

CYCLE 4

INSTALLATION SOLAIRE EN AUTOCONSOMMATION

NIVEAU
 CINQUIÈME

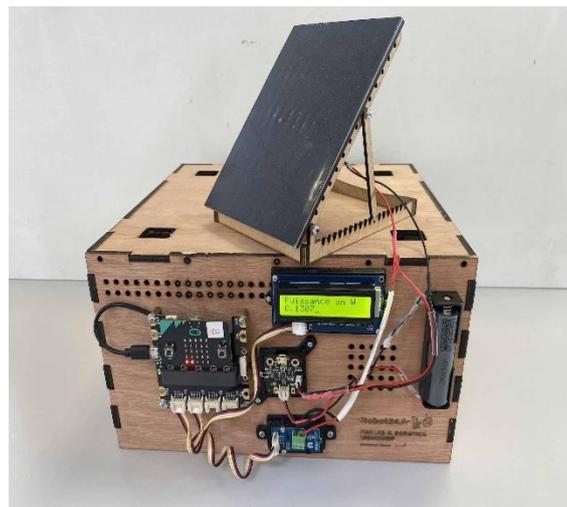
Présentation de la séquence

L'objectif de cette séquence est de concevoir un objet technique, de valider son fonctionnement puis de le programmer.

Dans les deux **premières séances**, l'élève devra modifier et fabriquer la structure du panneau solaire pour le rendre réglable afin d'optimiser le rendement du panneau solaire en hiver.

Dans la **troisième séance**, l'élève va installer un capteur, un micro-contrôleur et une interface humain-machine pour valider le prototype en suivant un protocole de tests.

Enfin dans la **quatrième séance**, l'élève sera amené à programmer le système pour afficher des valeurs produites et connaître le niveau de production de l'énergie.



Thème abordé : Création, conception, réalisation, innovations : des objets à concevoir et à réaliser

Attendu de fin de cycle vu dans la séance 1 : Imaginer, concevoir et réaliser une ou des solutions en réponse à un besoin, à des exigences (de développement durable, par exemple) ou à la nécessité d'améliorations dans une démarche de créativité

Compétences	Connaissances
Fabriquer une solution pour améliorer un OST existant.	Les modes de représentation (croquis, schéma, graphique, algorithmique, modélisation) ;
Mettre en œuvre les moyens pour réaliser une forme selon une procédure fournie.	Les moyens de production : découpe au laser, centre d'usinage, fabrication additive (imprimante 3D).

Attendu de fin de cycle vu dans la séance 2 : Valider les solutions techniques par des simulations ou par des protocoles de tests

Compétences	Connaissances
Assembler les constituants pour réaliser un prototype	Les fonctions des constituants suivants : capteurs, microcontrôleur, composants d'une interface humain-machine
Vérifier le comportement et les performances d'un objet technique en suivant un protocole fourni.	Les paramètres et les grandeurs mesurées, associés à un protocole.

Attendu de fin de cycle vu dans la séance 3 : Concevoir, écrire, tester et mettre au point un programme

Compétences	Connaissances
Modifier un programme fourni pour répondre au besoin ou à un problème posé.	Algorithmique et programmation : <ul style="list-style-type: none"> - instruction d'affectation, variable (type mot, nombre et booléen) ; - Instruction conditionnelle

PROPOSITION DE DÉROULEMENT DE LA SÉQUENCE

Séances 1 et 2 – Conception d'un support modulable (2 séances de 1H30)

➤ **Mise en situation : (5 min)**

Le professeur distribue les pages 1 et 2 de la séance 1.

Les élèves prennent connaissance du diaporama : S1 Mise en situation.

Mise en situation

Une famille a acheté des panneaux solaires photovoltaïques pour produire de l'énergie électrique pour sa propre consommation. Ils ont été posés sur le toit-terrace de la maison avec une inclinaison de 35°. La famille s'est rendue compte que la production d'énergie électrique des panneaux solaires baissait beaucoup en hiver. Pour augmenter le rendement de ses panneaux, il faut les incliner avec un angle 60° en hiver.



