostat.....	9
Figure 11: Résistor a code couleur	9
Figure 12: Pourcentage de résultat de bonnes réponses pour l'évaluation 1	32
Figure 13: Pourcentage de résultat de bonne réponse pour l'évaluation 2	35
Figure 14: Mesure de la tension électrique aux bornes du générateur	42
Figure 15: Mesure de la tension électrique aux bornes d'un conducteur ohmique	43
Figure 16: Comparaison des tensions aux bornes du générateur et aux bornes des conducteurs ohmiques	44
Figure 17: Mesure la tension aux bornes de chaque résistor monté en dérivation.....	46
Figure 18: Relation entre la tension aux bornes du générateur et aux bornes des conducteurs ohmiques montés en dérivation	47
Figure 19: Mesure de l'intensité du courant aux bornes du générateur Mesure de l'intensité du courant aux bornes du générateur.....	48
Figure 20: Mesure de l'intensité du courant qui traverse des conducteurs ohmiques montés en série ..	49
Figure 21: Relation entre l'intensité du courant débité par générateur et l'intensité du courant électrique qui traverse deux conducteurs ohmiques montés en série.....	50
Figure 22: Mesure de l'intensité qui traverse les conducteurs ohmiques montés en dérivation	51
Figure 23: Relation entre l'intensité du courant débité par le générateur et l'intensité du courant qui traverse chaque conducteur ohmique monté en dérivation	52
Figure 24: Montage d'un circuit électrique pour déterminer la tension aux bornes d'un résistor en fonction l'intensité du courant électrique : $U = f(I)$	53
Figure 25: Montage d'un circuit pour déterminer la résistance équivalente de deux résistors montés en série	54

Liste des sigles et acronymes

DREN : Directeur Régionale de l'Education Nationale

CISCO : Circonscription Scolaire

CEG : Collège d'Enseignement Général

TP : Travaux pratiques

EPE : Equipe Pédagogique par Etablissement

B.R : Bonne Réponse

M.R : Mauvaise Réponse

M.F : réponse Mal Formulée

PPO : Pédagogie Par Objectif

APS : Approche Par Situation

APO : Approche Par Objectif

INTRODUCTION

La conduite d'expérience et la manipulation de dispositifs par les élèves lors des travaux pratiques sont nécessaires pour affirmer l'enseignement des sciences Physiques :

« La physique et la chimie sont des sciences expérimentales » Richoux (2000). En effet, l'enseignement de la Physique-Chimie doit se baser sur des expériences ou travaux pratiques, ou sur des observations rattachées à l'environnement naturel ou technique des élèves.

Les résultats des questionnaires donnés aux différents enseignants de la matière Physique-Chimie des collèges d'enseignement général publics ou privés aux alentours de la CISCO Antananarivo Renivohitra et CISCO Antananarivo Antsimondrano montrent que la majorité des enseignants de cette matière ne pratiquent pas des travaux pratiques ou des expériences pendant le cours. En général, les enseignants donnent seulement des cours théoriques à cause des contraintes de temps et insuffisances matériels surtout pour la classe de troisième. Certains enseignants acceptent l'importance de l'activité expérimentale. D'autres affirment que les travaux pratiques sont inutiles dans l'enseignement de cette discipline.

Lors de notre stage en responsabilité dans le CEG AVARADROVA, nous avons constaté que les sciences physiques étaient enseignées théoriquement lors des entretiens avec des élèves. Par conséquent, ils obtiennent de mauvaises notes pendant l'évaluation. Si on ajoute de travaux pratiques à cette méthode c'est-à-dire avant de faire une nouvelle leçon on réalise des travaux pratiques, est-ce que les élèves obtiennent encore de mauvaises notes ? C'est pour cette raison que nous avons choisi le thème : « **Importance des travaux pratiques dans l'enseignement/apprentissage de l'électricité en classe de troisième : Cas du conducteur ohmique** ». C'est pour cette raison qu'on procédera à des travaux pratiques pour familiariser les élèves aux manipulations et aux mesures et notamment il faut mobiliser l'attention des élèves pour déterminer ou de déduire des lois. Cela nous amène à poser la **question de recherche** suivante : **la réalisation de travaux pratiques en conducteurs ohmiques en classe de troisième augmente- elle les notes des élèves ?**

Pour répondre à cette question, nous allons diviser ce travail en trois parties.

La première partie est axée sur l'étude bibliographique constituée d'une part par quelques généralités sur les matériels qu'on utilise pour faire de travaux pratiques concernant les conducteurs ohmiques ; d'autre part, des généralités concernant les travaux pratiques et les différents types d'évaluations sont aussi avancées.

La deuxième partie présente les travaux sur terrain dont la réalisation s'est faite en deux temps.

La première descente sur terrain est réservée à l'enquête préliminaire, au cours duquel nous avons élaboré d'un questionnaire destiné aux enseignants. Ces questionnaires sont remplis par les enseignants. Ces derniers sont basés sur l'enseignement de la physique et de la chimie (la réalisation des travaux pratiques en classe), et l'enseignement de l'électricité en classe de troisième sur le conducteur ohmique.

Pendant la deuxième descente, nous avons demandé deux enseignants P_1 et P_5 de la classe de troisième et deux classes différentes dans cet établissement dont nous avons choisi deux titres différents pour déterminer deux lois en faisant des travaux pratiques (loi d'ohm et résistance équivalente à l'association en série et en dérivation des résistors). Nous avons préparé deux protocoles de travaux pratiques concernant la détermination de la loi d'ohm et la détermination de la résistance équivalente des résistors montés en série et en dérivation et des matériels pour faire ces travaux pratiques. Pour la recherche de la loi d'Ohm, nous avons donné à P_1 le premier protocole et il a réalisé les TP avec sa classe C1 et P_5 ne réalise pas de TP mais donne de manière théorique les cours à sa classe. Lorsque les deux enseignants ont terminé ce même chapitre, nous avons leur donner un même sujet d'évaluation. Pour le deuxième protocole nous avons changé la pratique d'enseignement c'est-à-dire la classe de P_5 réalise de TP à classe C2 et P_1 donne la leçon d'une manière théorique. Lorsque les TP sont terminés et le cours de P_1 est achevé, nous avons donné toujours un même sujet d'évaluation pour les deux classes. Les résultats des évaluations seront par la suite analysés et interprétés.

Pour la troisième partie, nous avons proposés quelques suggestions et quelques fiches des travaux pratiques.

PARTIE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIE ET PARTIE THEORIQUE

I. MULTIMÈTRE :

<https://fr.eni.com/particuliers/maitriser-sa-consommation/le-guide-de-l-electricite/multimetre-definition-et-fonctionnement>

1.1. Description d'un multimètre

Un multimètre permet de mesurer la tension (fonction voltmètre), l'intensité du courant (fonction ampèremètre) et la résistance (fonction ohmmètre) de certains éléments d'un circuit électrique. Il permet également, grâce à des fonctions spécialisées, de faire d'autres types de tests tels que le test de continuité de circuit et celui de polarité d'une diode. Dans le présent guide, nous nous en tiendrons à l'étude des mesures de la tension et de l'intensité du courant et de la résistance. Ces trois de mesures sont les plus utiles pour analyser un circuit.

Le multimètre est composé principalement de trois parties : l'afficheur numérique, le sélecteur de fonctions et d'échelles, et les prises.

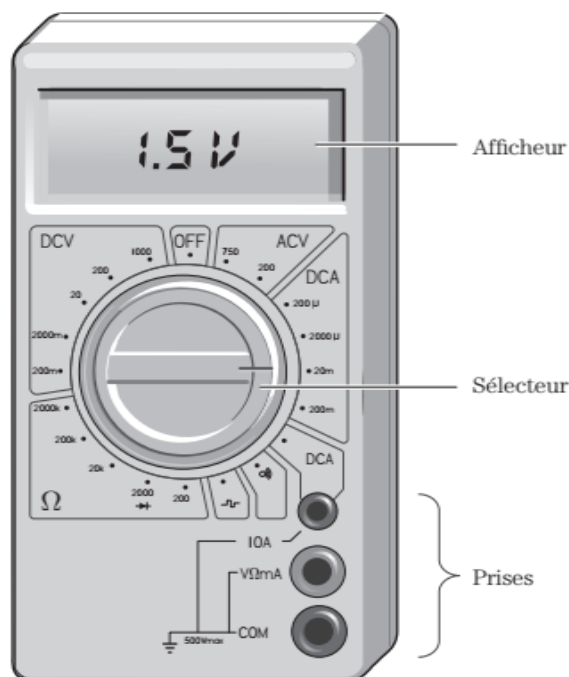


Figure1: Schéma d'un multimètre

Sur le devant du multimètre, l'afficheur numérique occupe la partie du haut, le sélecteur est au centre, et les trois prises sont installées dans le coin inférieur droit.

I.2. Fonctionnement d'un multimètre

I.2.1. L’AFFICHEUR NUMERIQUE

L’afficheur indique le résultat des mesures effectuées par le multimètre. Lorsqu'il est allumé, il indique un nombre qui correspond à la valeur mesurée ; les unités dépendent de la fonction choisie sélectionnée : ce sont le volt ou le millivolt pour les mesures de tension, l’ampère ou le milliampère pour les mesures de courant et l’ohm ou le kilo-ohm pour les mesures de résistance. Ces unités sont acceptées et font partie du système international de mesure (SI).

I.2.2. LE SELECTEUR

Le sélecteur sert à choisir la fonction (voltmètre, ampèremètre ou ohmmètre) pour effectuer la mesure. Le choix de la fonction détermine la section à l’intérieur de laquelle le sélecteur devra se trouver.

Il y a cinq sections distinctes autour du cadran : Ω , DCV, ACV, DCA (0 - 200 mA), DCA (10 A) et deux fonctions spécialisées identifiées par des symboles. Nous indiquons ci-dessous à quelle fonction correspondent les cinq premières sections.

- Sélectionnez une position dans la section « Ω », pour mesurer la valeur d’une résistance d’un résistor.
- Sélectionnez une position dans la section « DCV », pour mesurer une tension continue.
- Sélectionnez une position dans la section « ACV », pour mesurer une tension alternative.
- Pour mesurer un courant continu dont l’intensité est inférieure à 200 mA (0,200 A), sélectionnez une position dans la section identifiée en noir par « DCA ».
- Pour mesurer un courant continu dont la valeur est comprise entre 200 mA et 10 A, sélectionnez une position dans la section identifiée en rouge par « DCA – 10 A ».

I.2.3. LES PRISES

Le multimètre comporte trois prises identifiées, de haut en bas, «10 A », « V- Ω -mA » et «COM ». Les prises servent à relier le multimètre au circuit ou à l’élément à mesurer. Pour brancher le multimètre au circuit, nous trouverons deux sondes, c’est à dire deux fils spéciaux qui sont munis, à une extrémité, d’une fiche de type banane se connectant directement au

multimètre et, à l'autre extrémité, d'une tige métallique mince devant être appliquée sur un point du circuit.

Le multimètre, comme tout autre composant électrique, doit être branché en deux points du circuit. C'est pourquoi nous avons deux sondes. Pour toutes les mesures, on branche une sonde, habituellement la noire, dans la prise «COM » du multimètre. Le choix de la seconde prise dépend de la section sélectionnée sur l'appareil : si nous travaillons dans la section « DCA – 10 A », pour effectuer la mesure d'un courant compris entre 200 mA et 10 A, nous devons brancher la deuxième sonde (le fil rouge) dans la prise identifiée «10 A » ; pour toutes les autres mesures, branchez la deuxième sonde dans la prise centrale, identifiée « V- Ω -mA ». Ainsi, le circuit est relié soit avec les prises « V- Ω -mA » et «COM » ou bien avec les prises «10 A » et «COM ». Il faut éviter la combinaison «10 A » et « V- Ω -mA », car elle risquerait d'endommager l'appareil.

II. COURANT ELECTRIQUE : SENS DU COURANT, INTENSITE DU COURANT ET TENSION DU COURANT ELECTRIQUE :

[<https://www.fondation-lamap.org/fr/topic/12272>; <http://guy.chaumeton.pagesperso-orange.fr/site2000/2dch03phys.htm>]

II.1. Sens du courant

Le courant électrique sort de la borne positive vers la borne négative du générateur.

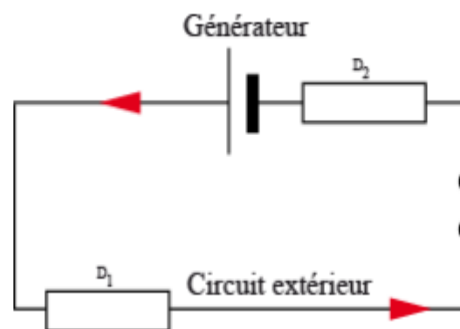


Figure 2: Sens conventionnel du courant électrique

II.2. Intensité du courant électrique

II.2.1. DEFINITION, SYMBOLE ET UNITE

L'intensité du courant électrique est le nombre d'électrons qui circulent par seconde en un point du circuit électrique. On note I l'intensité du courant électrique. L'unité légale de l'intensité du courant est l'ampère **A**.

II.2.2. APPAREIL DE MESURE

Pour mesurer l'intensité du courant on utilise un **ampèremètre**.

Un ampèremètre présente deux bornes : l'une marquée (+) et généralement rouge est la borne positive ; l'autre marquée (-) ou COM, généralement noire est la borne négative.

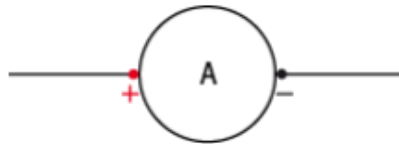


Figure 3: Représentation symbolique d'un ampèremètre

Un ampèremètre doit être branché en série dans le circuit.

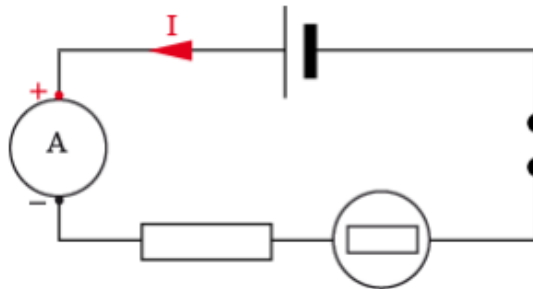


Figure 4: Ampèremètre brancher en série dans le circuit

II.3. Tension du courant électrique

II.3.1. DEFINITION, SYMBOLE ET UNITE :

Il existe une tension électrique entre deux points **A** et **B** d'un circuit électrique, si ces deux points ne sont pas dans le même état électrique. On dit qu'il existe une différence de potentiel entre ces deux points.

La tension électrique entre les deux points **A** et **B** d'un circuit électrique se note : U_{AB} .

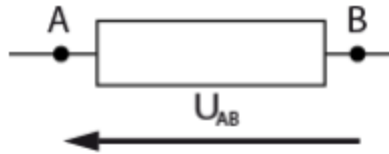


Figure 5: Représentation de la tension U_{AB}

En général la tension électrique est symbolisée par **U**. L'unité légale de la tension électrique est le volt **V**.

II.3.2. APPAREIL DE MESURE

L'appareil qui permet de mesurer la tension du courant électrique est le voltmètre. Un voltmètre possède deux bornes différentes : l'une marquée (+) généralement rouge est la borne positive ; l'autre marquée (-) ou COM, généralement noire est la borne négative.

