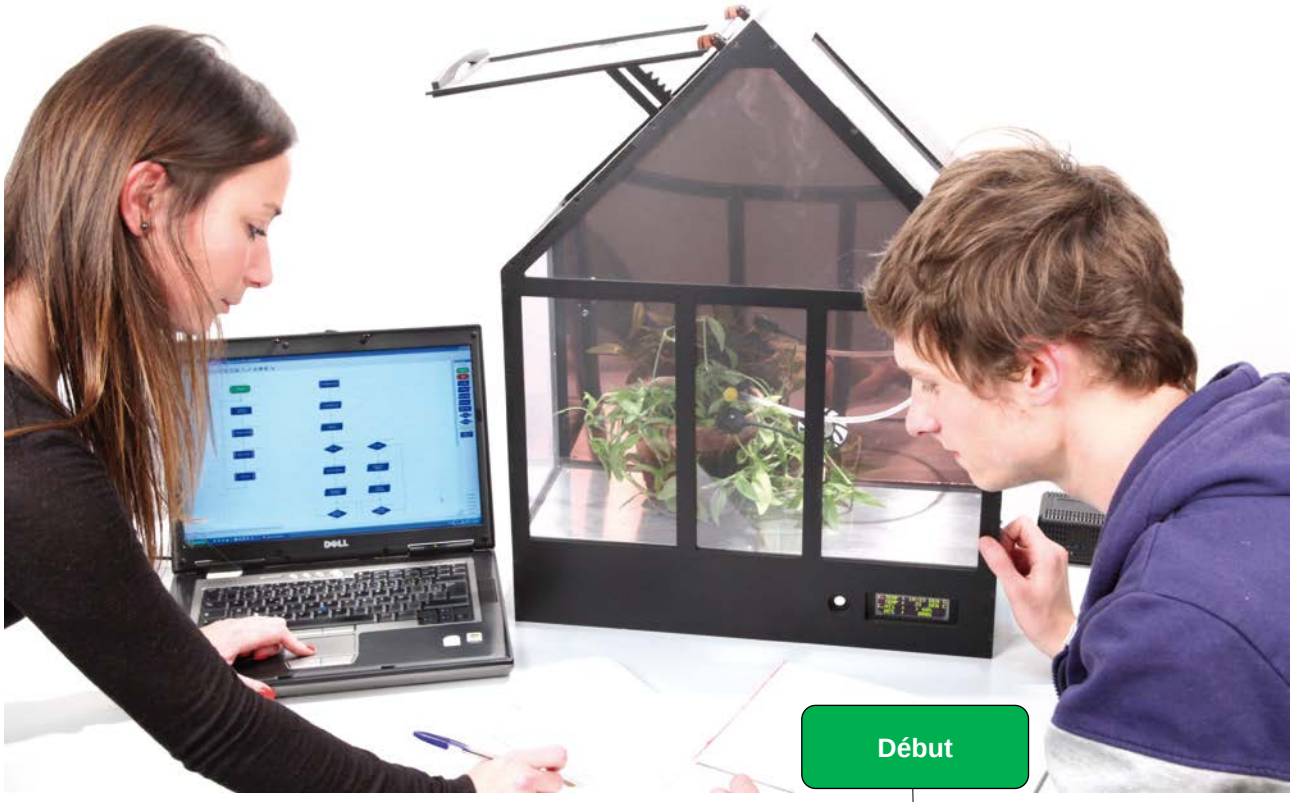
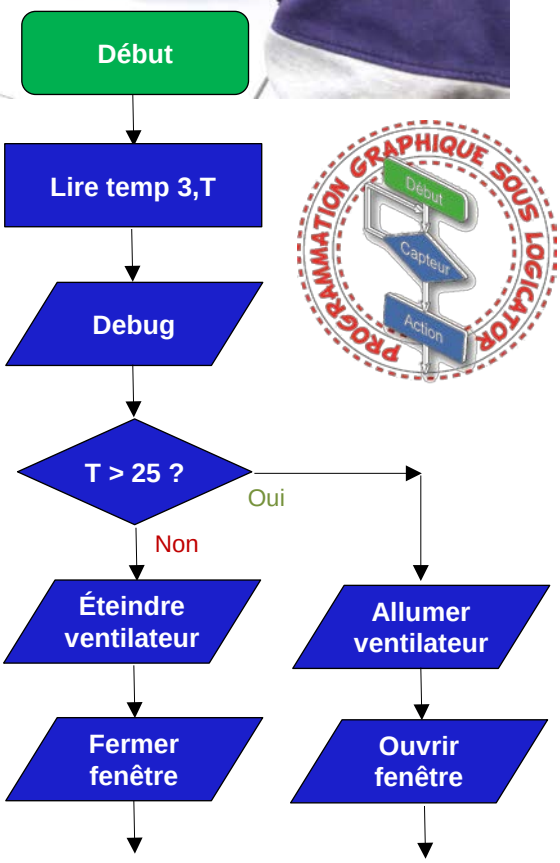
Mini-serre domestique
Système automatisé programmable

Exploitation pédagogique
Collège (4e ou 3e) – Lycée (1ère ou Terminale S-SI - STI2D)







A4 TECHNOLOGIE
www.a4.fr

Édité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis
Tél. 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19
www.a4.fr

Auteur : Dominique Sauzeau

Sommaire

Présentation pédagogique 2
Schéma général de l'organisation pédagogique 3
Liste des programmes Logicator 4
Séquence n°1 – Le fonctionnement d'une serre (Collège - Lycée) 5

Séquence n°2 – La régulation du taux d'humidité (Collège) / 17
Séquence n°2 – La régulation du taux d'humidité (Lycée) 22
Séquence n°3 – Le contrôle de la température maximale (Collège) 27
Séquence n°3 – Le contrôle de la température maximale (Lycée) 34

Présentation pack découverte et trois options complémentaires 43
Activités pédagogiques complémentaires (Collège) / (Lycée) 45
Piste pédagogique n°1 – La régulation de la température 47
Piste pédagogique n°2 – La régulation de l'hygrométrie 53
Piste pédagogique n°3 – L'affichage d'informations 59

Annexe n°1 – Sitographie serres 65

Crédits photographiques

A4 Technologie

Ressources numériques

L'ensemble des ressources numériques disponibles autour de nos projets et maquettes sont téléchargeables librement et gratuitement sur notre site **www.a4.fr** (voir sur la page Web du projet ; onglet Téléchargement).
Si vous ne souhaitez pas avoir à télécharger des fichiers volumineux, des CD ROM qui contiennent toutes les ressources numériques sont aussi proposés. Pour ce projet : réf. **CD-BE-SER.**

Ressources disponibles pour ce projet :

– Le dossier en différents formats : .PDF et .DOC.
– Des photos, des dessins et des modèles volumiques de la maquette.

Ce dossier et toutes les ressources numériques sont duplicables pour les élèves, en usage interne à l'établissement scolaire*.

* La duplication est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4.
La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4. La Sté A4 demeure seule propriétaires de ses documents et ressources numériques.
La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement scolaire de tout ou partie du dossier ou des ressources numériques ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4.

Présentation pédagogique

La **maquette mini-serre domestique automatisée** reprend l'architecture et les fonctions d'une serre professionnelle. Elle permet de protéger les semis, les espèces végétales et de les cultiver. C'est un support riche et ouvert, adapté à une exploitation pédagogique au collège ou au lycée.
Au collège ce support est exploitable en 4e (approche gestion et communication de l'information) ou en 3e à travers un projet, éventuellement un projet transversal avec l'enseignement des Sciences et Vie de la Terre.
Au lycée ce support est adapté aux séries S-SI ou STI2D en première ou en terminale dans le cadre d'un enseignement cadré sur l'automatisme et l'informatique (programmation).

L'objectif pédagogique est de mettre entre les mains des élèves une maquette facilitant :
– la compréhension du fonctionnement d'un système automatisé ;
– la programmation d'un système automatisé.



Mini-serre – Vue de face



Mini-serre – Vue arrière

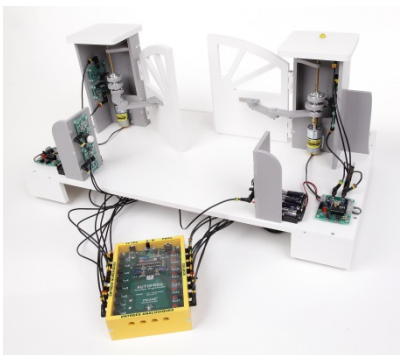
La maquette est suffisamment robuste pour résister aux différentes manipulations et son faible encombrement permet d'organiser la classe en îlots. Elle est équipée en version de base de deux capteurs (humidité, température), d'un système d'arrosage et d'un ventilateur.
En version complète trois options sont rajoutées à la maquette : un plancher chauffant, un brumisateur et son capteur hygrométrique, un afficheur digital. Les différentes parties du système automatisé sont visibles et directement accessibles.
Tous les modules électroniques sont fixés par quatre vis (en cas de panne chaque module peut être changé rapidement). Elle est pilotée par le système AutoProg® et programmée sous le logiciel Logicator.

Toutes les ressources relatives au dossier pédagogique de la mini-serre sont disponibles sur CD (réf. CD-BE-SER) ou en téléchargement libre sur www.a4.fr

Il est intéressant de disposer également d'autres maquettes (volet roulant, portail un ou deux battants, monte-charge, portail coulissant, etc.) afin que les élèves puissent étudier différents systèmes automatisés.



Le volet roulant
Réf. BE-AVOL-ROUL



Le portail deux battants
Réf. BE-APORT-2BAT-M



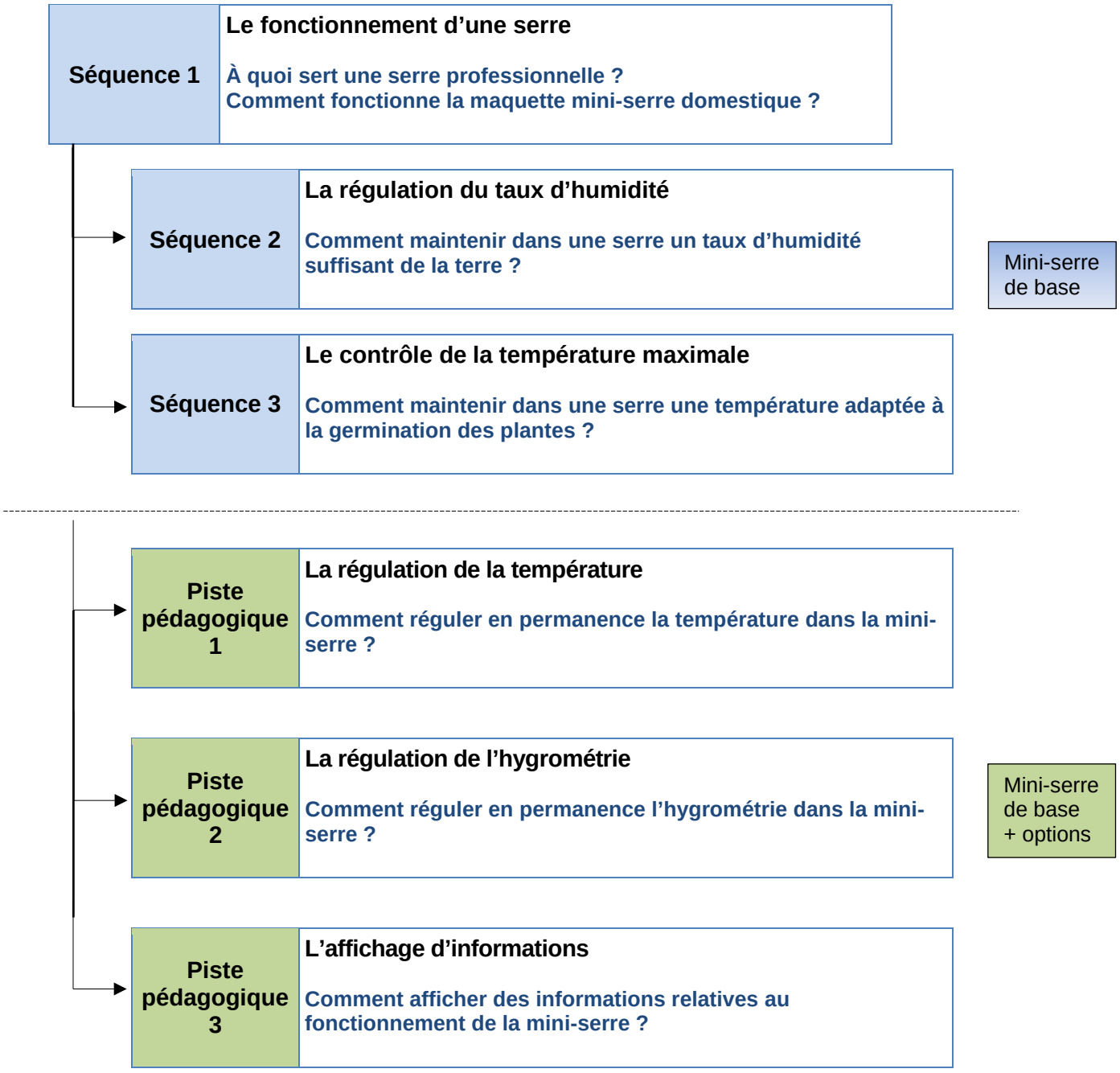
Le portail coulissant
Réf. : BE-APORT-COUL-M

Organisation des séquences au collège et au lycée

La mini-serre domestique automatisée est un support didactique exploitable en collège et en lycée.
Dans ce dossier pédagogique, **3 séquences** collège (4e) et **3 séquences** lycée (1ère ou Terminale) sont développées pour la version de base.
Pour ceux qui disposent de la version complète (base + 3 options), **trois pistes pédagogiques complémentaires** collège-lycée sont disponibles dans ce dossier.

Les élèves disposent d'une maquette et de documents pour mener des **investigations et résoudre des problèmes techniques** sur un système automatisé dont le fonctionnement est analogue à celui d'un système réel (serre professionnelle). Les élèves peuvent intervenir notamment sur le fonctionnement de la mini-serre domestique à travers différentes expérimentations et la programmation du système.

Schéma général de l'organisation pédagogique



Liste des programmes

Vous trouverez ci-dessous la liste des programmes réalisés sous le logiciel de programmation *Logicator* associés aux séquences et pistes pédagogiques.

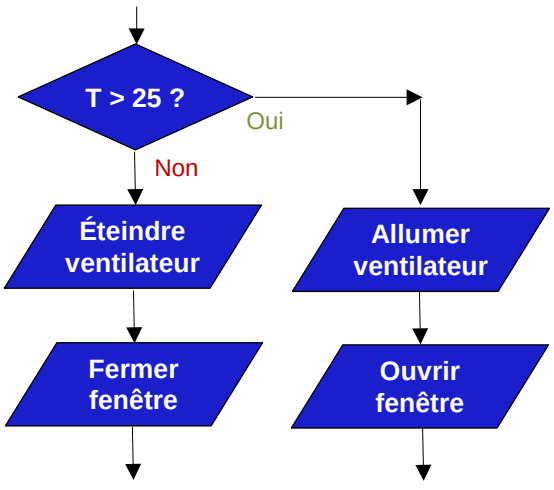
Programmes maquette mini-serre de base	
Niveau	**Nom du programme réalisé avec le logiciel Logicator**
Collège	*1_Mini-serre Seq1*
Lycée	*1_Mini-serre toutes options Seq1*
Collège	*2C_Mini-serre Seq2 affichage niveau humidite*
Collège	*2C_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite a modifier*
Lycée	*2L_Mini-serre Seq2 a completer*
Lycée	*2_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite corrige*
Collège	*3C_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale a modifier*
Lycée	*3L_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale a compléter*
Collège/Lycée	*3_Mini serre Seq3 Controle temperature maximale corrige*

Programmes maquette mini-serre de base + 3 options	
Niveau	**Nom du programme réalisé avec le logiciel Logicator**
Collège/Lycée	*4_Mini-serre Piste peda1 affichage temperature*
Collège/Lycée	*4_Mini-serre Piste peda1 Controle temperature minimale corrige*
Collège/Lycée	*5_Mini-serre Piste peda2 affichage humidité*
Collège/Lycée	*5_Mini-serre Piste peda2 Regulation niveau hygrometrie corrige*
Collège/Lycée	*6_Mini-serre Piste peda3 Programmation afficheur*
Collège/Lycée	*6_Mini-serre Piste peda3 Programmation afficheur corrige*

Toutes les ressources relatives à la programmation de la mini-serre sont disponibles sur CD (réf. CD-BE-SER) ou en téléchargement libre sur www.a4.fr

Remarque : la programmation graphique est en français et chaque programme est illustré de commentaires. Les symboles des commandes utilisés dans *Logicator* correspondent aux symboles des organigrammes de programmation selon la norme ISO 5807 (voir document ressource n°5).





Extrait programme *3_Mini serre Seq3 Controle temperature maximale corrige*

SÉQUENCE N°1

LE FONCTIONNEMENT D'UNE SERRE







Séquence n°1 - Le fonctionnement d'une serre

Au cours de la séquence n°1, les élèves vont comparer une serre professionnelle et la maquette de mini-serre domestique automatisée afin de décrire leur usage et leur fonctionnement respectif.

Points du programme de technologie - 4e

Exemple de centre d'intérêt : La commande et le pilotage d'un objet technique

Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique (1) *Représentation fonctionnelle*	**Repérer, à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'informations (1)** *Chaîne d'informations*
	Repérer, à partir du fonctionnement d'un système automatique la chaîne d'énergie (1) *Chaîne d'énergie*
	Identifier les éléments qui composent les chaînes d'informations et d'énergie (1) *Chaîne d'informations, Chaîne d'énergie*

Points du programme de technologie – 1ère et terminale STI2D

(*Extrait enseignements technologiques communs*)

Technologie	**O4 - Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système**	**CO4.1.** Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties **CO4.2.** Identifier et caractériser l'agencement matériel et/ou logiciel d'un système **CO4.3.** Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système **CO4.4.** Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système

Mise en place de la séquence

Matériels et ressources nécessaires	- maquette montée et équipée avec ses modules *AutoProg*® ; - boîtier de commande *AutoProg*® ; - 8 cordons de liaison (version de base) – 13 cordons de liaison (toutes options) ; - thermomètre numérique à affichage digital (non fourni – Réf. V-DTP5) - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - Doc *Séq1 Partie 1 – Comparer l'objet réel et la maquette à compléter* ; - Doc *Séq1 Partie 1 – Comparer l'objet réel et la maquette correction* ; - Doc *Séq1 Partie 2 – Décrire le fonctionnement de la maquette à compléter* ; - Doc *Séq1 Partie 2 – Décrire le fonctionnement de la maquette correction* ; - document ressource n°1– *Le câblage de la maquette* ; - modèle volumique de la maquette mini-serre domestique.

Pilotage de la maquette	La maquette en version de base est pilotée par le programme *1_Mini-serre Seq1.* La maquette toutes options est pilotée par le programme *1_Mini-serre toutes options Seq1.* Ces programmes sont fournis avec le CD Rom ou sont téléchargeables gratuitement sur www.a4.fr Vous devez les transférer dans le boîtier *AutoProg*® à l'aide du logiciel de programmation *Logicator*.

Organisation pédagogique

La séquence 1 est divisée en **2 parties** comprenant chacune trois séances. Les élèves sont regroupés par îlots. Il est intéressant de disposer d'autres maquettes (monte-charge, portail coulissant, portail battant, volet roulant, etc.) afin que les élèves puissent étudier et comparer différents systèmes automatisés.

L'étude de la maquette mini-serre (seconde partie de la séquence 1) porte en particulier sur la fonction aération (ventilation + ouverture de la lucarne). Pour que les élèves puissent mettre en œuvre la fonction aération ils doivent faire monter la température. Pour cela ils doivent poser leur doigt sur le capteur de température ou disposer d'un système d'éclairage qui chauffe l'intérieur de la maquette.
Cette seconde option est beaucoup plus difficile à mettre en œuvre. Les élèves doivent avoir également à disposition un thermomètre numérique à affichage digital.

Remarque : au cours de la deuxième partie de la séquence 1, le professeur pourra aider les élèves à repérer les différentes parties de la maquette en projetant une vue 3D de la mini-serre (voir fichier sur le cédérom) à l'aide de la visionneuse *eDrawings*.

Étape 1 Lancement de la séquence - situation-problème

Les producteurs de légumes, fruits (maraîchers) ainsi que les producteurs de fleurs, plantes (pépiniéristes) utilisent des serres dans leur activité professionnelle.

Problématique(s) de départ :

À quoi sert une serre professionnelle ?
Comment fonctionne la maquette de mini-serre domestique automatisée ?

Les élèves expriment oralement des hypothèses et leur représentation du problème.

Étape 2 Investigations ou résolution d'un problème technique

Partie 1 – Comparer l'objet réel et la maquette.

Séance 1 : Identifier les différents éléments d'une serre.
Séance 2 : Repérer les éléments de la maquette mini-serre.
Séance 3 : Distinguer les fonctions de la maquette mini-serre.



Partie 2 – Décrire le fonctionnement de la maquette.

