

## **CM2 : Comment sont alimentés nos appareils électriques?**

### **Présentation**

- **Partie du programme CM2.2 :** Comment protéger une installation électrique?
- **Thème:** Surintensité dans un fil conducteur.
- **Accroche / support:** Diaporama au rétroprojecteur montrant l'incendie d'un appartement suite à l'utilisation d'une « prise multiple ».

### **Prérequis : -**

- Loi des tensions en dérivation
- Loi de l'intensité dans un circuit en dérivation
- Loi d'Ohm.

### **Objectifs :**

#### **Capacités:**

- Etablir expérimentalement une surintensité d'un câble alimentant plusieurs dipôles
- Choisir un fusible ou un disjoncteur qui permet de protéger une installation

#### **Connaissances :**

- Savoir que plusieurs appareils électriques fonctionnant en même temps peuvent entraîner une surintensité
- Savoir qu'un fusible ou un disjoncteur protège une installation d'une surintensité. Savoir le choisir

#### **Exemple :**

- Etude d'un bloc de prises qui alimentent trop de récepteurs

***Situation problème : Diaporama : « Une prise électrique bien dangereuse!!! »***

### **Scénario: Etapes de la démarche d'investigation**

#### **Etape 1: Appropriation**

- Présenter l'accroche au vidéoprojecteur. Chaque élève doit prendre des notes au brouillon, sur les éventuelles causes de l'accident. **Question:** « **Que s'est-il passé ?** »

#### **Etape 2: Echanges argumentés professeur / élèves**

- Chaque élève réfléchit individuellement et rédige sur son brouillon une réponse à la question posée.
- Les élèves interrogés ou volontaires proposent à la classe leur point de vue et leurs

arguments

- Le professeur doit animer les échanges et le débat au sein de la classe.
- noter les avis des élèves au tableau

*trop de courant*

- *surchauffe puis feu*
- *trop de fils trop proches donc feu*
- *circuit série : rappel lampe grille dans circuit série ; comparaison maison : dérivation.*
- *ou placer l'appareil de mesure ? (générateur ; cf. reformulation).*
- *Fil trop mince: section des fils de guirlande.*
- *l y a eu un court-circuit et étincelle et feu .....ETC*

### **Etape 3: Reformulation du problème**

- Faire le tri entre les propositions, en rejeter certaines ( en justifiant) .Justifier la dérivation /série tension constante etc.....
- Suite aux échanges formuler (prof + élèves ) plusieurs hypothèses

**Lorsqu'on branche trop d'appareils sur une prise multiple, le générateur fournit un courant trop fort pour les fils et ils chauffent....**

### **Court-circuit car les sections des fils (de guirlande sont faibles)**

- Le professeur propose que l'on réalise des expériences pour vérifier.

### **Etape 4: Résolution du problème par investigation**

- Le professeur demande à chaque groupe ( binômes ) de proposer une expérience sur le cahier de brouillon avec le protocole accompagné d'un schéma permettant de vérifier l'hypothèse choisie.
- Le professeur vient en aide aux groupes en circulant dans la classe
- Suivant l'avancement et les idées des élèves le professeur introduit la question (mesure de l'intensité, ajout de lampes, série ou dérivation, etc...)
- Le professeur met à disposition des groupes le matériel nécessaire, pour la réalisation des expériences, en veillant au respect des règles de sécurité

### **Etape 5: Structuration des connaissances**

- Le professeur demande à chaque groupe de formuler une conclusion répondant à la question.
- Mise en commun dans le groupe classe: choix d'une formulation commune pour le cours.(doc de synthèse)
- Le professeur prend et note le travail de chaque groupe concernant le sérieux du groupe, son autonomie, son calme

**Conséquence : protéger un circuit/ Rôle du fusible**

- Que peut-on faire pour prévenir de ce type de risque?
- Choix du fusible ou du disjoncteur ( proposer une expérience)

### **Prolongement: court-circuit/ protection des personnes**

- Le professeur propose aux élèves une expérience sur la rupture d'un fil de plomb suite à une surintensité.
- Le professeur présente au bureau une expérience sur le court-circuit.
- Etude d'une installation électrique ( celle de la salle de sciences par ex. ) :protection (prise terre- choix des disjoncteurs, choix des sections des fils)

### **Commentaires conseils.**

En fonction de **l'autonomie et des acquis** des élèves, on peut envisager deux solutions :

- **1ère solution:** Privilégier *l'autonomie* dans le choix de l'expérience de l'élève ( si possible)

NE PAS FOURNIR DE DOCUMENT SUPPORT POUR LA MISE EN EVIDENCE DE LA SURINTENSITE: Suite aux questionnements des élèves durant l'étape d'investigation , et une fois le schéma ainsi que le protocole de l'expérience faits sur brouillon et validés par le professeur:

FAIRE REALISER L'EXPERIENCE PAR LES ELEVES en mettant à leur disposition le matériel nécessaire ( lampes résistances etc.....) Leur demander un compte rendu mis au propre.

- **2ième solution:** Fournir les documents pour la réalisation des expériences, une fois que tous les élèves ont proposé un schéma et un protocole correct, au brouillon.

**Dans les deux cas, les étapes d'investigation de questionnement, de proposition (schémas , protocole ) émanant des élèves ne doivent être supprimées.**

### **Matériels et Documents joints**

- ordinateur + vidéoprojecteur pour l'accroche

sur charriot, par groupe:

- o un générateur
- o Fils
- o Ampèremètre
- o Un fusible
- o des résistances
- o Plusieurs lampes à forte intensité nominale sur support
- o Support avec fil de plomb

- TP document élèves