



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.

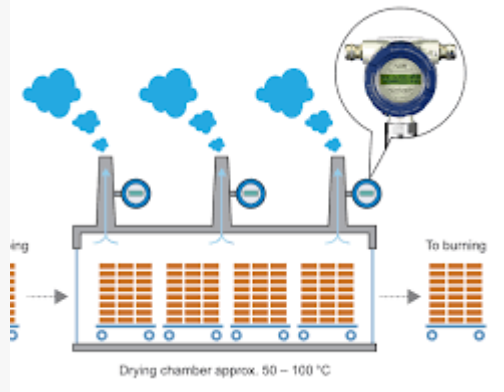
STEAME ACADEMY
PLAN D'APPRENTISSAGE ET DE CRÉATIVITÉ D'ENSEIGNEMENT (PLAN L&C) - ÉLÈVES
ENSEIGNANTS DE NIVEAU 1
TITRE : ÉCO-BRIQUE ISOLANTE THERMIQUE EN POLYSTYRÈNE RÉUTILISÉ

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



1. Vue d'ensemble

Titre	Eco-brique isolante thermiquement à partir de polystyrène réutilisé		
Question ou sujet moteur	- Peut-on réutiliser les déchets de polystyrène que l'on trouve dans les chantiers de construction, les boîtes de machines à laver vides et les marchés aux poissons ? - Peut-on améliorer l'isolation thermique ainsi que l'insonorisation d'une maison/pièce ?		
Âges, grades, ...	Élèves de 12 à 15 ans	Collège	(Gymnase)
Durée, chronologie, activités	60 heures	2-3 mois (Un semestre)	Diverses activités combinées entre les disciplines
Alignement du programme d'études	En mathématiques : Plusieurs concepts mathématiques entrent en jeu lors de la fabrication de briques. En voici quelques-uns : ● Mesure : Les briques doivent être de taille constante afin de créer des structures solides et stables. Les fabricants utilisent des mesures précises pour s'assurer que chaque brique est identique. Cela implique des concepts tels que la longueur, la largeur, la hauteur et le volume.		



Mesure dans la fabrication de briques

- **Géométrie** : La forme rectangulaire de la brique elle-même est un concept géométrique. Comprendre les propriétés des rectangles, comme l'aire et le périmètre, permet d'assurer un emballage et une conception efficaces des structures.
- **Rapport et proportion** : Le rapport des ingrédients utilisés dans le mélange de briques (argile, eau, etc.) est crucial pour la résistance et la durabilité de la brique. Les fabricants de briques s'appuient sur des ratios précis pour créer un produit cohérent.

Bien qu'il n'y ait pas de chapitre unique sur la fabrication de briques, ces concepts mathématiques fondamentaux sont tous des parties essentielles du processus : unités de mesure, géométrie 2D et 3D (unités et formes métriques), introduction aux statistiques, probabilités et combinatoire.

En physique :

Le concept d'isolation thermique est introduit et exploré à travers différents chapitres liés au transfert de chaleur. Voici les domaines pertinents où vous rencontrerez l'isolation thermique en physique :

- **Mécanismes de transfert de chaleur** : Cette section couvre les trois mécanismes de base du transfert de chaleur : conduction, convection et rayonnement. La compréhension de ces mécanismes est cruciale pour comprendre le fonctionnement de l'isolation thermique.
 - La conduction est le transfert de chaleur par contact direct entre des objets. Les isolants ont généralement une faible conductivité thermique, ce qui signifie qu'ils résistent au transfert de chaleur par conduction.



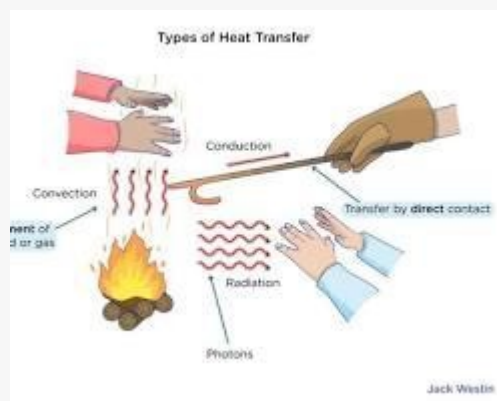
Conduction de transfert de chaleur

- La convection est le transfert de chaleur par le mouvement de fluides (liquides ou gazeux). Les isolateurs peuvent entraver la convection en emprisonnant l'air, empêchant ainsi la circulation à grande échelle du fluide.



Convection caloporteur

- Le rayonnement est le transfert de chaleur par des ondes électromagnétiques. Certains matériaux isolants peuvent réfléchir la chaleur rayonnante, réduisant ainsi le transfert de chaleur.



