

Thème Tâche complexe

Etude des lois de la tension à l'aide d'une situation-problème



(Messaouda DRISSI enseignante interne 2020/2021 PLPA MPC)

1. Présentation de la séance

Etude des lois de la tension	
Thème abordé	Electricité
Niveau concerné	1 ^{er} BAC Pro Aménagements Paysagers (24 élèves en visioconférence)
Module	<p>Objectif 3.3. S'approprier des concepts et des lois liés à l'étude de quelques formes d'énergie et de leurs applications technologiques.</p> <p>Objectif 3.3.3. Définir les grandeurs caractéristiques des courants continu et alternatif ; énoncer et utiliser les lois fondamentales du courant continu.</p>
Objectifs de la séance	<p>Etudier la tension et le courant en continu.</p> <p>Réaliser un montage à partir d'un schéma.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale.</p> <p>Participer à la conception d'un protocole et le mettre en œuvre en utilisant les outils appropriés.</p>
Prérequis	<p>Faire un schéma en respectant les conventions.</p> <p>Savoir réaliser un montage à partir d'un schéma.</p> <p>Mesurer une tension avec un multimètre numérique.</p> <p>Les élèves ont déjà réalisé des mesures d'intensités (le multimètre ne leur est pas inconnu).</p>
Conditions de mise en œuvre	<p>Durée de l'activité : 55 minutes</p> <p>Type d'activité : Activité expérimentale « virtuelle », réalisée en distanciel.</p> <p>Matériel nécessaire : Un ordinateur (les élèves du Grand-Est en sont tous équipés). L'animation utilisée est téléchargeable ce qui peut pallier une éventuelle mauvaise connexion.</p>

2. Déroulement de la séance

Je partage le document (cf. annexe 1) via une visioconférence et définis les objectifs principaux de la séance.

La séance débute par une lecture de la situation par un élève volontaire. La quasi-totalité des élèves ont bien compris la problématique et ce qui est attendu.

Appropriation et formulation d'hypothèse

Je demande aux élèves de réfléchir sur la situation et de noter leurs réponses.

Voici quelques réponses d'élèves :

« On peut prendre une lampe de poche »

Nous avons pu discuter sur les inconvénients de la lampe de poche.

« Une seule lampe suffit »

Nous avons ouvert une parenthèse sur la sécurité : Pour les déplacements de jour comme de nuit, les engins agricoles doivent être équipés de plusieurs éléments visibles.

« On le branche en série »

« Non on le met en parallèle ».

Reformulation

A l'aide des échanges entre élèves nous faisons le tri en argumentant et en supprimant les propositions qui ne conviennent pas. Ensuite, un rappel concernant les circuits en dérivation et les circuits en série. Les hypothèses qui ont été retenues par les élèves sont :

- 1^{ère} hypothèse : le gyrophare doit être branché en dérivation.
- 2^{ème} hypothèse : le gyrophare doit être branché en série.

Je leur propose de bien lire « **Document 3** » donné ci-dessous et de l'expliquer afin de valider ou d'invalider les hypothèses 1 et 2.

Grâce aux rappels fournis sur les circuits en série et en dérivation et au « **Document 3** », ils ont vite compris que le circuit ABFE est un circuit en série et que les tensions s'additionnent alors que dans le circuit en dérivation, les tensions sont les mêmes.

Nous avons donc retenu la première hypothèse : le gyrophare doit être branché en dérivation pour avoir la même tension.

Investigation

Je leur demande le schéma et le protocole de l'expérience permettant de vérifier notre hypothèse. Les élèves réfléchissent en autonomie et notent sur papier ou ordinateur les schémas qu'ils proposent. Ensuite, je leur demande de me déposer dans le casier numérique pour vérification. Après visualisation des différents documents déposés par les élèves, je sollicite un élève qui a bien réalisé le schéma du montage à partager son écran pour discussion avec l'ensemble de la classe. Après validation du schéma, les élèves sont invités à récupérer l'application du cahier de texte (ou dans leur dossier PC) pour réaliser le montage en dérivation.

Je leur demande de réaliser l'expérience à l'aide de l'application et de noter leurs mesures.

Structuration des connaissances

Les élèves font les mesures avec le multimètre, les images de ces mesures sont récupérées et partagées. Ceci permet un échange sur les éventuelles erreurs commises et une mise en commun.

Les résultats sont mutualisés et on en déduit la loi des tensions.

3. Analyse de la séance :

Cette séance est très intéressante puisqu'elle représente une situation réaliste à laquelle les élèves peuvent être confrontés. La problématique est stimulante pour l'esprit imaginaire avec de nombreuses idées qu'il faut canaliser. C'est une séance dont la mise en place présente une certaine complexité lorsqu'on est à distance (cf. partie pistes d'améliorations).

