



Co-funded by  
the European Union



Financé par l'Union européenne. Les points de vue et opinions exprimés n'engagent toutefois que leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou de l'Agence exécutive européenne pour l'éducation et la culture (EACEA). Ni l'Union européenne ni l'EACEA ne peuvent en être tenus responsables.

## STEAME ACADEMY

### FACILITATION DE L'ENSEIGNEMENT PLAN D'APPRENTISSAGE ET DE CRÉATIVITÉ (PLAN L&C) - ÉLÈVES ENSEIGNANTS DE NIVEAU 1 : AQUAPONIE ÉCOSYSTÈME DE CLASSE AUTONOME

**S** **T** **Eng** **A** **M** **Ent**



#### 1. Vue d'ensemble

Titre	Écosystème de classe autonome en aquaponie		
Question ou sujet moteur	<i>Comment pouvons-nous créer un écosystème aquaponique autonome dans notre salle de classe qui modélise des pratiques agricoles durables et s'attaque aux défis environnementaux du monde réel ?</i>		
Âges, grades, ...	16-18	K10-K12	
Durée, chronologie, activités	180 minutes de film	4 X 45 heures	4 activités d'apprentissage
Alignement du programme d'études	<i>L'activité d'apprentissage s'aligne sur le programme de la plupart des pays de l'UE, avec la matière de la biologie et des sciences, tout en soutenant le développement de la conscience environnementale chez les élèves, les rendant responsables de prendre soin des plantes tout en rendant leur classe plus « verte ».</i>		
Contributeurs, Partenaires			
Résumé - Synopsis			
Références, remerciements	Aquaponie États-Unis <a href="https://www.aquaponicsusa.com/education/aquaponics-101-part-1.html">https://www.aquaponicsusa.com/education/aquaponics-101-part-1.html</a>  Forchino, Andrea et Gennotte, Vincent et Maiolo, Silvia et Brigolin, Daniele et Mélard, Charles et Pastres, Roberto. (2018). L'éco-conception de l'aquaponie : une étude de cas d'un système de production expérimental en Belgique. Procedia CIRP. 69. 546-550. 10.1016/j.procir.2017.11.064.		

#### 2. Cadre de la STEAME ACADEMY\*

Coopération des enseignants	La coopération entre les enseignants de sciences et de biologie est fortement encouragée dans le cadre de cette activité ainsi que les enseignants (le cas échéant) qui sont responsables du développement de la sensibilisation à l'environnement (par exemple, coordinateur de l'école EcoMobility, etc.). Le professeur de biologie fournira des informations précieuses sur la façon d'installer les plantes hydroponiques tandis que le professeur de sciences soutiendra l'arrangement et l'utilisation du matériel de laboratoire.
Organisation STEAME in Life (SiL)	Rencontre avec des représentants d'entreprise/Applications dans le monde réel Entrepreneuriat – STEAME in Life (SiL) Days
Formulation du plan d'action	ÉTAPE I : L'activité comprend la coopération de deux enseignants ou plus, principalement le professeur de biologie, avec le professeur de sciences qui est en charge de l'équipement de laboratoire de l'école.  ÉTAPE II : Toutes les étapes ont été prises en compte dans la formulation du plan d'action de l'activité d'apprentissage. La relation avec un problème de la vie réelle est évidente tout au long de l'activité, introduite par l'enseignant, expliquant les avantages des plantes hydroponiques et leurs capacités de mise en œuvre à grande échelle.