Rayonnement caloporteur

- **Conductivité thermique** : Cette section approfondit le concept de

conductivité thermique (k), qui est une propriété matérielle qui indique sa capacité à conduire la chaleur. Une faible conductivité thermique est une propriété souhaitable pour l'isolation thermique. Les matériaux comme les métaux ont une conductivité thermique élevée, tandis que les matériaux comme l'air, la fibre de verre et le polystyrène ont une faible conductivité thermique.

- **Transfert de chaleur à l'état stationnaire** : Cette section traite des situations où le taux de transfert de chaleur entrant est égal au taux de transfert de chaleur sortant, ce qui entraîne une température constante dans tout l'objet. Les principes d'isolation thermique sont souvent appliqués dans les calculs de transfert de chaleur à l'état stationnaire afin de minimiser le transfert de chaleur indésirable.

Les principes sous-jacents de l'**insonorisation** sont enracinés dans des concepts abordés dans divers chapitres de physique, en particulier ceux liés aux ondes et à l'acoustique. C'est ici que vous rencontrerez ces idées :

Ondes : Cette section couvre les propriétés fondamentales des ondes, y compris les ondes sonores. Vous découvrirez des caractéristiques telles que la fréquence, l'amplitude, la longueur d'onde et comment celles-ci sont liées à la perception du son (hauteur et volume). Comprendre ces propriétés est essentiel pour relever les défis de l'insonorisation.

Intensité sonore et décibels : Cette section explore le concept d'intensité sonore, c'est-à-dire la quantité d'énergie transportée par les ondes sonores par unité de surface. Les décibels (dB) sont les unités utilisées pour mesurer l'intensité sonore sur une échelle logarithmique. L'insonorisation vise à réduire l'intensité sonore atteignant nos oreilles.

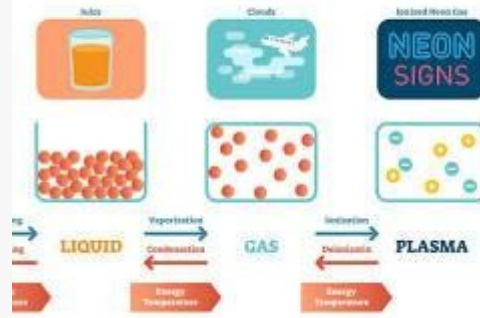
Transmission et réflexion des ondes : Cette section traite de la façon dont les ondes, y compris les ondes sonores, interagissent avec les barrières. Les matériaux d'insonorisation fonctionnent soit en absorbant l'énergie des ondes sonores (conversion en chaleur), soit en la réfléchissant vers la source.

En chimie :

Il est essentiel de comprendre les propriétés des matériaux. Voici quelques domaines pertinents de la chimie qui s'appliquent à l'isolation thermique :

- **États de la matière** : Il est important de comprendre les différences entre les solides, les liquides et les gaz. Les solides et les liquides sont généralement de meilleurs isolants que les gaz. Les matériaux isolants utilisent souvent de l'air emprisonné (gaz) pour entraver le transfert de chaleur par convection.

States of Matter



États de la matière

- **Forces intermoléculaires** : Les forces entre les molécules d'un matériau affectent la façon dont il conduit la chaleur. De fortes forces intermoléculaires rendent plus difficile la vibration des molécules et le transfert d'énergie thermique par la chaleur. Les bons isolants ont généralement de faibles forces intermoléculaires, comme les poches d'air piégées dans l'isolant en fibre de verre.
- **Propriétés des matériaux** : Différents matériaux ont une conductivité thermique variable. Les métaux sont de bons conducteurs, tandis que les plastiques et les céramiques sont souvent de meilleurs isolants. La compréhension de ces propriétés est cruciale pour sélectionner les matériaux d'isolation appropriés.
- **Réactions chimiques** : Certains matériaux isolants, comme les aérogels, sont créés par des réactions chimiques. Ces réactions créent des matériaux à la structure très poreuse, qui emprisonne l'air et améliore les propriétés d'isolation.

En comprenant ces domaines de la chimie, vous pouvez mieux comprendre comment différents matériaux fonctionnent comme isolants thermiques.

Le polystyrène est souvent couvert dans les domaines chimiques suivants :

- **Polymères** : C'est le chapitre le plus probable où vous trouverez des informations détaillées sur le polystyrène. Ce chapitre abordera le concept de polymères, leur structure et la façon dont ils se forment. Le polystyrène serait utilisé comme exemple de polymère d'addition.
- **Chimie organique** : Le polystyrène étant un hydrocarbure (composé de carbone et d'hydrogène), il peut être mentionné dans un chapitre traitant des groupes fonctionnels organiques ou des composés aromatiques (en raison de la présence d'un cycle benzénique dans le styrène, le monomère du polystyrène).
- **Réactions chimiques** : Le processus de polymérisation qui convertit les monomères de styrène en chaînes de polystyrène pourrait être couvert dans un chapitre sur les réactions chimiques, en particulier les réactions d'addition.