Pendant la phase d'appropriation et de reformulation, j'ai pu identifier la non-maitrise du vocabulaire en électricité par les élèves. Beaucoup de confusion entre tension et intensité et entre les unités des grandeurs physiques utilisées. Nous faisons, systématiquement, des brefs rappels afin d'éviter ces confusions, pour employer le bon vocabulaire scientifique ainsi que l'utilisation des bons symboles des différents dipôles pour la schématisation des montages électriques.

La principale difficulté rencontrée dans cette séance à distance, était de ne pas pouvoir passer auprès des élèves en très grande difficulté. Bien que tous les élèves aient bien joué le jeu en se connectant avec leur caméra, nous avons été dépendants de la qualité (voire disponibilité) de la connexion internet.

Certains élèves ont eu beaucoup de difficultés à réaliser le schéma du montage en dérivation (encore une difficulté du distanciel). Il n'y a pas eu de grandes difficultés pour le relevé des mesures car l'application est très simple d'utilisation. Je doute que l'expérience au laboratoire se serait aussi bien déroulée. Les difficultés liées à la réalisation du protocole expérimental et à l'utilisation du multimètre n'ont pas été rencontrés en utilisant l'application.

4. Pistes d'améliorations :

Une première piste d'amélioration qui me paraît la plus judicieuse après réalisation de cette séance, est de revoir toute l'organisation qui m'a légèrement pénalisée. En effet, c'est une séance très intéressante de par l'utilisation d'une application pour la partie expérimentale, mais pour que la visioconférence se passe dans de parfaites conditions, il faut proposer dès le départ un travail de groupe et créer une salle par groupe. Ceci permettra à l'enseignant d'intervenir en cas de besoin. Je dirais que, même dans des conditions normales, il faut mettre les élèves en groupes pour un meilleur rendu, car plus d'échange et de réflexion entre groupe. La mise en commun devient ainsi plus intéressante ce qui enrichit l'argumentation.

Pour la constitution des groupes je proposerai un mini questionnaire sur les bases de l'électricité (cf. l'exemple en annexe). Ce questionnaire permettra à mon avis de former des groupes de niveau hétérogène et des connaissances complémentaires, un élève avec une très bonne maîtrise, un élève avec une bonne maîtrise, un élève avec une maîtrise moyenne et un élève avec pas de maîtrise de connaissances. Ainsi tout le monde avancera à peu près à un même rythme avec une séance réalisée dans les temps.

Tel que j'ai mené ma séance, je n'ai pas eu suffisamment de temps pour tout terminer et nous avons débordé sur l'heure suivante (deux heures en tout).

Une autre piste que je pourrais proposer est de scinder cette séance en deux. Une première partie où on va revoir tout le vocabulaire et les symboles des différents dipôles utilisés dans les schémas électrique (notions déjà vu en cycle 4). Aussi pour refaire quelques schémas de différents montages (séries, dérivations). Une seconde partie sera par la suite consacrée à l'expérience elle-même et ainsi l'aborder convenablement en 55 minutes.

Pour finir, une des pistes qui me semble la plus intéressante, après réflexion, est celle qui se situe au niveau de l'objectif de la séance : Au moment de la phase de réflexion des élèves et de la formulation des hypothèses, on pourrait accepter les deux hypothèses formulées par les élèves. Ainsi je pourrais leur demander de poursuivre, de concevoir, de réaliser les expériences correspondants à l'hypothèse retenue et grâce aux résultats trouvés ils pourraient conclure sur la bonne hypothèse (on se situera dans ce cas-là dans les critères d'évaluations : réaliser-valider). C'est l'apprentissage par les erreurs. Une telle séance peut aussi être proposée en auto-évaluation avec une grille d'évaluation (cf. annexe 2), cela permettrait aux élèves de voir leurs difficulté et de s'améliorer.

5. Conclusion :

Malgré le distanciel, les élèves s'en sortent plutôt bien pour la mise en place du montage électrique grâce à l'application. Cette manipulation leur permet de devenir acteur de cette démarche expérimentale.

La séance a été bien appréciée par certains élèves et certains m'ont demandé s'ils pouvaient la refaire avec le matériel du laboratoire. Malheureusement la situation sanitaire ne nous a pas permis de réaliser le TP au laboratoire.

Cette séance peut être envisagée en classe pour permettre une différenciation du travail. Grâce à l'application de simulation de TP, les élèves peuvent réviser les manipulations faites en classe en réalisant de vraies mesures sans matériel d'électricité.

Cette activité peut également être proposée en différentes versions afin de proposer aux élèves des chemins différents pour obtenir la même connaissance visée par le programme. La simulation de la manipulation peut permettre de pallier un manque de matériel ou à un effectif trop important.

