



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 2 : le Gulf Stream chute - prolongé

**S T Eng A M Ent**



#### 1. Vue d'ensemble

Titre	Changement climatique - le Gulf Stream chute	
Question ou sujet moteur	<i>Comment la chute du Gulf Stream affecte-t-elle le changement climatique et quelles sont les conséquences mondiales potentielles ?</i>	
Âges, grades, ...	<i>Sélection d'âge 17-18</i>	<i>Sélection du niveau scolaire de la maternelle à la 12e année</i>
Durée, chronologie, activités	<i>Minimum 14 heures - Maximum 20 heures Toujours des blocs de 2 leçons (2 x 45-50 min)</i>	
Alignement du programme d'études	Océanographie, climatologie, traitement des données, recherche sur le web,	
Contributeurs, Partenaires	<i>EUROGEO</i>	
Résumé - Synopsis	<i>Une étude examinant les effets potentiels de l'affaiblissement du Gulf Stream sur les modèles climatiques mondiaux, en mettant l'accent sur le potentiel d'événements météorologiques plus extrêmes, de changements du niveau de la mer et de changements dans les écosystèmes marins. Le projet explore également les stratégies d'atténuation et l'importance de la coopération internationale pour résoudre ces problèmes.</i>	
Références, remerciements	<a href="https://blog.education.nationalgeographic.org/2018/04/16/sluggish-gulf-stream-reaches-slowest-rate-in-more-than-1000-years/">https://blog.education.nationalgeographic.org/2018/04/16/sluggish-gulf-stream-reaches-slowest-rate-in-more-than-1000-years/</a> <a href="https://ocean.weather.gov/gulf_stream.php">https://ocean.weather.gov/gulf_stream.php</a>	

<https://www.ncei.noaa.gov/news/gulf-stream-resilience>

<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/ocean-currents>

## 2. Cadre de la STEAME ACADEMY\*

Coopération des enseignants

**Professeurs de géographie :**

- *l'analyse des modèles de Gulf Stream et des courants océaniques mondiaux.*

**Enseignant biologie, géographie, informatique :**

- *étudier l'impact sur les écosystèmes marins et la biodiversité.*

**Professeur de physique**

- *étudier la dynamique océanique et atmosphérique*

**Professeur de chimie**

- *étudier les changements de salinité*

**Enseignant informatique, géographie**

- *l'analyse et la visualisation des données à l'aide d'outils SIG*

**Professeur de technologie et d'art :**

- *Développement de maquettes et de représentations visuelles.*

**Professeur d'économie :**

- *Analyse coûts-avantages des stratégies d'atténuation proposées.*

Organisation STEAME in Life (SiL)

*Rencontre avec des organisations environnementales, des conseils locaux et des secteurs public et privé.*

Formulation du plan d'action

*Référence aux étapes et aux étapes du cadre de la STEAME ACADEMY pour l'apprentissage STEAME par projet (formulation du plan d'action)*

**Étape 1 : Connaissances théoriques de base**

- *Comprendre les principes de base du Gulf Stream et son rôle dans le climat mondial.*
- *Comprendre les concepts de dynamique océanique et atmosphérique affectant le Gulf Stream.*

**Etape 2 : Extension des connaissances théoriques**

- *Étudier les impacts potentiels de l'affaiblissement du Gulf Stream sur les modèles climatiques et les écosystèmes marins.*
- *Approfondir la compréhension des changements physiques et chimiques dans l'océan*

**Etape 3 : Formulation et définition du projet**

- *Formuler des objectifs clairs : Évaluer et proposer des stratégies d'atténuation des impacts de l'affaiblissement du Gulf Stream.*
- *Définir des stratégies spécifiques de sensibilisation et de promotion de la coopération internationale.*

#### *Étape 4 : Application des connaissances*

- *Mettre en œuvre les connaissances théoriques et les stratégies dans un plan pratique d'atténuation et de sensibilisation.*
- *Élaborer des stratégies détaillées pour la recherche, la collecte de données et l'engagement communautaire.*
- 

#### *Étape 5 : Évaluation*

- *Évaluer la durabilité des efforts, en veillant à ce que les mesures de résilience climatique soient durables, rentables et procurent des avantages à long terme à la population urbaine.*

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

### 3. Objectifs et méthodologies

Buts et objectifs d'apprentissage

Après avoir terminé le projet, les élèves doivent

- *Connaître les principes de base du Gulf Stream et son rôle dans la régulation du climat.*
- *Comprendre les impacts potentiels de son affaiblissement.*
- *Connaître les principes de la dynamique océanique et atmosphérique.*
- *Comprendre l'importance de la coopération internationale dans l'atténuation du changement climatique.*
- *Être capable de calculer les coûts et les avantages des stratégies appliquées.*