Voici un aperçu de la façon dont le polystyrène pourrait être abordé dans ces chapitres :

- **Chapitre sur les polymères :**
 - Définition des polymères et des monomères
 - Types de polymères (addition ou condensation)
 - Structure du polystyrène (formule chimique, unité répétitive)
 - Propriétés du polystyrène (résistance, rigidité, propriétés thermiques)
- **Chapitre sur la chimie organique (selon l'objectif du livre) :**
 - Structure du styrène (le monomère)
 - Anneaux aromatiques (si le livre les couvre)
- **Chapitre sur les réactions chimiques (selon l'objectif du livre) :**
 - Réactions d'addition (mécanisme de polymérisation du styrène)
 - Polymérisation radicalaire (méthode courante pour la production de polystyrène)

En biologie :

La biologie se concentre sur les organismes vivants et les processus qu'ils comportent. Le polystyrène est un matériau non vivant fabriqué par l'homme.

Cependant, certaines sections peuvent aborder le polystyrène dans le contexte de :

- **Biodégradation :** Certains chapitres traitant de la gestion des déchets ou de la pollution de l'environnement peuvent mentionner le polystyrène comme exemple de matériau résistant à la biodégradation par la plupart des organismes. Cela peut entraîner des problèmes de pollution plastique.
- **Biocompatibilité :** Si le livre aborde des sujets tels que les implants ou les prothèses, il peut mentionner que le polystyrène n'est généralement pas biocompatible, ce qui signifie qu'il peut provoquer une irritation ou un rejet lorsqu'il est implanté dans des tissus vivants.

Dans l'ensemble, bien que vous ne trouviez pas de discussions approfondies sur le polystyrène dans les manuels de biologie, le matériau peut être mentionné brièvement en relation avec la biodégradation ou la biocompatibilité.

Il y a des sections dans différents chapitres qui traitent de l'isolation thermique

dans le contexte des organismes vivants. Voici quelques domaines où vous pourriez trouver des informations pertinentes :

- **Adaptations** : Les chapitres sur les adaptations dans des environnements extrêmes (régions polaires, déserts) pourraient discuter de la façon dont les animaux utilisent les structures biologiques pour s'isoler thermiquement. En voici quelques exemples :
 - **Fourrure épaisse ou graisse** : Ces caractéristiques réduisent les pertes de chaleur dans les environnements froids en emprisonnant l'air et en minimisant le contact avec l'extérieur froid.
 - **Plumes** : Les oiseaux utilisent des plumes pour s'isoler, les plumes de duvet fournissant une chaleur supérieure en raison de l'air emprisonné.
 - **Taille du corps** : Les animaux plus grands ont tendance à avoir un rapport surface/volume plus faible, ce qui les aide à retenir la chaleur plus efficacement.
- **Homéostasie** : Les chapitres sur l'homéostasie (maintien d'une température corporelle interne constante) pourraient mentionner comment l'isolation aide les organismes à y parvenir. Des exemples pourraient inclure la réponse de vasoconstriction chez les mammifères pour restreindre le flux sanguin près de la peau dans les environnements froids, minimisant ainsi la perte de chaleur.
- **Système tégumentaire** : Ce chapitre, axé sur la peau et ses fonctions, pourrait mentionner comment la fourrure, les plumes, les écailles, etc. (selon le groupe d'animaux) fournissent une isolation.

En informatique :

- Feuilles Excel
- Analyse statistique des données
- Conception, construction et suivi de pages web.

En technologie/ingénierie :

L'utilisation répandue du polystyrène dans diverses applications le rend pertinent dans de nombreux chapitres technologiques

:

- **Technologie de polymérisation** : Ce chapitre traite des méthodes de production de polymères synthétiques. Il pourrait couvrir spécifiquement la **polymérisation radicalaire**, le processus couramment utilisé pour la production de polystyrène. Des détails sur

les conditions de réaction, les catalyseurs et les méthodes de production à l'échelle industrielle pourraient être inclus.

- **Technologie de transformation des plastiques** : Ce chapitre se penchera sur la façon dont les matériaux plastiques comme le polystyrène sont façonnés en produits utiles. Des techniques telles que :
 - **Moulage par injection** : Utilisé pour créer des pièces complexes en polystyrène comme des tasses, des récipients et des jouets.
 - **Extrusion** : Utilisé pour produire des formes longues et continues comme des feuilles de polystyrène, des films et des tuyaux.
 - **Thermoformage** : Utilisé pour façonner des feuilles de polystyrène sous des formes spécifiques pour l'emballage ou les produits jetables.
- **Science des matériaux** : Ce chapitre pourrait discuter des propriétés du polystyrène, telles que sa résistance, sa rigidité, ses propriétés d'isolation thermique et ses limites (fragile à basse température, sensible à certains solvants).
- **Technologie du bâtiment et de la construction** : Certaines sections peuvent mentionner l'utilisation du polystyrène dans les matériaux d'isolation des bâtiments, en particulier **les mousses de polystyrène extrudé (XPS)** couramment utilisées pour l'isolation des fondations ou les panneaux de toit.
- **Technologie d'emballage** : Les propriétés légères et absorbantes du polystyrène en font un matériau courant pour les contenants alimentaires jetables, les emballages de protection pour l'électronique et les cacahuètes d'emballage.