Séance 4 : Décrire la fonction aération de la maquette mini-serre domestique**.**
Séance 5 : Analyser la fonction aération de la maquette mini-serre automatisé.
Séance 6 : Identifier les éléments de la chaîne d'énergie et d'informations.

Étape 3 Synthèse

En s'appuyant sur les réponses des élèves, le professeur :
- précise la fonction d'usage et le fonctionnement d'une serre ;
- complète la chaîne d'informations et d'énergie de la maquette.

Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur leur classeur ou leur cahier le bilan de la séquence :

La Serriculture ou culture sous serre désigne la pratique qui consiste à cultiver des végétaux (soit en culture maraîchère ou en horticulture ornementale) à l'intérieur d'une serre.
Une mini-serre automatisée à l'instar d'une véritable serre professionnelle permet de protéger des cultures et d'en améliorer leur croissance en maintenant un taux d'humidité adapté, une température suffisante, etc.
*Un **système automatisé** (serre, portail battant ou coulissant, alarme de maison, station météorologique, aspirateur-robot, etc.) se caractérise par sa capacité à s'adapter à son environnement et à être programmé par ses utilisateurs. Pour cela, il dispose d'une **chaîne d'informations** (partie commande) qui commande une **chaîne d'énergie** (partie opérative) agissant pour obtenir l'effet attendu (mouvement, chaleur, arrosage,…).*

Étape 5 Mobilisation des connaissances

Séquence n°1 Partie 1 – Le fonctionnement d'une serre

À quoi sert une serre professionnelle ?

Les supports : Photo(s) système réel – maquette mini-serre domestique

Séance 1 Identifier les éléments d'une serre

1. À partir de la photo ci-dessous, repérez et notez les différents éléments d'une serre professionnelle (châssis vitrage, lampe, radiateur, détecteur de température).

Doc.1 Pépinière



© http://www.serre-pro.com

2. Déterminez à quel besoin répond une serre et les professionnels qui sont concernées par ce type de construction.

……

……

3. Énoncez la fonction d'usage d'une serre.

……

……

4. À partir du **Doc. 1** repérez une fonction rajoutée à la serre qui améliore la culture de plantes ou fleurs.

……

5. Déterminez le ou les avantages que procure l'utilisation d'une serre pour un professionnel (maraîcher, pépiniériste, etc.).

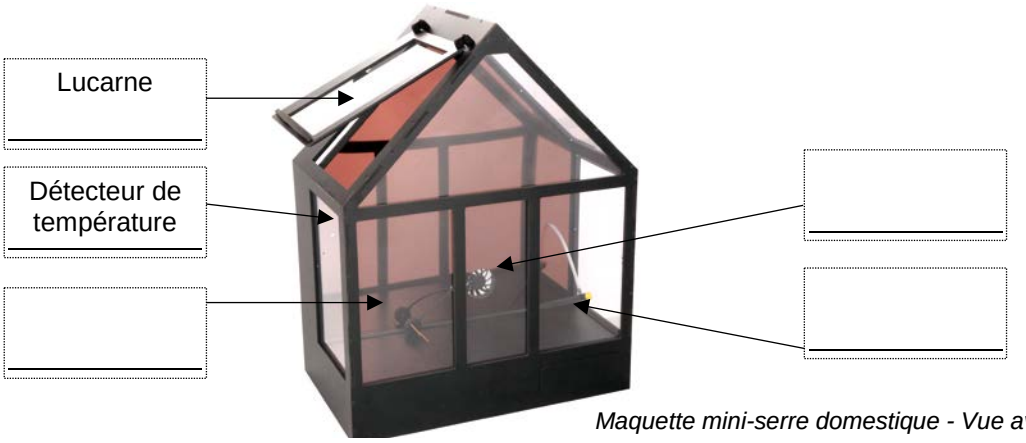
……

……

Séance 2 Repérer les éléments de la maquette mini-serre automatisée

1. Repérez et notez sur les dessins ci-après, les différents éléments de la maquette mini-serre automatisé (crémaillère, ventilateur, diffuseur d'eau goutte à goutte, détecteur d'humidité, moteur, système d'arrosage).

Doc. 2 Photos maquette mini-serre domestique automatisée – (vue avant et vue arrière)



Maquette mini-serre domestique - Vue avant



Maquette mini-serre domestique - Vue arrière

2. Précisez le rôle des différents éléments de la maquette mini-serre.

Le ventilateur permet ……

Les modules électroniques permettent ……

Le moteur permet……

Séance 3 Caractériser les fonctions de la maquette mini-serre domestique

1. Déterminez pour chaque fonction technique de la maquette mini-serre domestique les éléments qui la composent.

Fonction technique (FTx)	**Capteur**	**Composant(s)**
FT1 Arroser	.....	.....
FT2 Aérer	Capteur de température	.....
FT3 Ventiler	.....	.....

3. Recherchez le type de confort qu'apporte une mini-serre domestique automatisée pour son propriétaire.

……

……

CORRIGÉ

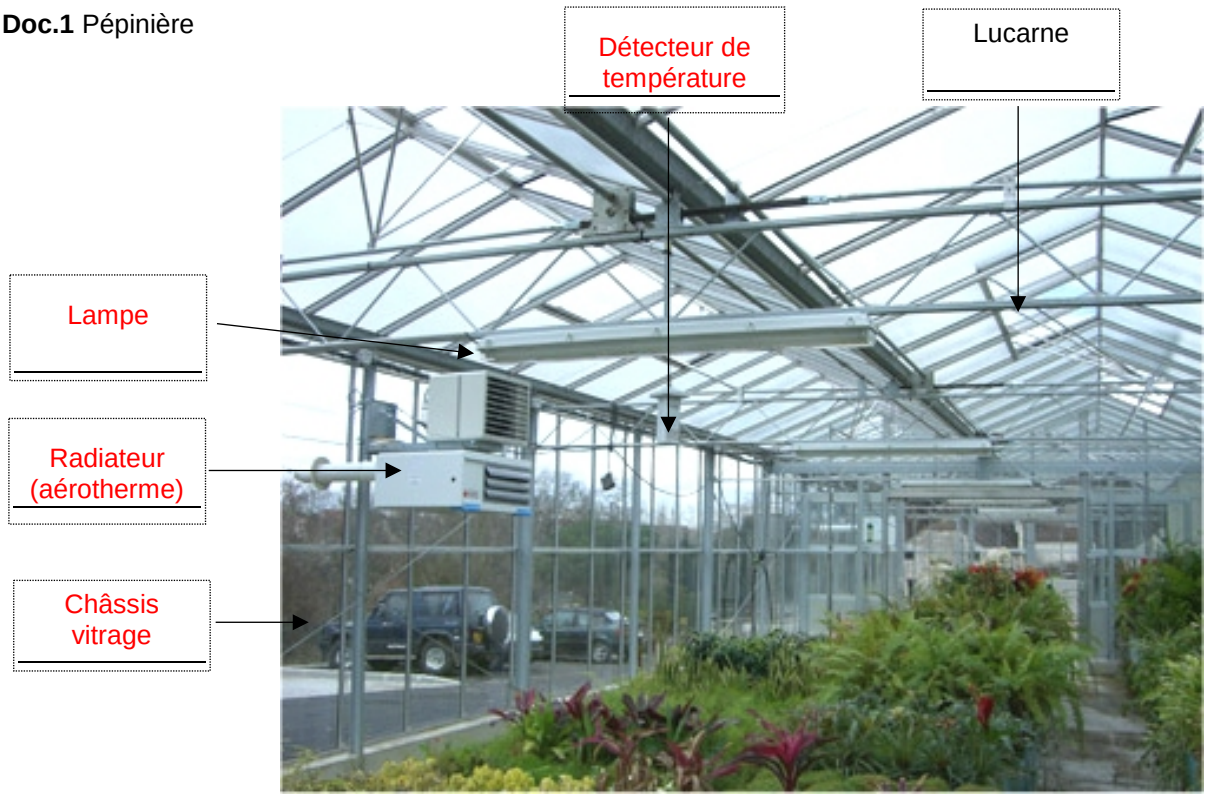
Séquence N°1 Partie 1 - Le fonctionnement d'une serre

À quoi sert une serre professionnelle ?

Séance 1 Identifier les éléments d'une serre

1. À partir de la photo ci-dessous, repérez et notez les différents éléments d'une serre professionnelle (châssis vitrage, lampe, radiateur, détecteur de température).

Doc.1 Pépinière



© http://www.serre-pro.com

2. Déterminez à quel besoin répond une serre et les professionnels qui sont concernées par ce type de construction.

Une serre répond au besoin de cultiver des légumes, des fruits, des fleurs, des plantes, des fleurs, etc.

Les maraîchers (légumes, fruits), les pépiniéristes (plantes, fleurs, arbustes, arbres) sont principalement concernées par ce type de construction.

3. Énoncez la fonction d'usage d'une serre.

Une serre permet de protéger la culture de plantes (légumes, fruits, fleurs, arbustes, etc.).

4. À partir du **Doc. 1** repérez une fonction rajoutée à la serre qui améliore la culture de plantes ou fleurs.

- le chauffage (les élèves pourront également citer l'éclairage).

5. Déterminez le ou les avantages que procure l'utilisation d'une serre pour un professionnel (maraîcher, pépiniériste, etc.).

L'utilisation d'une serre permet à un professionnel :

- d'accélérer la croissance des cultures (en les protégeant des aléas climatiques, vent, gelées, grêle, etc.) ;
- de produire des légumes ou des plantes indépendamment des saisons.

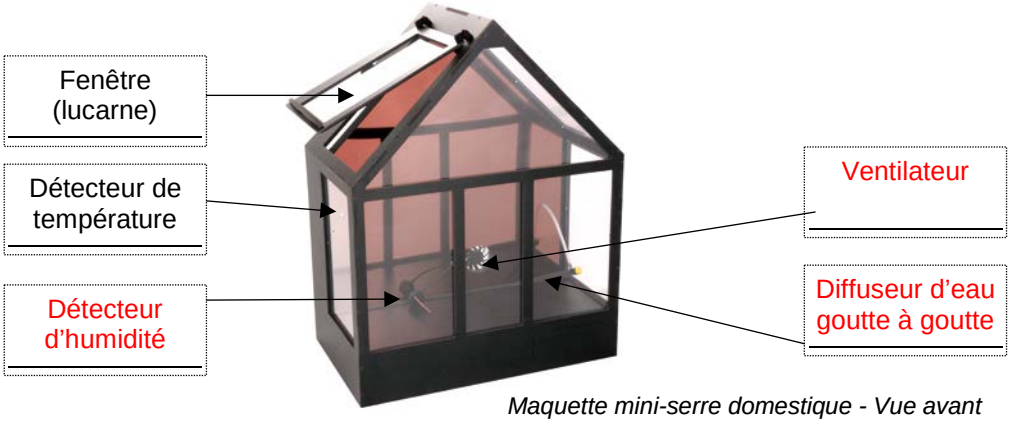
Remarque : Une serre est une construction dont les parois sont transparentes (verre ou plastique) destinée en général à la production agricole.

On pourra donner des exemples de cultures sous serre (tomates, fraises, fleurs, etc.).

Séance 2 Repérer les éléments de la maquette mini-serre automatisée

1. Repérez et notez sur les dessins ci-après, les différents éléments de la maquette mini-serre automatisé (crémaillère, ventilateur, diffuseur d'eau goutte à goutte, détecteur d'humidité, moteur, système d'arrosage).

Doc. 2 Photos maquette mini-serre domestique automatisée – (vue avant et vue arrière)



Maquette mini-serre domestique - Vue avant



Maquette mini-serre domestique - Vue arrière

2. Précisez le rôle des différents éléments de la maquette mini-serre.

Le ventilateur permet de mettre en mouvement l'air.

Les modules électroniques permettent de contrôler le fonctionnement de la mini-serre.

Le moteur permet d'entraîner le mécanisme d'ouverture ou de fermeture de la fenêtre (lucarne).

Séance 3 Caractériser les fonctions de la maquette mini-serre domestique

1. Déterminez pour chaque fonction technique de la maquette mini-serre domestique les éléments qui la composent.

Fonction technique (FTx)	**Capteur**	**Composant(s)**
FT1 Arroser	Capteur d'humidité	Système d'arrosage (pompe, réservoir, tuyau, goutteur)
FT2 Aérer	Capteur de température	Fenêtre (lucarne)
FT3 Ventiler	Capteur de température	Ventilateur

2. Recherchez le type de confort qu'apporte une mini-serre domestique automatisée pour son propriétaire.

Une mini-serre domestique automatisée permet de faire pousser rapidement une plante, des légumes, etc.

Elle permet également à son propriétaire d'être absent quelques jours.

Séquence N°1 partie 2 - Le fonctionnement d'une mini-serre domestique

Comment fonctionne la maquette mini-serre domestique ?

Les supports : maquette mini-serre automatisée - modèle volumique - document ressources n°1 + thermomètre numérique

Séance 4 Décrire la fonction aération de la maquette mini-serre domestique

1. Allumez le boîtier de commande AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur.
2. Augmentez la température à l'intérieur de la mini-serre (on pourra poser un doigt sur le capteur de température et utiliser un thermomètre numérique pour vérifier le degré de température).



3. Complétez ci-dessous la description de la fonction aération de la mini-serre domestique automatisée.

Situation initiale : la fenêtre (lucarne) de la mini-serre domestique est fermée.

↓ La température dépasse 25 degrés.

……

La fenêtre (lucarne) de la mini-serre est ouverte

↓ La température redescend en dessous de 25 degrés.

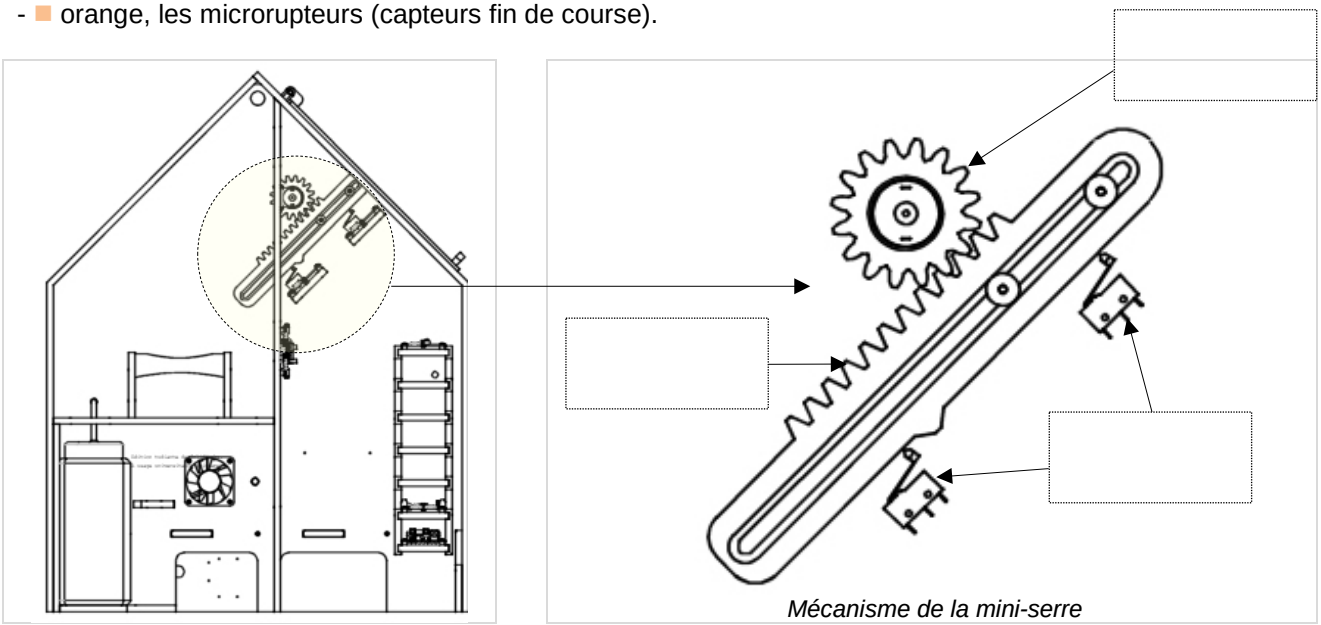
……

Situation finale : la lucarne de la mini-serre automatisée est fermée.

Séance 5 Analyser la fonction aération de la maquette mini-serre domestique

a. Étude de la partie mécanique

1. À partir de l'observation de la maquette, du modèle volumique le cas échéant, repérez sur la vue ci-après la roue dentée, la crémaillère et les microrupteurs (éléments participant à la fonction aération) et colorez-en :
- bleu, l'élément qui produit un mouvement ;
- vert, la pièce qui pousse la fenêtre ;
- orange, les microrupteurs (capteurs fin de course).



Mécanisme de la mini-serre

2. Précisez le type de mouvement (translation ou rotation) de la roue dentée, de la crémaillère.

……

……

3. Expliquez le rôle du mécanisme « roue dentée et crémaillère ».

Le mécanisme « roue dentée et crémaillère » permet de

……

……

……



b. Étude de la partie électrique

1. Déterminez le nom de l'élément qui commande le fonctionnement de la mini-serre domestique.

……

……

2. Précisez l'énergie qui permet le fonctionnement de la mini-serre domestique.

……

……

Séance 6 Identifier les éléments de la chaîne d'énergie et d'informations

1. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments qui la composent.

Chaîne d'informations maquette mini-serre (fonction aération)

Acquérir	→	Traiter	→	Communiquer
……	→	……	→	Cordons

2. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie le ou les éléments qui la composent.

Chaîne d'informations maquette mini-serre (fonction aération)

Alimenter	→	Distribuer	→	Convertir	→	Transmettre
Réseau électrique	→	……	→	……	→	…… ……

CORRIGÉ

Séquence N°1 Partie 2 - Le fonctionnement d'une mini-serre domestique

Comment fonctionne la maquette mini-serre domestique ?

Séance 4 Décrire la fonction aération de la maquette mini-serre domestique

1. Allumez le boîtier de commande AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur.
2 .Augmentez la température de la serre (on pourra poser un doigt sur le capteur de température).

3. Complétez ci-dessous la description de la fonction aération de la mini-serre domestique automatisée.

Situation initiale : la fenêtre (lucarne) de la mini-serre est fermée.

↓ La température dépasse 25°C.

La fenêtre (lucarne) s'ouvre et le ventilateur est activé.

La fenêtre (lucarne) de la mini-serre est ouverte

↓ La température redescend en dessous de 25°C.

La fenêtre (lucarne) se ferme et le ventilateur est arrêté.

Situation finale : la lucarne de la mini-serre automatisée est fermée.

Séance 5 Analyser la fonction aération de la maquette mini-serre domestique

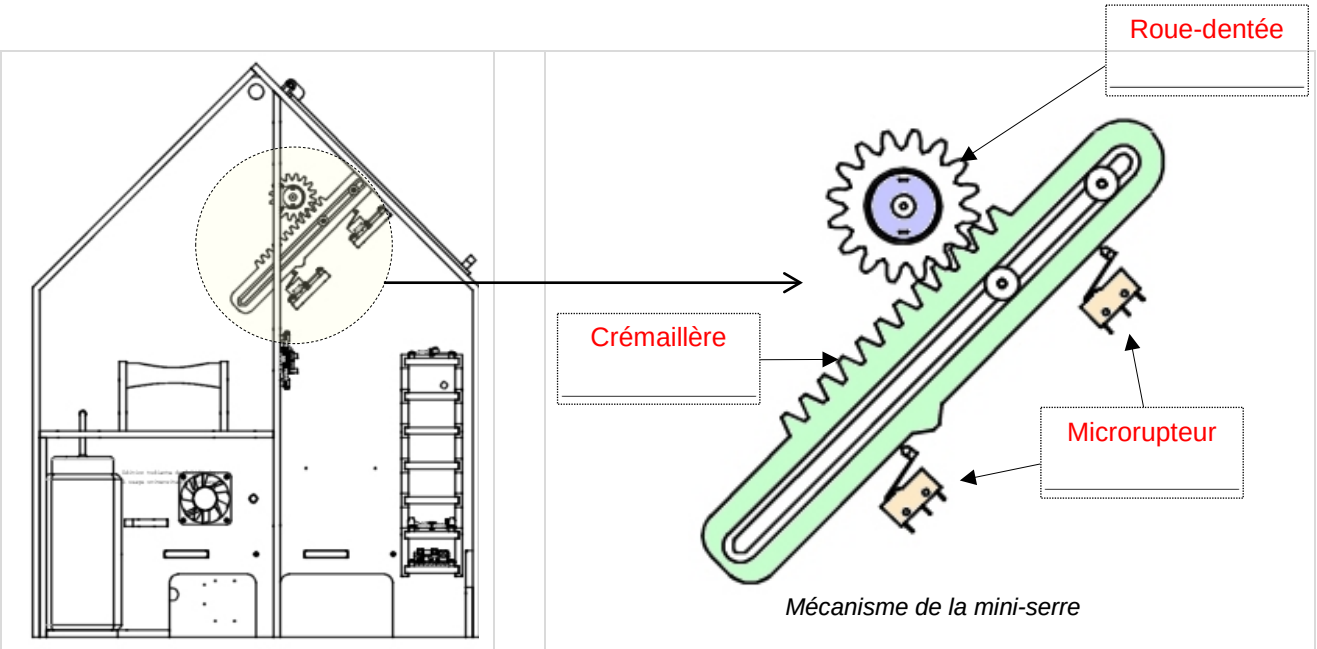
a. Étude de la partie mécanique

1. À partir de l'observation de la maquette, du modèle volumique le cas échéant, repérez sur la vue ci-après la roue dentée, la crémaillère et les microrupteurs (éléments participant à la fonction aération) et colorez-en :

- bleu, l'élément qui produit un mouvement ;
- vert, la pièce qui pousse la fenêtre ;
- orange, les microrupteurs (capteurs fin de course).