Mise en situation

En observant de plus près la structure, qui porte les panneaux solaires, la famille se rend compte que pour l'instant, rien n'a été prévu pour modifier l'inclinaison des panneaux en fonction des saisons.



➤ **Description de la situation : (2 min)**

L'élève observe que la structure du panneau solaire ne permet pas de modifier l'inclinaison en fonction des saisons et note les réponses sur sa feuille.

➤ **Problématique : (2 min)**

L'élève propose une problématique sur sa feuille : Comment faire pour incliner à 60° le panneau solaire en hiver ?

➤ **Proposition : (2 min)**

L'élève propose une ou plusieurs solutions sur leur feuille pour résoudre le problème.

Plusieurs équipes présentent leur travail. (10 min)

Une mise en commun fait émerger la solution suivante : Créer un support mobile.

➤ **Investigations : Le professeur distribue la page 3 de la séance 1.**

Activité 1 : La modification du support pour le rendre mobile (30 min)

- Les élèves recherchent des idées de solutions pour modifier la structure pour qu'elle devienne mobile en faisant des croquis. Le professeur peut proposer des coups de pouce pour aider à trouver des solutions à l'aide du fichier : Coups de pouce.pptx
La mise en commun fait émerger deux possibilités et une synthèse sur la notion de croquis. (15 min)

Un croquis est un dessin rapide et simplifié. Il est construit à main levée et sans outil de guidage. Il permet de donner une idée générale d'un objet ou d'un projet.

Activité 2 : La conception des pièces à modifier en suivant une procédure (45 min)

Le professeur met à disposition le document « S1-S2 activité 2 » et demande aux élèves de se répartir le travail pour la modélisation des pièces dans les groupes

Le professeur met à disposition les liens suivants des tutoriels vidéos :

tutoriel support version 1 :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/sTU4ifGJmCwYYvyEr5r1mo>

tutoriel support version 2 :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/8UkmJHtnSAMJTk3k8UJXA>

tutoriel montant du panneau solaire :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/khPWaTZk972JXMYJgnDHYi>

À l'aide des tutoriels vidéos, l'élève conçoit sur l'application Onshape le support soit dans la version 1, soit dans la version 2 (un peu plus difficile à modéliser) ainsi que le montant du panneau solaire.

Quelques groupes présentent les résultats obtenus et une synthèse sur la modélisation est réalisée : (15 min)

La modélisation est la création d'un modèle numérique d'un objet ou d'un système le plus souvent en trois dimensions (hauteur, largeur, profondeur). On utilise un logiciel de modélisation.

La modélisation permet de visualiser l'objet sous tous les angles et de tester différentes solutions. Elle peut générer des fichiers qui vont permettre la fabrication des pièces d'un objet technique.

Le professeur met à disposition le document « S1-S2-activité 2 ».

Fabrication de la pièce : (10 min)

À l'aide de la procédure fournie, l'élève prépare le fichier de fabrication sur le logiciel Beamstudio et répond aux questions posées sur la fiche de la séance 2.

Le professeur lance la fabrication des pièces sur la découpe-laser. (6 min)

Pour aller plus loin : le professeur peut faire réaliser l'assemblage virtuel du support de panneau à l'aide du tutoriel aux élèves qui attendent leur tour pour la découpe-laser.

Après la fabrication des pièces, une synthèse sur le mode de production à la découpe laser peut-être rédigée : (15 min)

La découpe au laser permet de découper des matériaux. C'est une fabrication par enlèvement de matière.

Pour découper une pièce, il faut créer un fichier sur un logiciel de modélisation. Ensuite il faut ouvrir ce fichier sur le logiciel qui pilote la découpe-laser et choisir les paramètres pour la gravure ou la découpe. La découpe au laser est précise et rapide.