En explorant ces chapitres dans des manuels de technologie ou des ressources en ligne, vous pouvez mieux comprendre comment le polystyrène est produit, traité et utilisé dans diverses applications technologiques.

Dans les arts : Créer des éco-briques qui sont également bien conçues pour s'adapter aux maisons ou studios modernes ou créer un mur moderne. Logos de l'entreprise, design et impression.

Dans l'entrepreneuriat :

- **Introduction aux affaires et à l'économie** (ce chapitre jette généralement les bases en expliquant la nature des entreprises, le rôle de l'entrepreneur et les différentes formes de propriété d'une entreprise : entreprise individuelle, société de personnes, société),
- **Chapitres sur la microéconomie** : La microéconomie se concentre sur la prise de décision individuelle par les consommateurs, les entreprises

et les marchés.

- **L'offre et la demande** (ce principe fondamental dicte la façon dont les prix sont déterminés en fonction de la volonté de payer du consommateur (demande) et de la volonté du producteur de vendre (offre). Comprendre cela est essentiel pour fixer les prix de votre produit ou service,
- **Structures du marché** (Connaître les différentes structures du marché (concurrence parfaite, monopole, concurrence monopolistique, oligopole) vous aide à comprendre comment votre entreprise sera compétitive sur le marché,
- **Analyse de la production et des coûts** (cette analyse explore la façon dont les entreprises convertissent les ressources en extrants, en tenant compte de facteurs tels que les coûts fixes, les coûts variables et les économies d'échelle. Ces connaissances vous aident à optimiser les stratégies de production et de tarification,
- **Chapitres sur l'entrepreneuriat** (certains manuels d'économie peuvent avoir des chapitres consacrés à l'entrepreneuriat, qui aborderaient directement), Identification d'une opportunité de marché (cela implique de reconnaître un besoin client qui n'est pas satisfait de manière adéquate et de construire une entreprise autour de la satisfaction de ce besoin),
- **Planification d'entreprise** (ce chapitre traite de la création d'un plan d'affaires, d'une feuille de route décrivant les objectifs de votre entreprise, ses stratégies, son marché cible, ses projections financières et la façon dont vous obtiendrez un financement.

Dans Langues et culture :

- Rédaction d'un essai sur les murs défensifs.
- Les anciennes murailles de Nicosie : une analyse complète (Culture)
- Recherche et rédaction d'enquêtes, prise de contact et tirs de conclusions.

Contributeurs,
Partenaires

Déchets / Sale / Utilisé Polystyrène trouvé dans les zones de recyclage de la ville, les usines d'appareils électriques, les poissonneries fraîches et les chantiers de construction.

Résumé - Synopsis

Apprendre par le biais d'une activité basée sur un projet. Les étudiants effectueront des recherches sur le polystyrène non recyclable, différents types de ciment et les fibres utilisées à l'intérieur d'une brique moderne. Ils concevront et construiront divers types de briques, en taille et en ratio/analogie des matériaux ainsi que diverses formes (avec des trous ou non). Avec leur produit final, les étudiants seront en mesure de créer leur propre petite entreprise (start-up), d'entrer dans un monde d'entrepreneuriat

	respectueux de l'environnement et de découvrir les principes de base du marketing. Une approche d'apprentissage STEAME+ complète qui implique les mathématiques, la physique, la chimie, la biologie, la technologie, l'ingénierie, l'informatique (STEM), les arts (A), l'entrepreneuriat (E), ainsi que la langue et la culture (+).
Références, remerciements	Les étapes de réalisation de notre procédure d'APP ont été rédigées en suivant une approche révisée du livre « Project Method : Organizing and Developing Cross-Thematic and Multi/Inter/ Intra- Disciplinary Projects » par le Dr Chrysoulla Hadjichristou, Ministère de l'Éducation, des Sports et de la Jeunesse, Institut pédagogique – Unité de développement des programmes d'études, Chypre.