2. Précisez le type de mouvement (translation ou rotation) de la roue dentée, de la crémaillère.

La roue dentée a un mouvement de rotation. La crémaillère a un mouvement de translation.



Mécanisme de la mini-serre

3. Expliquez le rôle du mécanisme « roue dentée et crémaillère ».

Le mécanisme « roue dentée et crémaillère » permet de transformer un mouvement de rotation (roue dentée) en un mouvement de translation (crémaillère).

Remarque : le professeur aidera les élèves à comprendre le mécanisme en projetant une vue 3D de la maquette du portail coulissant automatisé avec la visionneuse eDrawings (voir cédérom).

b. Étude de la partie électrique

1. Déterminez le nom de l'élément qui commande le fonctionnement de la mini-serre domestique.

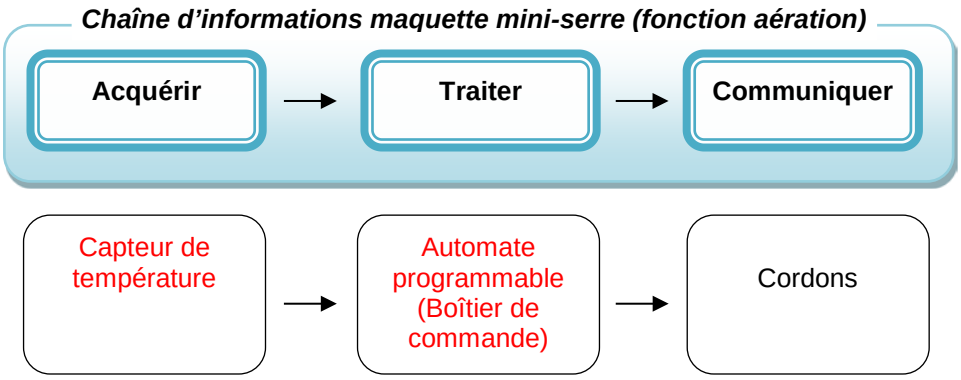
Le fonctionnement de la mini-serre domestique est commandé par un boîtier électronique (automate programmable « AutoProg »).

2. Précisez l'énergie qui permet le fonctionnement de la mini-serre domestique.

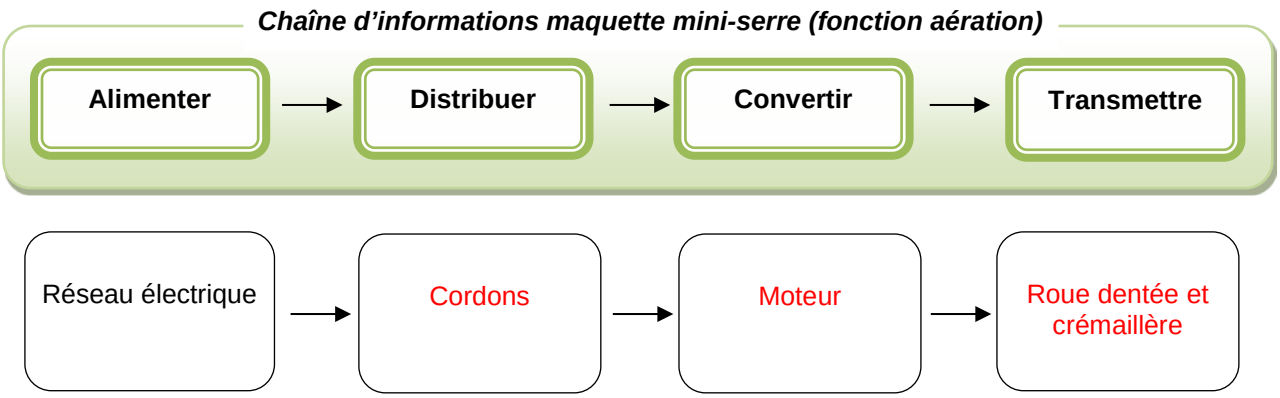
L'énergie électrique permet le fonctionnement de la mini-serre domestique.

Séance 6 Identifier les éléments de la chaîne d'énergie et d'informations

1. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'informations le ou les éléments qui la composent.



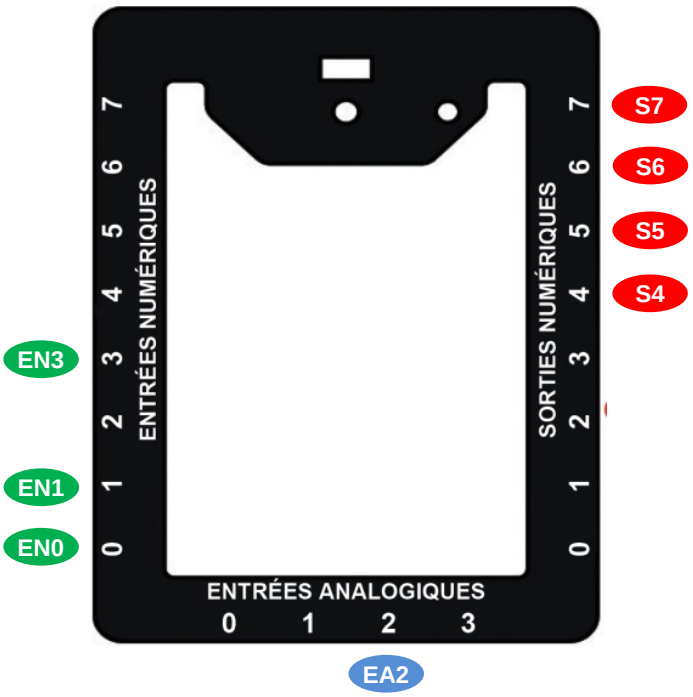
2. Identifiez sous chaque fonction technique de la chaîne d'énergie le ou les éléments qui la composent.



Document ressource n°1 – Le câblage de la maquette

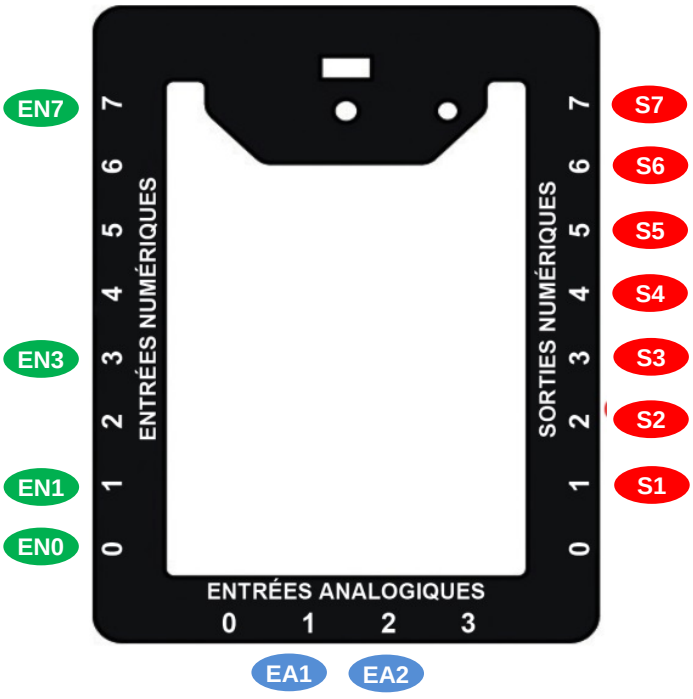
Plan de câblage du boîtier de commande AutoProg – Mini-serre de base

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg
Module	**Entrées Numériques**	
Fin de course fenêtre repliée	EN0	
Fin de course fenêtre dépliée	EN1	
Capteur de température	EN3	
Module	**Sorties numériques**	
Pompe	S4	
Ventilateur	S5	
Moteur	S6	
Moteur	S7	
Module	**Entrées analogiques**	
Capteur d'humidité	EA2	



Plan de câblage du boîtier de commande AutoProg – Mini-serre de base + options*

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg
Module	**Entrées Numériques**	
Fin de course fenêtre repliée	EN0	
Fin de course fenêtre dépliée	EN1	
Capteur de température	EN3	
Bouton-poussoir	EN7	
Module	**Sorties numériques**	
Afficheur OLED	S1	
Plateau chauffant	S2	
Brumisateur	S3	
Pompe	S4	
Ventilateur	S5	
Moteur	S6	
Moteur	S7	
Module	**Entrées analogiques**	
Capteur d'hygrométrie	EA1	
Capteur d'humidité	EA2	



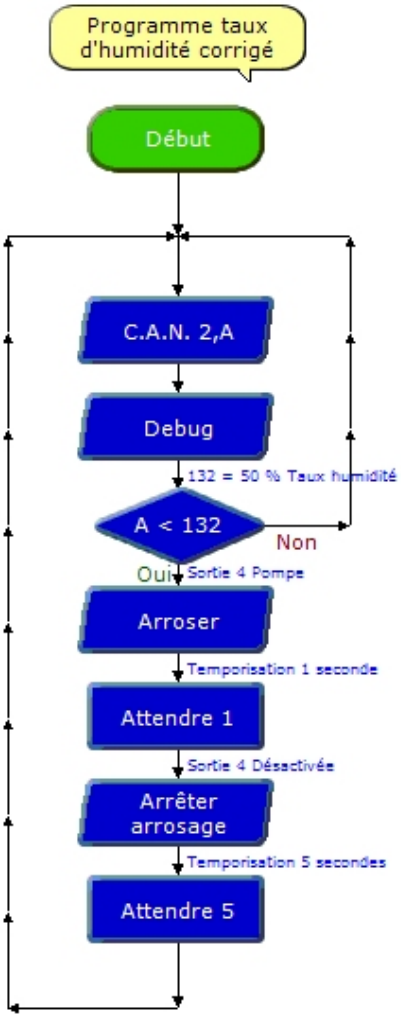
* Dans sa version complète la mini-serre domestique nécessite 13 cordons de liaison avec le boîtier AutoProg®

SÉQUENCE N°2

LA RÉGULATION DU TAUX D'HUMIDITÉ

Capteur 	***Expérimentation 1 Terre sèche*** 	***Expérimentation 2 Terre humide*** 	***Eau*** 
Valeur relevée dans le programme	……	……	***~ 250***







Collège Séquence n°2 – La régulation du taux d'humidité

Au cours de la séquence n°2, les élèves vont mener des expérimentations pour déterminer le taux d'humidité de la terre et modifier un paramètre du programme qui conditionne l'arrosage automatique.

Points du programme de technologie - 4e

Exemple de centre d'intérêt : Système automatisé « acquisition et transmission de l'information ».

Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique (1)
Représentation fonctionnelle

Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données. (1)
Acquisition de signal : saisie, lecture magnétique, optique, numérisation, utilisation de capteurs…

Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à besoin particulier et valider le résultat obtenu. (1)
Condition

Mise en place de la séquence

Matériels et ressources nécessaires 	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 8 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur a4.fr ; - document ressource n°1 - *Le câblage de la maquette* ; - 2 récipients et de la terre ; - Doc Séq2C – La régulation du taux d'humidité.doc ; - Doc Séq2C – La régulation du taux d'humidité correction.doc ; - document ressource n°2 – Tableau et graphique relevé de mesures capteur d'humidité ; - document ressource n°3 Tableau cultures légumes - modèles volumiques de la maquette mini-serre domestique.
Pilotage de la maquette 	Les élèves utilisent dans un premier temps le programme *2C_Mini-serre Seq2 Affichage niveau humidite* qui affiche des informations relatives au niveau d'humidité (le programme n'active pas la pompe). Dans un second temps les élèves utilisent le programme *2C_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite a modifier.* Le professeur dispose d'une version corrigée : *2_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite corrige.plf*. Tous ces programmes *sont* fournis avec le CD ou téléchargeable gratuitement sur le site www.a4.fr. Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource N°1.

Organisation pédagogique - collège

La séquence 2 est divisée en deux séances.

Dans un premier temps, le professeur met à disposition de chaque groupe d'élèves deux récipients : premier de terre sèche (prévoir à l'avance) et un second de terre humide. Chaque récipient contient la même quantité de terre (200 grammes par exemple).
Chaque groupe d'élèves va relever le niveau d'humidité à partir des données affichées par le programme Logicator (*Debug*) ou un humidimètre (non fourni). Chaque groupe doit, à partir des mesures effectuées et d'un tableau relatif à la culture de légumes (Document ressource n°3) préciser le niveau d'humidité en dessous duquel il est nécessaire d'arroser. Il est précisé aux élèves que le niveau d'humidité de l'eau est fixé à 255.

Dans un second temps chaque groupe d'élèves charge le programme qui déclenche l'arrosage en fonction d'un niveau d'humidité. Le seuil programmé par défaut à 170 doit être modifié.
Chaque groupe modifie le seuil (changement d'un paramètre) et transfère le programme dans l'automate sous le contrôle du professeur.

Étape 1 **Lancement de la séquence - Situation-problème**

Le professeur engage une réflexion sur le rôle d'un capteur dans un système automatisé (à l'aide d'une vidéo par exemple), puis il énonce le problème technique à résoudre.

Situation de départ : la terre utilisée dans une serre doit être suffisamment humide pour que les espèces végétales puissent pousser rapidement.

Problématique(s) de départ :

Comment maintenir dans une serre un niveau d'humidité suffisant de la terre ?
Comment automatiser l'arrosage ?

Les élèves expriment oralement des hypothèses (exemple : il faut mesurer l'humidité, installer un arrosage automatique, etc.).

Étape 2 **Investigations ou résolution d'un problème technique**

Les élèves disposent de deux récipients de terre et de la maquette.

La séquence est divisée en deux séances :
Séance 1 : Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre.
Séance 2 : Maintenir le niveau d'humidité de la terre.

Étape 3 **Synthèse**

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- la nature des informations fournies par le capteur d'humidité et leur exploitation dans le cadre de la culture d'une espèce végétale ;
- le rôle d'un programme dans un système automatisé.

Étape 4 **Acquisition et structuration des connaissances**

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séance :

*Les informations acquises par les **capteurs** (mouvement, niveau de lumière, niveau d'humidité etc.) ou en fonction d'une temporisation sont traitées par les commandes ou instructions d'un **programme**. Selon les besoins de l'utilisateur, il est possible de modifier la programmation de certains systèmes automatisés (alarme de maison, régulateur de chauffage, volet roulant, portail battant, serre etc.)*

*Le programme d'un système automatisé peut être représenté graphiquement à l'aide d'un **organigramme** de programmation. On distingue trois grands types de symboles dans un organigramme de programmation : les décisions ou tests, les traitements et les entrées/sorties. À chaque décision est associée une condition.*



Remarque : les notions d'algorithme et de programmation seront abordées dans la séquence 3.

Étape 5 **Mobilisation des connaissances**
Un tableau présentant différents systèmes automatisés connus des élèves permet au professeur de vérifier qu'ils sont capables de déterminer le rôle du capteur utilisé dans chaque système.

Collège Séquence N°2 La régulation du taux d'humidité

Comment maintenir dans une serre un taux d'humidité suffisant de la terre?
Comment automatiser l'arrosage ?

Les supports de travail : maquette mini-serre – Logiciel de programmation graphique Logicator – 2 récipients remplis de terre - Documents ressource n°2 et 3.

Séance 1 Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre

1. Allumez le boîtier AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur de la mini-serre.
2. Ouvrez à l'aide du logiciel Logicator le fichier *2C_Mini-serre Seq2 Affichage niveau humidite.*
3. Positionnez le capteur d'humidité successivement dans les deux récipients (terre sèche et terre humide).
4. Notez dans le tableau ci-dessous pour les deux expérimentations la valeur fournie par le programme (afficheur *Debug*).

Capteur 	***Expérimentation 1 Récipient terre sèche*** 	***Expérimentation 2 Récipient terre humide*** 	***Récipient eau*** 
Valeur relevée dans le programme	……	……	***~ 255 valeur par défaut***

5. À partir des valeurs relevées dans le programme et des informations du tableau suivant, déterminez si le récipient de terre humide permet de maintenir la plante en bonne santé :

……

Influence du niveau d'humidité sur la santé d'une plante (informations indicatives)

Exemples : tomates, concombres	**Terre sèche**	**Terre peu humide**	**Terre humide**	**Terre trop humide**
Niveau d'humidité	0 – 49	50 – 119	120 – 169	170 – 255
Risque pour la santé de la plante	*Danger*	*Limite*	*Correct*	*Danger*

Séance 2 Maintenir le niveau d'humidité de la terre

1. Repérez dans l'organigramme ci-contre la condition à partir de laquelle le programme active automatiquement l'arrosage. Notez ci-dessous cette condition.

……

2. Ouvrez à l'aide du logiciel Logicator le fichier *2C_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite* qui déclenche l'arrosage en fonction d'un niveau d'humidité.

3.. Modifiez la condition « **A** » en cliquant deux fois sur l'icône « Décision » et en positionnant son niveau à 120.

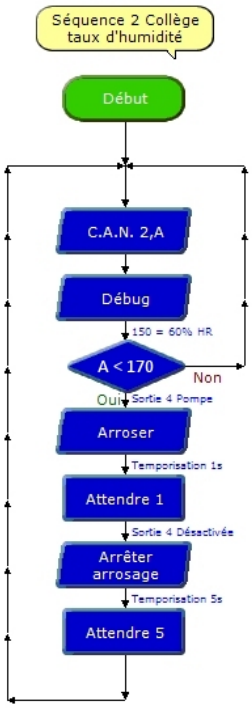


4. Expliquez le rôle de la condition « **A < 120** » dans le programme et son intérêt.

……

……

……



CORRIGÉ

Collège Séquence n°2 – La régulation du taux d'humidité

Comment maintenir dans une serre un niveau d'humidité suffisant de la terre ?
Comment automatiser l'arrosage ?

Séance 1 Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre

4. Notez dans le tableau ci-dessous pour les deux expérimentations la valeur fournie par le programme (afficheur *Debug*).

Capteur 	***Expérimentation 1 Récipient terre sèche*** 	***Expérimentation 2 Récipient terre humide*** 	***Récipient eau*** 
Valeur relevée dans le programme	*Valeur affichée (Ex. : 95)*	*Valeur affichée (Ex. : 142)*	***~ 255***

Remarque : le programme *2C_Mini-serre Seq2 Affichage niveau humidite* affiche des informations relatives au niveau d'humidité uniquement. Il n'active pas la pompe. Par défaut le niveau d'humidité de l'eau est fixé à la valeur maximum soit 255.

5. À partir des valeurs relevées dans le programme et des informations du tableau suivant, déterminez si le récipient de terre humide permet de maintenir la plante en bonne santé :

En fonction de la valeur relevée l'élève doit apporter une réponse plausible. Par exemple si la valeur affichée est de 142 alors l'élève doit noter que le récipient de terre humide permet de maintenir la plante en bonne santé.

Influence du niveau d'humidité sur la santé de la plante (informations indicatives)

Exemples : tomates, concombres	**Terre sèche**	**Terre peu humide**	**Terre humide**	**Terre trop humide**
Niveau d'humidité	0 – 49	50 – 119	120 – 169	170 – 255
Risque pour la santé de la plante	*Danger*	*Limite*	*Correct*	*Danger*

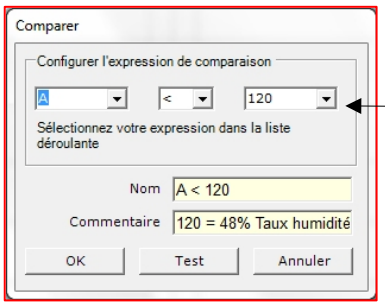
Séance 2 Maintenir le niveau d'humidité de la terre

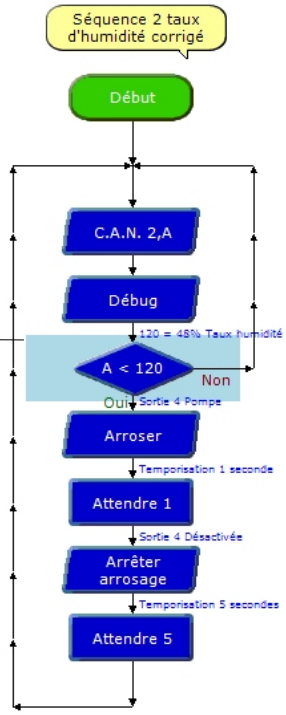
1. Repérez dans l'organigramme ci-contre la condition à partir de laquelle le programme active automatiquement l'arrosage. Notez cette condition.

A < 170

Remarque : la valeur fixée à 170 dans le programme est trop élevée.