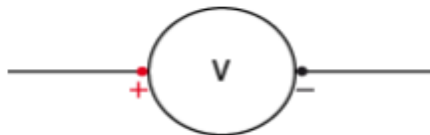


Figure 6: Représentation symbolique d'un

Pour mesurer la tension électrique U_{AB} entre deux points A et B d'un circuit, il suffit de relier, directement, la borne positive du voltmètre au point A et la borne négative du voltmètre au point B. Dans circuit le voltmètre est monté en dérivation.

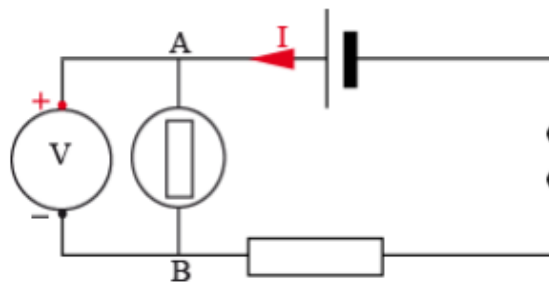


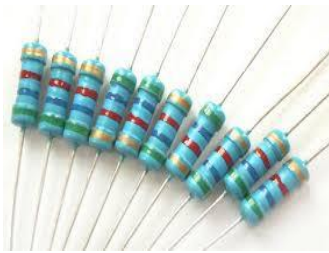
Figure 7: Mesure de la tension U_{AB} aux bornes de la lampe

III. CONDUCTEUR OHMIQUE :

[<https://physique-chimie-college.fr/cours-3eme-electricite> / <https://physique-chimie-college.fr/cours-3eme-mecanique/>]

III.1. Le résistor

Les résistors font partie des dipôles. On les retrouve dans les circuits électriques et électroniques des appareils tels la radio, le téléviseur etc. Ils sont symbolisés par un rectangle accompagné d'une lettre R :



Symbole

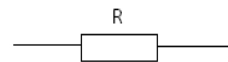


Figure 8: Représentation et symbole d'un résistor

III.2. Influence du résistor dans un circuit

IV.2.1. Expérience, Résultats et Interprétation

On réalise les deux montages suivants :

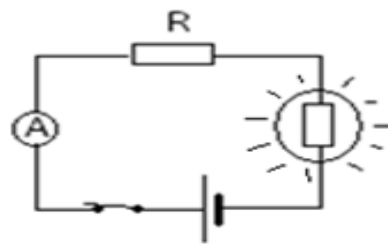
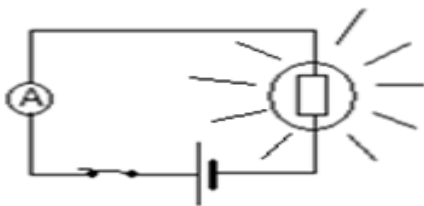


Figure 9: Montage sans résistor à gauche et Montage avec résistor à droite

- Dans le premier montage, la lampe brille fortement tandis que dans le deuxième montage, la lampe brille faiblement.
- Le montage du résistor en série avec la lampe dans le circuit a fait diminuer l'intensité du courant qui traverse la lampe. Ce qui entraîne la faible brillance de celle-ci. Le résistor a donc « absorbé » du courant.

IV.2.2. Conclusion

Un résistor permet de modifier l'intensité du courant électrique dans un circuit.

Remarques

- Un résistor n'est pas polarisé : ses bornes peuvent être inversées dans le montage sans que la valeur de l'intensité du courant ne soit changée.
- Il existe un résistor réglable qui permet de faire varier l'intensité du courant dans le circuit. On l'appelle **rhéostat** (symbole Rh):

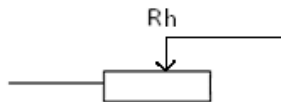


Figure 10: Représentation d'un rhéostat

Utilisation du code des couleurs

Les valeurs des résistances utilisées en électronique sont indiquées à l'aide du code des couleurs.

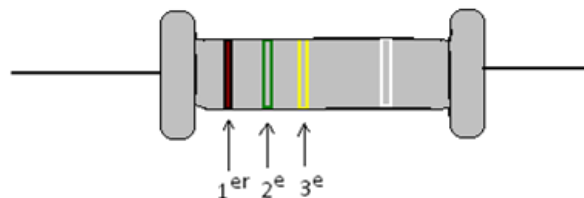


Figure 11: Résistor à code couleur

La lecture des chiffres correspondant aux anneaux se fait de la manière suivante :

$$R = 1^{er} 2^e \times 10^{3^e} \Omega$$

Dans notre cas : $R = \text{Rouge Vert} \times 10^{\text{jaune}} \Omega$

Il suffit de lire le code des couleurs :

Noir	0
Marron	1
Rouge	2
Orange	3
Jaune	4
Vert	5
Bleu	6
Violet	7
Gris	8
Blanc	9

Ainsi, nous avons $R = 25 \times 10^4 \Omega = 250k\Omega$

Remarque

Les initiales des couleurs peuvent être mémorisées facilement avec la phrase simple : « **Ne Mangez Rien Ou Jeûnez, Voilà Bien Votre Grande Bêtise !** »

IV. L'EVOLUTION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES

[https://www.google.com/search?q=md_ms2_p22345_p24190_2012&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab]

IV.1. L'ENSEIGNEMENT CLASSIQUE OU ENSEIGNEMENT SANS EXPERIENCE

Au XVIII^e siècle on commence à comprendre l'importance de la transmission des techniques utilisées dans les expériences de sciences pour pouvoir conserver la pratique et la connaissance liées à ces techniques. Par contre, c'est seulement au sein des corporations qu'il y a cette transmission des connaissances scientifiques. Vers la fin du XIX^e siècle, Marie Pape Carpentier (Klein 2007), pédagogue féminine pour l'éducation de la petite enfance, « la leçon des choses » est introduite.

Il s'agit de « partir des choses, de s'appuyer sur la perception et l'intuition guidée » et elle a pour but d'habituer l'enfant à « observer, comparer, juger, à raisonner le témoignage de ses sens ». Son but principal est l'esprit d'observation des élèves. Au début des années 1920, la façon d'enseigner prend un caractère expérimental. C'est la naissance de l'enseignement par l'action ou constructivisme selon Piaget (Bourgeois 2006). Il reste seulement un point théorique car l'expérimentation est jugée trop difficile à mettre en œuvre.

IV.2. L'ENSEIGNEMENT AVEC EXPERIENCE

À la fin des années 1960, un certain malaise commence à grandir au sein de la communauté scientifique : l'enseignement des sciences à l'école secondaire ne parvient pas à réaliser tout ce qu'on attend de l'enseignement. Les enseignants sont très alarmés et les raisons sont multiples : ils ont constaté que les élèves ne s'intéressent pas les matières scientifiques. Par exemples, en France, l'enseignement de la physique étant même supprimé dans les classes terminales A ; à Madagascar, pendant l'inscription au baccalauréat, les élèves des classes terminales A ont le choix s'ils veulent faire l'épreuve de physique ou non.

En ce moment, la préoccupation pour l'avenir de l'enseignement des sciences est telle que les enseignants commencent à envisager une réforme.

IV.2.1. L'EXPERIENCE ET EXPERIMENTATION EN CLASSE

L'expérience désigne ce qui nous arrive, ce qui s'impose à nous selon les hasards de l'existence. Un scientifique va plus loin, car il recourt délibérément à l'expérience. L'**expérience scientifique** se distingue de l'expérience empirique en ce qu'elle exige un protocole.

L'**expérimentation** consiste à modifier les conditions de la manifestation d'un phénomène qu'on veut étudier. Quand on expérimente, on met en place des expériences, on crée artificiellement des conditions d'observation afin d'isoler un phénomène et confirmer ou infirmer une hypothèse théorique. En science, une expérience est un engagement dans une situation de mise à l'épreuve d'une hypothèse.

Dans la classe on peut distinguer quatre approches de l'expérience :

1. Faire des expériences devant les élèves : pour montrer concrètement quelque chose.
2. Faire des expériences aux élèves : ils manipulent eux-mêmes, ils suivent un protocole.
3. Mener une investigation expérimentale : un problème scientifique à résoudre a été formulé, l'expérience proposée par l'enseignant apparaît comme le moyen de trouver la solution.

4. Faire vivre une démarche expérimentale : l'enseignant ne mène pas la démarche, il la déclenche, l'accompagne, fournit le matériel demandé et les élèves réfléchissent, échangent, conçoivent, manipulent.

Dans notre étude, nous utilisons deux types d'expérimentations dans lesquels les élèves ont un rôle différent :

- Démonstrations menées par les enseignants pendant le cours. Les expériences sont seulement vues par les élèves. Dans ce cas les élèves ont un rôle passif.
- Travaux Pratiques, où les élèves ont un rôle actif dans l'expérience.

Démonstration en classe

Les démonstrations en classe sont des courtes expériences, effectuées par l'enseignant pendant le cours. Les élèves sont passifs pendant l'exécution. Nous utilisons cette méthode, pour les expériences directes ou quand l'exécution est trop compliquée ou trop dangereuse. Le rôle de la démonstration en classe est d'éveiller la curiosité des élèves et de leur montrer que « la théorie et l'expérience sont indissociablement liées » (Abragam 1986, p.21).

Les Travaux Pratiques (TP)

L'enseignement des sciences physiques, comme l'indiquent les principes généraux de l'enseignement de la physique et de la chimie au collège et au lycée (B.O.E.N., 1992) repose sur la conduite d'expériences : « au travers de la démarche expérimentale, il [l'enseignement de la physique] doit former les esprits à la rigueur, à la méthode scientifique, à la critique, à l'honnêteté intellectuelle » et, ainsi, « il doit montrer que cette représentation cohérente (de l'univers) est enracinée dans l'expérience : les activités expérimentales ont une place essentielle ».

Par ailleurs, l'intérêt de faire réaliser des expériences dans le cadre des travaux pratiques, où les élèves puissent effectivement manipuler eux-mêmes, comme la nécessité en est affirmée depuis longtemps » est souligné en ces termes : « plus concernés, les élèves sont plus responsables de la construction de leur propre savoir. »

Pendant les Travaux Pratiques, les élèves ont un rôle actif. Aujourd'hui, les TP occupent une place très importante dans l'enseignement de la physique et de la chimie. Pourquoi ? Parce que la physique et la chimie sont une partie des sciences expérimentales.

Les sciences expérimentales ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements

induits par l'activité humaine. L'étude contribue à faire saisir aux élèves la distinction entre faits et hypothèses vérifiables d'une part, opinions et croyances d'autre part.

Le fait de réaliser des expériences répond à de vraies questions permettant aux élèves d'être actifs, donne du sens et du contenu aux connaissances construites et favorise les apprentissages. On peut distinguer deux types de TP :

- Proposition aux élèves de réaliser une activité expérimentale en suivant un protocole donné.
- Mise en place d'une activité en fonction d'une problématique donnée.

V. LES DIFFERENTS MODES DIDACTIQUES DE PRATIQUES EXPERIMENTALES

V.1. LE MODE DE FAMILIARISATION PRATIQUE

C'est une activité de familiarisation aux objets et aux phénomènes permettant l'élaboration des concepts quotidiens. Du point de vue pédagogique, les pratiques expérimentales sont en relation avec expérience-action des situations de familiarisation. Elles ont pour but de familiariser l'élève à des objets ou des phénomènes, et de l'inciter à poser des questions. Les activités peuvent lui faire acquérir des savoir-faire préalables ou s'approprier des techniques d'investigation (instruments et procédures). L'élève expérimente "pour voir" ; il explore et contrôle peu à peu ses actions ; il apprend à maîtriser des pratiques.

Le mode de familiarisation concerne l'enseignement primaire et aussi secondaire (pour apprivoiser un domaine, ou pour favoriser un apprentissage de savoir-faire et de techniques préalables).

V.2. LE MODE D'INVESTIGATION EMPIRIQUE

Le mode d'investigation empirique peut articuler le registre de familiarisation pratique aux objets et aux phénomènes (positionnement des problèmes scientifiques, première connaissance pratique) et le registre d'élaboration intellectuelle (critères de scientificité, construction ou application de concept, élaboration ou application de modèle). Le mode d'investigation résout les problèmes avec une approche qui reste ouverte. Ce mode correspond à une transposition didactique des démarches d'un chercheur. Le but des situations expérimentales est d'initier l'élève à des raisonnements scientifiques, de lui faire utiliser les instruments et les procédures d'une réelle investigation, de lui faire approcher la résistance du réel. Comme Jacques Désautels et Marie Larochelle l'ont proposé dans leurs études (1993), ce

mode didactique peut également développer la métacognition et le retour sur les démarches suivies.

En pédagogie, les situations d'investigation, empirique ou documentaire, sont très variées. L'élève mène un mini projet ou met en œuvre, en tout ou en partie, une réelle démarche d'investigation scientifique : recherche bibliographique, problématisation, expérimentation, conception et réalisation de protocoles, communication, discussion. Les situations peuvent permettre des phases d'articulation d'exploration avec des observations divergentes et des phases de validation de propositions avec observations convergentes. La créativité et la logique, ainsi que de nombreuses opérations mentales concernant l'argumentation, l'induction et la déduction, sont sollicitées.

V.3. LE MODE D'ELABORATION THEORIQUE

Dans le mode d'élaboration théorique, les expériences, réalisées ou évoquées, ont pour but d'élargir le référent empirique, de participer à la construction de concepts et à l'élaboration de modèles scientifiques (Martinand *et al*, 1992, 1994). Les observations effectuées par l'élève dans ce mode sont, le plus souvent, convergentes et l'expérimental est mis au service de l'appropriation conceptuelle et modélisante. Dans une situation d'élaboration théorique, l'élève est sollicité pour effectuer de nombreux aller et retour entre référent empirique et conceptualisation, que ce soit pour l'élaboration ou l'application des concepts et des modèles. Il peut ainsi explorer les domaines de validité des constructions conceptuelles et modélisantes, en éprouver la pertinence et, si possible, étendre leur domaine d'application.

VI. EVALUATIONS

VI.1. DEFINITIONS :

Le concept d'évaluation recouvre l'action de calculer, de mesurer, c'est à dire associer des symboles à des objets, des événements ou des personnes selon des règles précises. Le concept d'évaluation recouvre l'appréciation, l'estimation, le jugement. Il s'agit d'associer des valeurs à des objets, à des événements ou à des personnes selon un critère quelconque. On porte un jugement de la valeur.

De Ketele définit l'évaluation comme étant « une mesure, une appréciation, à l'aide de critères, de l'atteinte de l'objectif ou du degré de proximité d'une production par rapport à une norme ».

L'évaluation est «la prise d'information qu'effectue un acteur quelconque d'une situation de travail sur les performances identifiables ou les comportements mis en œuvre par les personnes qui relèvent de cette situation en les rapportant à des normes ou à des objectifs. » (Delcambre, 2007, cité dans Noyère et al., 2010)

VI. 2. LES DIFFERENTS TYPES D'EVALUATION

[<https://www.google.com/search?q=Les+differeents+types+devaluation+pdf&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab>]

VI.2.1. L'EVALUATION DIAGNOSTIQUE

L'évaluation diagnostique se fait, au début de chaque année scolaire, il est nécessaire de faire le point sur ce qui est acquis, ce qui ne l'est pas, ce qui est en cours d'acquisition. Elle se fait aussi au début de chaque nouvelle séquence afin de réajuster la progression prévue.