Ressources pour le professeur

Fichiers : Corrigé séance 1 : conception d'un support mobile.docx
Coups de pouce.pptx
Corrigé séances 1 et 2 : Cor S1-S2-
conception du support

Ressources pour les élèves

Fichiers :
Diaporama S1 Mise en situation.pptx
Document Séance 1 : conception d'un support
mobile.docx
Coups de pouce.pptx
S1-S2 – Conception du support
S1-S2 – Activité 2

Liens utiles :

tutoriel support version 1 :

[https://tube-sciences-
technologies.apps.education.fr/w/sTU4ifGJmCwY](https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/sTU4ifGJmCwY)

[YvyEr5r1mo](#)

tutoriel support version 2 :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/8UkmJHtttSAMJTk3k8UJXA>

tutoriel montant du panneau solaire :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/khPWaTZk972JXMYJgnDHYi>

tutoriel montage du panneau :

<https://tube-sciences-technologies.apps.education.fr/w/hVgsgofuUKa5vaUeZhsX3V>

Séance 3 : La validation du prototype en suivant un protocole de tests

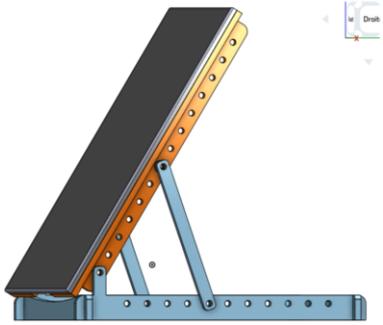
➤ **Mise en situation : (5 min)**

Le professeur distribue les pages 1 et 2 de la séance.

Les élèves prennent connaissance du diaporama : S3 Mise en situation.

Mise en situation

La famille a incliné le panneau solaire avec un angle de 60° en hiver. Elle aimerait savoir quelle est l'augmentation de l'énergie produite avec cette nouvelle inclinaison.



➤ **Description de la situation : (2 min)**

La famille aimerait connaître la quantité d'énergie produite en plus avec une inclinaison à 60° en hiver.

Les élèves notent leur constat sur leur feuille.

➤ **Problématique : (2 min)**

L'élève propose une problématique sur sa feuille : Comment vérifier que la position du panneau va produire plus d'énergie en hiver ?

➤ **Propositions : (2 min)**

L'élève propose une ou plusieurs solutions sur sa feuille.

Plusieurs équipes présentent leur travail.(10 min)

Une mise en commun fait émerger la solution suivante : Il faut utiliser un appareil qui mesure la quantité d'électricité et qui soit capable de restituer les valeurs.

➤ **Activités :**

Activité 1 : L'assemblage du prototype (25 min)

Le professeur distribue les pages 3 et 4 de la séance, et il met à disposition le fichier

activité 1

Les élèves assemblent sur la maquette : le capteur de courant, le microcontrôleur et le câblage à l'ordinateur. Ils découvrent le rôle de ces principaux composants. Ils lancent le programme sur l'application Vittascience pour faire apparaître sur l'écran de l'ordinateur la courbe qui représente la production de courant. Le professeur fait varier l'orientation de la lampe.

Après le montage des composants, une synthèse sur leurs fonctions peut être rédigée : (10 min)

Le capteur est un composant qui mesure une grandeur physique.

Le microcontrôleur est un composant qui exécute un programme en fonction des informations fournies par le capteur.

Il existe plusieurs composants pour une interface humain-machine. Ici c'est l'écran de l'ordinateur qui va restituer l'information à l'utilisateur.

Le professeur distribue les pages 5 et 6 de la séance. (25 min)

Activité 2 : Vérification du comportement et des performances du prototype

Le professeur place la lampe halogène selon les recommandations du dossier technique.

Les élèves inclinent le panneau solaire et vérifient l'angle avec un rapporteur.

Les élèves relèvent les valeurs mesurées en fonction de l'inclinaison du panneau solaire sur leurs feuilles. Ils calculent l'augmentation constatée avec une inclinaison à 60° et font une conclusion.

Après la prise de mesure, une synthèse sur la notion de protocole et de grandeur mesurée peut être rédigée : (10 min)

Un protocole est un ensemble de règles à respecter qui décrit les étapes à suivre dans un ordre chronologique pour réaliser une expérience. Il permet de garantir un résultat fiable.

Une grandeur est une caractéristique d'un objet que l'on peut mesurer. Chaque grandeur mesurée a au moins une unité de mesure et il faut un instrument de mesure.