3.. Modifiez la condition « **A** » en cliquant deux fois sur l'icône « Décision » et en positionnant son niveau à 120.





4. Expliquez le rôle de la condition « **A < 120** » dans le programme.

Si le niveau d'humidité est inférieur à 120 alors le programme active l'arrosage sinon il recommence à tester le niveau d'humidité.

Cette condition permet de maintenir un niveau d'humidité suffisant.

Lycée Séquence n°2 La régulation du taux d'humidité

Au cours de la séquence n°2, les élèves vont mener des expérimentations pour déterminer le taux d'humidité de la terre et concevoir un programme qui contrôle l'arrosage automatique de la mini-serre en fonction d'informations relatives à la culture de différentes espèces végétales.

Points du programme de technologie – 1ère STI2D

(Extrait enseignements technologiques communs)

Technologie	**O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance**	**CO5.1.** Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système **CO5.2.** Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle

B - Programme des enseignements technologiques communs du baccalauréat STI2D

3.1.4 Traitement de l'information	*Les opérandes simples (somme, différence, multiplication, retard, comparaison) sont extraites de bibliothèques graphiques fournies.* *On se limite aux principes de la programmation objet.* *Pour les systèmes événementiels on utilise les composants programmables intégrés.*	
Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs et structures spécialisées (composants analogiques et/ou numériques programmables)	**1ère/T**	**2**

Mise en place de la séquence

Matériels et ressources nécessaires	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - 2 récipients et de la terre ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 8 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - Doc Séq2L – La régulation du taux d'humidité.doc ; - Doc Séq2L – La régulation du taux d'humidité correction.doc ; - document ressource n°1 - *Le câblage de la maquette* ; - document ressource n°2 - Tableau et graphique relevé de mesures capteur d'humidité ; - Document ressource N°3 Tableau culture de légumes; - modèle volumique de la mini serre ; - logiciel tableur-grapheur.

Pilotage de la maquette	Le travail de programmation réalisé par les élèves nécessite le fichier *2L_Mini-serre Seq2 a completer.* Le professeur dispose d'une version corrigée : *2_Mini-serre Seq2 Regulation taux humidite corrige.plf*. Tous ces programmes *sont* fournis avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur le site www.a4.fr Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource N°1.

Organisation pédagogique – Lycée

La séquence 2 est divisée en deux séances.

Dans un premier temps, le professeur met à disposition des élèves deux récipients (terre sèche, terre humide). Chaque récipient contient la même quantité de terre (200 grammes par exemple).
Les élèves vont relever le niveau d'humidité fourni par le capteur à partir des données affichées par la commande « Debug »de *Logicator* ou un humidimètre (non fourni). Ils calculent à partir de la droite d'équation fournie dans le document ressource n°2 la plage de valeurs pour chaque état de la terre.
À partir du document ressource n°2 et n°3, les élèves calculent le niveau d'humidité en dessous duquel il est nécessaire de programmer l'arrosage automatique.

Dans un second temps chaque groupe d'élèves doit compléter le programme qui permet de gérer automatiquement l'arrosage en prenant en compte les entrées et sorties du boîtier de commande.

Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Situation de départ : la production accélérée de tomates nécessite beaucoup d'eau.

Problématique(s) à résoudre :

Comment maintenir dans une serre un taux d'humidité suffisant de la terre?
Comment automatiser l'arrosage ?

Les élèves expriment oralement des **hypothèses** (exemple : il faut mesurer l'humidité de la terre).

Étape 2 Investigations ou résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée, du document élève et des documents ressource n°2 et 3.

La séquence est divisée en deux séances :
Séance 1 : Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre.
Séance 2 : Maintenir le niveau d'humidité de la terre.

Étape 3 Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- la nature des informations fournies par le capteur d'humidité et leur exploitation dans le cadre de la culture d'une espèce végétale ;
- le rôle d'un programme et les principes de base de la programmation graphique.
- les principes de gestion d'un automate.

Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence.

Étape 5 Mobilisation des connaissances

Un tableau présentant différents systèmes automatisés connus des élèves permet au professeur de vérifier qu'ils sont capables de déterminer le rôle du capteur utilisé dans chaque système.

Organigramme de programmation à compléter en fonction d'informations - exercices

Remarque : le professeur traitera la partie algorithme et programmation dans la séquence 3.

Lycée Séquence N°2 La régulation du taux d'humidité

Comment maintenir dans une serre un taux d'humidité suffisant de la terre?
Comment automatiser l'arrosage ?

Les supports de travail : maquette mini-serre domestique – Logiciel de programmation Logicator – 2 récipients remplis de terre- Documents ressource n°2 et 3

Séance 1 Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre

1. Allumez le boîtier AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur de la mini-serre.
2. Ouvrez à l'aide du logiciel *Logicator* le fichier *2C_Mini-serre Seq2 Affichage niveau humidite.*
3. Positionnez le capteur d'humidité successivement dans les deux récipients (terre sèche et terre humide).
4. Relevez pour les deux expérimentations la valeur affichée par la commande « *Debug* » de *Logicator* ou par un humidimètre.
5. Calculez le taux d'humidité correspondant à la valeur fournie par le programme et reportez-le dans le tableau.

Capteur 	***Expérience 1 : Terre sèche (Taux d'Humidité < 30 %)*** 	***Expérience 2 :* Terre humide (60 % < TH < 80%)** 	**Eau (Taux d'Humidité > 90 %)** 
Valeur ?	……	……	***~ 255 (valeur par défaut)***
Taux d'humidité (TH)	……	……	***100 %***

6. À partir de la courbe ou de la droite d'équation (Document ressource n°2) déterminez les valeurs fournies par le capteur pour chaque situation.

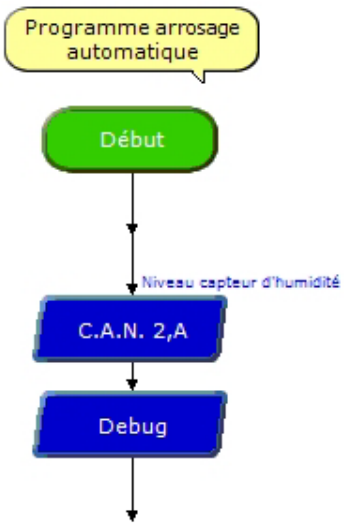
État de la terre ➔	**Terre sèche**	**Terre peu humide**	**Terre humide**	**Terre très humide**
Pourcentage taux d'humidité (TH)	< 30 %	30 % < TH < 60 %	60 % < TH < 80 %	> 80%
Plage de valeurs fournie par le capteur	……	……	……	……

7. À partir des documents ressource n°2 et n°3, déterminez à l'aide de la droite d'équation, la valeur analogique « **A** » à partir de laquelle il est nécessaire d'activer l'arrosage automatique lorsqu'on cultive des tomates dans une serre.

Séance 2 Maintenir le niveau d'humidité de la terre

1. À partir du document ressource n°1, repérez sur le boîtier de commande le numéro de sortie numérique de la pompe. ……..

2.. Décrivez sur papier sous la forme d'une représentation graphique (organigramme) le processus qui permet d'activer automatiquement l'arrosage dans le cas de culture de tomates (document ressource n°3) dans la mini-serre domestique.
3. Ouvrez le logiciel de programmation *Logicator* et chargez le fichier *2L_Mini-serre Seq2 a completer.plf*
4. Complétez le programme d'arrosage automatique de la mini-serre en fonction de la nature de la plante cultivée (tomates – niveau d'humidité minimum : 132).
5. Transférez votre programme dans l'automate et testez-le (en utilisant un récipient de terre sèche).



CORRIGÉ

Séquence N°2 – La régulation du taux d'humidité de la mini-serre (Lycée)

Comment maintenir dans une serre un taux d'humidité suffisant de la terre ?
Comment automatiser l'arrosage ?

Séance 1 Relever et comparer le niveau d'humidité de la terre

4. Relevez pour les deux expérimentations la valeur affichée par la commande « *Debug* » de *Logicator* ou par un humidimètre.
5. Calculez le taux d'humidité correspondant à la valeur fournie par le programme et reportez-le dans le tableau.

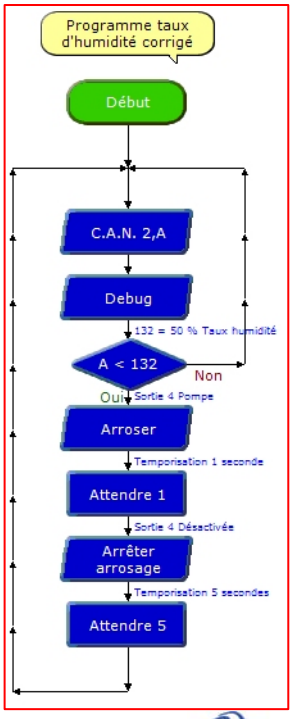
	Expérience 1 : Terre sèche (Taux d'Humidité < 30 %)	***Expérience 2 : Terre humide (60 % < TH < 80%)***	**Eau (Taux d'Humidité > 90 %)**
			
Valeur ?	60	*160*	***~ 255***
Taux d'humidité (TH)	*60 / 255 = 0,235 soit 23,5 %*	*160 / 255 = 0.627 soit 62.7 %*	***100 %***

6. À partir de la courbe ou de la droite d'équation (Document ressource n°2) déterminez les valeurs fournies par le capteur pour chaque situation.

État de la terre ➔	**Terre sèche**	**Terre peu humide**	**Terre humide**	**Terre très humide**
Pourcentage taux d'humidité (TH)	< 30 %	30 % < TH < 60 %	60 % < TH < 80 %	> 80%
Plage de valeurs fournie par le capteur	0 et 82	82 et 157	157 et 208	> 208

7. À partir des documents ressource n°2 et n°3, déterminez à l'aide de la droite d'équation, la valeur analogique « **A** » à partir de laquelle il est nécessaire d'activer l'arrosage automatique lorsqu'on cultive des tomates dans une serre.

En partant de l'équation y = 2,5187x + 6,793 avec x = 50 (taux d'humidité minimum à maintenir pour la culture de tomates) on obtient y = A = 132



Séance 2 Maintenir le niveau d'humidité de la terre

1. À partir du document ressource n°1, repérez sur le boîtier de commande le numéro de sortie numérique de la pompe. **4** (S4)

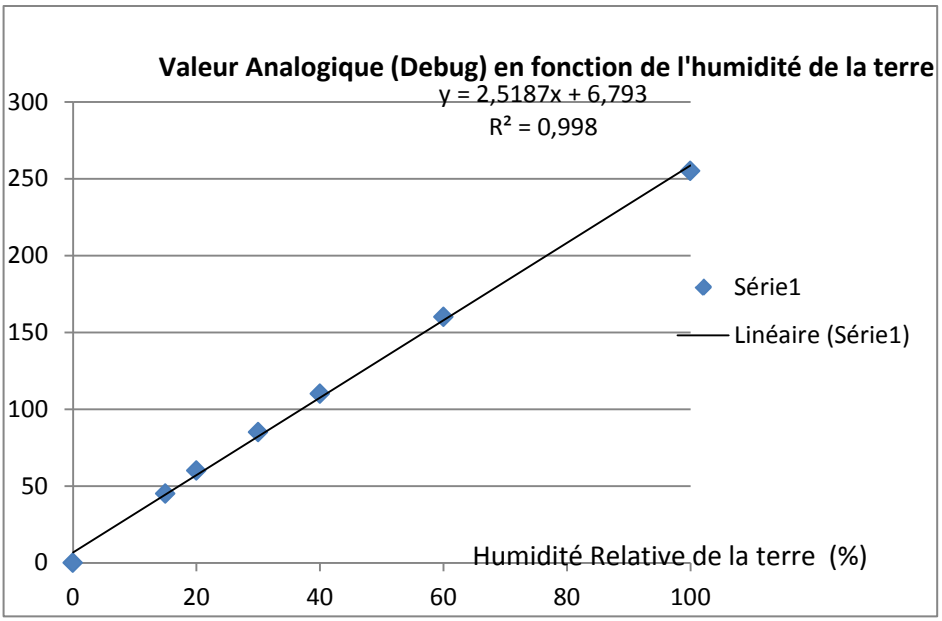
Remarque : La question 1 permet aux élèves de connaitre le numéro de sortie de la pompe afin de faciliter la programmation du système automatisé.

4. Complétez le programme d'arrosage automatique de la mini-serre en fonction de la nature de la plante cultivée (tomates – niveau d'humidité minimum : 132).

Remarque : le programme proposé en correction ci-contre comprend une double temporisation. La première temporisation sert à fixer la durée d'arrosage : soit 1 seconde (on pourra l'augmenter). La seconde temporisation est destinée à laisser le temps à l'eau distribuée de s'infiltrer dans la terre avant le prochain test de niveau d'humidité.

Document ressource n°2 Tableau et graphique relevé de mesures capteur d'humidité

Humidité relative (%)	Valeur Analogique
0	0
15	45
20	60
30	85
40	110
60	160
100	255

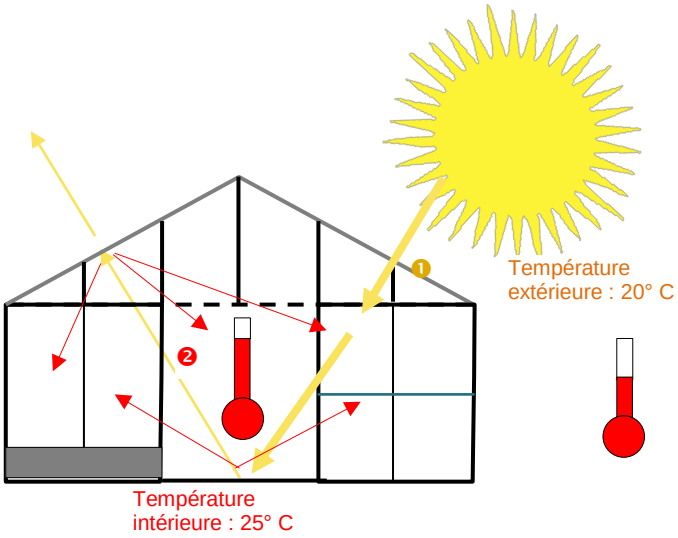


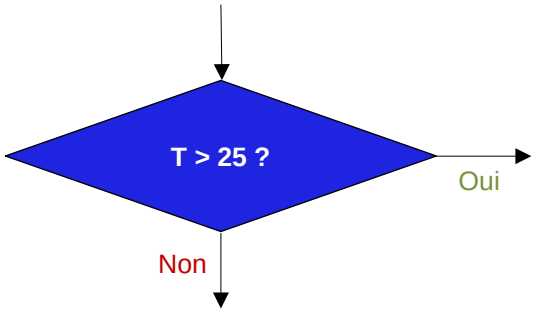
Document ressource n°3 Tableau culture de légumes

⬇ Légumes	Température germination	Mois de semis	Mois de récolte	Température culture	Arrosage
Tomate 	Comprise entre 20 et 25°C	Avril à juin	Juin (sous abri) à octobre	Eviter température < 20°C	La plante est très gourmande en eau Arrosage tous les jours en été. Taux d'humidité > 50 %
Courgette 	20°C	Avril (sous abri) à juin	Juin (sous abri) à septembre	Très sensible au froid	Arrosage régulier en été, plusieurs fois par semaine. Taux d'humidité > 60 %
Melon 	20°C	Mars à juin	Juin (sous abri) à Septembre	Température > 15 °C	Arrosage régulier en été, plusieurs fois par semaine. Taux d'humidité > 60 %

SÉQUENCE N°3

LE CONTRÔLE DE LA TEMPÉRATURE MAXIMALE







Séquence n°3 – Le contrôle de la température maximale

Au cours de la séquence n°3, les élèves vont découvrir les principes de base de la programmation et intervenir sur une condition d'un programme.

Points du programme de technologie – 4e

Exemple de centre d'intérêt : La programmation d'un système automatisé.

Décrire sous forme schématique, le fonctionnement de l'objet technique (1)
Représentation fonctionnelle

Identifier les étapes d'un programme de commande représenté sous forme graphique. (1)
Organigramme

Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à besoin particulier et valider le résultat obtenu. (1)
Condition

Mise en place de la séquence

Le professeur prépare la maquette et installe le programme 3.

Matériels et ressources nécessaires 	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 7 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - Doc Séq3C – La régulation de la température maximale.doc ; - Doc Séq3C – La régulation de la température maximale correction.doc ; - document ressource n°1 – *Le câblage de la maquette* ; - document ressource n°4 – Fiche technique polycarbonate alvéolaire - document ressource n°5 – Symboles organigramme de programmation - document ressource n°6 – La programmation d'une structure conditionnelle - modèles volumiques de la mini serre.
Pilotage de la maquette 	La maquette est pilotée par le programme *3C_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale à modifier*. Les élèves disposent du fichier *3C_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale a modifier. Le professeur dispose d'une version corrigée.* Tous ces programmes *sont* fournis avec le CD ou téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr Vous devez le transférer dans le boîtier AutoProg® à l'aide du logiciel *Logicator*.

Organisation pédagogique – collège

La séquence est divisée en trois séances.
Après avoir précisé le phénomène d'effet de serre dans une construction, chaque groupe d'élèves étudie la structure du programme qui permet de réguler la température maximale. Chaque groupe a pour objectif de modifier la condition qui régule la température et de valider le résultat.

Remarque : pour augmenter la température à l'intérieur la mini-serre, on pourra poser un doigt sur le capteur de température et utiliser un thermomètre numérique pour vérifier le degré de température.

Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose le problème technique à résoudre.

La germination de certains légumes nécessite une température assez élevée. Par exemple pour les tomates, la germination se situe entre 20°C et 25°C.

Problématique(s) à résoudre :

Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

Les élèves expriment oralement des hypothèses (exemple : il faut donner des ordres à la maquette, transmettre un programme, etc.).

Étape 2 Investigations ou résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du document ressource n°3.

La séquence est divisée en trois séances :
Séance 1 : Préciser le phénomène d'effet de serre dans une construction.
Séance 2 : Étudier la structure du programme de commande de la mini-serre.
Séance 3 : Modifier le programme de commande de la mini-serre automatisée.

Étape 3 Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :
- le rôle d'un organigramme et/ou d'un algorithme ;
- les symboles utilisés dans un organigramme ;
- les principes de la programmation.

Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séance :

Lorsqu'une serre est exposée aux rayons du soleil, la température à l'intérieur de la construction augmente. Les parois en verre ou plastique retiennent la chaleur. Ce phénomène est appelé « effet de serre ». La régulation de la température maximale est contrôlée par un programme associé au système automatisé.

*Il est possible de représenter le programme d'un système automatisé graphiquement à l'aide d'un **organigramme** de programmation ou textuellement à l'aide d'un **algorithme**.*
Le langage algorithmique est composé de structures élémentaires permettant de décrire un processus.
On distingue les structures décisionnelles et les structures répétitives.

Étape 5 Mobilisation des connaissances

Collège Séquence N°3 Le contrôle de la température maximale

Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

Les supports de travail : maquette mini-serre domestique automatisée – Logiciel de programmation Logicator – Document ressource n°5.

Séance 1 Préciser le phénomène d'effet de serre dans une construction

La germination de certains légumes nécessite une température assez élevée. Par exemple pour les tomates, la germination se situe entre 20°C et 25°C. En quoi l'utilisation de parois transparentes dans une serre facilite la germination des plantes ?

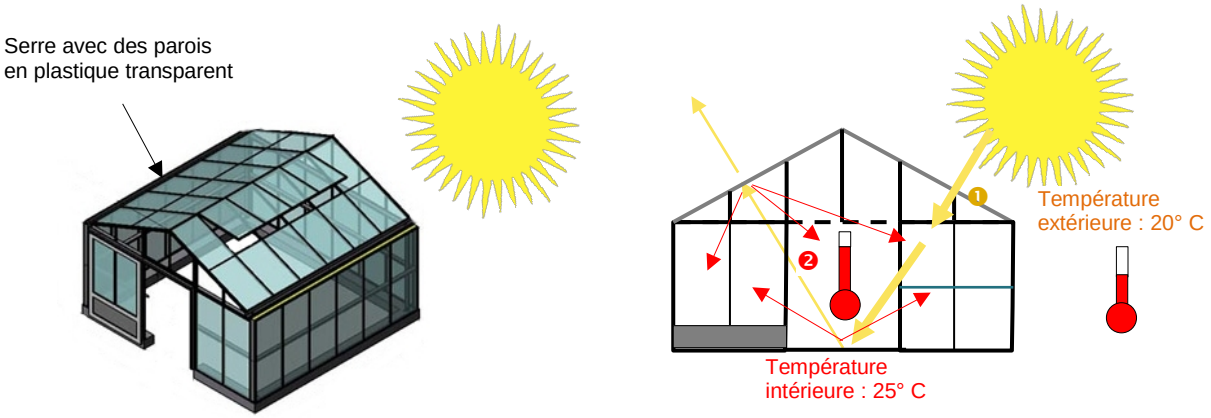


Schéma « effet de serre »

1. Recherchez la ou les raisons pour lesquelles les parois d'une serre sont transparentes.

……

……

2. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessus, indiquez l'influence du soleil (❶) lorsqu'il traverse les parois transparentes d'une serre.