Elle permet au professeur d'identifier les savoirs et savoir-faire des élèves. Elle a pour fonction d'établir un bilan des acquis antérieurs et des connaissances. Elle permet donc de s'adapter aux réels besoins et de programmer son enseignement. Elle n'est pas notée puisqu'elle précède les enjeux de la séquence à venir.

VI.2.2. L'EVALUATION FORMATIVE

L'évaluation formative se fait pendant la séquence d'apprentissage. Elle rend visible les acquis. Elle permet aux enseignants de repérer les acquis et les difficultés des élèves dans les apprentissages. L'évaluation formative permet de formuler des consignes d'amélioration, voir les progrès des élèves.

L'évaluation formative n'est pas nécessairement notée. Il est préférable qu'elle donne lieu à des consignes d'amélioration. Elle guide l'élève à la réalisation de la tâche par un retour d'information de la part de l'enseignant. L'évaluation formative intègre le concept d'erreur formative : l'élève progresse en prenant conscience de ses erreurs et en les rectifiant.

VI.2.3. L'EVALUATION SOMMATIVE

L'évaluation sommative se fait en fin de séquence, en fin d'année ou en fin de cycle. Elle situe l'élève par rapport aux autres élèves. Elle permet à l'élève de se positionner par rapports aux savoirs et aux savoir-faire mis en place. Elle est notée. Cette évaluation permet de vérifier que l'élève a atteint les connaissances et les compétences réclamées par le référentiel.

PARTIE II : RESULTAT DES ETUDES SUR TERRAIN

Dans cette partie, nous présenterons notre méthodologie et les résultats de nos recherches sur terrain ainsi que leurs interprétations. La problématique est le suivant : **la réalisation de travaux pratiques sur les conducteurs ohmiques en classe de troisième augmente-t-elle les notes des élèves ?** Et voici l'hypothèse : **La réalisation de travaux pratiques sur les conducteurs ohmiques en classe de troisième augmente les notes des élèves.**

Pour vérifier l'hypothèse que nous avons posée, voici la méthode que nous avons suivie.

I. METHODOLOGIE

Le travail réalisé au cours de ce mémoire s'est fait en trois étapes :

Dans la première étape, nous avons préparé des questionnaires et les avons distribués aux enseignants de Physique-Chimie de la classe de troisième, issus de différents établissements scolaires publics ou privés de la CISCO d'Antananarivo Renivohitra et d'Antsimondrano. Les questionnaires aux enseignants de collèges viseront à identifier leurs méthodes d'enseignement et les problèmes qu'ils rencontrent dans l'enseignement/l'apprentissage des concepts sur les conducteurs ohmiques.

La deuxième partie consiste à la réalisation de deux travaux pratiques différents au sein du collège d'enseignement général d'Avaradrova. Les travaux pratiques 1 concernent la détermination de la loi d'Ohm et les travaux pratiques 2 concernent les résistances équivalentes. P1 et P5 sont deux enseignants de Physique-Chimie de cet établissement qui ont collaboré avec nous pendant les travaux pratiques. Deux classes différentes, C1 et C2 ont été ciblées pour cela.

Dans un premier temps, C1 réalisera les travaux pratiques 1, tandis que C2 fera un enseignement sans travaux pratiques (cours théorique) sur la loi d'Ohm, et vice versa pour les cours sur les résistances équivalentes : C2 réalisera les travaux pratiques 2 alors que C1 fera un cours théorique. P1 se chargera toujours de C1 et P5 sera le responsable de C2.

La troisième étape concerne les évaluations. Les évaluations sont effectuées après les travaux pratiques. Après les travaux pratiques 1, nous avons effectué une même évaluation pour les deux classes et avons fait la correction. De même, après les travaux pratiques 2 nous avons effectué une même évaluation pour les deux classes et les avons corrigés. Ces évaluations ont pour objectifs de comparer les acquis et les notes des élèves qui ont eu un enseignement théorique à ceux qui ont réalisé des travaux pratiques (expérience réelle).

II. RESULTAT ET INTERPRETATION DES QUESTIONNAIRES

II.1. Résultats :

Exploitation des questionnaires destinés aux enseignants :

Pour faciliter notre travail pendant le dépouillement des questionnaires, nous allons nous attribuer aux enseignants les codages : P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 et P10.

Dans les questionnaires que nous avons distribués aux dix enseignants (VOIR ANNEXE 1), il y a dix-sept questions et les enseignants y répondent librement. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 1:Résultats des questionnaires destinés aux enseignants

Question 1 : Diplômes académiques :						
Diplômes Académiques	Baccalauréat		Licence		Maîtrise	
Pourcentages de bonne réponse	30%(cas des enseignants P1, P2 et P6)		20% (cas des enseignants P3 et P7)		30% (cas des enseignants P5, P8 et P10)	
Question 2 : Diplômes Professionnelles :						
Diplômes professionnelles	CAE		CAP		CAPEN	
Pourcentages de bonnes réponses	00%		00%		20%(cas des enseignants P4 et P9)	
Question 3 : Combien d’années vous enseignez les sciences physiques au collège ?						
Années de service	2	3	4	10	12	25

Pourcentages de bonnes réponses	10% (P2)	20% (P4 et P9)	30% (P3, P6 et P8)	10% (P10)	20% (P1, P5)	10% (P7)
Question 4 : Pendant ces années, avez-vous des problèmes sur l’enseignement des sciences physiques ? Si oui dans quel(s) chapitre(s) ou dans quelle partie ?						
Réponses données par les enseignants	Bonne réponse			Mauvaise réponse		
Pourcentages de réponses	80%			20%		
Chapitre ou partie qui pose des problèmes	-Relation entre poids et masse d’un corps (cas des P1, P2 et P6) -Energie en électricité (cas des P3 et P4) -Réaction chimique (cas de P5, P8 et P9)					
Question 5 : Avez-vous suivi des formations dans la cadre de l’enseignement des sciences physiques ? Si oui la (les)quelle (s)						
Réponses données par les enseignants	Bonne réponse			Mauvaise réponse		
Pourcentages de réponses	50% des enseignants suit des formations dont 30% sont des formations organisées par le DREN et CISCO (les enseignants P1, P2 et P6) et 20% suit la formation à l’ENS (les enseignants P4 et P9)			50% ne suit pas des formations		

Question 6 : En Equipe Pédagogique par Etablissement (EPE), vous discutez sur quels thèmes ? Quelles sont les solutions ou recommandations que l'EPE propose ?		
Thèmes à discuter	-Répartitions trimestrielle et Annuelle -Evolutions de la répartition pour chaque enseignant de chaque discipline -Résultats des élèves pour chaque trimestre -Amélioration de la méthode d'enseignement 80% des enseignants discute ces thèmes.	
Solutions ou recommandations	-Bien choisir la méthode à utiliser pour enseigner. 20% des enseignants donnent une recommandation et le 80% n'a pas de recommandation.	
Question 7 : Actuellement, vous enseignez la classe de troisième, y a-t-il des problèmes sur l'enseignement des sciences physiques ?		
Réponses (oui ou non)	OUI	NON
Pourcentages des réponses données par les enseignants	80% des enseignants donnent des vraies réponses. (cas des enseignants P1, P2, P3, P4 P6, P5, P8 et P10)	20% des enseignants donnent des fausses réponses. (Cas des enseignants P7 et P9)
Question 8 : Quels sont les problèmes que vous avez rencontrés dans l'enseignement/apprentissage des sciences physiques ? -pendant le cours, -avec les élèves		
Problèmes rencontrés	<u>Pendant le cours</u> : -langue d'enseignement	<u>Avec les élèves</u> : -Manque d'analyse et réflexion

	-Insuffisances des matériels pour faire de TP -Elèves paresseux -Sureffectifs dans la salle	-l'élèves n'apprennent pas la leçon -Déconcentration des élèves -Les élèves ont des problèmes en mathématiques
Pourcentages des réponses	60% des enseignants ont des problèmes et 40% dit qu'ils n'ont pas des problèmes	60% des enseignants ont des problèmes aux élèves.

Question 9 : Maintenant vous commencez l'électricité classe de troisième, comment vous enseignez le chapitre conducteur ohmique (démarche pédagogique, approche pédagogique choisie, participation des élèves dans la construction des connaissances) ?

Modes d'enseignement	Démarche pédagogique : OHERIC seulement	Approche pédagogique : PPO, Behaviorisme et APS	Participation des élèves dans la construction des connaissances :
Pourcentages de bonne réponse ou mauvaise réponse	20% des enseignants utilisent la démarche OHERIC (cas de P4 et P9) et 80% ne donne pas des réponses	80% des enseignants enseignent à partir de la PPO. 20% des enseignants utilisent l'APS et la Behaviorisme cas de P4 et P9)	100% des enseignants utilisent la participation des élèves dans la construction des connaissances

Question 10 : Quand vous enseignez, est-ce que vous appliquez la même méthode ou la même démarche et la même préparation que l'année précédente

Pourcentage de bonnes réponses	30% des enseignants utilisent la même méthode ou la même démarche et la même préparation que l'année précédente.	70% des enseignants rectifient la préparation mais la méthode ou la démarche reste inchangée.
Question 11 : L'électricité peut-elle être enseignée sans la réalisation des manipulations ou des travaux pratiques ?		
- 70% bonne réponse (cas des P1, P2, P3, P4, P5, P8 et P9). - 30% mauvaise réponse (P6, P7 et P10).		
Question 12 : Est-il indispensable que les élèves manipulent pendant les travaux pratiques ?		
- 90% de bonne réponse (cas des P1, P2, P3, P5, P6, P7 P8, P9 et P10). - 10% de mauvaise répond (cas P4).		
Question 13 : Avez-vous déjà fait des travaux pratiques ou des manipulations en classe de troisième pendant les années que vous enseignez ?		
70% des enseignants dit oui (cas des P1, P3, P4, P5, P7 P8, P9)	20% des enseignants dit non (cas des P6 et P10)	10% des enseignants ne répondent pas (cas de P2)
Question 14 : Est-ce que vous faites encore des travaux pratiques ou des manipulations en ce moment ? Si non pour quelles raisons vous ne faites plus des travaux pratiques ou des manipulations ?		

Réponses	Oui	Non
Pourcentages de bonnes réponses	20% des enseignants réalisent de travaux pratiques (cas de P4 et P9)	80% des enseignants ne réalisent plus de travaux pratiques.
Raisons		-insuffisance des matériels et produits chimiques. -problèmes de temps : on a besoin de doublé le temps.

Question 15 : Selon vous, est-ce qu'on a besoin des travaux pratiques ou des manipulations ? - Si oui, pourquoi, -Si non pourquoi ?

Réponses	Oui	non
Pourcentages de bonnes réponses	100% des enseignants donnent la vraie réponse.	00%
Raisons	-Facilite la compréhension des élèves aux phénomènes qui se produits. -Permet aux élèves d'avoir un esprit scientifique. -concrétiser les savoirs des élèves.	

Question 16 : Donner les raisons qui vous empêchent de faire des travaux pratiques ou des manipulations (temps, programme scolaire, matériels, élèves, ...)

Les raisons qui empêchent de faire des travaux pratiques ou des manipulations sont :

Temps : doit être doublé

Programme scolaire : trop long mais il faut terminer.

Manque de laboratoire.

Matériels et produits chimiques insuffisants dans les établissements.

Difficile de gérer les sureffectifs dans la salle.

Question 17 : Vos propositions pour améliorer l'enseignement/apprentissage des sciences physiques (approche pédagogiques, programmes, ...)

Pour améliorer l'enseignement apprentissage /apprentissage des sciences physiques :

30% des enseignants demandent l'utilisation des différentes approches pédagogiques (PPO, APS...).

30% des enseignants demandent la rectification du programme scolaire.

10% d'enseignant demande le changement de ce programme.

10% des enseignants demandent de mettre le temps pour faire des travaux pratiques dans le programme.

20% des enseignants demandent de donner des formations aux enseignants concernant les différents concepts d'enseignements comme les nouvelles approches (APS, APC...)

II.2. Interprétations :

Questions sur les diplômes et les formations

Pour la première question : 30% des enseignants n'ont que le baccalauréat comme diplôme (cas des enseignants P1, P2 et P6). Ces enseignants ne pouvaient pas continuer leurs études supérieures pour divers moyens surtout économiques.

20% des enseignants ont le diplôme de licence (cas des enseignants P3 et P7) et 30% des enseignants ont le diplôme de maîtrise (cas des enseignants P5, P8 et P10). Ils ont eu l'opportunité de continuer leurs études supérieures à l'université. Ils ont plus de connaissances en physique chimie par rapport aux autres qui n'ont que le baccalauréat. Ils ont plus de niveau.

Passons à la deuxième question : 20% des enseignants qui ont le CAPEN, (cas des enseignants P4 et P9) sont des spécialistes de l'enseignement mais ils sont rares aux collèges car la majorité des capéniens sont destinés à enseigner aux Lycées.

Concernant l'année de service de chaque enseignant, 10% ont deux années de service (cas de P2), 20% des enseignants ont trois ans de service (cas des P4 et P9), 30% ont quatre ans de service (P3, P6 et P8), 10% en ont dix ans (P10), 20% en ont douze ans (P1, P5) et 10% des enseignants ont vingt-cinq ans de service(P7).

Dans la quatrième question : on demande les problèmes des enseignants pendant les années où ils ont enseigné les sciences physiques. 80% des enseignants ont avoué qu'ils ont des problèmes pour l'enseignement des sciences physiques. D'après les résultats des questionnaires, voici les chapitres ou parties qui posent des problèmes à ces enseignants :

- La relation entre le poids et la masse d'un corps (cas des P1, P2 et P6). Les élèves ont du mal à comprendre la différence entre le poids et la masse d'un corps.
- La notion d'énergie en électricité (cas des P3 et P4). Il est difficile pour les enseignants de trouver comment introduire ou transmettre cette notion aux élèves.
- La réaction chimique en chimie (cas de P5, P8 et P9). Dans les collèges, les notions sur les réactions chimiques sont illustrées sous-forme de schéma. Il est alors difficile pour les élèves d'acquérir cette notion non concrétisée. De plus, en raison d'une insuffisance de matériel de laboratoire, cette concrétisation possède aussi des difficultés.

Les 20% restant, qui affirment ne pas avoir de problème pour l'enseignement nous semble avoir falsifiés leurs réponses. En effet, il est difficile de croire qu'il y a des enseignants qui n'ont pas eu de problèmes pendant leurs années d'enseignement. Ces enseignants font des réponses évasives pour éviter à fournir des explications.

Ensuite dans la cinquième question : 50% des enseignants ont suivis des formations dans le cadre de l'enseignement dont :

- 30% ont suivis des formations organisées par le DREN et le CISCO chaque année (les enseignants P1, P2 et P6), car ils n'ont pas bénéficié de formations professionnelles pour l'enseignement.
- 20% ont suivis la formation à l'Ecole Normale Supérieure (les enseignants P4 et P9). Ils ont eu l'opportunité de continuer son étude à l'Ecole Normale Supérieure. Leur formation pour l'enseignement est complète.

50% des enseignants n'ont pas suivis de formations. Ces enseignants n'ont pas la volonté de poursuivre des formations surtout en éducation.