2. Cadre de la STEAME ACADEMY*

Coopération des enseignants	Enseignant 1 (Mathématiques) Enseignant 2 (Physique) Enseignant 3 (Chimie) Enseignant 4 (Biologie) Enseignant 5 (Informatique) Enseignant 6 (Technologie/Ingénierie) Enseignant 7 (Arts) Enseignant 8 (Économie/Marketing) Enseignant 9 (Langues/Culture) T3 coopère avec T4 dans le cadre de la recherche générale sur le polystyrène, les plastiques non réutilisables, la décomposition naturelle et la décomposition chimique des matériaux. Différents types de ciment et de fibres utilisés à l'intérieur d'une éco-brique. T1 coopère avec T2 et T6 en ce qui concerne les dimensions de la brique et les paramètres de sa construction (taille du moule). T5 coopère avec T7 et T9 en ce qui concerne l'aspect artistique de la brique, l'histoire des murs de notre ville, les couleurs et les dimensions de la brique, la création de pages Web/Facebook/Instagram pour la publicité du produit ainsi que la prise de commandes par les clients. T1 coopère avec T5 pour l'analyse de diverses données, de données de mesure solides, ainsi que des résultats de divers questionnaires. Création et manipulation de feuilles Excel.
-----------------------------	---

	T1 coopère avec T7 et T8 pour faciliter la création d'une petite entreprise pour le produit des élèves. Nom, slogan, logo, structure du conseil d'administration (PDG, directeur marketing, directeur commercial, responsable des médias, etc.) T6 coopère avec T2 pour pouvoir construire différentes briques de différentes tailles et formes et examiner leur durabilité et leur durabilité dans le temps.
Organisation STEAME in Life (SiL)	-Rencontre avec les propriétaires d'usines de recyclage / Utilisation de leurs déchets de polystyrène. -Tests mécaniques en usine sur la durabilité, la pression et les propriétés d'isolation thermique. -Rencontre avec les studios de sonorisation pour tester les briques insonorisées à l'aide d'un équipement professionnel ainsi que de l'expérience et des conseils des professionnels. -Entrepreneuriat – STEAME in Life (SiL) Days : Création d'une petite entreprise pour leur produit. Nom, slogan, logo, structure du conseil d'administration (PDG, directeur marketing, directeur commercial, responsable des médias, etc.)
Formulation du plan d'action	<u>Préparation (par les enseignants)</u> 1. Relation avec le monde réel – RéflexionRéutiliser et donc « Recycler » le polystyrèneCréer un produit plus écologique pour la construction de maisons/murs 2. Incitation – MotivationLe polystyrène ne peut pas être recycléCréation d'une petite entreprise en démarrageApprendre à promouvoir un produit (techniques de marketing) 3. Formulation d'un problème résultant de ce qui précède <u>Développement (par les élèves) – Orientation et évaluation (dans le 9-11, par les enseignants)</u> 4. Rechercher / Recueillir de l'information sur le polystyrène réutilisable et non réutilisable 5. Recherche sur le polystyrène, la décomposition naturelle et chimique 6. Conception de briques, recherche sur les modèles de briques déjà disponibles sur le marché. Identifier les matériaux supplémentaires qui peuvent être utilisés (colles, fibres) pour la création des briques. Découvrir et entrer en contact avec des usines qui réutilisent le polystyrène.

7. Construction de différents types de briques - Expérience - Mise en œuvre des briques.
8. Observation des produits finaux - Expérimentation de leur durabilité et de leur isolation thermique ainsi que de leurs propriétés d'insonorisation - Conclusions initiales
9. Documentation des résultats – Crash/Cut/Pressure Tests, Tests d'insonorisation - Explication basée sur les théories de physique existantes et/ou les 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 de la brique d'isolation thermique et d'insonorisation 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 (par exemple, construction d'une maison entière, murs défensifs à des fins militaires)

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 et du produit final - Tactiques de communication

3. Objectifs et méthodologies

Buts et objectifs

En général : La définition même de STEAME+ Education, l'élève doit être capable de faire des recherches sur un sujet qui implique toutes les sciences physiques,

l'art, l'entrepreneuriat ainsi que les langues et la culture et être capable de combiner des connaissances et des compétences pour livrer le produit / projet final, tirer des conclusions sur le résultat, discuter des commentaires, des remèdes. L'essence de la métacognition, le processus de penser à sa propre pensée et à son propre apprentissage.

En mathématiques : Être capable de manipuler des nombres, des mesures ainsi que le calcul de diverses surfaces et volumes. Être capable d'effectuer des connaissances et des compétences de base en probabilités et combinatoires ainsi qu'en statistiques. Collecter et affiner les données brutes, être capable d'analyser les données, de faire des hypothèses, d'effectuer divers tests et de tirer des conclusions. L'élève doit être capable d'utiliser de larges compétences mathématiques pour faire face à tout problème qui se pose tout au long du processus d'apprentissage et de création.

En physique : Les élèves doivent comprendre et appliquer les principes de base de l'isolation thermique ainsi que des ondes sonores et être capables d'effectuer des tests simples sur ces deux domaines. Avoir une compréhension complète de la durabilité des briques et être capable d'effectuer des tests de pression sur leur produit.

En Chimie : Une recherche complète sur les matières plastiques, l'origine et la composition du pétrole ainsi que pouvoir identifier différents types de polystyrène et leurs composants.

