Document de travail

CANEVAS DE LA SAE « Eau courant »

NOTES :	**Cette activité a été élaborée dans le cadre de sessions de formation. Elle peut nécessiter des adaptations avant d'être utilisée avec les d'élèves.**
	Une étroite collaboration entre le personnel enseignant de science et de mathématique est possible. L'expérience pourrait être enrichissante pour tous (élèves et enseignants).

Effectif visé : 2e année du 2e cycle du secondaire ST-STE ou ATS-SE (math TS)
Travail d'équipe : En équipes de deux

Temps nécessaire en classe : De 2 à 8 périodes de 75 min ST/ATS

Intentions :
L'étude de concepts liés à l'électricité et à l'ingénierie électrique est au programme du cours de science et technologie et du cours d'applications technologiques et scientifiques. Cette situation d'apprentissage amène l'élève à s'approprier ces concepts de façon pratique, en modélisant les circuits électriques avec de l'eau.

Intentions pédagogiques :

- Permettre à l'élève de bien comprendre le concept de l'intensité du courant électrique en le rattachant à une représentation plus concrète (débit d'eau = intensité du courant électrique).
- Permettre à l'élève de bien comprendre le concept de différence de potentiel électrique en le rattachant à une représentation plus concrète (différence de pression = tension électrique).
- Permettre à l'élève de découvrir la loi d'Ohm d'une façon très concrète à l'aide du modèle hydraulique ($\Delta P = R_h \cdot D \rightarrow U = R \cdot I$).
- Pourrait permettre à l'élève du cours de STE d'explorer le calcul de résistance équivalente à l'aide du modèle hydraulique.

Intention éducative :

- Placer l'élève devant un défi surmontable afin de susciter son intérêt et d'agir sur sa motivation.

Compétences disciplinaires ciblées :
C-2 Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques
C-3 Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

À l'aide de plusieurs activités d'apprentissage, l'expertise de l'élève est utilisée afin de prévoir l'installation d'un réseau d'aqueduc comprenant une pompe et une conduite d'amenée. Les lois d'Ohm et de Poiseuille sont utilisées pour mener à bien cette tâche complexe.

Pour les élèves du cours STE, des calculs de résistance équivalente, en série et en parallèle, pourraient être envisagés. En effet, il est tout à fait possible de simuler ces types de circuit à l'aide du modèle hydraulique.

Domaine général de formation	*Environnement et consommation* • Axes de développement : Construction d'un environnement sain dans une perspective de développement durable (souci de la consommation rationnelle de l'eau potable)
Éléments prescrits	**Concepts** **Univers matériel :** Fluides • Principe de Pascal (ATS seulement) Électricité • Charge électrique (électron) • Loi d'Ohm • Circuits électriques (en série et en parallèle) • Lois de Kirchhoff (résistance équivalente) (STE seulement) **Univers technologique :** Ingénierie mécanique • Caractéristiques des liaisons des pièces mécaniques (directe/indirecte, rigide/élastique, démontable/indémontable, complète/partielle) Ingénierie électrique • Fonction d'alimentation • Fonction de conduction, d'isolation et de protection • Fonction de commande • Fonction de transformation de l'énergie (énergie potentielle gravitationnelle en énergie mécanique) (énergie électrique en chaleur) **Techniques** Fabrication • Techniques de montage et de démontage (circuits électriques) • Techniques de vérification et de contrôle (dimensions de pièces) *Science* • Techniques d'utilisation adéquate d'instruments de mesure (voltmètre, ampèremètre, *débitmètre, manomètre*) Science et technologie (STE-SE) • Vérification de la fidélité, de la justesse et de la sensibilité des instruments de mesure

Concepts abordés antérieurement	**Univers matériel :** Fluides • Pression **Univers technologique :** Langage des lignes • Projection orthogonale à vues multiples (dessin d'ensemble) • Standards et représentations (schémas, symboles) • Échelles Ingénierie mécanique • Fonctions types (liaison, guidage, étanchéité et lubrification) • Fonctions de guidage **Univers terre et espace :** Caractéristiques de la terre • Hydrosphère
Repères culturels	Chez nous, l'eau et l'électricité sont intimement liées. L'historique de la distribution de ces deux ressources peut être une porte d'entrée intéressante pour cette SAE. Les jeunes d'aujourd'hui ont toujours connu d'excellents réseaux de distribution de l'eau et de l'électricité, mais leur fonctionnement demeure obscur. Voici l'occasion de mieux le maîtriser.
Démarches	La *démarche de modélisation* est au cœur de cette SAE. La *démarche expérimentale* est également utilisée (d'une façon guidée) à travers les activités d'apprentissage. La *démarche de construction d'opinion* est finalement introduite au moyen de l'activité de synthèse.
Stratégies et attitudes	**Stratégies :** • Généraliser des notions à partir de plusieurs cas particuliers, structurellement semblables • Explorer diverses pistes de solution • Déterminer les contraintes et les éléments importants de la résolution d'un problème **Attitudes :** • Sens du travail soigné

Mise en situation globale :
L'élève devra utiliser un montage qui génère une pression et un débit d'eau suffisants pour modéliser le comportement d'un circuit électrique. L'étalonnage de deux appareils de mesure (débitmètre et manomètre) sera nécessaire à la prise de mesures. Dans le cadre de cette modélisation, le débitmètre sera associé à l'ampèremètre et le manomètre, au voltmètre.
L'élève sera guidé à l'aide d'une série de laboratoires dirigés qui lui assureront l'acquisition des connaissances nécessaires pour mener à bien sa démarche de modélisation.