Questions sur les équipes pédagogiques

Pour la sixième question : au sein des équipes pédagogiques par établissement (EPE), 80% des enseignants discutent des thèmes suivants : la réalisation des répartitions annuelles, l'évolution des répartitions à chaque trimestre, des résultats d'examen trimestriel et annuel. En général ces thèmes sont la base pour le bon déroulement de l'enseignement au sein de leur établissement.

20% des enseignants n'ont pas répondu à cette question. Il s'agit d'enseignants d'école privé qui ne possède pas d'équipe pédagogique. C'est la cause de non réponse de ces 20% des enseignants.

Comme solution ou recommandation, quelques enseignants choisissent la méthode d'enseignement à utiliser pour attirer l'attention de leurs élèves, 20% pour être plus précis.

Questions sur les problèmes pour l'enseignement des sciences physiques

Pour la septième question : 80% des enseignants ont des problèmes pour l'enseignement de la classe de troisième (cas des enseignants P1, P2, P3, P4 P6, P5, P8 et P10). Cela concerne surtout la course au programme. Les enseignants se mettent beaucoup de pression pour pouvoir le terminer dans les temps. Les 20% autres enseignants disent ne rencontrer aucun problème dans l'enseignement de cette classe.

Passons à la huitième question : 60% des enseignants affirment avoir rencontrés des problèmes dans l'enseignement/apprentissage :

- Pendant le cours : il y a le problème de la langue d'enseignement. La leçon est rédigée en français tandis que les explications se font oralement en malagasy. 20% des enseignants parmi le 60% rencontrent ce problème. Il y a aussi le sureffectif des élèves de chaque la classe qui cause problème à 60% des enseignants.
- Avec les élèves : le non maitrise de la leçon par les élèves constitue un problème pour les 50% parmi les 60% des enseignants interrogés. Les élèves n'apprennent pas leur leçon comme il le faut, ils n'ont pas le réflexe d'analyse ou de réflexions devant un problème de Physique-Chimie et ils ne maitrisent pas les outils mathématiques.

Les 40% restant n'ont pas répondu à la question.

Questions sur les méthodes, les approches et les démarches d'enseignement

Pour la question neuf : 20% des enseignants utilisent la démarche OHERIC (cas de P4 et P9). Ces enseignants ont été formés au sein de l'ENS donc ils connaissent les différentes

démarches pouvant être utilisés pour enseigner. Les 80% n'en utilisent pas car ils n'en connaissent pas l'existence.

Pour les approches pédagogiques,

- 80% des enseignants pratiquent la PPO, car c'est l'approche demandée par le ministère tutelle ;
- 20% utilisent l'APS et le Behaviorisme (cas de P4 et P9). La première approche est nouvelle et la deuxième approche est traditionnelle mais les enseignants les combinent pour améliorer l'enseignement.

Tous les enseignants indiquent faire participer leurs élèves pour construire leur connaissance.

Pour la dixième question : 30% des enseignants utilisent les mêmes fiches de préparation, la même démarche et la même méthode chaque année. Ils pensent que tous ce qu'ils ont déjà fait sont parfaits.

70% des enseignants rectifient leur fiche de préparation mais la démarche et la méthode restent les mêmes, car ces enseignants trouvent qu'il y a des choses qu'on rectifie dans la fiche de préparation chaque année.

Questions sur l'enseignement de l'électricité

Pour la question onze : 70% des enseignants acceptent que l'électricité peut être enseigné sans la réalisation de manipulations ou de travaux pratiques (cas des P1, P2, P3, P4, P5, P8 et P9).

30% des enseignants affirment le contraire. Selon eux, cette matière nécessite la réalisation de manipulations ou de travaux pratiques. Ceux-ci pourraient aider à expliquer les notions théoriques mais aussi permettent d'éradiquer les fausses conceptions que les élèves ont.

La douzième question c'est : Est-il indispensable que les élèves manipulent pendant les travaux pratiques ? 90% des enseignants y adhèrent (cas des P1, P2, P3, P5, P6, P7 P8, P9 et P10). C'est durant les manipulations que les élèves se familiarisent sur les matériels utilisés et leur fonction. Les 10% des enseignants ne partagent pas la même idée (cas de P4). Une des raisons pour à cela est la sécurité des élèves. Il croit que les travaux pratiques exposent les élèves à de dangers potentiels comme la manipulation de produits dangereux (Acide, ...) ou le risque d'électrocution.

Pour la treizième question : 70% des enseignants interrogés ont déjà pratiqué travaux pratiques ou des manipulations en classe de troisième (cas des P1, P3, P4, P5, P7 P8, P9). 20% des enseignants n'ont en jamais fait (cas des P6 et P10), dont principale cause est la contrainte de temps. 10% des enseignants n'y ont pas répondu (cas de P2).

La question quatorze c'est : est-ce que vous faites encore des travaux pratiques ou des manipulations en ce moment ? Si non pour quelles raisons vous ne faites plus des travaux pratiques ou des manipulations ?

Les 20% en font encore (cas des P4 et P9). Mais les 80% autres n'ont font plus pour des raisons d'insuffisance de matériels et de produits chimiques dans l'établissement. De plus, le programme scolaire est trop long et le temps ne permet pas de le faire.

Pour la question quinzième question : Selon vous, est ce qu'on a besoin des travaux pratiques ou des manipulations ? - Si oui, pourquoi, -Si non pourquoi ? ; La totalité des enseignants ont répondu *oui*. D'après leur leurs réponses, les travaux pratiques ou des manipulations facilitent la compréhension d'un phénomène par les élèves, facilitent aussi les explications des enseignants à la leçon (30% des enseignants parmi les 100% le disent) et ils permettent aux élèves de développer un esprit scientifique (70% des enseignants le disent).

La seizième question c'est : donner les raisons qui vous empêchent de faire des travaux pratiques ou des manipulations (temps, programme scolaire, matériels, élèves, ...)

Pour cette question, voici les réponses fournies par les enseignants :

- Temps : l'heure affectée par le programme scolaire pour l'enseignement des sciences Physique et Chimique est spécialement destinée aux cours. La réalisation de travaux pratiques en plus des cours théoriques nécessiterait deux fois plus de temps que celui spécifié dans ce programme.
- Programme scolaire : dans le programme scolaire, il y a beaucoup de thème à traiter et des objectifs spécifiques démultipliés. Mais étant donné que la classe de troisième est une classe d'examen, il est indispensable de terminer le programme à temps. Il est donc difficile de trouver un créneau pour de quelconques travaux pratiques.
- Matériels et produits chimiques : dans les rares établissements qui possèdent un laboratoire, la majorité des matériels ne fonctionnent plus, et les produits chimiques sont périmés.

Ces sont les principaux problèmes qui empêchent les enseignants de faire des travaux pratiques.

Question pour l'amélioration de l'enseignement des sciences physiques

La dernière question c'est : avez-vous des propositions pour améliorer l'enseignement/apprentissage des sciences physiques (approche pédagogiques, programmes)

30% des enseignants proposent l'utilisation des différentes approches pédagogiques (PPO, APS, APO...).

30% des enseignants suggèrent la rectification du programme scolaire car notre programme ne correspond plus à l'évolution de la recherche et des technologies actuelles. 10% des enseignants conseillent d'ajouter du temps pour faire des travaux pratiques dans le programme et 10% autres suggèrent le changement du programme. 20% des enseignants recommandent de donner des formations aux enseignants concernant les différents concepts d'enseignements comme les nouvelles approches (APS, APC...).

III. TRAVAUX PRATIQUES

Nous avons préparé deux travaux pratiques en électricité. Les travaux pratiques 1 visent à chercher la loi d'Ohm pour la classe C1. Les travaux pratiques 2 concernent la détermination de la résistance équivalente de deux résistances de résistors montées en série et en dérivation pour la classe C2. Pendant les travaux pratiques, P1 et P5 réalisent les travaux dans sa classe.

Le protocole et la liste des matériels utilisés se trouvent dans les annexes 2 partie 1.

III.1 DEROULEMENT DE TRAVAUX PRATIQUES

III.1.1 EXPLOITATION DES QUESTIONS DANS LES TRAVAUX PRATIQUES :

Pour exploiter les réponses des élèves sur chaque question dans les travaux pratiques, nous allons catégoriser leurs réponses en les codant par :

B.R : bonnes réponses qui correspondent aux réponses attendues (R.A) et correctes ;

M.F : réponses mal formulées qui correspondent aux réponses incomplètes et maladroitement formulées ;

M.R : mauvaise réponse qui correspond aux réponses incorrectes et aux questions sans réponses (S.R).

III.2. Travaux pratiques 1

La classe C_1 réalise les travaux pratiques concernant la loi d'ohm avec P1 tandis que la classe C_2 ne les réalise pas mais suit son cours avec son enseignant P₅ d'une manière théorique. Les travaux pratiques renferment trois questions (l'ANNEXE 2 partie 1). La classe C_1 a un effectif de 45 élèves et nous groupons ces élèves en 15 ; chaque groupe contenant 3 élèves, regroupés au hasard.

Interprétation des résultats de travaux pratiques 1 :

Le résultat obtenu par la classe C1 est représenté dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Pourcentages de bonnes réponses et mauvaises réponses pour les travaux pratiques 1:

Questions	Pourcentages des réponses	
	Bonne réponse (B.R)	Mauvaise réponse (M.R)
1-Tracer la courbe $U = f(I)$	100%	00%
2-Quelle est la nature de la courbe obtenue ?	100%	00%
3- A partir de la courbe, déterminer une relation entre la tension u et les intensités I (pente de la courbe) et écrire la loi d'Ohm.	06,7%	93,3%

III.2-1- Interprétation des travaux pratiques 1 :

Pour la question 1, nous avons obtenu 100% de bonnes réponses. Chaque groupe a tracé la courbe $U = f(I)$ en utilisant les échelles. De même pour la question 2, nous avons 100% la bonne réponse. Quant à la troisième question, le résultat était de 06,7% de bonne réponse et 93,3% de mauvaise réponse. D'après notre analyse, une des causes de ce mauvais résultat est l'incompréhension de la question.

III.3. Travaux pratiques 2

La classe C₂ réalise les travaux pratiques concernant la détermination des résistances équivalentes à l'association des résistances des résistors montés en série et montés en dérivation tandis que pour la classe C₁, l'enseignant P₁ enseigne la même chose de manière théorique. La classe C₂ a un effectif de 43 élèves et nous en avons constitué 14 groupes dont treize groupes de trois élèves et un seul groupe de quatre élèves.

III.3-1-Résultat des travaux pratiques 2 :

Les travaux pratiques 2 contiennent deux exercices, chaque exercice contenant deux questions (Voir l'ANNEXE 2 partie 2). Le résultat est représenté dans le tableau suivant :

Tableau 1 : Pourcentages de bonnes réponses et mauvaises réponses pour les travaux pratiques 2.

Tableau 3: Pourcentages de bonnes réponses et mauvaises réponses pour les travaux pratiques 2.

Exercices	Exercice 1				Exercice 2			
Questions	1- Faites un montage en série pour les résistors.		2- Etablir à partir de cette expérience la résistance équivalente à l'association de résistances montées en série.		1- faites un montage en dérivation aux deux résistors.		2- Etablir à partir de cette expérience la résistance équivalente à l'association de deux résistors montés en dérivation	
Pourcentages des réponses	BR	MR	BR	MR	BR	MR	BR	MR
	100%	00%	78,6%	21,4%	100%	00%	42,9%	57,1%

III.3.1. Interprétation des résultats des travaux pratiques 2

Exercice 1 :

Pour la première question, il y a 100% de bonnes réponses. Cela nous montre que les élèves ont des acquis concernant le montage d'un circuit en série. Pour la deuxième question, parmi les 11 groupes qui cherchent à trouver la résistance équivalente à l'association, en pourcentage 78,6% ont trouvés les bonnes réponses. Trois groupes donnent des résultats sans démonstration, et, en pourcentage 21,4% des réponses données sont fausses. C'est la mesure obtenue à partir de multimètre qui provoque la faute.

Exercice 2 :

Pour la question 1, les élèves ont des acquis dans la classe précédente car ils sont tous capables de faire un montage en dérivation de deux conducteurs ohmiques. C'est pour cette raison que nous avons récoltée 100% bonnes réponses. Concernant la deuxième question, nous obtenons 42,9% de bonnes réponses et 57,1% de mauvaises réponses. Le manque de concentration et le manque de raisonnement sont les principales causes de ce mauvais pourcentage.

IV. EVALUATIONS DES TRAVAUX PRATIQUES (VOIR ANNEXE 3)

Pour faire l'évaluation, nous gardons toujours les mêmes groupes d'élèves qui ont participé pendant les travaux pratiques, pour chacune des deux classes. A cause de l'absence de quelques élèves pendant l'évaluation, les groupes ont diminué au nombre de douze pour chaque classe.

Cette évaluation a pour objectif de comparer les acquis et les notes des élèves qui ont eu un enseignement théorique à ceux des élèves qui réalisent des travaux pratiques (expérience réel).

Rappelons aussi que la classe C1 réalise les travaux pratiques qui correspondent à l'évaluation 1 et que la classe C2 ne réalise pas.

IV.1. Résultats et interprétations pour l'évaluation 1 pour les deux classes.

IV.1.1. Résultat obtenus pour les différentes questions posées à l'évaluation 1

L'évaluation 1 est constituée d'un exercice à huit questions. Les résultats sont donnés dans le tableau suivant. Le protocole et les solutions se trouvent dans l'annexe 3.

Tableau 4: Pourcentages de bonnes réponses pour l'évaluation 1

Numéros et questions	Pourcentages de bonne réponse pour les deux classes	
	Classe C1	Classe C2
1-a) quel est le rôle du générateur G	75%	41,7%
1-b) quel est le rôle du Rhéostat Rh	75%	16,7%
1-c) quel est le rôle de l'ampèremètre A	100%	91,2%
1-d) quel est le rôle du voltmètre	91,7%	91,2%
2-a) Tracer la caractéristique $U = f(I)$	100%	100%
2-b) Quelle est la nature de la courbe obtenue ?	66,7%	91,2%
2-c) donner la forme de l'équation de cette droite ?	91,2%	16,7%
2-d) établir à partir de cette courbe la loi d'ohm	25%	00%

La synthèse de ces résultats est mentionnée par la figure suivante

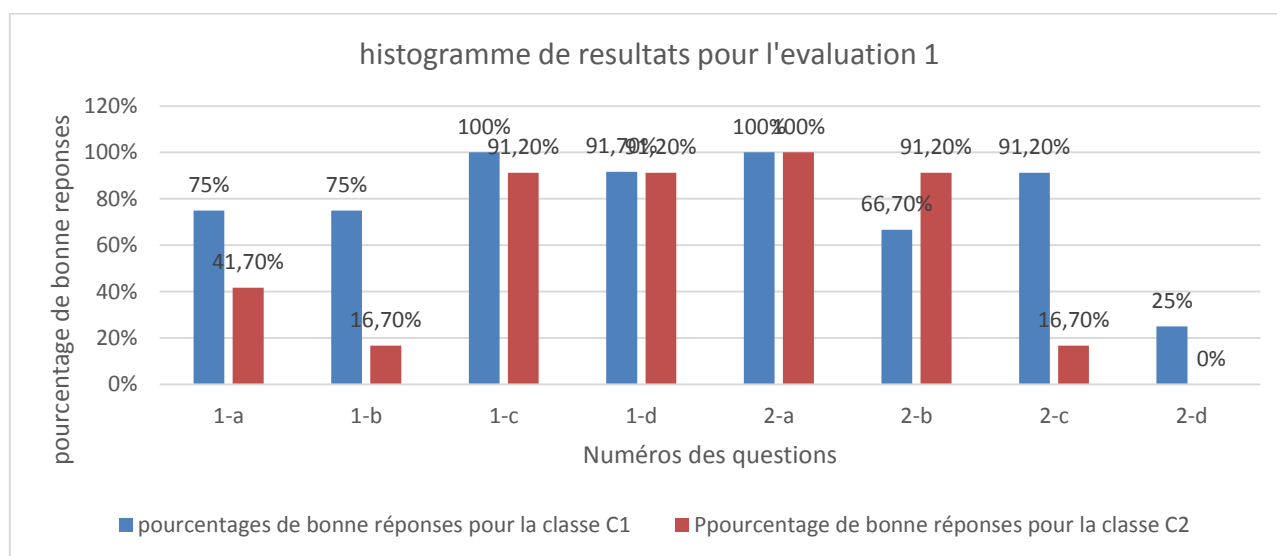


Figure 12: Pourcentage de résultat de bonnes réponses pour l'évaluation 1

IV.1.2. Interprétation

Nous avons constaté que la classe C1 donne de meilleurs résultats dans toutes les questions. Les bonnes réponses fournies par cette classe donnent un pourcentage plus de 66,7%

sauf pour la question 2-d. Par exemples dans les questions 1-a, 1-b le pourcentage de bonne réponse est de 75% ; pour les questions 1-c et 1-d, 100% et 91,7%. Et la question 2-a a 100% de bonnes réponses. Ces pourcentages de bonne réponse sont dus à la maîtrise de la leçon et à l'esprit de curiosité engendré chez les élèves après les travaux pratiques.