En biologie : Les élèves pourront faire des démonstrations d'expériences sur une éventuelle décomposition du polystyrène. Ils auront une compréhension complète de la façon dont les bactéries et autres micro-organismes agissent dans la nature.

En informatique : Les élèves seront en mesure de répondre à une enquête complète, d'enregistrer les résultats dans une feuille Excel et d'effectuer des analyses statistiques de base, en tirant des conclusions et en les présentant sous forme de graphiques. Ils seront également en mesure de concevoir une page Web pour leur entreprise ou de faire de la publicité/vendre leur produit.

En art : Capacité à utiliser des couleurs et des formes appropriées pour promouvoir au mieux leur entreprise ou leur logo. Créez différents styles artistiques pour le produit afin que tous les besoins des clients soient satisfaits et que le produit soit réussi.

Dans la langue et la culture grecques : Une recherche complète sur l'histoire des anciens murs de leur ville de Nicosie, comment ils ont été construits et les différents types d'anciens murs défensifs à travers le monde.

Résultats
d'apprentissage et
résultats attendus

En technologie/ingénierie : Être capable de construire diverses briques isolantes thermiques et insonorisées de différentes tailles et formes et d'examiner leur durabilité et leur durabilité dans le temps.

En entrepreneuriat : L'élève doit être capable de travailler en équipe et de coopérer avec d'autres camarades de classe pour identifier le besoin d'un produit, créer un plan d'affaires de base, créer/concevoir un logo intelligent pour son produit, penser/écrire un nom d'entreprise unique et un slogan intelligent/commercial, créer/se mettre d'accord sur un conseil d'administration et appliquer les quatre principes de base du marketing (produit, prix, lieu et promotion).

En général : L'élève aura l'occasion d'améliorer certaines compétences STEAME+, telles que la résolution de problèmes, les pratiques métacognitives, la créativité, la collaboration, la communication, la pensée critique, la démonstration des connaissances STEAM, le développement d'une compréhension de la variété des carrières STEM liées à différents domaines d'études, l'application du processus scientifique/processus d'ingénierie/processus de développement de produits, la littératie numérique et d'autres outils STEM - Démonstration en classe et après l'école des dossiers pour Évaluation des élèves, Engagement actif et concentration pendant les activités d'apprentissage, Enquêtes actives sur les sujets, les concepts ou les pratiques STEAM. En quelques mots, l'essence de la métacognition, le processus de penser à sa propre pensée et à son propre apprentissage.

En mathématiques : Manipulez facilement les nombres et les fonctions, effectuez des mesures ainsi que le calcul de diverses surfaces et volumes. Être capable d'effectuer des connaissances et des compétences de base en probabilités et combinatoires ainsi qu'en statistiques. Collecter et affiner les données brutes, être capable d'analyser les données, de faire des hypothèses, d'effectuer divers tests et de tirer des conclusions. L'élève doit être capable d'utiliser de larges compétences mathématiques pour faire face à tout problème qui se pose tout au long du processus d'apprentissage et de création.

En physique : Comprendre et appliquer les principes de base de l'isolation thermique et des ondes sonores et effectuer des tests simples de mesure thermique, de pression et de son. Avoir une compréhension complète de la durabilité des briques et être capable d'effectuer des tests de pression jusqu'au produit final.

En Chimie : Recherches satisfaisantes sur les matières plastiques, l'origine et la composition du pétrole ainsi que la capacité d'identifier les tissus naturels et synthétiques et leurs composants.

En biologie : Réaliser des expériences sur la décomposition possible du

polystyrène. Comprendre comment les bactéries et autres micro-organismes agissent dans la nature.

En informatique : Contacter et exécuter une enquête complète, enregistrer les résultats dans une feuille Excel et effectuer des analyses statistiques de base, en tirant des conclusions et en les présentant sous forme de graphiques. Ils seront également en mesure de concevoir une page Web pour leur entreprise ou de faire de la publicité/vendre leur produit.

En art : Capacité à utiliser des couleurs et des formes appropriées pour promouvoir au mieux leur entreprise ou leur logo. Créez différents styles artistiques pour le produit afin que tous les besoins des clients soient satisfaits et que le produit soit réussi.

Dans la langue et la culture grecques : recherche sur l'histoire des murs de Nicosie, comprenez comment les mécaniciens et les constructeurs anciens ont travaillé pour concevoir / construire les murs. Analyse détaillée sur les matériaux écologiques (ciment et fibres) ainsi que sur les solutions réutilisables et durables.

En technologie/ingénierie : Être capable de construire diverses briques isolantes thermiques et insonorisées de différentes tailles et formes et d'examiner leur durabilité et leur durabilité dans le temps.