……

……

3. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessus, indiquez le rôle des parois en plastique (❷) sur la chaleur à l'intérieur d'une serre.

……

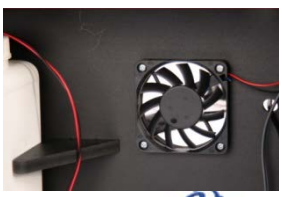
……

Séance 2 Étudier la structure du programme de commande de la mini-serre automatisée

1. Allumez le boîtier AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur de la mini-serre.
2. Augmentez la température à l'intérieur la mini-serre (on pourra poser un doigt sur le capteur de température et utiliser un thermomètre numérique pour vérifier le degré de température).
3. Décrivez le fonctionnement de la mini-serre lorsque la température est trop élevée.

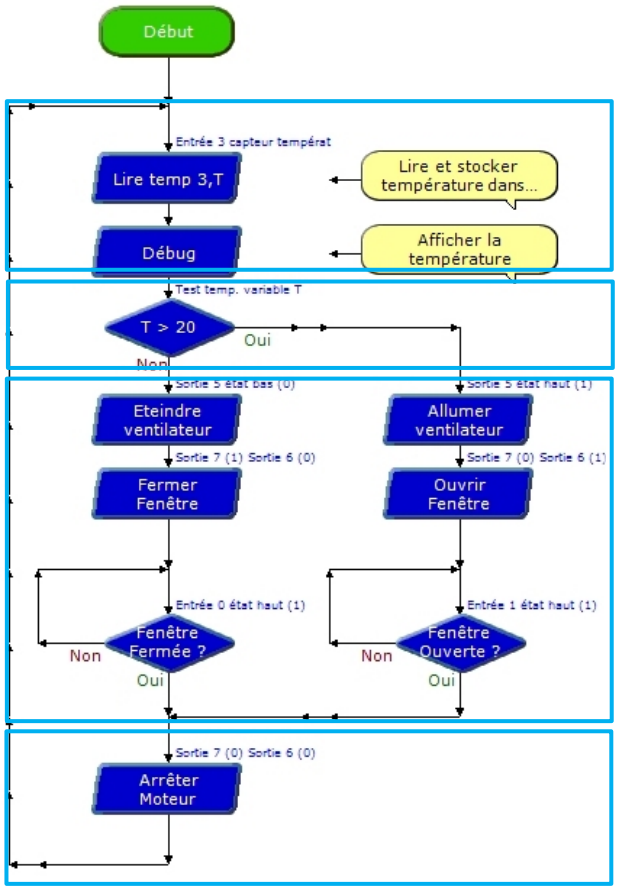
……

……



4. À partir des consignes fournies par votre professeur, ouvrez à l'aide du logiciel *Logicator* le fichier *3C_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale.*

5. En vous aidant du **document ressource n°5,** entourez sur la représentation graphique du programme ci-dessous : - en ■ rouge, les symboles de décision (test) - en ■ vert, les symboles d'entrée-sortie ;



6. Complétez la description de cet organigramme de programmation.

1ère étape

Lecture et stockage de la température.

Affichage de la température

2ème étape

……

3ème étape

……

……

……

……

……

4ème étape

Arrêt du moteur

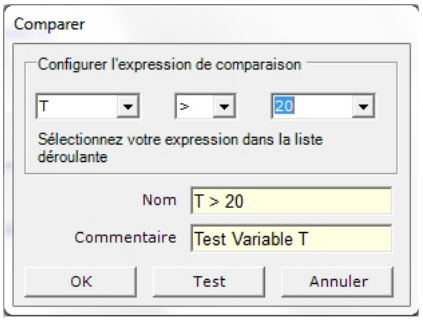
Retour au début du programme

Séance 3 Modifier le programme de commande de la mini-serre automatisée

Pour faire pousser des tomates correctement la température maximum ne doit pas dépasser 25°C.

1. Sélectionnez dans le programme le symbole de décision comprenant la condition **T > 20** et ouvrez-le par un double-clic.

2. Dans la boîte de dialogue qui apparait, modifiez la condition en saisissant une température **T > 25**.



3. Enregistrez le programme (Menu **Fichier** et commande **Enregistrer**).

4. En vous aidant du manuel utilisateur *Logicator*, transférez le programme dans le boîtier AutoProg®.

5. Vérifiez sur la maquette de mini-serre l'impact cette modification et précisez son intérêt.

……

……

CORRIGÉ

Collège Séquence n°3 – Le contrôle de la température maximale (collège)

Séance 1 Préciser le phénomène d'effet de serre dans une construction

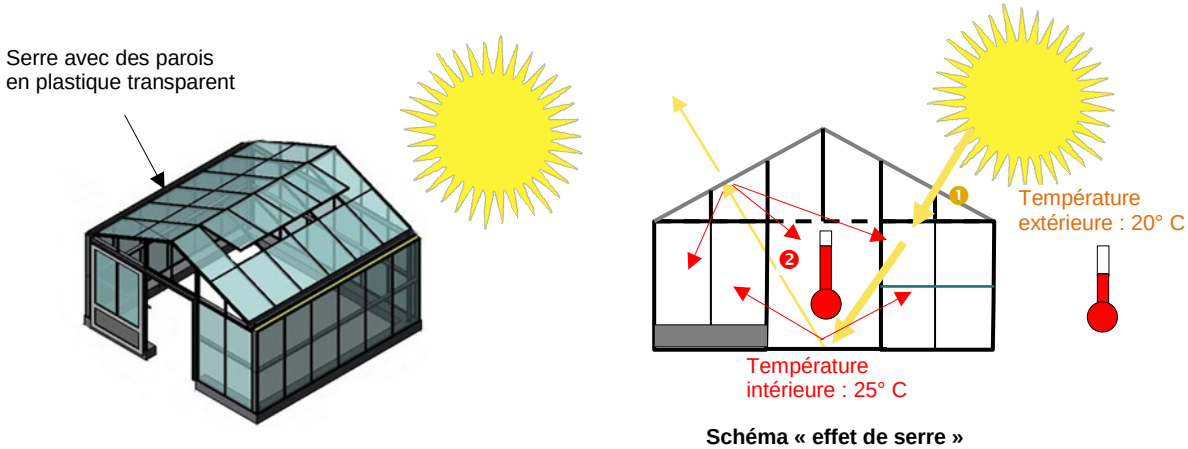


Schéma « effet de serre »

1. Recherchez la ou les raisons pour lesquelles les parois d'une serre sont transparentes.

Les parois d'une serre sont transparentes afin de laisser passer les rayons du soleil.

2. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessus, indiquez l'influence du soleil (❶) lorsqu'il traverse les parois transparentes d'une serre.

Lorsque les rayons du soleil traversent les parois transparentes, la température augmente à l'intérieur de la serre.

3. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessus, indiquez le rôle des parois en plastique (❷) sur la chaleur à l'intérieur d'une serre.

Les parois en plastique limitent les pertes de chaleur (déperdition d'énergie thermique).

Remarque : Le phénomène « effet de serre » se décompose en deux étapes :
Étape ❶ Les rayons du soleil traversent les panneaux transparents de la construction (transmission lumineuse) et chauffent progressivement la structure.
Étape ❷ Les parois en verre ou en plastique bloquent les échanges convectifs entre l'intérieur et l'extérieur.

Remarque : La résistance thermique surfacique, appelée aussi coefficient d'isolation thermique surfacique, est la résistance thermique (en mode, conductif, convectif ou rayonnement) par unité de surface.
Elle s'exprime en mètre carré-kelvins par watt ($m^2.K.W^{-1}$).
En thermique du bâtiment, on fait usage de la résistance thermique surfacique pour mesurer la résistance thermique d'une paroi (le transfert thermique s'y fait par conduction, convection et rayonnement) ou d'un matériau (le transfert thermique s'y fait par conduction).

On note U le coefficient d'isolation thermique d'une paroi et Ug le coefficient thermique du vitrage (g pour glass). Voir exemple pour le vitrage en polycarbonate alvéolaire fournit dans le document ressource n°4 et son exploitation dans la séquence 3 lycée.

Séance 2 Étudier la structure du programme de commande de la mini-serre automatisée

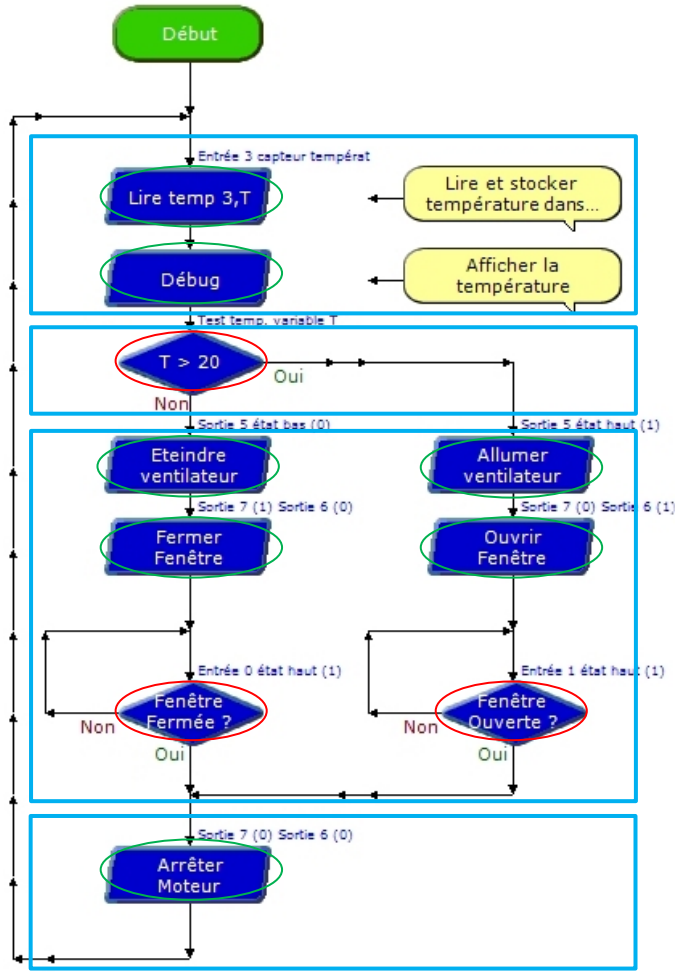
1. Allumez le boîtier AutoProg® (bouton **OFF/ON**) et le module moteur de la mini-serre.
2. Augmentez la température de la mini-serre (on pourra poser un doigt sur le capteur de température et utiliser un thermomètre numérique pour vérifier le degré de température).
3. Décrivez le fonctionnement de la mini-serre lorsque la température est trop élevée.

Lorsque la température est trop élevée dans la mini-serre, la fenêtre (lucarne) s'ouvre et le ventilateur tourne.

Remarque : Lorsque la température baisse en dessous d'un certain seuil fixé dans le programme de la mini-serre, la fenêtre (lucarne) se ferme et le ventilateur s'arrête.

4. À partir des consignes fournies par votre professeur, ouvrez à l'aide du logiciel *Logicator* le fichier *3C_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale à modifier.plf.*

5. En vous aidant du **document ressource n°5,** entourez sur la représentation graphique du programme ci-dessous : - en ■ rouge, les symboles de décision (test) - en ■ vert, les symboles d'entrée-sortie.



6. Complétez la description de cet organigramme de programmation.

1ère étape

Lecture et stockage de la température.

Affichage de la température

2ème étape

Température supérieure à 20°C ?

3ème étape

Si la température est supérieure à 20°C alors le programme active le ventilateur et ouvre la fenêtre à son maximum.

Sinon le programme éteint le ventilateur et ferme la fenêtre complètement.

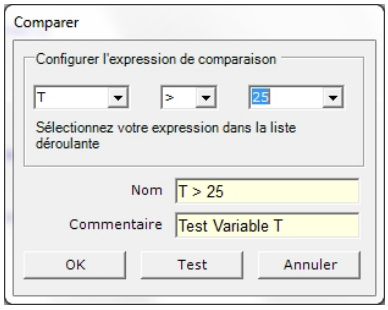
4ème étape

Arrêt du moteur

Retour au début du programme

Séance 3 Modifier le programme de commande de la mini-serre automatisée

2. Dans la boîte de dialogue qui apparait, modifiez le paramètre de cette commande en saisissant une température **T >25**.



Remarque : au cours de cette séance le professeur explique comment transférer un programme dans le boîtier de commande.

5. Vérifiez sur la maquette de mini-serre l'impact cette modification et précisez son intérêt.

La température maximale dans la serre était fixée initialement à 20°C.

Le passage à 25°C vise à augmenter le seuil de température maximale accepté dans la serre pour accélérer la germination.

Lycée Séquence n°3 Le contrôle de la température maximale

Au cours de la séquence n°3, les élèves vont préciser le phénomène d'effet de serre et étudier les propriétés d'un matériau adapté à la construction de serres, en particulier le comportement thermique des parois.
Ils vont ensuite concevoir un programme qui contrôle la température maximale de la mini-serre en fonction d'informations spécifiques à la culture d'une espèce végétale.

Points du programme 1ère – Terminale STI2D

(Extrait enseignements technologiques communs)

Technologie	**O3 - Identifier les éléments influents du développement d'un système**	**CO3.1.** Décoder le cahier des charges fonctionnel d'un système
	O5 - Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance	**CO5.1.** Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système **CO5.2.** Identifier des variables internes et externes utiles à une modélisation, simuler et valider le comportement du modèle

B - Programme des enseignements technologiques communs du baccalauréat STI2D

3.1.4 Traitement de l'information	*Les opérandes simples (somme, différence, multiplication, retard, comparaison) sont extraites de bibliothèques graphiques fournies.* *On se limite aux principes de la programmation objet.* *Pour les systèmes événementiels on utilise les composants programmables intégrés.*	
Traitement programmé : structure à base de microcontrôleurs et structures spécialisées (composants analogiques et/ou numériques programmables)	**1ère/T**	**2**

Mise en place de la séquence

Matériels et ressources nécessaires	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 8 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - Doc Séq3L – La régulation de la température maximale.doc ; - Doc Séq3L – La régulation de la température maximale correction.doc ; - document ressource n°1 – *Le câblage de la maquette* ; - document ressource n°4 – Fiche technique polycarbonate alvéolaire - document ressource n°5 – Symboles organigramme de programmation - document ressource n°6 – La programmation d'une structure conditionnelle - modèle volumique de la mini-serre domestique;

Pilotage de la maquette	La maquette est pilotée par le programme *3L_Mini-serre Seq3 Regulation temperature maximale corrige.plf* fourni avec le CD ou téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr Les élèves disposent du fichier *3L_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale a modifier* Vous devez le transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg® selon le plan de câblage décrit dans le document ressource N°1.

Organisation pédagogique – Lycée

La séquence 3 est divisée en trois séances.

Dans un premier temps, le professeur demande aux élèves d'expliciter le phénomène d'effet de serre dans une construction dont les parois sont transparentes.
Remarque : le professeur veillera à distinguer l'effet de serre climatique de l'effet de serre dans une construction.
Les élèves doivent ensuite repérés les spécifications et propriétés techniques du polycarbonate (alvéolaire), matériau couramment utilisé pour les parois des serres. En plus de ces propriétés mécaniques, ce matériau permet de faire le lien avec l'effet de serre car son coefficient d'isolation thermique (Ug) est faible. Il retient donc la chaleur à l'intérieur de la construction.
Dans un second temps en s'aidant du document ressource n°6 et d'un cahier des charges de la fonction à assurer (aération), les élèves expriment sous forme textuelle (algorithme) le processus qui permet de maintenir une température maximale de 25°C dans la maquette de mini-serre. À partir de l'algorithme obtenu, les élèves complètent et testent un programme qui permet de contrôler la température maximum de la mini-serre.

Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Problématique(s) à résoudre :

Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

Les élèves expriment oralement des **hypothèses** (exemple : il faut programmer le système, il faut installer un capteur, etc.).

Étape 2 Investigations ou résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée, du document élève et des documents ressource n°4 et 6.

La séquence est divisée en trois séances :
Séance 1 : Préciser l'effet de serre dans une construction.
Séance 2 : Décrire un processus sous la forme d'un texte.
Séance 3 : Écrire le programme de commande d'un système automatisé.

Étape 3 Synthèse

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :

- la nature des informations fournies par le capteur d'humidité et leur exploitation dans le cadre de la culture d'une espèce végétale ;
- les principes de base de la programmation structurée (structures décisionnelles, répétitives, etc.) ;

Étape 4 Acquisition et structuration des connaissances

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séquence.

Étape 5 Mobilisation des connaissances

Exercices de programmation structurée

Lycée Séquence N°3 Le contrôle de la température maximale

Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

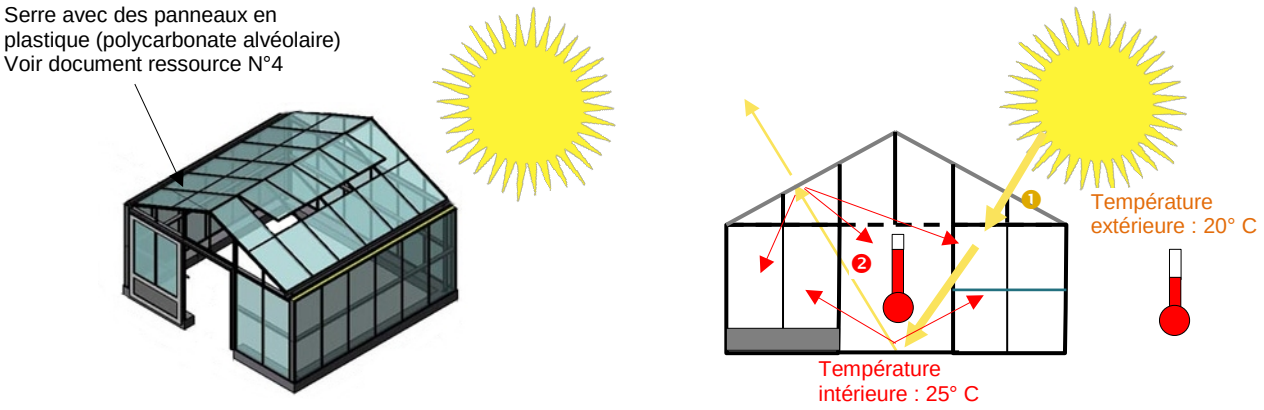
Les supports de travail : maquette mini-serre domestique automatisée – Logiciel de programmation graphique *Logicator* – Documents ressource n°4 et 6.

Séance 1 Préciser l'effet de serre dans une construction

1. Recherchez la ou les raisons pour lesquelles les parois d'une serre ou d'un jardin d'hiver sont transparentes.

……

2. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessous, décomposez en deux étapes ce phénomène.



Le phénomène « effet de serre » dans une construction se décompose en deux étapes :

Étape ❶ : ……

Étape ❷ : ……

3. À partir du document ressource n°4, Précisez le taux de transmission lumineuse et le coefficient d'isolation thermique* Ug du polycarbonate alvéolaire pour un vitrage d'épaisseur 10 mm (4 parois).

Taux de transmission lumineuse : ……. Coefficient d'isolation thermique Ug : …….

4. déterminez l'intérêt d'utiliser du polycarbonate alvéolaire pour construire une serre.

……

……

Remarque : La résistance thermique surfacique, appelée aussi *coefficient d'isolation thermique surfacique, est la résistance thermique (en mode, conductif, convectif ou rayonnement) par unité de surface. Elle s'exprime en mètre carré-kelvins par watt ($m^2.K.W^{-1}$).



En thermique du bâtiment, on fait usage de la résistance thermique surfacique pour mesurer la résistance thermique d'une paroi (le transfert thermique s'y fait par conduction, convection et rayonnement) ou d'un matériau (le transfert thermique s'y fait par conduction).

On note U le coefficient d'isolation thermique d'une paroi et Ug le coefficient d'isolation thermique d'un vitrage (g pour glass).

Séance 2 Décrire un processus sous la forme d'un texte

Lorsque la température à l'intérieur d'une serre est trop élevée, il est possible de la faire diminuer en ouvrant les fenêtres et en ventilant.
À partir du cahier des charges suivant, écrivez l'algorithme qui permet de faire baisser la température à l'intérieur de la maquette lorsque celle-ci dépasse 25°C. Faites valider votre travail par votre professeur.

Cahier des charges du programme « Contrôle de la température maximale »

Le programme doit permettre de contrôler la température maximale dans la mini-serre domestique afin d'assurer la germination de tomates (voir document ressource n°3).

Contraintes de fonctionnement

- Le seuil maximal de température pour la germination des tomates est fixé à 25°C.

- Le programme doit gérer automatiquement l'ouverture et la fermeture de la fenêtre (lucarne) ainsi que l'activation ou la désactivation du ventilateur en fonction de la température maximale.

Contraintes de programmation

Le niveau de température fournit par le capteur (entrée 3) sera associé à la variable T

Le contrôle de la température doit être assuré en permanence.