En ce qui concerne la classe C2, les résultats qu'elle obtient dans les questions 1-a, 1-b, 2-c et 2-d ne sont pas très satisfaisants. Le pourcentage de bonne réponses pour ces questions est 41,7% ; 16,7% ; 16,7% et 00%. Ces mauvais résultats sont causés par le non maîtrise de la leçon et le manque de raisonnement. Mais pour les questions 1-c, 1-d, 2-a et 2-b, la classe a trouvée de bonnes réponses. Les pourcentages sont de 91,2%, 91,2%, 100% et 91,2%

IV.2. Résultats et interprétations pour l'évaluation 2 pour les deux classes

IV.2.1. Résultats obtenus aux différentes questions posées

Il existe deux exercices dans l'évaluation 2. Le premier exercice contient cinq questions tandis que le deuxième exercice en a quatre. Le sujet et les réponses attendues se trouvent dans l'annexe. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Rappelons que la classe C2 réalise les travaux pratiques qui correspondent à l'évaluation 2 mais la classe C1 n'en réalise pas.

Tableau 5: Pourcentages de bonne réponse pour l'évaluation 2

Numéros et questions	Pourcentages de bonne réponse pour les deux classes	
	Classe C1	Classe C2
1-a) comment sont branchés les résistors R_1 et R_2 ?	91,2%	100%
1-b) établir l'expression de la résistance équivalente à la résistance de deux résistors R_1 et R_2 .	16,7%	58,3%
1-c) Calculer la résistance équivalente à R_1 et R_2	66,7%	91,3%
2-a) calculer la tension U_{AB} entre les deux points A et B	66,7%	75%
2-b) calculer la tension U_{AC} entre les deux points A et C	41,2%	08,3%
1'- Placer dans ce circuit un ampèremètre qui permettrait de mesurer l'intensité I et deux voltmètres pour mesurer la tension aux bornes de l'association et aux bornes de la résistance R_1 .	75%	100%
2'-a) Etablir l'expression de la résistance de l'association.	25%	66,7%
2'-b) En déduire la valeur de la résistance équivalente à l'association.	66,7%	83,3%
2'-c) Calculer la tension aux bornes du générateur.	58,3%	75%

La synthèse de ces résultats est mentionnée par la figure suivante

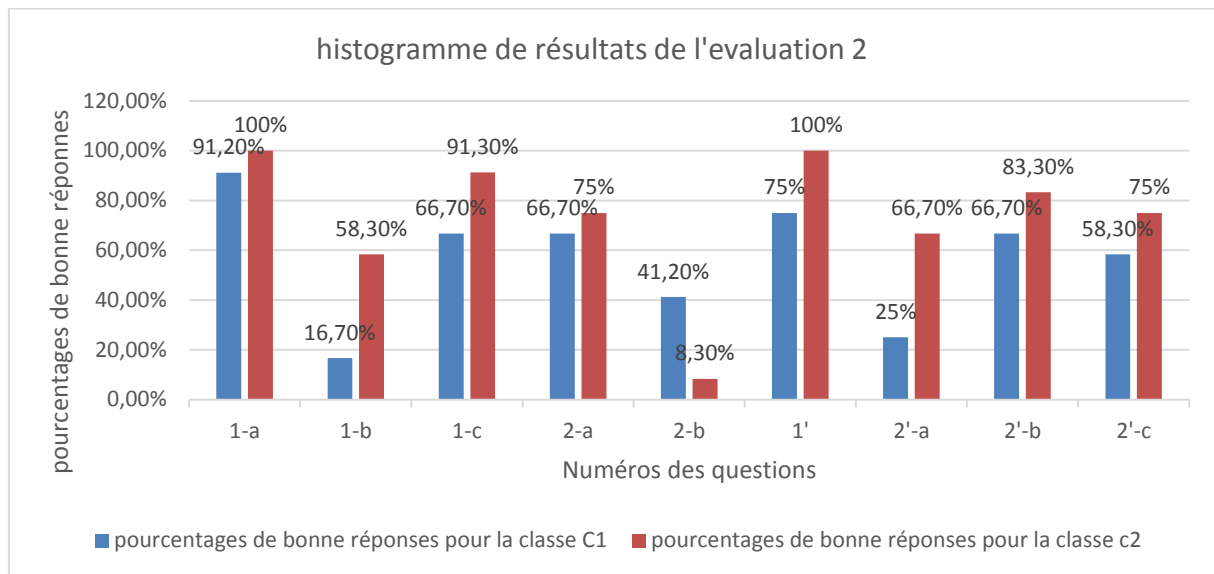


Figure 13: Pourcentage de résultat de bonne réponse pour l'évaluation 2

IV.2.2. Interprétation

D'après cette figure les élèves de la classe C2 ont acquis des connaissances après la réalisation de travaux pratiques sur les notions concernant la résistance équivalente à l'association des résistors montées en série et en dérivation malgré le faible pourcentage de la question 2-b (08,3%). Ce dernier est causé par le mal compréhension des élèves par rapport à la question. Pour les autres questions, les élèves obtiennent de bons résultats parce que le pourcentage de bonne réponse est supérieur ou égal à 58,3%. En comparant le pourcentage de bonne réponse des élèves de la classe C1 au pourcentage obtenus par la classe C2, nous remarquons qu'à chaque question les pourcentages de bonnes réponses pour la première classe sont toujours inférieurs aux pourcentages de bonnes réponses pour la classe C2 sauf pour la question 2-b. Pour cette question le pourcentage de bonne réponse est de 41,2% qui sont supérieur à 08,3%. Pour les autres pourcentages la remarque est valable. Voici quelques comparaisons pour les autres questions :

Pour la question 1-a, le pourcentage est de 91,2% qui inférieur à 100%. Ensuite la question 1-b, 16,7% encore inférieur à 58,3%. Cette mauvaise bonne réponse est basée sur l'incompréhension de la question et la manque des raisonnements. La troisième question (1-c), le pourcentage est 66,7% plus petit 91,3%.

Ces deux dernières figures nous amènent à donner des notes à des groupes d'élèves pour chaque classe après évaluation.

IV.3. Notes des élèves pendant l'évaluation

IV.3.1. Notes des élèves pendant l'évaluation 1

L'exercice dans l'évaluation 1 est noté sur dix et voici les notes obtenues par les élèves.

Tableau 6: Notes pour les deux classes pendant l'évaluation 1

Feuilles de groupes des élèves	Notes des élèves de la Classe C1	Notes des élèves de la Classe C2
F1	06,5	05,5
F2	06	05,5
F3	07	06
F4	07	04
F5	07,5	04
F6	07	05
F7	06	06
F8	07	06,5
F9	07	05,5
F10	07,5	04,5
F11	05,5	05,5
F12	05	04

Nous avons constaté que la classe C1 a eu de bonnes notes par rapport à la classe C2. Parce que parmi les douze groupes de la classe C1, il y a 83,3% qui ont obtenu la note supérieure ou égale à 06/10. Par contre, dans la classe C2, il n'y a que 25% du groupe qui a cette moyenne. Ces pourcentages nous montrent que les élèves qui réalisent des travaux pratiques obtiennent de meilleures notes que ceux qui n'en font pas.

IV.3.2. Notes des élèves pendant l'évaluation 2

Tableau 7: Notes pour les deux classes pendant l'évaluation 2

Feuilles de groupes des élèves	Notes de chaque élève de la classe C1	Notes de chaque élève de la classe C2
F1	03	17
F2	13,5	16
F3	08	13
F4	09	14
F5	04	17
F6	06	07
F7	13	19,5
F8	12,5	18
F9	14	18
F10	05	18
F11	18	12
F12	11,5	06

D'après ce tableau, il y a 50% des élèves de la classe C1 qui ont obtenu la moyenne tandis que pour la classe C2 le pourcentage est de 83,3%. Ce dernier est à cause de la réalisation de travaux pratiques.

CONCLUSION PARTIELLE

L'enseignement de la physique dans le programme réitère sa dimension expérimentale et confirme que chaque leçon doit être basée sur des expériences ou des travaux pratiques. D'après les résultats des questionnaires destinés aux enseignants, la majorité des enseignants ne pratique pas les démarches pédagogiques et ne réalise pas de travaux pratiques en classe. Ceci est vérifié lors des observations des pratiques dans les classes et les résultats des entretiens effectués auprès d'un établissement à la fin de notre stage en responsabilité. Les observations et les résultats des entretiens ont montré que l'enseignement de la physique reste théorique à cause de plusieurs facteurs. Nous avons observé que les élèves enseignés de façon théorique ont beaucoup de difficultés à comprendre les contenus de l'enseignement. Nous avons trouvé ces difficultés pendant l'évaluation.

Pour analyser la place des travaux pratiques dans l'enseignement/apprentissage de l'électricité en classe de troisième, cas des conducteurs Ohmique, nous avons réalisé les études de cas dans le Collège d'Enseignement Général Avaradrova.

Cette étude montre que les travaux pratiques améliorent les résultats des élèves pour les questions qui ont besoin de raisonnement de leur part. Mais pour les questions qui demandent la mémorisation ou l'application, les résultats des élèves n'ont pas de différences.

Les travaux pratiques aident les élèves à comprendre les cours, à susciter leur réflexion, à améliorer leurs relations pédagogiques avec les enseignants, et à appliquer les acquis dans la résolution des exercices. Dans ce processus, l'enseignant est un facilitateur en faisant surgir de l'esprit des élèves les connaissances tandis que les élèves apprennent en accomplissant des actions, qui favorisent leur autonomie, et contribue à la construction de leur propre connaissance. Donc, la réalisation des expériences dans le cadre de l'enseignement de la physique est très indispensable.

La réalisation des travaux pratiques est difficile dans notre condition mais c'est nécessaire pour améliorer la qualité de l'enseignement/apprentissage.

PARTIE III : SUGGESTIONS ET PROPOSITION DES FICHES DES TRAVAUX PRATIQUES

I. SUGGESTIONS

I.1. Programme scolaire

Le programme scolaire d'aujourd'hui date de 1995 et 1998. Nous remarquons bien que ce programme scolaire a besoin d'amélioration car la recherche ne cesse d'évoluer.

Au niveau des objectifs spécifiques, nous avons trouvé qu'il y en a trop tout au long d'un chapitre, alors que certains de ces objectifs peuvent se grouper en un seul objectif spécifique. Nous avons remarqué aussi que ces objectifs spécifiques sont désordonnés.

De plus, notre programme est dépassé, c'est une copie du programme français des années 90. Dans les contenus et dans la partie des objectifs spécifiques, il n'y a pas de places pour les travaux pratiques. On y trouve que l'expérience des cours.

I.2. Travaux pratiques

Pour améliorer l'enseignement/apprentissage de la Physique-Chimie au collège, le Ministère de l'Education Nationale devrait avoir l'initiative de (d') :

- Accorder une place importante aux travaux pratiques dans le programme scolaire.
- Mettre un timing spécialement pour les travaux pratiques dans chaque thème ou chapitre étudié.

Concernant l'élaboration des protocoles des travaux pratiques, nous avons choisi de poser des questions simples. Pour les questions difficiles, nous les avons divisés en de simples questions pour conduire les élèves jusqu'aux résultats attendus.

I.3. Infrastructure et matériels

I.3.1. Infrastructure

La majorité des établissements scolaires publics n'a pas de laboratoire ou de salles spéciales pour faire de travaux pratiques ou des expériences. La mise en place de laboratoires ou de salles spéciales à chaque établissement pour faire de travaux pratiques est primordiale.

Actuellement l'enseignement sur ordinateur est très utilisé dans le domaine de l'éducation et de l'enseignement. Dans notre pays, le Ministère de l'Education Nationale a mis en place des salles spéciales et a donné des tablettes dans quelques dizaines de collèges privés et publics.

Les établissements d'enseignement secondaire n'ont pas les mêmes ressources financières, donc c'est au Ministère de tutelle qui doit construire des infrastructures pour les travaux pratiques ou pour l'enseignement sur ordinateur dans tous les établissements pour que les élèves aient la même chance de jouir de l'enseignement expérimental.

Pour les établissements qui n'ont pas de courant, nous proposons la mise en place des panneaux solaires.

I.3.2. Matériels et produits :

Les matériels et les produits utilisés sont très importants pour les travaux pratiques des sciences physiques. Citons les exemples suivants :

- En physique :

Électricité au collège, acheter les matériels de base ci-dessous :

- Générateurs (piles, batteries ou de groupe).
- Des lampes ou des conducteurs ohmiques pour faire des montages.
- Des Diodes électroluminescentes pour déterminer le sens du courant électrique.
- Des appareils comme les voltmètres pour mesurer la tension aux bornes des appareils dans un montage, des ampèremètres pour mesurer l'intensité aux bornes des appareils dans un montage, des Ohmmètre pour mesurer la valeur des résistances des résistors ou encore des multimètres.

En mécanique, nous avons besoin de :

- Masses marquées
- Des balances (électroniques ou balances rober Vallès)
- Des chronomètres
- Des séries de ressorts élastiques, ...
- En chimie :

Les collèges ont besoin de :

- Tubes à essai
- Portes tubes à essai
- Pipettes
- Entonnoirs
- Béchers

Pour les produits chimiques, les collègues ont besoin de :

- Acides (acides nitriques, acides chlorhydriques, acides acétiques)
- Limaille de fer
- Soude ou hydroxyde de sodium
- Poudre de soufre
- Bleu de bromotymol (BBT)
- Eau de chaux
- Eau distillée

Concernant l'enseignement virtuel et l'enseignement sur ordinateur, les collègues ont besoin de :

- Au moins deux ou trois ordinateurs et des logiciels compatibles pour l'enseignement des matières scientifiques comme la physique et la chimie (Macromedia flash 8, Gomes).
- Des vidéos projecteurs.
- Des tablettes avec connexions si possible.