Ressources pour le professeur :

Fichier : Dossier technique.docx
Corrigé séance 3 : Validation du prototype.docx

Ressources pour les élèves

Matériel :

Maquette avec certains composants détachés
Rapporteur

Fichier :

S3 Mise en situation.pptx
S3 - Validation du prototype.docx
S3 – Activité 1
Autoprogrammation solaire.py
Application : Vittascience

Séance 4 : Connaître la quantité d'énergie produite

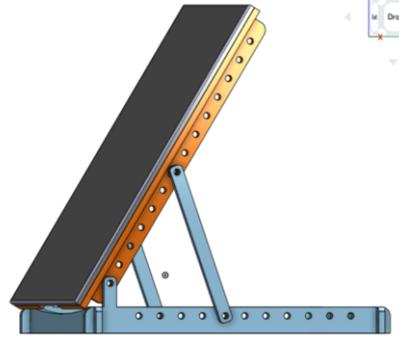
➤ **Mise en situation : (5 min)**

Le professeur distribue les pages 1 et 2 de la séance 3.

Les élèves prennent connaissance du diaporama : S3 Mise en situation.

Mise en situation

Une famille aimerait connaître en temps réel l'énergie produite par son panneau solaire. Son installation ne possède aucun élément qui lui permette d'accéder à cette information.



➤ **Description de la situation : (2 min)**

La famille aimerait connaître en temps la production d'énergie par son panneau solaire.

Les élèves notent leur constat sur leur feuille.

➤ **Problématique : (2 min)**

L'élève propose une problématique sur sa feuille : Comment faire pour connaître l'énergie produite en temps réel ?

➤ **Propositions : (2 min)**

L'élève propose une ou plusieurs solutions sur sa feuille.

Plusieurs équipes présentent leur travail. (10 min)

Une mise en commun fait émerger la solution suivante : il faut installer un écran.

Deux écrans vont être installés sur la maison de la famille pour lire l'énergie produite par le panneau solaire : un écran LCD pour lire les valeurs numériques et une matrice LED de la carte programmable pour connaître le niveau de production d'énergie produite.

Le professeur distribue les pages 3 à 5 de la séance 3. Activité : La programmation de l'affichage sur les écrans (45 min)

Les élèves ouvrent sur l'application Vittascience le programme : autoconsommation solaire élève.py

À partir des algorithmes et des instructions mises à disposition sur la fiche de séance, les élèves programment l'affichage de l'écran LCD qui permettra de lire les valeurs numériques de la production du panneau solaire.

(L'enseignant peut décider pour cette partie de programmer que deux niveaux : le premier et le dernier algorithme en enlevant l'encadrement des deux niveaux pour faciliter l'exercice)

À partir des algorithmes et des instructions mises à disposition sur la fiche de séance, les élèves programment des logos sur l'écran de la carte programmable pour indiquer à la famille les moments propices pour utiliser l'énergie et les moments où il faut restreindre sa consommation.

Quelques groupes présentent les résultats obtenus.

- Bilan de mes recherches : **après la programmation des deux écrans, une synthèse sur certains éléments de la programmation peut être rédigée. : (15 min)**

C'est la traduction d'un algorithme sur un logiciel de programmation. Le programme est ensuite stocké dans le microcontrôleur qui permettra d'exécuter des ordres.

Une variable peut contenir deux types d'informations : soit une chaîne de caractères, soit des nombres.

On identifie une instruction conditionnelle avec l'adverbe "si".
L'instruction conditionnelle dépend des informations envoyées par le capteur.
L'instruction conditionnelle permet d'exécuter une instruction si la condition est remplie.

Ressources pour le professeur

Fichier : Dossier technique.docx
Corrigé séance 3 : Connaître la quantité d'énergie produite .docx

Ressources pour les élèves

Maquette avec les deux écrans connectés

Fichier :
S3 Mise en situation.pptx
Séance 3 : Connaître la quantité d'énergie produite .docx
Autoprogrammation solaire élève.py
Application : Vittascience