Algorithme « Contrôle de la température maximale »
(description textuelle à compléter)

Début

Lire la température (variable T)

Afficher la température T

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

……

Fin

Séance 3 Écrire le programme de commande d'un système automatisé

1. Lancez le logiciel de programmation *Logicator*.

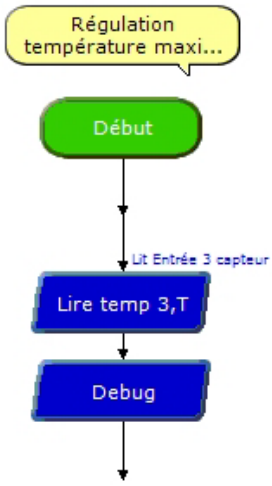
2. Ouvrez le fichier *3L_Mini-serre Seq3 Controle temperature maximale à compléter.plf.*

3. En vous aidant de l'algorithme que vous avez écrit ci-dessus ainsi que du document ressource n°1 « Plan de câblage de la maquette » complétez le programme qui commande la régulation de la température maximale de la maquette mini-serre.

4. Enregistrez votre programme sous un nouveau nom.

5. En vous aidant du manuel utilisateur *Logicator*, transférez le programme dans le boîtier AutoProg®.

6. Vérifiez sur la maquette mini-serre le fonctionnement de votre programme.



CORRIGÉ

Lycée Séquence N°3 – Le contrôle de la température maximale

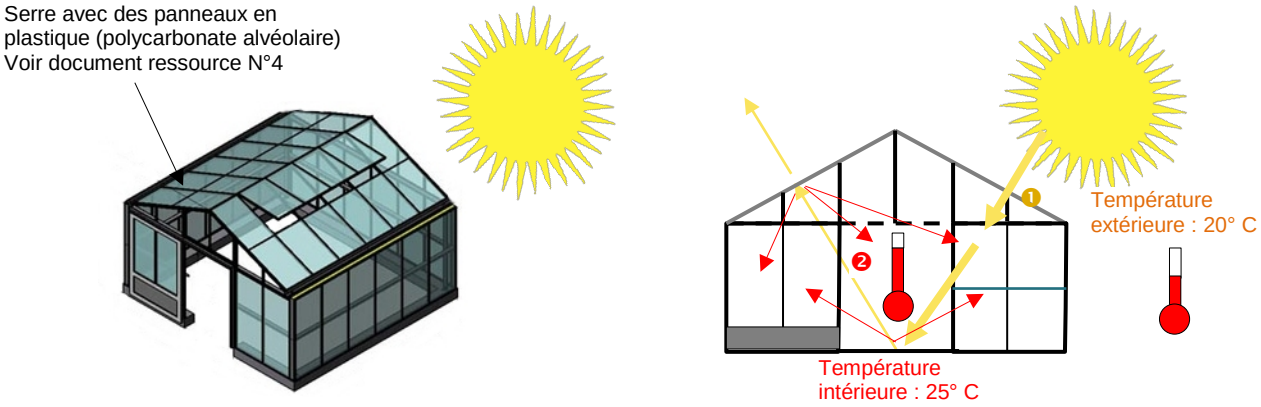
Comment maintenir dans une serre une température adaptée à la germination des plantes ?

Séance 1 Préciser l'effet de serre dans une construction

1. Recherchez la ou les raisons pour lesquelles les parois d'une serre ou d'un jardin d'hiver sont transparentes.

Les parois d'une serre sont transparentes afin de laisser passer les rayons du soleil.

2. À partir du schéma « effet de serre » ci-dessous, décomposez en deux étapes ce phénomène.



Le phénomène « effet de serre » se décompose en deux étapes :

Étape ❶ Les rayons du soleil traversent les panneaux transparents de la construction (transmission lumineuse) et chauffent progressivement la structure.

Étape ❷ Les parois en verre ou en plastique bloquent les échanges convectifs entre l'intérieur et l'extérieur.

3. À partir du document ressource n°4, Précisez le taux de transmission lumineuse et le coefficient d'isolation thermique* Ug du polycarbonate alvéolaire pour un vitrage d'épaisseur 10 mm (4 parois).

Taux de transmission lumineuse : 74 %

Coefficient d'isolation thermique Ug : 2.5

4. déterminez l'intérêt d'utiliser du polycarbonate alvéolaire pour construire une serre.

Le polycarbonate alvéolaire est un matériau léger, résistant aux chocs, transparent, anti-UV et isolant (voir coefficient d'isolation thermique U).



*Remarque : La résistance thermique surfacique, appelée aussi coefficient d'isolation thermique surfacique, est la résistance thermique (en mode, conductif, convectif ou rayonnement) par unité de surface.
Elle s'exprime en mètre carré-kelvins par watt ($m^2.K.W^{-1}$).
En thermique du bâtiment, on fait usage de la résistance thermique surfacique pour mesurer la résistance thermique d'une paroi (le transfert thermique s'y fait par conduction, convection et rayonnement) ou d'un matériau (le transfert thermique s'y fait par conduction).
On note U le coefficient d'isolation thermique d'une paroi et Ug le coefficient d'isolation thermique d'un vitrage (g pour glass).

Séance 2 Décrire un processus sous la forme d'un texte

Lorsque la température à l'intérieur d'une pièce est trop élevée, il est possible de la faire diminuer en ouvrant les fenêtres et en ventilant.
À partir du cahier des charges suivant, écrivez l'algorithme qui permet de faire baisser la température à l'intérieur de la maquette lorsque celle-ci dépasse 25°C. Faites valider votre travail par votre professeur.

Cahier des charges du programme « contrôle de la température maximale »

Le programme doit permettre de contrôler la température maximale dans la mini-serre afin d'assurer la germination de tomates (voir document ressource n°3).

Contraintes de fonctionnement

- Le seuil maximal de température pour la germination des tomates est fixé à 25°C.

- Le programme doit gérer automatiquement l'ouverture et la fermeture de la fenêtre ainsi que l'activation ou la désactivation du ventilateur en fonction de la température maximale.

Contraintes de programmation

Le niveau de température fournit par le capteur (entrée 3) sera associé à la variable T

Le contrôle de la température doit être assuré en permanence.

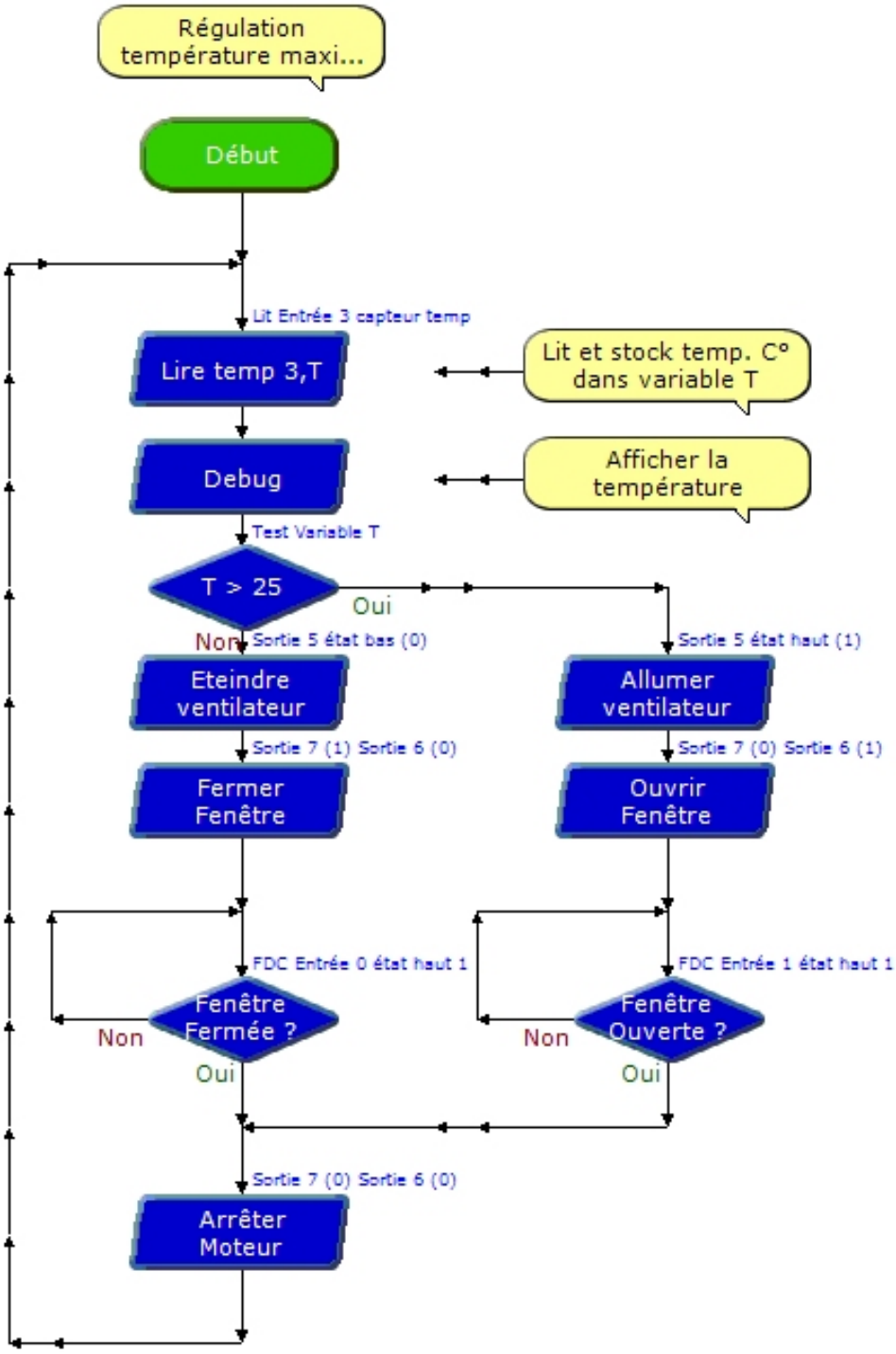
Exemple d'algorithme attendu

CORRIGÉ

Début
Lire la température (variable T)
Afficher la température T
Si T > 25 **Alors**
    Allumer le ventilateur
    ouvrir la fenêtre (moteur)
    SI la fenêtre est complètement ouverte **ALORS**
        Arrêter le moteur
    Fin Si
Sinon
    Éteindre ventilateur
    fermer fenêtre (moteur)
    Si la fenêtre est complètement fermée **Alors**
        Arrêter le moteur
    Fin Si
Fin Si
Retourner au début du programme
Fin

Séance 3 Écrire un programme de commande d'un système automatisé

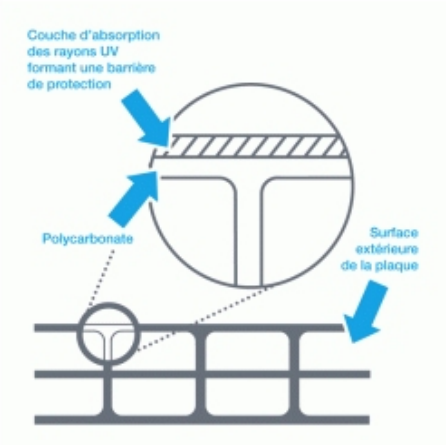
CORRIGÉ



Fichier : *3L_Mini-serre Seq3 Regulation temperature maximale corrige.plf*

Document ressource N°4 – Fiche technique polycarbonate alvéolaire (sté DHAZE)

Le panneau en polycarbonate alvéolaire est un remarquable matériau de vitrage isolant fabriqué à partir de polycarbonate résistant aux détériorations et muni d'une protection co-extrudée de longue durée contre les effets des rayons UV. Le polycarbonate est principalement connu pour sa très grande résistance aux chocs, sa superbe clarté optique et ses excellentes performancesen cas d'incendie. Ces qualités uniques, ainsi que la protection anti-UV supplémentaire et la structure alvéolaire isolante en font une option de vitrage idéale pour de nombreuses applications domestiques, sportives et industrielles.



DURÉE DE VIE

Le polycarbonate alvéolaire dispose d'une couche d'absorption des rayons UV de haute performance. Cette couche, co-extrudée sur la surface extérieure, empêche que les rayons UV nocifs ne traversent la plaque. Grâce à sa protection anti-UV, la plaque dure plus longtemps, sans jaunir ou perdre de sa robustesse.

UTILISATIONS

Toiture Vérandas
Jardins d'hiver
Coursives
Parties éclairantes de toiture industrielles
Vitrages secondaires
Serres Abris de piscines
Cloisons intérieures
Faux plafonds ...



ECONOMIES D'ÉNERGIE

L'installation de plaques en polycarbonate est un moyen efficace d'empêcher la perte de chaleur. Ces avantages sont décuplés lorsque les plaques sont installées comme vitrage secondaire à l'intérieur ou à l'extérieur d'un vitrage traditionnel.

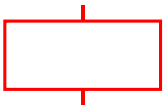
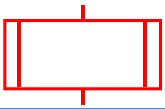
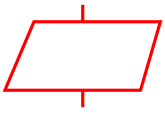
RÉSISTANCE À L'ENDOMMAGEMENT

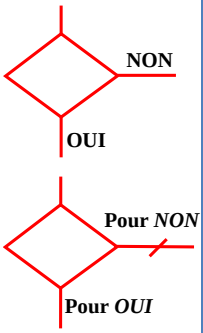
La détérioration des vitrages de toit peut être dangereuse et coûteuse mais les plaques de polycarbonate offrent une excellente protection contre la grêle, le vandalisme et les dommages accidentels, avec une résistance aux chocs 200 fois supérieure à celle du verre. Cette caractéristique se maintient sur une large gamme de températures et pendant toute la durée de vie des plaques.

PROPRIÉTÉS ET SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES POLYCARBONATE ALVÉOLAIRE	4 mm	6 mm	8 mm	10 mm	10 mm	16 mm	16 mm
Structure	2 parois	2 parois	2 parois	2 parois	4 parois	3 parois	5 parois
Longueur	de 2 à 7 m (7 à 12 m sur demande)						
Largeur (mm)	1050 2100	1050 2100	1050 2100	1050 2100	2100	980 1050	980 1050
Poids (g/m²)	800	1300	1500	1700	1700	2700	2500
TRANSMISSION LUMINEUSE (%)							
Transparent	82	82	82	82	74	77	66
Opal	39	39	39	40	50	42	25
ECONOMIES D'ÉNERGIE							
Valeur U (W/m²K)	3,9	3,7	3,4	3,2	2,5	2,4	2,1
***Avis technique CSTB**	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Classement au feu	M1	M1	M1	M1	M1	M1*/M2	M1

© http://www.dhazeplastique.com/fr/produits/polycarbonate-alveolaire

Document ressource n°5
Extrait Norme ISO 5807 – Symboles organigramme de programmation

SYMBOLE	DÉSIGNATION
	SYMBOLES DE TRAITEMENT
	**Symbole général « traitement »** Opération ou groupe d'opérations sur des données, commandes, instructions, etc...
	**Sous-programme** Portion de programme considérée comme une simple opération.
	**Entrée – Sortie** Mise à disposition d'une information.

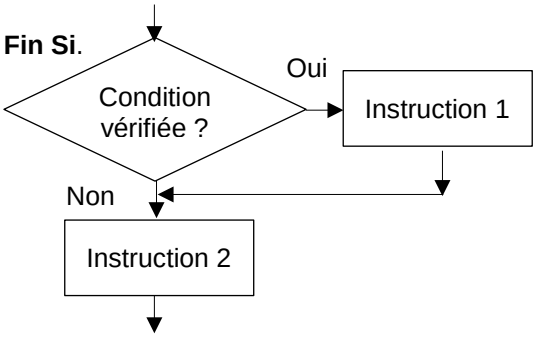
SYMBOLE	DÉSIGNATION
	SYMBOLES AUXILIAIRES
	**Début, fin, interruption** Début, fin ou interruption d'un organigramme, point de contrôle, etc...
	SYMBOLES LOGIQUES
	**Décision – test** Exploitation de variables impliquant le choix d'une voie parmi plusieurs. Symbole couramment utilisé pour représenter une décision ou un aiguillage.

Document ressource n° 6 – La programmation d'une structure décisionnelle

Si ... Alors

La structure **Si** ... **Alors** est la structure de décision la plus simple, on la retrouve dans tous les langages.
Elle permet d'exécuter une série d'instructions ou commandes lorsqu'une condition est réalisée.
Lorsqu'une instruction **Si** est suivie de plusieurs instructions,
il est essentiel de terminer la série d'instructions par le mot-clé **Fin Si**.

Si condition vérifiée **Alors**
Instruction1
Fin Si
Instruction2

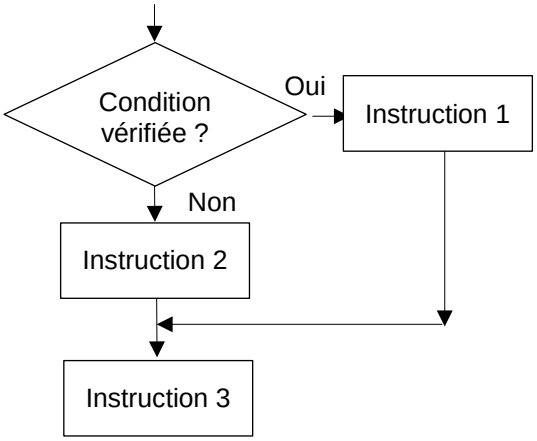


Remarque : il est possible de définir plusieurs conditions avec les opérateurs logiques **Et** et **Ou** (**AND** et **OR**).

Si ... Alors ... Sinon

La structure **SI** ... **ALORS** ... **SINON** permet d'exécuter une autre instruction en cas de non-réalisation de la condition.

Si condition vérifiée **Alors**
Instruction 1
Sinon
Instruction 2
Fin Si
Instruction 3



Présentation pack découverte et trois options complémentaires



Option plateau chauffant

Option afficheur OLED

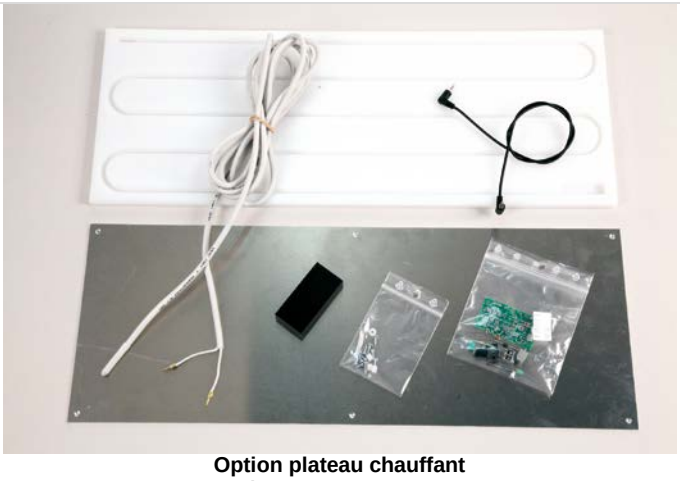


Option brumisateur



Le pack découverte comprend :
- la serre de base montée ;
- les 3 options montées et installées : plancher chauffant, brumisateur et afficheur OLED.
- le boîtier de commande AutoProg® installé et câblé ;
- le câble de programmation et le CD-ROM avec les ressources numériques.

Les 3 options montées dans le pack découverte sont également disponibles séparément sous forme de kit.



Option plateau chauffant
Réf. BE-SER-OPPLAT

Option plateau chauffant

Cette option se pose directement à l'intérieur de la mini-serre à la place du plancher d'origine.
Elle est livrée avec sa connectique et son module d'interface de puissance en kit.



Option brumisateur
Réf. BE-SER-OPBRUM

Option brumisateur

Cette option permet d'augmenter l'hygrométrie et de rafraîchir les plantes.
Elle est livrée avec sa connectique, son module détecteur d'humidité ambiante en kit et le module d'interface de puissance



Option afficheur OLED
Réf. BE-SER-OPAFFI

Option afficheur OLED

Cette option permet d'afficher 4 lignes de 20 caractères.
Un bouton-poussoir permet de sélectionner des programmes et/ou d'afficher toutes les informations relatives à l'hygrométrie, la température ambiante, etc.
Elle est livrée en kit.

Activités pédagogiques complémentaires – (Collège - Lycée)

Les 3 options (plancher chauffant, brumisateur et afficheur OLED) présentées ici permettent de compléter l'étude du fonctionnement d'un système automatisé et de sa programmation.

En lien avec ces trois options, trois « activités-pistes » pédagogiques complémentaires sont envisageables.

Activité 1 : La régulation de la température (minimale et maximale)
Activité 2 : La régulation du niveau d'hygrométrie
Activité 3 : L'affichage d'informations

➔ **Au collège**
Ces trois activités permettent de compléter les trois premières séquences menées en classe de 4e.
La maquette permet de travailler de manière plus approfondie sur les connaissances relatives à la programmation d'un système automatisé.
En classe de 3e ces trois options pourront également favoriser un projet transversal « Technologie – Sciences et vie de la terre » autour de la germination et de la culture de plantes tropicales.