I .4. Enseignants :

Donner des formations continues aux enseignants des sciences physiques parce que beaucoup de ces enseignants ne peuvent pas continuer leurs études supérieures. Ils ont des problèmes dans les concepts d'enseignement, dans les différents types de démarches, dans le choix des approches pédagogiques....

Les enseignants seront sollicités pour faire de travaux pratiques ou des expériences en classe pour faciliter la compréhension des phénomènes physiques et chimiques étudiés.

Pendant la réalisation des travaux pratiques, les élèves devront participer dans les manipulations et trouveront les relations qui régissent les résultats des expériences.

II. PROPOSITIONS DE FICHES TRAVAUX PRATIQUES

II.1. Travaux pratiques1

Titre : Détermination de la tension aux bornes du générateur dans un montage des résistors en série

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer la tension aux bornes de générateur dans un circuit où les résistors sont branchés en série.

Matériels utilisés :

- Un générateur G
- Un interrupteur K
- Un ampèremètre A d'intensité maximale $I=0,1\text{A}$
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$
- Six fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre.

Mode opératoire

Le circuit électrique comprend :

Un générateur G, un interrupteur K, un ampèremètre A, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$, dix fils de conducteurs

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

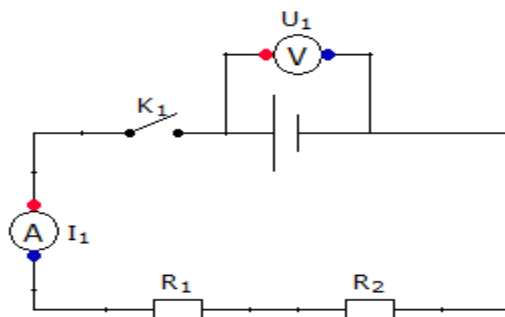


Figure 14: Mesure de la tension électrique aux bornes du générateur

Fermer l'interrupteur :

Mesurer la tension aux bornes du générateur

II.2. Travaux pratiques 2

Titre : DETERMINATION DE LA TENSION AUX BORNES DES RESISTORS MONTES EN SERIE

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer la tension du courant aux bornes d'un résistor R_1 dans un circuit branché en série avec un résistor R

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Six fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre. Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante

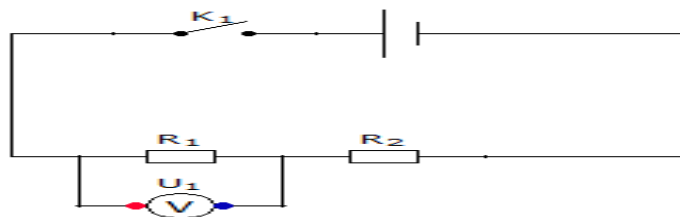


Figure 15: Mesure de la tension électrique aux bornes d'un conducteur ohmique

Fermer l'interrupteur, mesurer la tension aux bornes du résistor R_1

II.3. Travaux pratiques 3

Titre : Détermination de la relation entre la tension aux bornes du générateur et la tension aux bornes des résistors montes en série

Objectifs :

A la fin de cette séance, l'élève doit être capable de :

- Mesurer la tension aux bornes du générateur
- Mesurer la tension aux bornes de chaque résistor.
- Déterminer une relation entre ces tensions.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux résistors de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

Un générateur G (3V ; 0,1A), Un interrupteur K, deux résistors de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$ et dix fils de conducteurs. Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

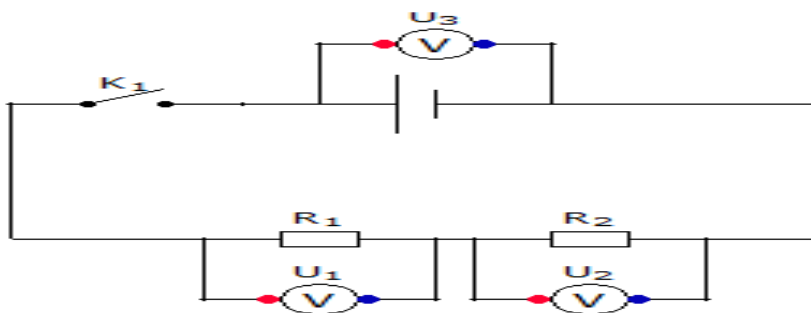


Figure 16: Comparaison des tensions aux bornes du générateur et aux bornes des conducteurs ohmiques

En utilisant le multimètre ayant la fonction d'un voltmètre,

- 1- Mesurer la tension aux bornes du générateur.
- 2- Mesurer la tension aux bornes du résistor R1.
- 3- Mesurer la tension aux bornes du résistor R2
- 4- Donner une conclusion

II.4. Travaux pratiques 4

Titre : Détermination de la tension aux bornes de chaque résistor monté en dérivation

Objectifs :

A la fin de cette séance, l'élève doit être capable de :

- Mesurer la tension aux bornes du générateur
- Mesurer la tension aux bornes de chaque résistor.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,2A)
- Un interrupteur K
- Deux résistors de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G (3V ; 0,2A), Un interrupteur K,
- Deux résistors de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$ et dix fils de conducteurs
- Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :
-

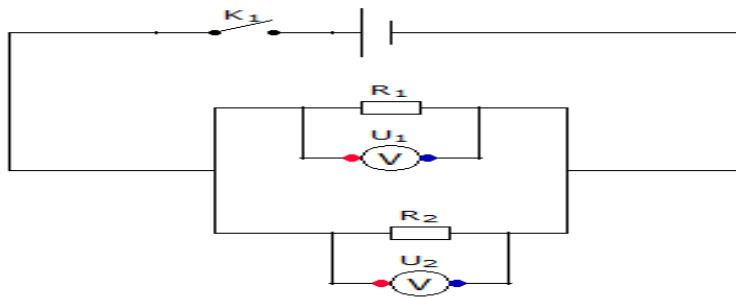


Figure 17: Mesure la tension aux bornes de chaque résistor monté en dérivation

En utilisant le multimètre ayant la fonction d'un voltmètre,

- 1- Mesurer la tension aux bornes du résistor R1.
- 2- Mesurer la tension aux bornes du résistor R2

II.5. Travaux pratiques 5

Titre : Détermination de la relation liant la tension aux bornes du générateur et la tension aux bornes de chaque résistor monté en dérivation

Objectifs :

A la fin de cette séance, l'élève doit être capable de :

- Mesurer la tension aux bornes du générateur
- Mesurer la tension aux bornes de chaque résistor.
- Etablir une relation entre ces tensions

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,2A)
- Un interrupteur K
- Deux résistors de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme voltmètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G (3V ; 0,2A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$ et dix fils de conducteurs. Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

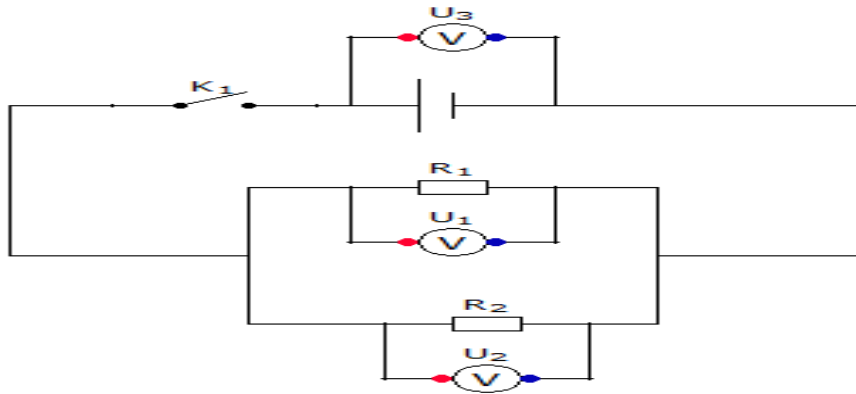


Figure 18: Relation entre la tension aux bornes du générateur et aux bornes des conducteurs ohmiques montés en dérivation

En utilisant le multimètre comme fonction voltmètre,

- 1- Mesurer la tension aux bornes du générateur.
- 2- Mesurer la tension aux bornes du résistor R_1 .
- 3- Mesurer la tension aux bornes du résistor R_2
- 4- Conclure.

II.6. Travaux pratiques 6

Titre : Détermination de l'intensité débité par un générateur

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer l'intensité du courant débité par un générateur dans un circuit où deux résistors sont branchés en série.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme ampèremètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G (3V ; 0,1A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$ et dix fils de conducteurs

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

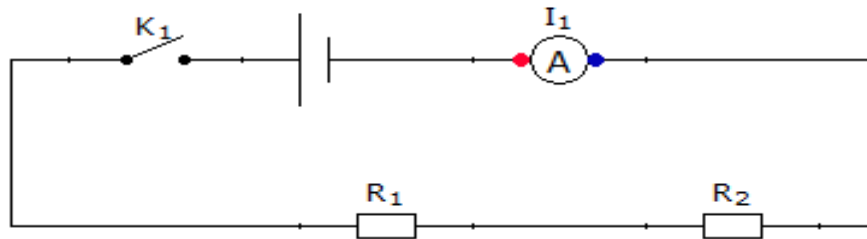


Figure 19: Mesure de l'intensité du courant aux bornes du générateur / Mesure de l'intensité du courant aux bornes du générateur

Utiliser le multimètre en ampèremètre :

Mesurer l'intensité du courant débitée par le générateur.

II.7. Travaux pratiques 7

Titre : Détermination de l'intensité du courant qui traverse des résistors montés en série

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer l'intensité qui traverse deux résistors branchés en série.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé comme ampèremètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

- Un générateur G (20V ; 0,2A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

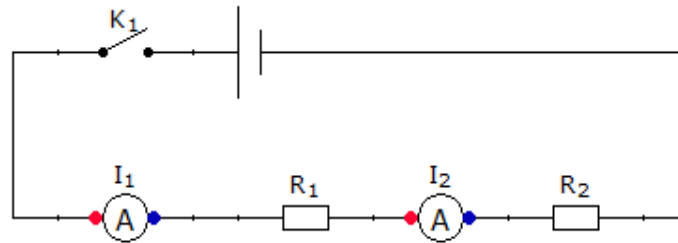


Figure 20: Mesure de l'intensité du courant qui traverse des conducteurs ohmiques montés en série

Utiliser le multimètre en ampèremètre :

- 1- Mesurer l'intensité du courant qui traverse chaque résistor.
- 2- Donner une conclusion.

II.8. Travaux pratiques 8

Titre : Détermination de la relation liant l'intensité du courant débité par le générateur et les intensités du courant qui traverse les deux résistors montés en série

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer l'intensité du courant débitée par le générateur.
- Mesurer l'intensité qui traverse les résistors montés en série.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé en ampèremètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

Un générateur G (3V ; 0,1A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$ et dix fils de conducteurs.

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

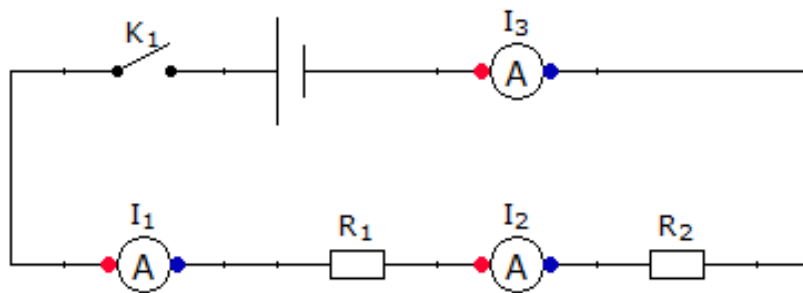


Figure 21: Relation entre l'intensité du courant débité par générateur et l'intensité du courant électrique qui traverse deux conducteurs ohmiques montés en série

Utiliser le multimètre en ampèremètres :

- 1- Mesurer l'intensité débitée par le générateur.
- 2- Mesurer l'intensité qui traverse chaque résistor.
- 3- Donner une conclusion.

II.9. Travaux pratiques 9

Titre : Détermination de l'intensité du courant qui traverse deux résistors montés en dérivation.

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer l'intensité qui traverse chaque résistor branché en dérivation.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,2A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé en ampèremètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

Un générateur G (3V ; 0,2A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$ et dix fils de conducteurs.

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

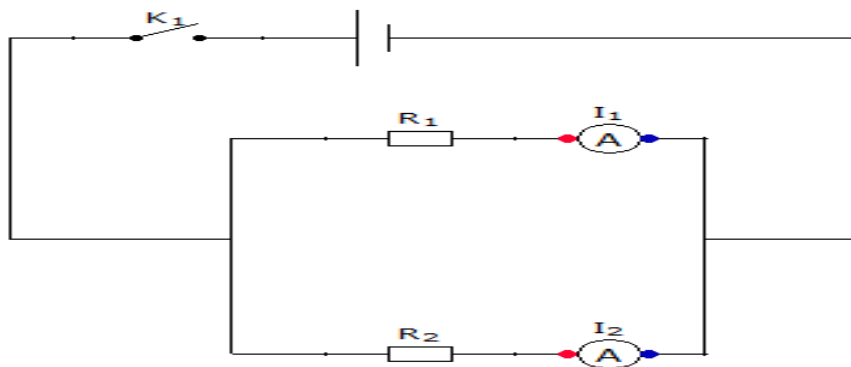


Figure 22: Mesure de l'intensité qui traverse les conducteurs ohmiques montés en dérivation

Utiliser le multimètre en ampèremètre :

Mesurer l'intensité qui traverse de chaque résistor

II.10. Travaux pratiques 10

Titre : détermination de la relation liant l'intensité du courant débité par un générateur et l'intensité du courant qui traverse des résistors montés en dérivation.

Objectifs :

A la fin de ce chapitre, l'élève doit être capable de :

- Mesurer l'intensité du courant débitée par un générateur.
- Mesurer l'intensité du courant qui traverse chaque résistor branché en dérivation.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,2A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre utilisé en ampèremètre.

Mode opératoire

Un circuit électrique comprend :

Un générateur G (3V ; 0,2A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1= 10\Omega$ et $R_2=15\Omega$ et dix fils de conducteurs.

Faites le montage de ces appareils selon la figure suivante :

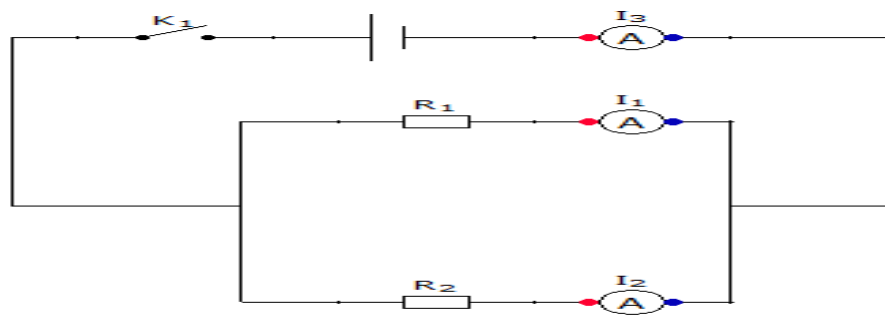


Figure 23: Relation entre l'intensité du courant débité par le générateur et l'intensité du courant qui traverse chaque conducteur ohmique monté en dérivation

Utiliser le multimètre en ampèremètre :

- 1- Mesurer l'intensité débitée par le générateur.
- 2- Mesurer l'intensité qui traverse chaque résistor.
- 3- Donner une conclusion

II.11. Travaux pratiques 11

Titre : Détermination de la loi d'ohm

Objectifs :

à la fin de la séance l'élève doit être capable de :

-Tracer la courbe $U = f(I)$ à partir d'un tableau de mesures obtenues dans les travaux pratiques.