*\* en cours d'élaboration, les derniers éléments du cadre*

### 3. Objectifs et méthodologies

Buts et objectifs d'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre les principes de l'aquaponie et son rôle dans l'agriculture durable.</li> <li>- Concevoir et mettre en place un système aquaponique à petite échelle dans la salle de classe.</li> <li>- Surveiller et entretenir le système aquaponique, y compris l'équilibre entre les besoins des poissons, des plantes et des bactéries.</li> <li>- Analyser les données du système pour comprendre les cycles des nutriments, la qualité de l'eau et l'interdépendance des écosystèmes.</li> <li>- Réfléchir aux implications plus larges de l'aquaponie pour la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale.</li> </ul>
Résultats d'apprentissage et résultats attendus	<p>L'activité vise à atteindre les objectifs d'apprentissage suivants afin que les élèves, à la fin de leur formation, soient en mesure de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprendre le fonctionnement de base d'un système hydroponique,</li> <li>- Surveiller la progression et l'état des plantes hydroponiques</li> <li>- Comprendre et analyser les éléments des plantes hydroponiques (ex. : cycles de nutrition, qualité de l'eau, etc.)</li> </ul>
Connaissances préalables et prérequis	<p>Les élèves qui participent à cette activité doivent avoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- connaissances de base en biologie (K7-K9)</li> <li>- connaissances scientifiques de base (K7-K9)</li> </ul>
Motivation,	

méthodologie, stratégies, échafaudages	Cette activité d'apprentissage utilise une approche basée sur le projet en incitant les élèves à travailler en équipe, à se renseigner et à explorer des informations en ligne pour comprendre les bases d'un système hydroponique. Les élèves devront explorer, planifier, mettre en œuvre et tester (par le biais d'observations) si le système qu'ils ont conçu fonctionne correctement. Cette approche serait également considérée comme un apprentissage par l'expérience.
--	---

#### 4. Préparation et moyens

Préparation, configuration de l'espace, conseils de dépannage	<i>Les enseignants n'ont pas besoin de beaucoup se préparer, car ce qu'il faut, ce sont les outils et le matériel liés à cette activité et une salle de classe qui a l'espace pour accueillir un système hydroponique. Il peut être préférable d'utiliser une salle de classe avec un robinet d'eau ou un laboratoire de sciences pour la même raison.</i>
Ressources, outils, matériel, pièces jointes, équipement	<p>Le(s) professeur(s) pour cette activité aura besoin des éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Composants du système aquaponique (aquarium, lit de culture, pompe à eau, tube, lampes de culture, etc.)</li> <li>- Poissons (p. ex. tilapia ou poisson rouge)</li> <li>- Plantes (p. ex. laitue, basilic, fines herbes)</li> <li>- Kits d'analyse de l'eau (pour le pH, l'ammoniac, les nitrites, les nitrates)</li> <li>- Ajusteurs de pH (si nécessaire)</li> <li>- Supports de culture (p. ex. cailloux d'argile)</li> <li>- Tableau blanc/marqueurs pour la création de diagrammes</li> <li>- Ordinateurs/tablettes pour la recherche et l'enregistrement de données</li> <li>- Cahiers de laboratoire</li> </ul>
Santé et sécurité	La santé et la sécurité de cette activité doivent se concentrer principalement sur les plantes à utiliser, compte tenu du fait qu'elles sont hypoallergéniques, qu'elles n'ont pas d'épines, etc.) ainsi qu'avec l'utilisation de l'équipement de laboratoire (par exemple, réservoir en verre).

#### 5. Mise en œuvre

Activités pédagogiques, procédures, réflexions	<p>Phase 1 - Aquaponie et conception de systèmes (45 minutes)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction : Commencez par une discussion sur l'agriculture durable, en introduisant le concept de l'aquaponie comme méthode de création d'un écosystème autosuffisant qui combine l'aquaculture (élevage de poissons) et l'hydroponie (culture de plantes sans sol).</li> <li>- Questions de discussion : Quels sont les avantages de l'agriculture durable ? Comment fonctionne l'aquaponie ?</li> </ul>
--	---

- Vidéo/Présentation : Montrez une vidéo ou une présentation expliquant les principes de base de l'aquaponie.
- Activité : Les élèves se divisent en petits groupes pour réfléchir et concevoir leur système aquaponique en classe. Chaque groupe présentera ses idées de design.
- Activité : Commencer l'installation du système aquaponique en classe. Attribuez des rôles à chaque groupe d'élèves (p. ex., soins aux poissons, soins aux plantes, analyse de l'eau, etc.).
- Pour les devoirs, l'enseignant peut demander aux élèves de faire des recherches sur les besoins spécifiques des poissons et des plantes qu'ils utiliseront dans le système et de se préparer à présenter leurs résultats.