Extrait points du programme 4e – Approche gestion et communication de l'information

Connaissances	Niveau	Capacités	Commentaires
Acquisition de signal : saisie, lecture magnétique, optique, numérisation, utilisation de capteurs…	1	Identifier les modes et dispositifs d'acquisition de signaux, de données.	On peut montrer comment la numérisation de l'information sous toutes ses formes favorise le développement et l'intégration de technologies convergentes (photographie, téléphonie, télévision…).
Forme du signal : information analogique, information numérique.	1	Identifier la nature d'une information et du signal qui la porte.	Il s'agit d'identifier simplement divers dispositifs d'acquisition et surtout pas de faire une étude de leur fonctionnement.
Traitement du signal : algorithme, organigramme, programme.	1	Identifier les étapes d'un programme de commande représenté sous forme graphique.	La programmation d'un support automatique ne demande pas l'écriture de lignes de code. Elle doit être graphique si le support présente une interface
	2	Modifier la représentation du programme de commande d'un système pour répondre à un besoin particulier et valider le résultat obtenu.	qui le permet. Le système automatique doit être simple. L'objectif est de comprendre de manière globale l'impact de la modification sur le fonctionnement du système.
Commande d'un objet technique et logique combinatoire de base : ET, OU, NON.	2	Identifier une condition logique de commande.	On s'appuiera sur un objet pluri technique simple ou un système automatique simple. Il s'agit de montrer que la commande du dispositif peut être conditionnelle et que le comportement du système dépend d'informations captées et exploitées de façon logique.

➔ **Au lycée**
Trois activités pédagogiques complémentaires sont développées (voir liste page précédente).
La maquette mini-serre domestique dans sa configuration complète est en effet un support pédagogique adapté aux sections STI2D ou S-SI en première ou en terminale.
Elle permet par exemple en 1ère STI2D dans l'enseignement technologique de spécialité (SIN) de poser les fondamentaux de l'automatisme de mener des expérimentations et de poser les bases de la programmation.

Extrait points du programme 1ère – Terminale STI2D – Spécialité SIN

Centres d'intérêt proposés	Outils et activités mis en œuvre	Connaissances abordées	Réf de compétences visées
CI 1 Configuration et performances du traitement de l'information	Modélisation SysML Modélisation des chaînes d'informations Mise en œuvre d'un équipement didactique Systèmes techniques intégrant une chaîne d'information localisée ou distante. Appareils de mesure sur laboratoire	Représentation des Systèmes Mise en œuvre d'un système	CO7.sin1 CO7.sin2 CO7.sin3
CI 2 Instrumentation / Acquisition et restitution de grandeurs physiques	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé ; caractérisation des constituants d'une chaîne d'acquisition et/ou prototypage d'une solution d'instrumentation virtuelle	Architecture de la chaîne d'information et paramétrage du simulateur Acquisition, conditionnement et filtrage d'une information sous forme analogique Conversion d'une information CAN et CNA Identification de variables simulées sur le système pour valider le choix d'une solution Adaptation d'une chaîne d'acquisition aux caractéristiques des grandeurs à acquérir	CO7.sin3 CO8. CO9.sin21
CI 3 Communication de l'information / Au sein d'un système	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, voire une étude de dossiers techniques, caractérisation et prototypage de solutions mettant en œuvre un bus ou un réseau local/ de terrain (Bus série, Bus I2C, réseau CAN) Relevé des trames, encapsulation des données, études des protocoles Interconnexion et/ou ajout de composants afficheurs (I2C), capteurs ou actionneurs (CAN)…	Adressage physique et logique d'un composant sur un réseau Utilisation de librairies et paramétrage de caractéristiques Interfaçage de composants Interconnexion des fonctions distribuées. Multiplexage d'une information et codage d'une transmission en bande de base	CO7 CO8.sin1 CO8.sin4 CO9.
CI4 Gestion de l'information / Structures matérielles et logicielles associées au traitement de l'information	Sur un système du laboratoire ou un équipement didactisé, prototypage d'évolution de solutions utilisant des microcontrôleurs ou des FPGA Mise en œuvre d'outils de programmation graphique Simulation et implémentation des solutions sur les cibles Création d'IHM	Traitement d'une information numérique Traitement programmé et composants programmables Diagramme états-transitions pour un système événementiel Implémentation d'un programme dans un composant programmable Diagramme de classe	CO7 CO8 CO9.sin1 CO9.sin4

Piste pédagogique n°1

LA RÉGULATION DE LA TEMPÉRATURE



© http://jardiniersdartois.forumactif.com



Piste pédagogique n°1 – La régulation de la température

Les élèves vont modifier (collège) ou écrire (lycée) le programme de la maquette mini-serre domestique afin de réguler la température minimum et maximum et valider le résultat obtenu.

Mise en place de la séquence

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à prendre en compte une nouvelle contrainte de fonctionnement : maintenir un niveau de température minimum dans la mini-serre.

Matériels et ressources nécessaires	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 10 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - document ressource n°1 - *Le câblage de la maquette* ; - modèle volumique de la mini-serre.
Pilotage de la maquette	Les élèves disposent du fichier *4_Mini-serre Piste peda1 affichage temperature* puis ils doivent écrire le programme qui régulent la température. La maquette est pilotée par le programme *4C_Mini-serre Piste1 Controle temperature minimale corrige.plf*. Tous ces programmes *sont* fournis avec le CD ou téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr. Vous devez les transférer dans le boîtier AutoProg® à l'aide du logiciel *Logicator*.

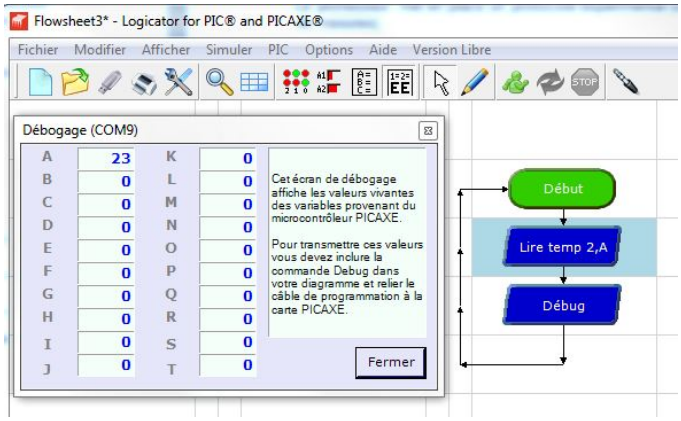
Remarque : l'installation de l'option plancher chauffant est décrite dans la partie technique du dossier en page 59.

Organisation pédagogique (collège – lycée)

Les élèves disposent de la maquette montée avec le plancher chauffant en état de fonctionnement
Le professeur met à disposition de chaque groupe un thermomètre.

Dans un premier temps les élèves prennent la température ambiante sans le capot sous Logicator (Debug) ou à l'aide d'un thermomètre. Le professeur a installé au préalable le fichier *4_Mini-serre Piste1 affichage temperature.*

Dans un second temps à partir d'un cahier des charges fournis par le professeur, les élèves modifient (collège) ou écrivent (lycée) le programme qui permet de maintenir une température comprise entre 24°C et 25°C afin de faciliter la germination (tomates).
Le programme doit activer le plancher chauffant lorsque la température ambiante descend en dessous de 24°C.



Remarque : pour augmenter la température à l'intérieur la mini-serre, les élèves pourront poser un doigt sur le capteur de température et utiliser un thermomètre numérique pour vérifier le degré de température.

Dans un troisième temps Ils testent et valident le bon fonctionnement du programme.

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose les problèmes à résoudre.

Étape 1 **Lancement de la séquence - Situation-problème**

Situation de départ : la mini-serre est utilisée pour faciliter la germination de légumes (exemple des tomates). La température à l'intérieur de la mini-serre est déterminante pour assurer la germination. La température minimale doit être de 23 ou 24 degrés et maximale de 25 degrés.

Problématique(s) à résoudre

Comment maintenir un niveau de température minimum ?
Comment maintenir une température adaptée à la germination des plantes ?
Comment réguler en permanence la température dans la mini-serre ?

Étape 2 **Investigations et résolution d'un problème technique**

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du plan de câblage de la maquette.

La séquence est divisée en trois séances :
Séance 1 : Rechercher une solution.
Séance 2 : Décrire le processus de régulation de la température sous la forme d'un organigramme ou d'un algorithme.
Séance 3 : Modifier ou écrire un programme.

Étape 3 **Synthèse**

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :
- la solution technique pour réguler la température ;
- les principes de programmation structurée.

Étape 4 **L'acquisition et la structuration des connaissances**

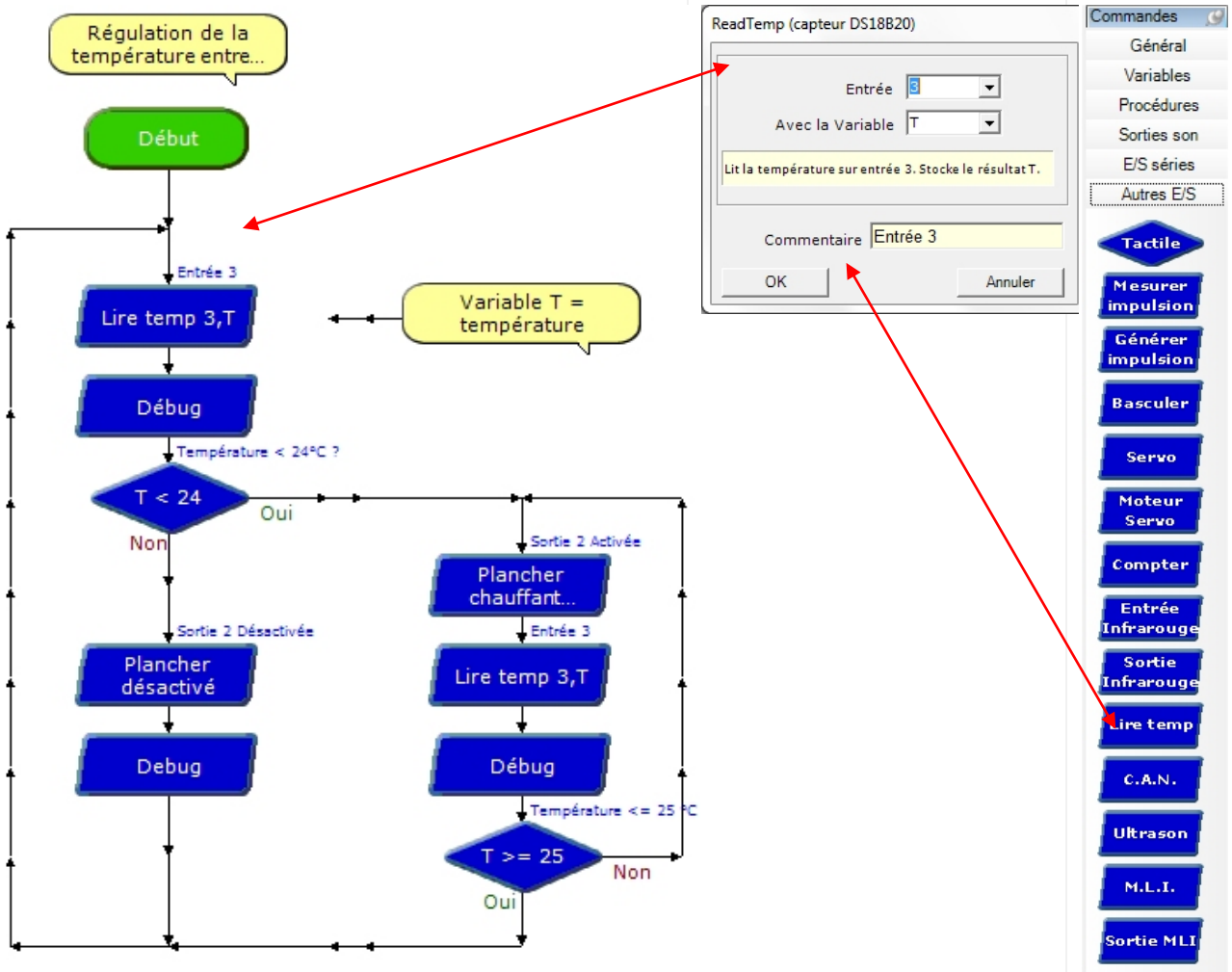
Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séance :

Étape 5 Mobilisation des connaissances

QCM - Exercices – Recherches documentaires sur la germination des plantes.

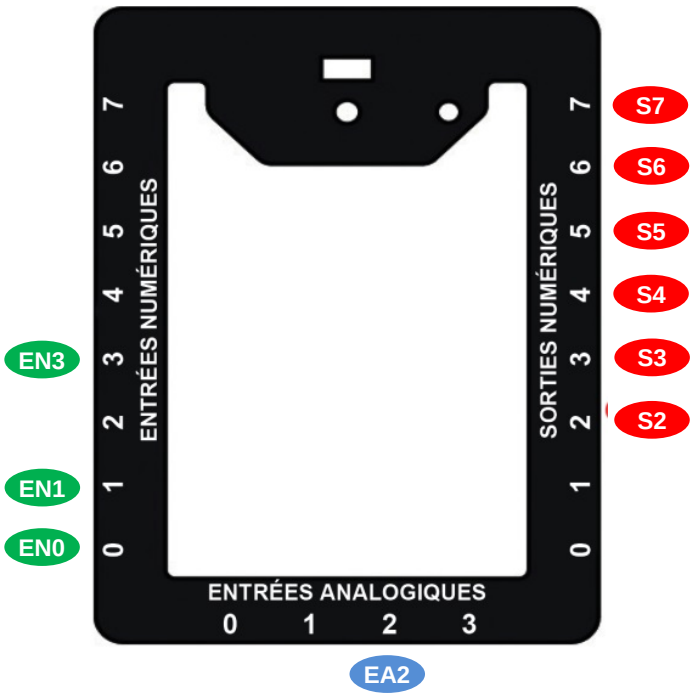
Programme fourni	Écran de paramétrage	Commande Logicator

4_Mini-serre Piste1 Controle temperature minimale corrige.plf



Plan de câblage du boîtier AutoProg – Mini-serre de base + options plancher chauffant

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg
Module	**Entrées Numériques**	
Fin de course fenêtre repliée	**EN0**	
Fin de course fenêtre dépliée	**EN1**	
Capteur de température	**EN3**	
Bouton-poussoir		
Module	**Sorties numériques**	
Afficheur OLED		
Plateau chauffant	**S2**	
Brumisateur	**S3**	
Pompe	**S4**	
Ventilateur	**S5**	
Moteur	**S6**	
Moteur	**S7**	
Module	**Entrées analogiques**	
Capteur d'hygrométrie		
Capteur d'humidité	**EA2**	



Piste pédagogique n°2

LA REGULATION DE L'HYGROMETRIE





Piste pédagogique n°2 – La régulation de l'hygrométrie

Les élèves vont modifier (collège) ou écrire (lycée) un programme afin de réguler le taux d'humidité ambiant (taux d'hygrométrie) et valider le résultat obtenu.

Mise en place de la séquence

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à prendre en compte une nouvelle contrainte de fonctionnement : maintenir un taux d'humidité ambiant minimum dans la mini-serre domestique.

Matériels et ressources nécessaires 	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 11 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - modèle volumique de la mini-serre.
Pilotage de la maquette 	Les élèves disposent du fichier 5_*Mini-serre Piste2 affichage humidité ambiante.plf* La maquette est pilotée par le programme *5_Mini-serre Piste2 Regulation hygrometrie corrige.plf* Tous ces programmes *sont* fournis avec le CD ou téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr. Vous devez les transférer dans le boîtier AutoProg® à l'aide du logiciel *Logicator*.

Remarque : l'installation de l'option brumisateur est décrite dans la partie technique du dossier en page 59.

Organisation pédagogique (collège – lycée)

Les élèves disposent de la maquette montée avec le brumisateur, le capteur d'humidité ambiante et le module interface de puissance.

Dans un premier temps les élèves relèvent le niveau d'humidité ambiante affichée sous Logicator (Debug). Le professeur a installé au préalable le fichier 5_*Mini-serre Piste2 affichage humidité ambiante.*

Dans un second temps à partir d'un cahier des charges fournis par le professeur, les élèves modifient (collège) ou écrivent (lycée) le programme qui permet de maintenir une humidité ambiante comprise entre 117 et 148 afin de faciliter la culture des plantes tropicales.

Remarque : afin de faciliter l'expérimentation on pourra faire évoluer le taux d'humidité ambiant en soufflant de l'air sec sur le capteur (avec un décapeur thermique par exemple).

Dans un troisième temps chaque groupe d'élèves testent et valident le bon fonctionnement du programme.

Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose le problème technique à résoudre.

Situation : La culture de plantes tropicales nécessitent de maintenir un taux d'humidité ambiant suffisant.

Problématique(s) à résoudre :

Comment maintenir un niveau d'hygrométrie minimum ?
Comment maintenir une humidité suffisante pour des plantes tropicales ?
Comment réguler en permanence le taux d'hygrométrie dans la mini-serre ?

Étape 2 Investigations et résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du plan de câblage de la maquette.

La séquence est divisée en trois séances :
Séance 1 : Rechercher une solution.
Séance 2 : Décrire le processus de régulation de la température sous la forme d'un organigramme ou d'un algorithme.
Séance 3 : Modifier ou écrire un programme.

Étape 3 **Synthèse**

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :
- la solution technique pour réguler l'hygrométrie ;
- les principes de la programmation structurée.

Étape 4 **L'acquisition et la structuration des connaissances**

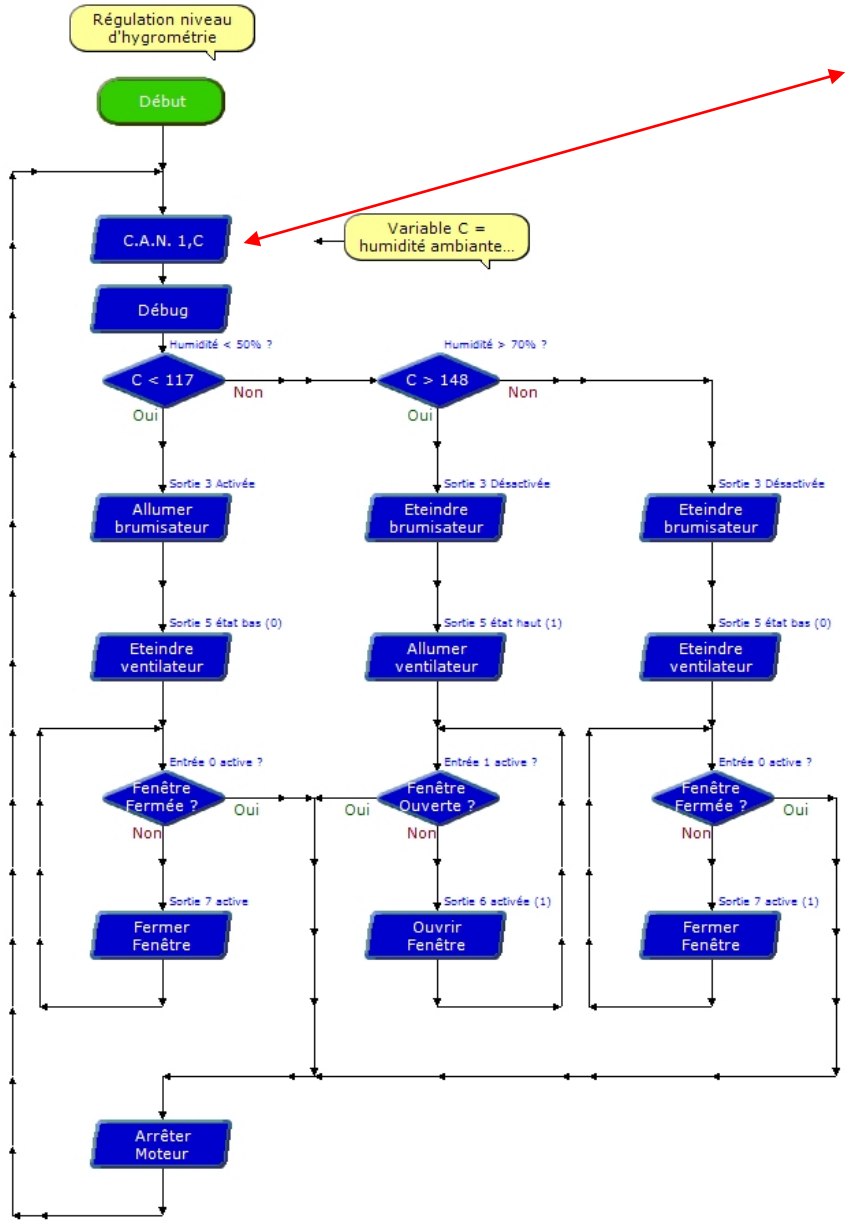
Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séance :

Étape 5 Mobilisation des connaissances

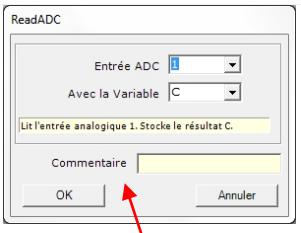
QCM - Exercices – Recherches documentaires sur la culture de plantes tropicales.