-Déterminer expérimentalement la résistance d'un résistor.

-Énoncer la loi d'Ohm.

Matériels utilisés :

Résistors, voltmètre, ampèremètre, rhéostat, générateur à tension variable, dix fils conducteurs.

Mode opératoire :

Étude expérimentale de la loi d'Ohm :

Schéma du montage

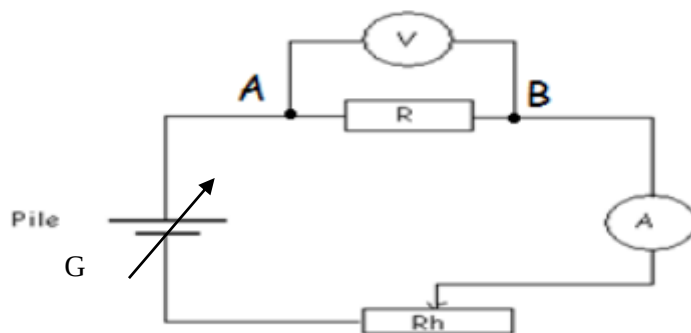


Figure 24: Montage d'un circuit électrique pour déterminer la tension aux bornes d'un résistor en fonction l'intensité du courant électrique : $U = f(I)$

Faire le montage et faire varier l'intensité du courant débité par le générateur, avec le rhéostat Rh et relever la tension aux bornes du résistor

I (mA)					
U(V)					

Exploitation :

1-Tracera courbe $U = f(I)$;

2-Quelle est la nature de la courbe obtenue ?

3-A partir de la courbe, déterminer une relation entre la tension U et l'intensité I (pente de la courbe)

II.12. Travaux pratiques 12

Titre : Détermination de la résistance équivalente des résistors montés en série.

Objectifs :

à la fin de la séance l'élève doit être capable de :

- Vérifier la formule de la résistance équivalente des résistors montés en série.

Matériels utilisés :

- Un générateur G (3V ; 0,1A)
- Un interrupteur K
- Deux conducteurs ohmiques de résistances $R_1 = 10\Omega$ et $R_2 = 15\Omega$
- Dix fils de conducteurs
- Un multimètre en ohmmètre.

Mode opératoire

- Un circuit électrique comprend :
- Un générateur G (3V ; 0,1A), un interrupteur K, deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2 et dix fils de conducteurs.
- Faites le montage de ce circuit selon la figure suivante.

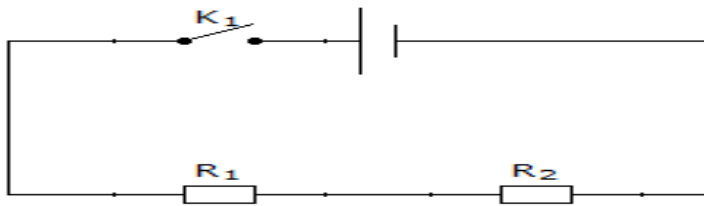


Figure 25: Montage d'un circuit pour déterminer la résistance équivalente de deux résistors montés en série

Utiliser le multimètre en Ohmmètre :

- 1- Mesurer la résistance de chaque résistor.
- 2- Mesurer la résistance équivalente à l'association en série
- 3- Mettre les résultats obtenus dans le tableau suivant.

Résistors	R_1	R_2
Résistance de chaque résistor (Ω)		
$R_1 + R_2$		

- 1- Donner une conclusion

CONCLUSION GENERALE

Nous avons réalisé ce travail dans le but d'apporter notre contribution à l'amélioration et à la modernisation de l'enseignement des sciences physiques à Madagascar, en exploitant les travaux pratiques. Ce mémoire est constitué de trois parties distinctes dont :

La première présente les différents types de matériels utilisés et leurs fonctionnements dans l'enseignement des conducteurs ohmiques. Cette partie contient également quelques notions de base sur l'électricité et des notions sur l'évaluation scolaire.

Trois activités dépendantes et complémentaires sont proposées : des enquêtes par questionnaire pour l'enseignant, deux travaux pratiques et deux évaluations pour les élèves. L'exploitation des données du questionnaire adressé aux dix (10) enseignants des sciences physiques de la classe troisième nous a permis de constater que le principal problème dans l'enseignement du chapitre conducteur ohmique est l'insuffisance de matériels pour faire des travaux pratiques. C'est pourquoi les enseignants enquêtés, qui réalisent des travaux pratiques lors de leur enseignement, sont moins nombreux. De plus, les élèves ont des difficultés dans la compréhension de la langue française. En effet, ces enseignants ont proposé diverses solutions pour surmonter ces problèmes ; ils expliquent les cours en Malgache et font des efforts pour l'enseignement expérimental des sciences physiques.

La réalisation des travaux pratiques se trouve dans la deuxième partie. Nous avons constaté que les élèves possèdent déjà des notions sur les montages des circuits électriques, acquises en classes antérieures, pourtant ils ont encore des difficultés à répondre à des questions qui nécessitent des raisonnements. La réalisation des travaux pratiques aide les enseignants à encadrer les élèves dans l'auto-construction des connaissances. Les manipulations sous l'encadrement des enseignants aident les apprenants à comprendre les phénomènes étudiés et seront les sources d'esprit de recherche. Finalement, les résultats des évaluations nous montrent que les élèves qui ont réalisé des travaux pratiques ont obtenu de meilleures notes. Ces résultats nous montrent que la réalisation des travaux pratiques améliore l'acquisition des connaissances par les élèves.

Dans la dernière partie, nous avons proposé des suggestions pour améliorer l'enseignement et proposé douze fiches de travaux pratiques qui peuvent aider l'apprenant(e) à comprendre les phénomènes physiques par plusieurs montages de circuits et qui peuvent développer les compétences des élèves dans les montages des circuits électriques.

Les élèves peuvent améliorer la construction de leurs connaissances si les laboratoires des établissements scolaires ont beaucoup plus de matériels et de composants électriques et les enseignants leurs donnent du temps pour les travaux de laboratoire.

BIBLIOGRAPHIES :

- Babela Kouela, P. (2012). *La place de l'expérimental dans l'enseignement de la chimie au secondaire cas du test d'identification des ions en solution en classe de seconde C au Lycée Chaminade de Brazzaville en RDC*. Université Marien NGOUABI.
- Christiane, S. Physique Chimie seconde, Paris : Nathan, 1998.
- Daniel, N. Electronique et Machines électriques. Nathan, Paris 1984.
- Develay, M. (1989). Sur la démarche expérimentale. *ASTER*, 8, 3-15.
- Extrait de Musial, M., Pradère, F., & Tricot, A. (2012). *Comment concevoir un enseignement ?* Bruxelles : De Boeck.
- Hrairi, S. (2004). *Forme et fonctions des expériences dans l'enseignement de la biologie : cas de la digestion dans le curriculum Tunisien* (Thèse de doctorat). Université de Tunis.
- Mutti, J.R. (2012). *De l'importance de la pratique expérimentale dans l'enseignement des sciences* (Mémoire inédit). Université de Lausann.
- Noyère, A., Lille & Hespel, S. (2010). Quels sont les différents types d'évaluation ? *Académie de Lille*, 1-3.
- Richoux, H. A. (2000). *Rôles des expériences quantitatives dans l'enseignement de la physique au lycée*. Université Paris 7.
- Richoux, H & Beautifils, D (2005). Conception de travaux pratiques par les enseignants : analyse de quelques exemples de physique en termes de transposition didactique. *Didaskalia*, 27, 11-31.
- Robert, J. (2004). *Dictionnaire de Physique et de Chimie*. Nathan, Paris.
- Rita, K.-A. (2008). *Structuration par le professeur des connaissances construites par des élèves ayant travaillé en autonomie lors d'une activité expérimentale de chimie*. Université Lumière Lyon 2, Université Libanaise.
- Sall, Ch.T., & Kane, S. (2007). Quand les élèves parlent de l'enseignement de la chimie et des pratiques expérimentales au lycée. *Scientia Pédagogique Experimentalis*, 2, 139-164.
- Tatchou, G. (2004) *Conceptions d'élèves du secondaire sur le rôle de l'expérience en sciences physiques: cas de quelques expériences de cours en électrocinétique*. Université Cheikh Anta Diop de Dakar

ANNEXES

ANNEXE 1 : QUESTIONNAIRE POUR LES ENSEIGNANTS DE LA CLASSE DE TROISIEME CONSERNANT LE CONDUCTEUR OHMIQUE

Ce questionnaire est anonyme. Les résultats de traitement des données que vous fournissez nous serviront d'améliorer l'enseignement/apprentissage des conducteurs ohmiques dans les classes secondaires et d'actualiser le programme d'électricité.

1- Diplômes académiques :

- ☐ Baccalauréat
- ☐ Licences
- ☐ Maîtrise
- ☐ CAPEN
- ☐ Master
- ☐ Autres (à préciser)

2- Diplômes professionnels

- ☐ CAE
- ☐ CAP
- ☐ CAPEN
- ☐ Autres (à préciser)
- ☐

3- Combien d'années vous enseignez les sciences physiques au collège ?

4- Pendant ces années, avez-vous des problèmes sur l'enseignement des sciences physiques ?

Si oui dans quel(s) chapitre(s) ou dans quelle partie ?

5- Avez-vous suivi des formations dans la cadre de l'enseignement des sciences physiques ?

Si oui la (les)quelle (s) :

6- En Equipe Pédagogique par Etablissement (EPE), vous discutez sur quels thèmes ?

Quelles sont les solutions ou recommandations que l'EPE propose ?

7- Actuellement, vous enseignez la classe de troisième, y a-t-il des problèmes sur l'enseignement des sciences physiques ?

8- Quels sont les problèmes que vous avez rencontrés dans l'enseignement/apprentissage des sciences- physique ?

-pendant le cours

-avec les élèves

9- Maintenant vous commencez l'électricité classe de troisième, comment vous enseignez le chapitre conducteur ohmique (démarche pédagogique, approche pédagogique choisie, participation des élèves dans la construction des connaissances, ...) ?

- 10- Quand vous enseignez, est ce que vous appliquez la même méthode ou la même démarche et la même préparation que l'année précédente
- 11- L'électricité peut-elle être enseignée sans la réalisation des manipulations ou des travaux pratiques ?
- 12- Est-il indispensable que les élèves manipulent pendant les travaux pratiques ?
- 13- Avez-vous déjà fait des travaux pratiques ou des manipulations en classe de troisième pendant les années que vous enseignez ?
- 14- Est-ce que vous faites encore des travaux pratiques ou des manipulations en ce moment ?

Si non pour quelles raisons vous ne faites plus des travaux pratiques ou des manipulations ?

- 15- Selon vous, est ce qu'on a besoin des travaux pratiques ou des manipulations ?
 - Si oui, pourquoi
 - Si non pourquoi ?
- 16- Donner les raisons qui vous empêchent de faire des travaux pratiques ou des manipulations (temps, programme scolaire, matériels, élèves, ...)
- 17- Vos propositions pour améliorer l'enseignement/apprentissage des sciences physiques (approche pédagogiques, programmes, ...)

Merci de votre collaboration

ANNEXE 2 : PROTOCOLE DE TRAVAUX PRATIQUES

PARTIE 1 : PROTOCOLE DE TRAVAUX PRATIQUES POUR L'ELECTRICITE TROISIEME N°1

Durée : 1h 30

Objectifs spécifiques :

- Tracer la courbe $U = f(I)$ à partir d'un tableau de mesure.
- Déterminer expérimentalement la résistance d'un résistor.
- Énoncer la loi d'ohm pour un résistor.

Matériels utilisés :

Résistance, voltmètre, ampèremètre, rhéostat, générateur à tension variable, fils conducteur.

Pré requis :

- Rôles de voltmètre et ampèremètre
- branchement de :

Ampèremètre par rapport à un appareil (en série)

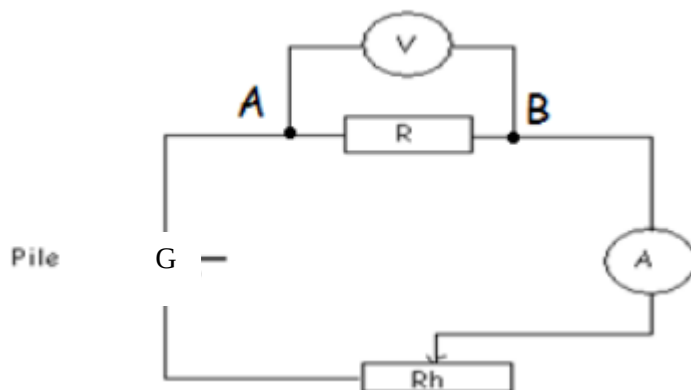
Voltmètre par rapport à un appareil (en dérivation)

- Loi de nœud
- D'additivité de tension

Mode opératoire

Étude expérimentale de la loi d'Ohm :

Schéma du montage



Faire le montage et faire varier l'intensité du courant débité par le générateur et compléter le tableau suivant

I (mA)					
U (V)					

Exploitation :

1-Tracer la courbe $U = f(I)$;

2-Quelle est la nature de la courbe obtenue

3- A partir de la courbe, déterminer une relation entre la tension u et les intensités I (pente de la courbe)

PARTIE 2 : PROTOCOLE TRAVAUX PRATIQUES 2 POUR L'ELEVES TROISIEME

Durée : 2h

Mode opératoire

Manipulation 1 : un circuit contient un générateur G (12V ; 0,5A) un interrupteur, deux résistors $R_1=10\ \Omega$ et $R_2=15\ \Omega$ montées en série. Un multimètre (ohmmètre) pour mesurer la résistance des résistors.

1-Faites un montage en série pour les résistors. Utiliser le multimètre pour mesurer la résistance de chaque résistor et puis la résistance équivalente à l'association de résistors montés en série.

2- Etablir à partir de cette expérience la résistance équivalente à l'association de résistances montées en série.

Exploitation :

-Ecrire la loi d'additivité de tension.

-Utiliser la loi d'ohm

-Déterminer la résistance équivalente à l'association.

Manipulation 2 : un circuit contient un générateur G (6V ; 1A) un interrupteur, deux résistors $R_1=10\ \Omega$ et $R_2=15\ \Omega$ montées en dérivation. Un multimètre (ohmmètre) pour mesurer la résistance des résistors.

1-Faites un montage en dérivation pour les résistors. Utiliser le multimètre pour mesurer la résistance de chaque résistor et puis la résistance équivalente à l'association de résistors montés en dérivation.

2-Etablir à partir de cette expérience la résistance équivalente à l'association de résistances montées en dérivation.

Exploitation :

-Ecrire la loi de nœud.