Résultats d'apprentissage et résultats attendus

Après avoir terminé le projet, les étudiants doivent :

#### Connaissance

- *Connaître les principes de base du Gulf Stream.*
- *Comprendre les impacts potentiels sur le climat mondial et les écosystèmes marins.*
- *Savoir utiliser les outils SIG pour l'analyse de données.*

#### Compétences

- *Effectuer des analyses satellites.*
- *Utilisez le SIG pour la visualisation des données.*
- *Effectuer des calculs mathématiques (moyenne, plage).*

- *Améliorer les compétences de présentation et de communication.*
- *Développer la créativité artistique.*

#### **Attitudes**

- *Développer un intérêt pour l'océanographie et les sciences du climat.*
- *Favoriser le sens des responsabilités à l'égard de l'atténuation du changement climatique.*
- *développer l'intérêt pour STEAME*

Connaissances préalables et prérequis

#### **Connaissances préalables - compétences :**

- *Calculs mathématiques de base*
- *Connaissances de base de l'environnement (biologie)*
- *Connaissances de base en physique*
- *Utilisation de base de la suite d'applications bureautiques (Microsoft Office, Libre office ou équivalent)*
- *Utilisation de base des SIG*
- *Travailler en équipe*
- *Compétences en communication et en coopération*

#### **Conditions préalables:**

- Laboratoire avec accès au web
- Suite bureautique (présentations, tableurs)
- Outils SIG
- Travail sur le terrain
- Plateforme de téléconférence
- Matériel de présentation (projecteur/écran de présentation)

Motivation, méthodologie, stratégies, échafaudages

#### **Motivation**

- *Discussion sur le changement climatique et ses impacts mondiaux.*
- *Application concrète des résultats du projet.*

#### **Méthodologie**

*Approche basée sur des projets qui présuppose la collaboration entre les enseignants de sciences, de mathématiques et d'informatique et le travail d'équipe des élèves dans le projet de météo locale.*

## Stratégies

*Apprentissage par projet.*

*Travaillez en petites équipes.*

*Découverte guidée*

*Travail autonome*

## Échafaudages

*Orientation et conseil*

*Sources d'information supplémentaires*

*Accès et assistance au laboratoire informatique*

*Développement collaboratif de produits et de méthodes d'évaluation*

-

## 4. Préparation et moyens

Préparation,  
configuration de  
l'espace, *conseils de  
dépannage*

*L'enseignant principalement en charge du projet est le professeur de géographie.*

*L'enseignant de géographie discute avec les autres enseignants des objectifs et du concept du projet et des étapes de mise en œuvre. Il/Elle accède dans un premier temps aux sources d'information et, avec les autres enseignants, fixe le calendrier de leur intervention. Il/Elle prépare une fiche de présentation de projet contenant également les informations des autres enseignants. Ils ont tous un accès préalable aux sources d'information. Tous les enseignants décident ensemble du calendrier de mise en œuvre du projet.*

*Ce projet implique tous les enseignants de sciences + professeur de mathématiques et d'informatique + professeurs de technologie, d'art et d'économie.*

*En fonction du temps disponible et du nombre de sujets concernés, le délai sera plus ou moins long.*

*Pour la réalisation du projet, les étudiants travaillent dans leur salle de classe et dans le laboratoire informatique, et effectuent également des travaux sur le terrain*

Ressources, outils,  
matériel, pièces jointes,  
équipement

## Salle de classe

*Un ordinateur avec accès à Internet, des applications bureautiques et des applications de téléconférence est nécessaire et du matériel de présentation pour la présentation de nouveaux concepts, la présentation des travaux des étudiants et la communication avec les acteurs externes.*

## Laboratoire informatique

*Dans le laboratoire, les étudiants travailleront en équipe pour l'accès aux ressources en ligne et pour la collecte, l'analyse et la présentation des données. Par conséquent, des ordinateurs avec accès à Internet et des applications bureautiques installées sont nécessaires.*

## Santé et sécurité

*Il n'y a pas de préoccupations ou de précautions particulières en matière de santé et de sécurité, car le projet est mis en œuvre à l'intérieur de l'unité scolaire.*