En entrepreneuriat : Les élèves travaillent en équipe et coopèrent avec d'autres camarades de classe pour identifier le besoin d'un produit, créer un plan d'affaires de base, créer/concevoir un logo intelligent pour leur produit, penser/écrire un nom d'entreprise unique et un slogan intelligent/commercial, créer/convenir d'un conseil d'administration et appliquer les quatre principes de base du marketing (produit, prix, lieu et promotion).

Connaissances
préalables et prérequis

En général : Compétences éducatives de base STEAME+ à un niveau inférieur, à partir de l'école primaire (enseignement primaire)

En mathématiques : manipulation des nombres, mesures de base avec une règle, surfaces et volumes de base. Compétences simples en matière de probabilités et de combinatoire. Compétences mathématiques étendues pour faire face à tout problème qui se pose pendant toute la procédure d'apprentissage et de création.

En Physique : Compétences issues d'essais simples thermiques, de pression et de mesure acoustique.

En chimie : Connaissances de base sur l'origine et la composition du pétrole ainsi

que la capacité d'identifier les matériaux naturels et synthétiques comme le polystyrène et leurs composants.

En biologie : Décomposition des déchets. Réutilisation et recyclage des matériaux.

En Informatique : Connaissances de base sur les programmes Word et Excel.

Dans l'art : créez diverses expressions artistiques à l'aide d'aquarelles, de pastels et de programmes sur PC.

En langue et culture grecques : rédaction d'essais, création de sondages simples sur papier ou en ligne (Google Forms, Microsoft Forms, etc.).

En technologie/ingénierie : Compétences de base en construction, découpe et collage de divers matériaux. Compétences de base en menuiserie.

En entrepreneuriat : compétences en travail d'équipe, prise de décision à un niveau inférieur (enseignement primaire).

Motivation,
méthodologie,
stratégies,
échafaudages

- Apprentissage/activité par projet qui implique toutes les sciences, les mathématiques, l'art, l'entrepreneuriat et les langues (grec) et la culture. La gamification sur le même sujet peut suivre comme une extension très intéressante.
- Différenciation de l'enseignement en fonction des besoins des élèves (styles d'apprentissage, représentations multimodales, rôles aux élèves, etc.)
- L'engagement actif des étudiants, le travail individuel, en équipe et en classe, les compétences entrepreneuriales, les techniques d'artisan charpentier, le style.

4. Préparation et moyens

Préparation, configuration de l'espace, <i>conseils de dépannage</i>	Préparation du matériel : - Collecte des déchets/polystyrène usagé/sale des usines de notre région (activité de plein air), décomposez-les en petits morceaux. - Fibres et colles diverses et autres matériaux de liaison, eau, seaux pour mélanger les colles avec de l'eau, etc. - Moules en bois ou autres solutions pour créer la forme du produit final. Laboratoire informatique pour la manipulation de données dans des feuilles Excel.
Ressources, outils, matériel, pièces jointes, équipement	Internet, ordinateurs portables, projecteur, plate-forme Padlet pour l'organisation du projet et la communication d'idées / brainstorming.
<i>Santé et sécurité</i>	Règles de sécurité de base pour la coupe du bois et le mélange du ciment. Des mesures spéciales de santé et de sécurité doivent être utilisées par les enseignants et les élèves, comme des gants en caoutchouc.

5. Mise en œuvre

Activités pédagogiques, procédures, réflexions	Recherche générale sur le plastique, le polystyrène réutilisable et non réutilisable, la décomposition naturelle et la décomposition chimique des matériaux. Mesure des dimensions de la brique isolante thermique et insonorisée et des paramètres de sa construction. Exploitation du côté artistique de la brique (si possible), histoire des murs de notre ville, couleurs et dimensions de la brique, création de pages web/Facebook/Instagram pour la publicité du produit ainsi que la prise de commandes par les clients. Analyse de données diverses, de données d'isolation thermique, de données de mesure sonore, ainsi que des résultats de divers questionnaires. Création et manipulation de feuilles Excel. Tester différentes colles et comment elles s'appliquent sur différents tissus, conclure à la sélection finale/optimale et préparer le mélange de colle et de tissu à appliquer sur la base du carton.
Évaluation - Évaluation	L'apprentissage par projet (APP) s'appuie sur une base solide d'évaluation et d'évaluation formative. Une approche/un système permettant de mesurer efficacement les capacités des élèves en APP est présenté plus loin. L'APP va au-delà de la mémorisation par cœur. Nous évaluons une combinaison de compétences et d'acquisition de connaissances : • Connaissance du contenu : Assurez-vous que les élèves saisissent les concepts de base explorés dans le projet. • Compétences du 21e siècle : Évaluez la pensée critique, la résolution

de problèmes, la collaboration, la communication et la créativité tout au long du projet.