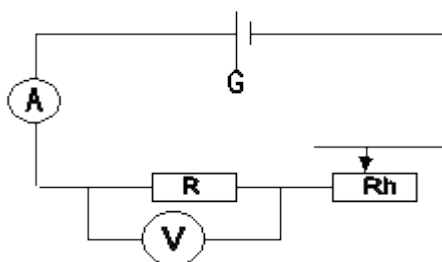
-Utiliser la loi d'ohm

-Déterminer la résistance équivalente à l'association de résistances de deux résistors.

ANNEXE 3 : SUJET D'EVALUATION N° 1 CONCERNANT LA LOI D'OHM.

Exercice (10pts)

On veut déterminer la résistance d'un résistor à partir du tracé de sa caractéristique. Pour cela, on réalise le circuit électrique suivant



1 – Quel est le rôle :

- du générateur G (0,5pt)
- du Rhéostat Rh (0,5pt)
- de l'ampèremètre A (0,5pt)
- du voltmètre V (0,5pt)

2 – On fait vérifier l'intensité I du courant qui traverse le résistor R et on mesure la tension U , correspondant à chaque valeur de I . Les résultats de mesure sont donnés dans le tableau ci-après.

I (en mA)	0	50	100	150	200	250
U (en V)	0	2,5	4,8	7,5	10,2	12,5

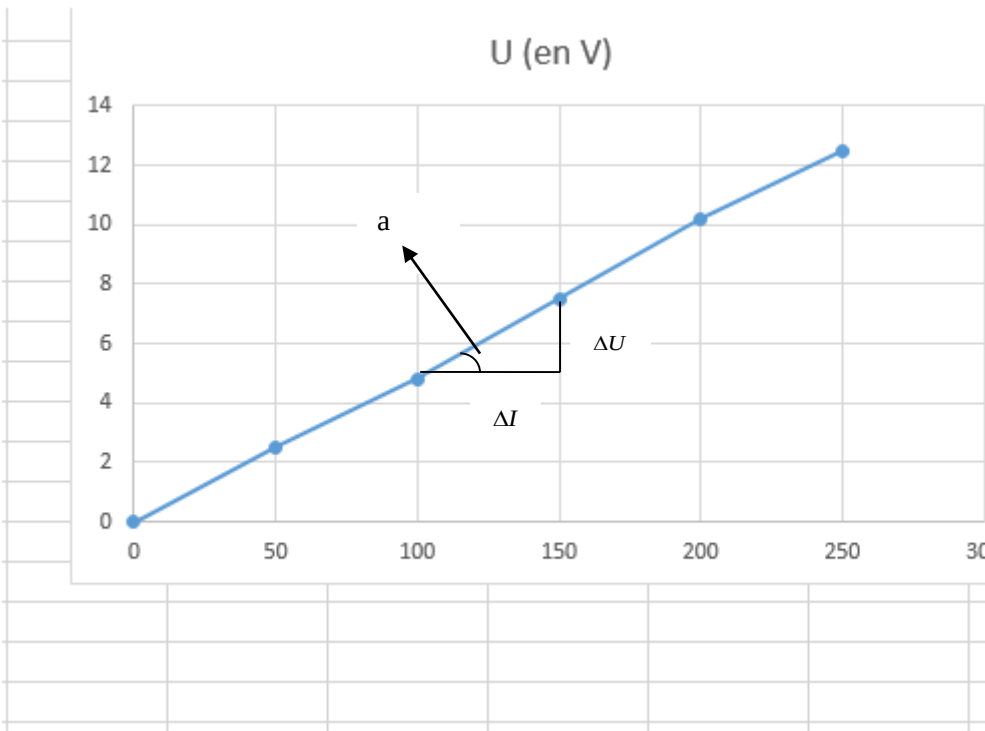
a) Tracer la caractéristique $U = f(I)$

Échelle : 1 cm pour 25mA ; 1cm pour 1V (3pts)

b) Quelle est la nature de la courbe obtenue ? (1pt)

c) donner la forme de l'équation de cette droite ? (1pts)

d) établir à partir de cette courbe la loi d'ohm. (3pts)

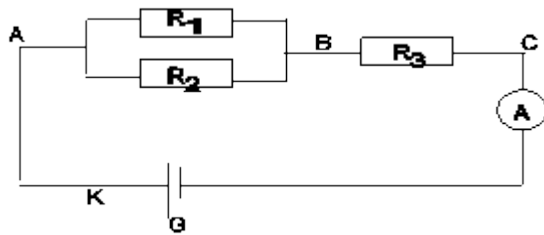
Numéro des questions	Réponses attendus	Notes
1	-Générateur : source du courant - Rhéostat : faire varier l'intensité du courant -Ampèremètre : pour mesurer l'intensité du courant aux bornes du résistor. -Voltmètre : pour mesurer la tension aux bornes du résistor	0,5 0,5 0,5 0,5
2 : a-	Traçons la caractéristique $U=f(I)$  Nature de la courbe obtenue : droite passant par l'origine Forme de l'équation de la droite : $U=a \cdot I$ ou a est la pente de la courbe.	3

	Loi d’Ohm à partir de la courbe Après la courbe on a : $a = \text{tg } a = \frac{\Delta U}{\Delta I} = \frac{U_2 - U_1}{I_2 - I_1} = = \frac{U_5 - U_4}{I_5 - I_4} = \frac{U_6 - U_4}{I_6 - I_4}$ $a = \frac{12,5 - 7,5}{0,25 - 0,15}$ $a = 50 \text{V/A}$ $a = 50 \text{V/A}$ a est toujours une constante. On peut utiliser le tableau et faire le rapport U/I. Ils obtiennent le tableau suivant : <table><tr><td>I (mA)</td><td>50</td><td>100</td><td>150</td><td>200</td><td>250</td></tr><tr><td>U(V)</td><td>2,5</td><td>4,8</td><td>7,5</td><td>10,2</td><td>12,5</td></tr><tr><td>$\frac{U}{I}$ (V/A)</td><td>50</td><td>48</td><td>50</td><td>50</td><td>50</td></tr></table> A partir de ce tableau on obtient : a= 50V/A c’est encore une constante. Ou bien encore : $a = \frac{0 + 2,5 + 4,8 + 7,5 + 10,2 + 12,5}{0 + 0,05 + 0,10 + 0,15 + 0,20 + 0,25}$ a=50V/A. On note cette constante par R. On a U= a. I, on remplace a par R. R est appelé résistance d’un résistor. On obtient : $U=R.I$ $U=R.I$: C’est la loi d’Ohm Ou la résistance R a pour unité ohm (Ω)	I (mA)	50	100	150	200	250	U(V)	2,5	4,8	7,5	10,2	12,5	$\frac{U}{I}$ (V/A)	50	48	50	50	50	
I (mA)	50	100	150	200	250															
U(V)	2,5	4,8	7,5	10,2	12,5															
$\frac{U}{I}$ (V/A)	50	48	50	50	50															
b		1																		
c		1																		
d		3																		

SUJET D'EVALUATION N° 2 CONCERNANT L'ASSOCIATION DE RESISTORS EN SERIE ET EN DERIVATION

Exercice 1 (10pts)

On réalise le circuit électrique suivant :



$$R_1 = 100\Omega$$

$$R_2 = 300\Omega$$

$$R_3 = 25\Omega$$

1-

- Comment sont branchés les résistors R_1 et R_2 ? (1pt)
- établir l'expression de la résistance équivalente à la résistance de deux résistors R_1 et R_2 . (4pts)
- Calculer la résistance équivalente à R_1 et R_2 . (2pt)

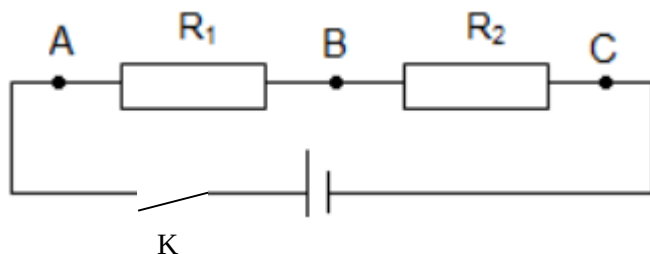
2- L'ampèremètre A indique 0,1 A.

Calculer :

- La tension U_{AB} entre les deux points A et B (1pt)
- La tension U_{AC} entre les deux points A et C (2pts)

Exercice 2 (10pts)

Reproduire le schéma du circuit représenté sur la figure ci-dessous.

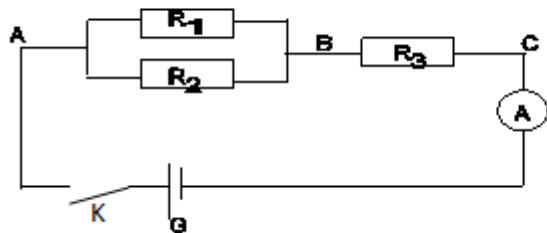


- Placer dans ce circuit un ampèremètre qui permettrait de mesurer l'intensité I et deux voltmètres pour mesurer la tension aux bornes de l'association et aux bornes de la résistance R_1 . (3pts)
- Dans cette expérience, on a choisi $R_1 = 13\Omega$ et $R_2 = 27\Omega$. L'ampèremètre indique une intensité de 0,1 A.

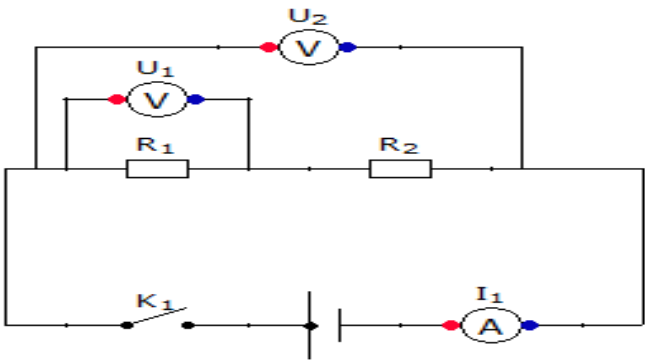
a-Etablir l'expression de la résistance de l'association. (3pts)

b- En déduire la valeur de la résistance équivalente à l'association. (2pts)

c- Calculer la tension aux bornes du générateur. (2pts)

N° questions	Réponses attendus	notes
1	Exercice 1  $R_1 = 100\Omega$ $R_2 = 300\Omega$ $R_3 = 25\Omega$	
a	Les résistors R_1 et R_2 sont montés en dérivation	1pt
b	Expression de la résistance équivalente aux résistances de deux résistors montés en dérivation. Nous avons un montage en dérivation donc : La loi de nœud : $I = I_1 + I_2 \quad (1)$ Et la loi d'Ohm s'écrit : $U = R.I \text{ on tire } I \text{ on obtient}$ $I = \frac{U}{R} \quad (2)$ De même pour I_1 et I_2 on obtient $I_1 = \frac{U_1}{R_1} \quad (3)$ et $I_2 = \frac{U_2}{R_2} \quad (4)$	4pts

2 a b	Portons les équations (2), (3) et (4) dans l'équation (1), on obtient : $\frac{U}{R} = \frac{U_1}{R_1} + \frac{U_2}{R_2}$ Mais nous avons un montage en dérivation la tension au borne de chaque appareil est égal à la tension au borne du générateur. $U = U_1 = U_2$ Donc on a : $\frac{U}{R} = \frac{U}{R_1} + \frac{U}{R_2}$ D'où $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ R est appelé la résistance équivalente à l'association de résistance de deux résistors monté en dérivation. On la note R_{eq} Résistance équivalente. $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ C'est la résistance équivalente à deux résistors monté en dérivation Mettons au même dénominateur, on a : $R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$ $R_{eq} = \frac{300 \times 100}{100 + 300}$ $R_{eq} = \frac{30000}{400}$ $R_{eq} = 75\Omega$ I=0,1A Tension	
----------------------------	---	--

	$U_{AB} = R_{eq} \cdot I$ $U_{AB} = 75 \times 0,1$ $U_{AB} = 7,5V$ Tension $U_{AC} = R'_{eq} \cdot I$ avec $R'_{eq} = R_{eq} + R_3$ Donc $U_{AC} = (75 + 25) \times 0,1$ $U_{AC} = 10V$	2pts 1pt
1	Exercice 2 Schéma de la figure  Expression de la résistance équivalente à l'association	3pts
2	Nous avons un circuit série, donc on a : $U = U_1 + U_2 \quad (1)$ La loi d'Ohm est : $U = R \cdot I \quad (2)$ De même pour U_1 et U_2. On a : $U_1 = R_1 \cdot I_1 \quad (3)$	3pts
c		

	Et $U_2 = R_2 \cdot I_2 \quad (4)$ Nous avons ici un circuit série donc : $I = I_1 = I_2$ Portons les équations (2), (3) et (4) dans (1) On obtient : $R \cdot I = R_1 \cdot I + R_2 \cdot I$ En simplifiant par I, on a : $R = R_1 + R_2 \quad \text{C'est la résistance équivalente à deux résistances montée en série}$ Valeur de la résistance équivalente $R = 13 + 27$ $R = 40\Omega$ Tension aux bornes du générateur $U = R \cdot I$ $U = 40 \times 0,1$ $U = 4V$	2pts 2pts
--	--	-------------------------

Université d'Antananarivo

Ecole Normale Supérieure

DOMAINE : « SCIENCES DE L'EDUCATION »

-MENTION : « Formation des Ressources Humaines de l'Education »

SPECIALITE : Physique - Chimie

PARCOURS : Formation de Professeur Spécialisé en Physique Chimie

Résumé du Mémoire de Master Professionnel

Titre : « Importance des travaux pratiques dans l'enseignement/apprentissage de l'électricité en classe de troisième : Cas du conducteur ohmique ».

Mots clés : travaux pratiques, expériences et évaluations

Dans ce mémoire nous avons rassemblé toutes les données théoriques comme les matériels que nous utilisons dans les travaux pratiques pour les conducteurs ohmiques, les courants électriques, l'intensité du courant électrique, la tension électrique et la notion pour les conducteurs ohmiques. Nous parlons aussi de l'évolution de l'enseignement, pour cela nous expliquons le début de l'enseignement et de l'enseignement moderne (expérimentation et travaux pratiques) et les différentes modes de pratiques expérimentales. Nous avons aussi expliqué les différents types d'évaluations.

Ensuite, la réalisation des deux travaux pratiques pour les deux classes de troisièmes nous a permis de faire des évaluations, d'interpréter et de comparer les résultats obtenus pour ~~par~~ les deux classes.

Enfin, nous avons donné quelques suggestions pour améliorer l'enseignement/apprentissage et proposé douze fiches de travaux pratiques.

Title: Importance of practical work on teaching/learning electricity in ninety grade class: holmic conductors' case.

In this thesis we have collected all the theoretical data such as the materials we use in practical work for ohmic conductors, electric currents, the electric intensity, the electrical voltage and the notion for ohmic conductors. We also talk about the evolution of education, for this we explain the beginning of teaching, then the modern education (experimentation and practical work) and the different modes of experimental practice. We also explained the different types of evaluations.

Then, the completion of the two practical exercises for the two classes of nineth grade student enabled us to make evaluations, to interpret and to compare the results obtained for the two classes.

Finally, we gave some suggestions for improving teaching / learning and proposed twelve worksheets.

Auteur : RALAMBOSON Andriamahazaka Gilbert

Coordonnées : VV 42 Ter Amparihy haute Ville, ralambosonagilbert@gmail.com,

Tel : 0347488509

Encadreur : ANDRIANARIMANANA Jean Claude Omer, Professeur titulaire