#### Phase 2 - Surveillance, maintenance, entretien du système et enregistrement des données (45 minutes)

- Enseignement : Enseignez aux élèves le cycle de l'azote et son importance dans un système aquaponique (niveaux d'ammoniac, de nitrite, de nitrate).
- Activité : Démontrer comment analyser la qualité de l'eau à l'aide de trousseaux d'analyse. Les étudiants enregistrent des données de référence sur la qualité de l'eau dans leurs cahiers de laboratoire.
- Discussion : Discutez de ce qui pourrait arriver si la qualité de l'eau n'est pas maintenue et réfléchissez à des solutions.
- Activité : Les élèves effectuent à tour de rôle des tâches d'entretien (nourrir les poissons, vérifier la santé des plantes, surveiller la qualité de l'eau). Insistez sur l'importance d'un enregistrement cohérent des données.
- Instruction : Présentez aux élèves des outils ou des logiciels en ligne qui peuvent être utilisés pour suivre et analyser les données recueillies à partir du système.

#### Phase 3 – Dépannage, optimisation, analyse et réflexion (45 minutes)

- Discussion : Passez en revue les problèmes courants dans les systèmes aquaponiques et comment les résoudre.
- Activité : Les élèves analysent les données recueillies jusqu'à présent et identifient les tendances ou les problèmes. Ils proposent ensuite des ajustements pour améliorer les performances du système.
- Instruction : Plongez dans le cycle des nutriments au sein du système aquaponique, en mettant l'accent sur l'interdépendance des poissons, des plantes et des bactéries.
- Activité : Les élèves schématisent le cycle des nutriments dans leurs cahiers et indiquent où chaque organisme s'intègre dans le système.
- Discussion de groupe : Comment ce petit écosystème est-il lié à des systèmes environnementaux plus vastes ?

#### Phase 4 – Exploitation plus large de l'aquaponie et Présentation finale

- Discussion : Explorer le rôle de l'aquaponie dans la sécurité alimentaire mondiale, ses avantages potentiels en milieu urbain et son rôle dans la

	<p>réduction de l'impact environnemental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité : Les élèves font des recherches sur des études de cas de systèmes aquaponiques utilisés dans le monde entier et présentent leurs résultats.</li> <li>- Activité : Chaque groupe prépare une présentation sur le fonctionnement et les résultats de leur système aquaponique. Les présentations doivent inclure : (1) le processus de conception et de configuration du système, (2) l'analyse des données et les tendances observées, (3) les défis rencontrés et la manière dont ils ont été surmontés, (4) les implications environnementales et sociétales plus larges</li> </ul>
Évaluation - Évaluation	L'enseignant demande aux élèves d'écrire une dernière réflexion sur ce qu'ils ont appris du projet, y compris comment leur perception de l'agriculture durable a pu changer. Le résultat de cette réflexion ainsi que les observations des enseignants tout au long de l'activité sont utilisés pour évaluer le degré d'atteinte des objectifs de l'activité.
Présentation - Reporting - Partage	Comme décrit à la phase 4 de l'activité, les élèves seront invités à préparer de courtes présentations qui pourront être partagées avec leurs pairs, la communauté scolaire et leurs parents.
<i>Prolongations - Autres informations</i>	Les enseignants peuvent demander aux élèves de créer et de cultiver leur propre système de plantes hydroponiques à la maison et de l'observer sur une plus longue période de temps. De plus, l'enseignant peut initier les élèves au concept de biosphère, qui est un écosystème « fermé », qui peut être surveillé et examiné de la même manière (mêmes processus et outils) que les plantes hydroponiques.