- Compétences en gestion de projet : Évaluez la façon dont les élèves planifient, organisent, gèrent le temps et s'adaptent au cours du projet.
- Processus d'apprentissage : Réfléchissez à la façon dont les élèves abordent les défis, apprenez de leurs erreurs et faites preuve d'apprentissage autonome.
- Stratégies d'évaluation formative pour l'APP :
- Listes de contrôle et rapports d'avancement : Fournissez une rétroaction continue à l'aide de listes de contrôle décrivant les étapes clés et les rubriques pour des tâches spécifiques. Les élèves rédigent des rapports d'étape en réfléchissant à leurs contributions et à leurs défis.
- Évaluations par les pairs et discussions de groupe : Facilitez les évaluations par les pairs où les étudiants analysent le travail des autres en fonction de rubriques. Organisez des discussions de groupe pour partager des idées, résoudre des problèmes et affiner les approches.
- Billets de sortie et procès-verbaux : Utilisez de courts billets de sortie ou des procès-verbaux à la fin de chaque session pour recueillir la compréhension des concepts abordés par les élèves et identifier les domaines nécessitant des éclaircissements.

Les rubriques sont cruciales pour l'APP car elles traduisent les objectifs du projet en attentes claires. Voici un aperçu d'un projet scientifique sur la qualité de l'eau :

Critères	Dépasse les attentes	Répond aux attentes	Besoin d'amélioration
Connaissance du contenu	Démontre une compréhension approfondie des ondes sonores et des concepts de recyclage/réutilisation des tissus, en citant des données pertinentes et des principes scientifiques.	Montre une solide compréhension des ondes sonores et des concepts de recyclage/réutilisation des tissus, en les appliquant correctement dans le projet.	La compréhension des ondes sonores et des concepts de recyclage/réutilisation des tissus est limitée, avec quelques inexactitudes dans l'application.
Collaboration et communication	Travailler efficacement au sein de l'équipe, en participant activement aux discussions, en déléguant des tâches et en résolvant les conflits de manière constructive. Communiquer ses idées de manière claire et concise, verbalement et par écrit.	Contribue à l'équipe, est à l'écoute des autres et aide à gérer les tâches. Communique ses idées avec une certaine clarté, mais peut nécessiter des incitations.	A du mal à collaborer efficacement, ce qui entrave la progression de l'équipe. La communication n'est pas claire ou peu fréquente.
Résolution de problèmes et pensée critique	Identifier et analyser efficacement les problèmes, proposer des solutions créatives et adapter les stratégies au besoin. Faire preuve de pensée critique en remettant en question les hypothèses, en évaluant	Identifier et résoudre les problèmes en s'aidant d'un peu d'aide. Utilise la pensée critique dans une mesure modérée.	A de la difficulté à identifier ou à résoudre des problèmes. Utilisation limitée des compétences de pensée critique.

	les preuves et en tirant des conclusions solides.		
Gestion de projet	Respecte toutes les échéances, gère efficacement le temps et reste organisé tout au long du projet. S'adapte aux défis imprévus et ajuste le plan en conséquence.	Accomplit la plupart des tâches à temps, fait preuve d'une bonne organisation. Il peut être nécessaire de vous rappeler pour rester sur la bonne voie.	Manque souvent les délais en raison d'une mauvaise gestion du temps et d'une mauvaise organisation. Difficultés à s'adapter aux défis.
Processus d'apprentissage et de réflexion	Démontre de solides compétences d'apprentissage autonome, en recherchant et en utilisant activement des ressources. Réfléchit profondément à l'expérience d'apprentissage, identifier les forces, les faiblesses et les domaines de croissance personnelle.	Faire preuve d'initiative dans l'apprentissage en utilisant les ressources disponibles. Réfléchit à l'expérience, reconnaît les leçons acquises.	Apprentissage autodirigé limité. La réflexion sur l'expérience est superficielle ou absente.

**Présentation - Reporting
- Partage**

Essais d'élèves sur l'ensemble de leur expérience, diapositives Microsoft PowerPoint montrant tout leur parcours (section construction et entrepreneuriat), plate-forme Padlet contenant tous les premiers brainstormings et discussions ultérieures, idées et actions, documents, résultats, artefacts, produits produits par les élèves avec références, liens Web, etc.), pour partager avec les médias. Albums photos de la procédure et du produit final.

<https://padlet.com/yiannislazarou/polybrick>

Nom du produit : Poly-Brick

Prolongations - Autres informations

Participer à divers concours nationaux et internationaux sur la Junior Achievement, le recyclage/la durabilité et le théâtre mathématique (The Hendecagon of Savorgniano).

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)

19. Relation avec le monde réel – Réflexion
20. Incitation – Motivation
21. 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)

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

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

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

Évaluation (par les enseignants)

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

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

34. Répéter les étapes 5 à 11 avec les exigences supplémentaires ou nouvelles formulées à l'article 15
35. Investigation - Etudes de cas - Expansion - Nouvelles théories - Mise à l'épreuve de nouvelles conclusions
36. 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	Par les étudiants 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