Malgré les différentes difficultés rencontrées sur cette séance, je constate que les élèves ont bien compris la notion d'unicité des tensions dans un circuit en dérivation.

Un travail assez conséquent de la part de l'enseignant est à réaliser pour la mise en œuvre de cette séance : Une bonne maîtrise du vocabulaire de la part des élèves (une séance supplémentaire à réaliser par l'enseignant), une bonne organisation de la séance (mise en groupe), pour une intervention à bon escient de l'enseignant, pour une meilleure organisation du débat, pour guider et apporter de l'aide aux élèves et enfin pour laisser les élèves en totale autonomie. Je retenterai bien cette séance en distanciel avec les différentes pistes d'amélioration, malheureusement pas cette année.

Annexe 1

Sujet : Etude des lois de la tension électrique

Enoncé

Vous effectuez votre stage chez un agriculteur qui possède un tracteur avec un seul gyrophare. Pour pouvoir travailler en toute sécurité, il vous demande d'installer un deuxième gyrophare sur ce tracteur.

Votre mission est de câbler un second gyrophare sur le réseau électrique du tracteur pour garantir la bonne tension de ce gyrophare.

1. Proposer un montage électrique (schéma) permettant le câblage du second gyrophare.
2. Réaliser l'expérience, grâce à l'application mise à disposition sur l'ENT et vérifier que les tensions aux bornes des deux gyrophares sont identiques.



Données techniques :

Tension : 12/24V

Nombre de LED :80

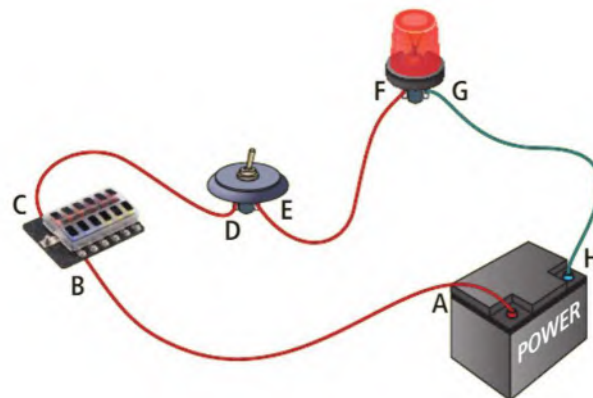
Hauteur : 23 cm

Diamètre : 12 cm

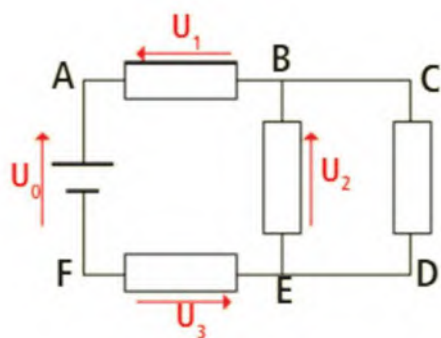
Masse : 400g

Plage de température : -30 à 50 °C

Document 1 - Positionnement du second gyrophare et fiche technique



Document 2 - Schéma avant transformation du réseau électrique du tracteur



La loi d'additivité des tensions s'applique entre deux points d'un circuit. Ainsi entre les points A et F : $U_0 = U_1 + U_2 + U_3$

Et entre B et E : $U_{CD} = U_{BE} = U_2$

Document 3 - Loi des tensions

Questions :

1. Entre les points B et C du doc.1 se trouve un boîtier fusible. A l'aide d'internet, rechercher comment fonctionne un fusible
2. Pour fonctionner, de quelle tension a besoin le gyrophare (doc.1) ?
3. Doit-on réaliser un branchement en série (entre G et H) ou en dérivation (entre F et G) pour garantir la bonne tension du nouveau gyrophare ? Justifier votre réponse à l'aide du doc.3
4. Avec le matériel fourni par le laboratoire (ici nous utiliseront l'application mesure de tension), réaliser le montage et vérifier à l'aide du voltmètre que les tensions aux bornes des deux gyrophares sont identiques.
5. Proposer le schéma électrique permettant le câblage du second gyrophare.

Annexe 2

<u>GRILLE D'ÉVALUATION</u>						
Critères	Indicateurs	Evaluation				Questions
		--	-	+	+ +	
S'approprier	Trouver la bonne information sur un document technique					Q2.
Analyser	Recherche pertinente sur internet sur le fonctionnement du fusible					Q1.
	Trouver la bonne information sur un document technique et l'analyser					Q2.
	Trouver le bon montage dérivation ou série à l'aide des lois des tensions					Q3.
Réaliser	Montage réalisé avec l'application et mise en place du multimètre					Q4.
Rendre compte	Schéma électrique réalisé correctement					Q5.