**STEAME ACADEMY Prototype/Guide pour l'Approche de l'Apprentissage et de la Créativité**  
Formulation du plan d'action

*Grandes étapes de l'approche d'apprentissage STEAME :*

**ÉTAPE I : Préparation par un ou plusieurs enseignants**

1. Formuler des premières réflexions sur les secteurs/domaines thématiques à couvrir
2. S'engager dans le monde de l'environnement au sens large / travail / affaires / parents / société / environnement / éthique
3. Groupe d'âge cible des élèves - S'associer au programme officiel - Fixer des buts et des objectifs
4. Organisation des tâches des parties concernées - Désignation du coordinateur - Lieux de travail, etc.

**ÉTAPE II : Formulation du plan d'action (étapes 1 à 18)**

*Préparation (par les enseignants)*

1. Relation avec le monde réel – Réflexion
2. Incitation – Motivation
3. Formulation d'un problème (éventuellement par étapes ou phases) résultant de ce qui précède

*Développement (par les élèves) – Orientation et évaluation (dans le 9-11, par les enseignants)*

4. Création d'arrière-plan - Recherche / Collecte d'informations
5. Simplifiez le problème : configurez le problème avec un nombre limité d'exigences
6. Case Making - Designing - Identification des matériaux pour la construction / l'aménagement / la création
7. Construction - Flux de travail - Mise en œuvre des projets
8. Observation-Expérimentation - Conclusions initiales
9. Documentation - Recherche de domaines thématiques (domaines d'IA) liés au sujet étudié - Explication basée sur des théories existantes et/ou des résultats empiriques
10. Collecte des résultats / informations sur la base des points 7, 8, 9
11. Première présentation de groupe par les étudiants

*Configuration et résultats (par les étudiants) – Orientation et évaluation (par les enseignants)*

12. Configurer les modèles STEAME pour décrire / représenter / illustrer les résultats
13. Étudier les résultats en 9 et tirer des conclusions, en utilisant 12
14. Applications dans la vie quotidienne - Suggestions pour développer 9 (Entrepreneuriat - SIL days)

*Évaluation (par les enseignants)*

15. Examinez le problème et examinez-le dans des conditions plus exigeantes

*Réalisation de projet (par les étudiants) – Orientation et évaluation (par les enseignants)*

16. Répéter les étapes 5 à 11 avec les exigences supplémentaires ou nouvelles formulées à l'article 15
17. Investigation - Etudes de cas - Expansion - Nouvelles théories - Mise à l'épreuve de nouvelles conclusions
18. Présentation des conclusions - Tactiques de communication.

## ÉTAPE III : STEAME ACADEMY Actions et coopération dans des projets créatifs pour les élèves

**Titre du projet :** \_\_\_\_\_

Brève description/aperçu des dispositions organisationnelles / responsabilités d'action

ÉTAPE	Activités/Étapes	Activités / Étapes	Activités / Étapes
	Enseignant 1(T1) Coopération avec T2 et l'orientation des étudiants	<b>Par les étudiants</b> Groupe: _____	Enseignant 2 (T2) Coopération avec T1 et Orientation des étudiants
Un	Préparation des étapes 1,2,3		Coopération à l'étape 3
B	Orientation à l'étape 9	4,5,6,7,8,9,10	Accompagnement du support à l'étape 9
C	Évaluation créative	11	Évaluation créative
D	Direction	12	Direction
E	Direction	13 (9+12)	Direction
F	Organisation (SIL) STEAME dans la vie	14 Rencontre avec des représentants d'entreprises	Organisation (SIL) STEAME dans la vie
G	Préparation de l'étape 15		Coopération à l'étape 15
H	Direction	16 (répétitions 5-11)	Conseils d'assistance
Je	Direction	17	Conseils d'assistance
K	Évaluation créative	18	Évaluation créative