Programme fourni

5_Mini-serre Piste2 Regulation hygrometrie corrige.plf



Écran de paramétrage

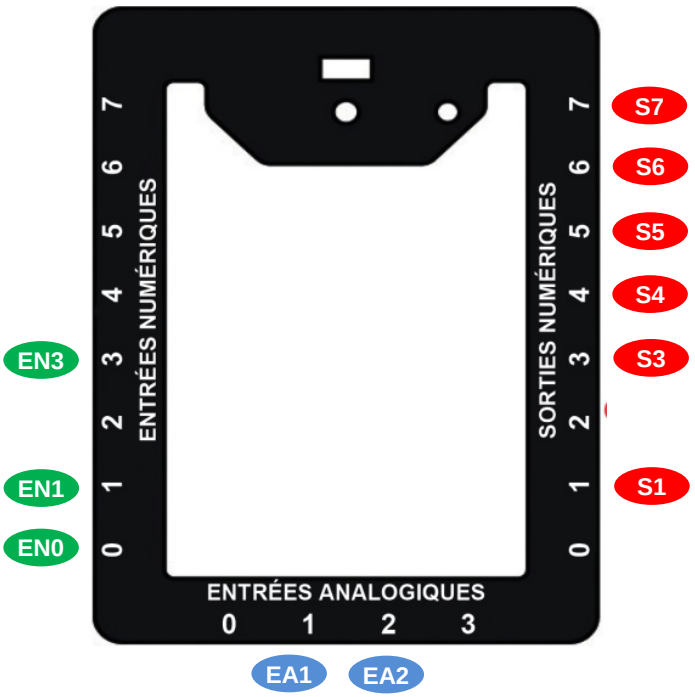


Commande Logicator



Plan de câblage du boîtier AutoProg – Mini-serre de base + options hygrométrie

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg
Module	**Entrées Numériques**	
Fin de course fenêtre repliée	EN0	
Fin de course fenêtre dépliée	EN1	
Capteur de température	EN3	
Bouton-poussoir		
Module	**Sorties numériques**	
Afficheur OLED	S1	
Plateau chauffant		
Brumisateur	S3	
Pompe	S4	
Ventilateur	S5	
Moteur	S6	
Moteur	S7	
Module	**Entrées analogiques**	
Capteur d'hygrométrie	EA1	
Capteur d'humidité	EA2	

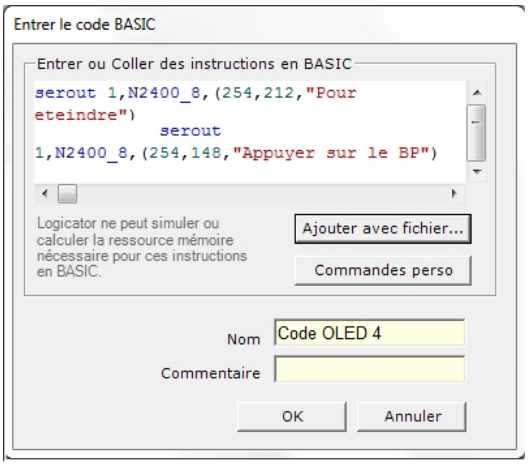


Piste pédagogique n°3

L'AFFICHAGE D'INFORMATIONS







Piste pédagogique n°3 – L'affichage d'informations

Les élèves vont modifier (collège) ou écrire (lycée) un programme afin d'afficher des informations relatives au fonctionnement de la mini-serre domestique et valider le résultat obtenu.

Mise en place de la séquence

L'objectif pédagogique est d'amener les élèves à prendre en compte une nouvelle contrainte de fonctionnement : afficher les informations relatives à la température et à l'humidité à l'intérieur de la mini-serre.

Matériels et ressources nécessaires 	- maquette montée et équipée avec ses modules AutoProg® ; - boîtier de commande AutoProg® ; - 10 cordons de liaison ; - logiciel *Logicator* téléchargeable gratuitement sur www.a4.fr ; - modèle volumique de la mini-serre.

Pilotage de la maquette 	Les élèves disposent du fichier *6_Mini-serre Piste3 Programmation afficheur.plf* La maquette est pilotée par le *programme 6_Mini-serre Piste3 Programmation afficheur corrige.plf* Tous ces programmes *sont* fournis avec le cédérom ou téléchargeable gratuitement sur le site www.a4.fr. Vous devez les transférer à l'aide du logiciel *Logicator* dans le boîtier AutoProg®.

Remarque : l'installation de l'option afficheur OLED est décrite dans la partie technique du dossier en page 61.
La programmation de l'afficheur est détaillée dans le dossier AutoProg.

Organisation pédagogique (collège – lycée)

Les élèves disposent de la maquette montée avec l'afficheur OLED.

Dans un premier temps à partir d'un cahier des charges fournis par le professeur, les élèves modifient (collège) ou écrivent (lycée) le programme qui permet d'afficher les informations relatives au fonctionnement de la mini-serre.

Remarque : la programmation de l'afficheur 4 lignes nécessitent la saisie de codes en basic.

Dans un second temps chaque groupe d'élèves testent et valident le bon fonctionnement du programme.

Étape 1 Lancement de la séquence - Situation-problème

Après avoir fait un bref rappel de la séance précédente, le professeur pose le problème technique à résoudre.

Situation : La germination ou la culture de certaines plantes nécessitent beaucoup d'attention quant au niveau de température et d'humidité ambiant. Le contrôle de ces paramètres nécessitent de prendre des mesures régulièrement.

Problématique(s) à résoudre :

Comment afficher des informations relatives au fonctionnement de la mini-serre domestique ?
Comment programmer un affichage successif d'informations à l'aide d'un bouton-poussoir ?

Étape 2 Investigations et résolution d'un problème technique

Les élèves disposent de la maquette câblée en état de fonctionnement, du document élève et du plan de câblage de la maquette.

La séquence est divisée en trois séances :

Séance 1 : Décrire le processus d'affichage sous la forme d'un organigramme ou d'un algorithme.
Séance 2 : Modifier ou écrire un programme.

Étape 3 **Synthèse**

Le professeur en s'aidant des réponses des élèves précise :
- la solution technique pour afficher des informations à partir de capteurs ;
- les principes de la programmation structurée.

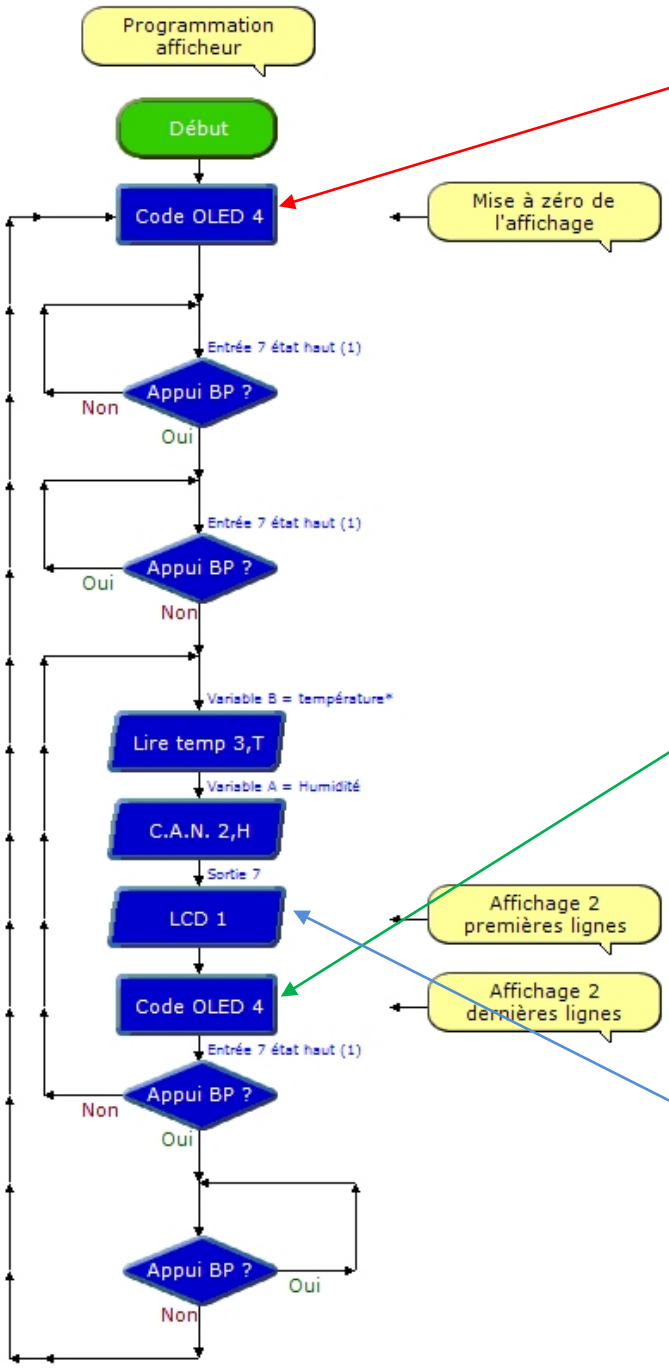
Étape 4 **L'acquisition et la structuration des connaissances**

Les élèves notent sur le classeur ou leur cahier le bilan de la séance :

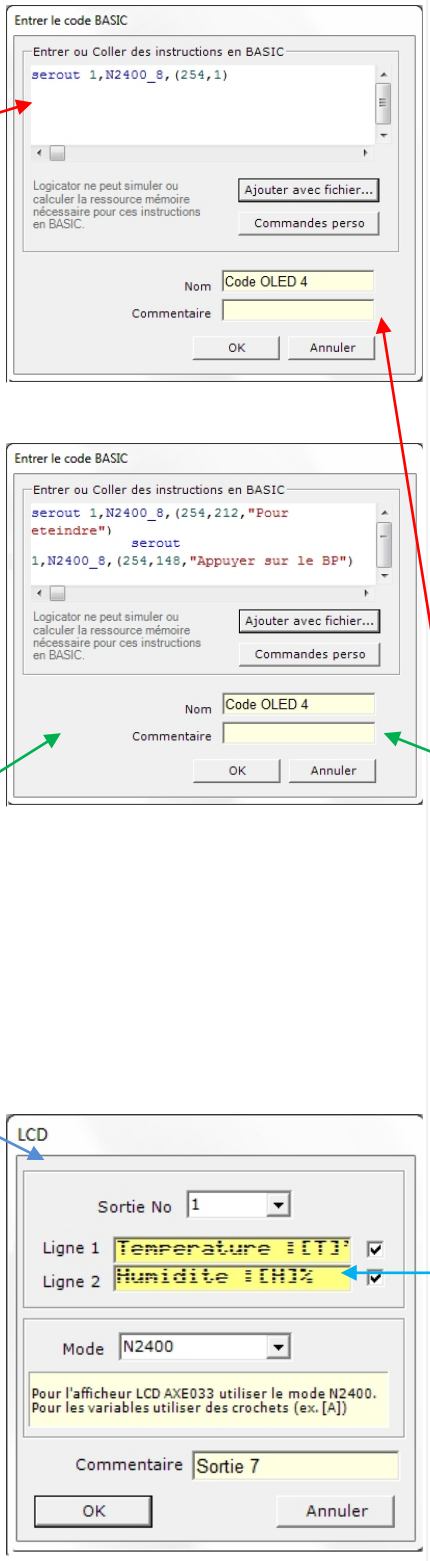
Étape 5 Mobilisation des connaissances

QCM – Exercices.

Programme fourni
6_Mini-serre Piste3 Programmation afficheur corrige



Écran de paramétrage



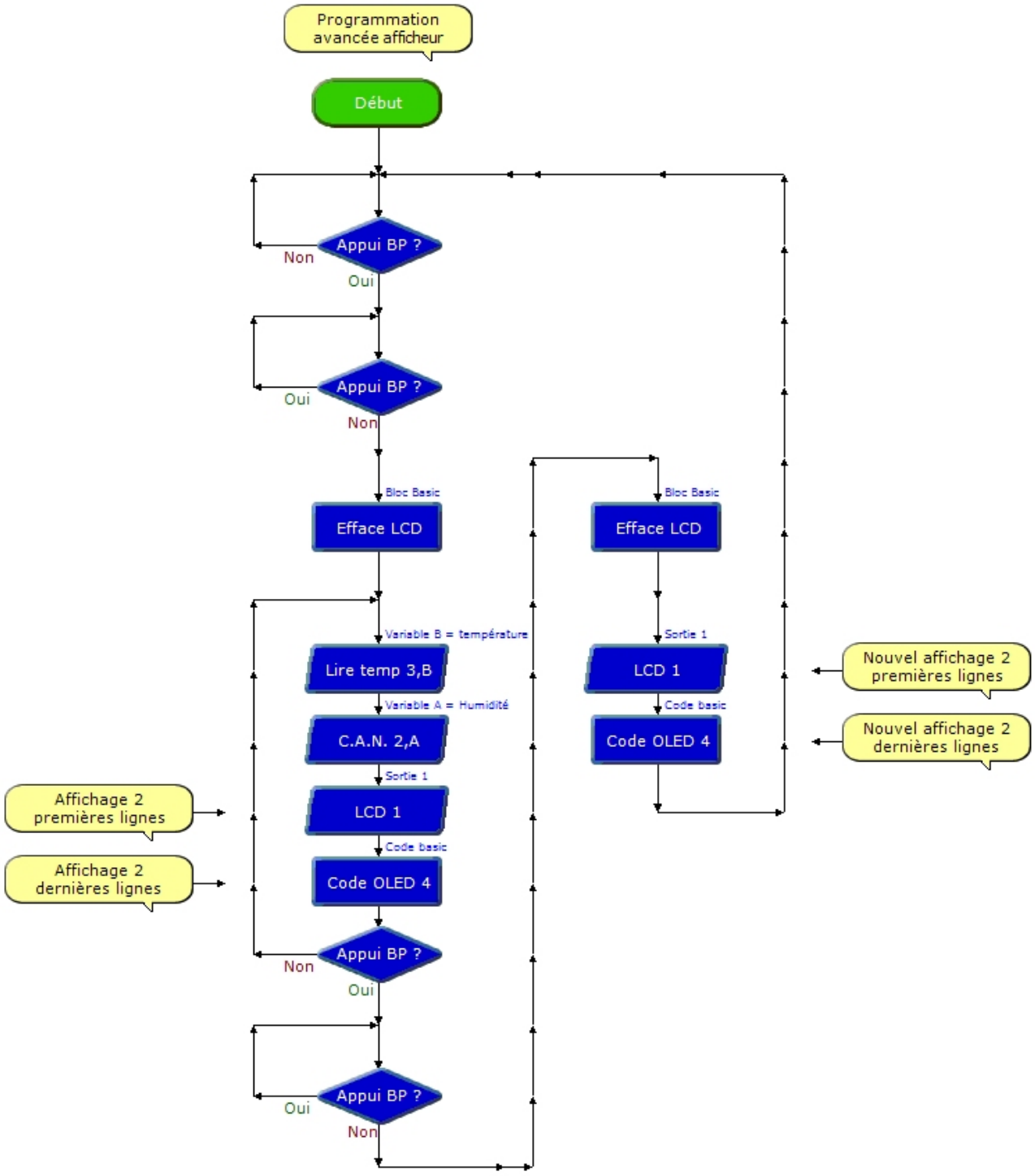
Commande Logicator



Remarque : la double programmation du bouton-poussoir permet de (*voir Christophe*)

6_Mini-serre Piste3 Programmation avancee afficheur

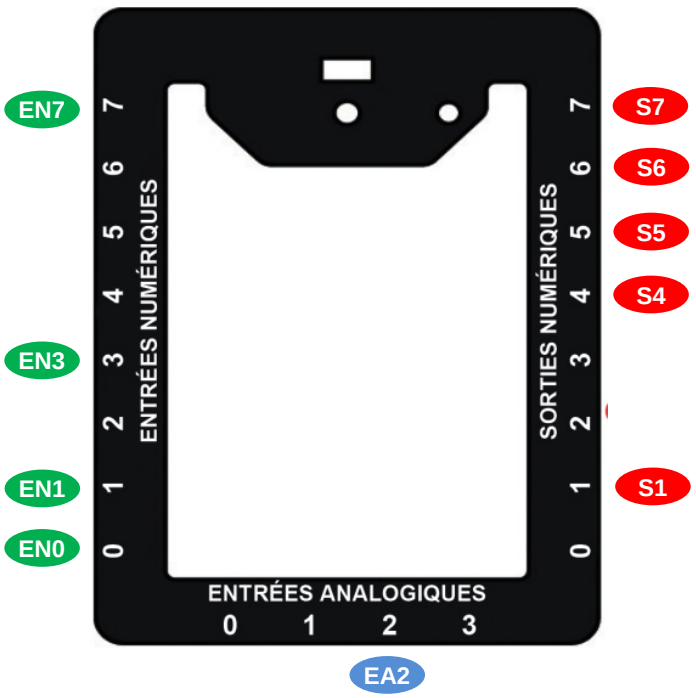
Corrigé affichage successif d'informations



Fichier : 6_Mini-serre Piste3 Programmation afficheur corrige.plf

Plan de câblage du boîtier AutoProg – Mini-serre de base + options affichage OLED

Tableau des affectations		Boîtier de commande AutoProg
Module	**Entrées Numériques**	
Fin de course fenêtre repliée	EN0	
Fin de course fenêtre dépliée	EN1	
Capteur de température	EN3	
Bouton-poussoir	EN7	
Module	**Sorties numériques**	
Afficheur OLED	S1	
Plateau chauffant		
Brumisateur		
Pompe	S4	
Ventilateur		
Moteur	S6	
Moteur	S7	
Module	**Entrées analogiques**	
Capteur d'hygrométrie		
Capteur d'humidité	EA2	



Annexe n°1 –Sitographie serres

Serres – Photos

➔ Exemple de serre + automatisme (ouverture lucarne)

http://www.plantes-et-jardins.com/p/33770-serre-en-verre-trempe-supreme-aluminium-82-m2-halls

➔ Photo serres en exploitations

http://www.papillesetpupilles.fr/2012/04/les-fraises-de-la-serre-a-lassiette-au-coeur-du-lot-et-garonne-2.html/

➔ Galerie Photos serres

http://www.serre-pro.com/galerie.asp

➔ Photos galerie constructions société Dhaze

http://www.dhazeplastique.com/fr/realisations

➔ Serre en polycarbonate alvéolaire Photos

http://www.atoutloisir.com/serre-en-polycarbonate-6m-,fr,4,Basic1200.cfm

Serres – Cultures

➔ Conseils et nombreuses fiches pour la culture d'espèces végétales (terres, plantes, etc.)

http://www.aujardin.org/serre-f22.html

➔ Fiches cultures

http://www.rustica.fr/articles-jardin/legumes-et-potager/secrets-culture-pour-vos-10-legumes-preferes,3743.html

➔ Fiche de culture de la tomate

http://www.rustica.fr//articles-jardin/legumes-et-potager/fiche-culture-tomate,556.html

➔ Fiche de culture de la courgette

http://www.rustica.fr//articles-jardin/legumes-et-potager/courgette,969.html

➔ Fiche de culture du melon

http://www.savoirtoutfaireaujardin.com/article/31/05/2013/la-culture-du-melon/1128

➔ Culture des légumes dans une serre

http://mag.plantes-et-jardins.com/conseils-de-jardinage/fiches-conseils/cultiver-des-legumes-sous-serre

➔ Culture des plantes tropicales

http://www.tropicaflore.com/content/conseils-astuces.html

➔ Germination

http://jardiniersdartois.forumactif.com/t903-quelques-semis-en-serre-saison-2011

Serres – Principes et techniques

➔ Effet de serre

http://www.manicore.com/documentation/serre/physique.html

➔ Résistance thermique surfacique définition

http://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9sistance_thermique_surfacique

➔ Éclairage des plantes

http://www.tropicaflore.com/content/eclairage-des-plantes.html

Serres – composants

➔ Fiche technique Polycarbonate alvéolaire – Société Dhaze

http://www.dhazeplastique.com/fr/produits/polycarbonate-alveolaire

➔ Verre de synthèse (PVC, Polycarbonate PMMA) avantages inconvénients

http://www.maison-deco.com/conseils-pratiques/renovation-travaux/Materiau-le-verre-de-synthese-vous-connaissez

➔ Vitrage coefficients

http://www.batirenover.com/articles/les-indices-et-coefficients-disolation-en-matiere-de-vitrage_409.htm

➔ Lampe sodium

http://www.plantes-et-jardins.com/p/21449-lampe-de-croissance-a-sodium-haute-pression-hps-sirius?utm_content=21449&utm_medium=products-accessoire+serre&w1=3315%243906%24621&utm_source=google&gclid=CMD6tde_zboCFUqWtAodGQoAfg

Serres – Pédagogie

➔ Centre ressource national technologie – projet Serre zéro CO2 en fonctionnement

http://ww2.ac-poitiers.fr/rnrtechno/spip.php?article115&debut_page=1

➔ Projet serre – académie de Versailles

http://blog.crdp-versailles.fr/technologiecollegef/public/3eme/ci2/DR_cahier_etude_fonctionnelle_de_la_serre.pdf

➔ Fichier 3D serre pour le logiciel Sketchup

http://sketchup.google.com/3dwarehouse/search?tags=serre



Concepteur et fabricant de matériel pédagogique
Tél. 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19 - www.a4.fr