## 5. Mise en œuvre

### Activités pédagogiques, procédures, réflexions

*Ce plan est élaboré en supposant qu'il s'étend à 10 heures d'étude sur la base de chaque bloc de 2 leçons (donc des leçons de 90 à 100 minutes). Les cours ont lieu une fois par semaine dans le cadre d'activités complémentaires dans l'enseignement secondaire. L'enseignant principal (professeur de géographie -T1) est impliqué dans toutes les leçons, l'enseignant de biologie (T2), de physique (T3), d'informatique (T4), de mathématiques (T5), d'art (T6), d'ingénierie (T7) et d'économie (T8) est impliqué dans les étapes spécifiques du projet et lors de la mise en œuvre en suivant l'organisation et le calendrier du projet.*

#### *Bloc de leçon 1*

*T1*

*Présentation du projet de 25 minutes aux étudiants*

- Regain de motivation*
- définition du projet*
- présentation de la collaboration*

*T1, T2, T3*

*Stations d'apprentissage sur*

- Courants océaniques*
- Écosystèmes marins*
- Dynamique atmosphérique*

#### *Bloc de leçon 2*

*T1, T3*

*Utilisation de l'analyse par télédétection des modèles du Gulf Stream*

*T1, T5*

*Statistiques sur les impacts climatiques dus aux changements du Gulf Stream*

*Bloc de leçon 3*

*T1, T2, T3*

*Lien entre l'observation de terrain et les résultats d'analyse de télédétection*

*Bloc de leçon 4*

*T1, T2, T3, T4*

*Étudier les mesures d'atténuation, créer des alternatives et des solutions*

*Bloc de leçons 5-8*

*T1, T4, T5, T6*

*Utiliser des logiciels pour créer des modèles informatiques de solutions et, si possible, développer des modèles réels*

*Bloc de leçon 9*

*T1, T4, T7 :*

*À l'aide des prix réels des produits, calculer le coût des modèles proposés et préparer les présentations finales*

*Bloc de leçon 10 :*

*Présentation des résultats des différents groupes aux enseignants*

*Évaluation par les pairs*

*Évaluation générale et retour d'expérience*

**Évaluation - Évaluation**

*L'évaluation est basée sur le produit final des élèves et est effectuée par les enseignants et les élèves de l'autre équipe*

**Présentation - Reporting  
- Partage**

*Le résultat final du projet est présenté aux enseignants et aux élèves de l'autre équipe. D'autres participants, comme des étudiants d'une autre classe, peuvent également être présents.*

**Prolongations - Autres informations**

*Voir la version Niveau 2*

# Blocs de leçons détaillés pour « Changement climatique dû à la chute du Gulf Stream »

## Bloc de leçon 1

Durée : 90-100 minutes

Activités:

- **Présentation du projet (T1) : 25 minutes**
  - **Contenu** : Introduction au projet, y compris l'importance du Gulf Stream, son rôle dans la régulation du climat et les impacts potentiels de son affaiblissement.
  - **Méthode** : Présentation et discussion.
  - **Matériel** : Diapositives PowerPoint, vidéos éducatives et documents de lecture d'introduction.
- **Stations d'apprentissage (T1, T2, T3) : 60-75 minutes**
  - **Station 1 (Physique - T3)** : Comprendre les courants océaniques
    - **Contenu** : Explication des courants océaniques, du fonctionnement du Gulf Stream et de son impact sur le climat mondial.
    - **Méthode** : Conférence interactive et démonstrations.
    - **Matériel** : Diagrammes, animations et activités pratiques (p. ex., réservoirs d'eau pour simuler les courants).
  - **Station 2 (Biologie - T2)** : Écosystèmes marins
    - **Au sommaire** : Impact du Gulf Stream sur la biodiversité et les écosystèmes marins.
    - **Méthode** : Discussion de groupe et analyse d'études de cas.
    - **Matériaux** : Documents de recherche, études de cas et ressources multimédias.
  - **Station 3 (Géographie - T1)** : Principes de la télédétection
    - **Contenu** : Bases de la télédétection et son application dans l'étude des courants océaniques.
    - **Méthode** : Démonstration pratique et pratique guidée.
    - **Matériel** : Logiciel SIG, imagerie de télédétection et guides didacticiels.

Résultats attendus :

- Les étudiants auront une compréhension de base du Gulf Stream et de sa signification.
- Les élèves seront initiés aux principes des courants océaniques, des écosystèmes marins et de la télédétection.

## Bloc de leçon 2

Durée : 90-100 minutes

Activités:

- **Analyse par télédétection (T1, T3) : 45-50 minutes**
  - **Contenu** : Utilisation des SIG et des outils de télédétection pour analyser les modèles du Gulf Stream.

- **Méthode** : Séance pratique de laboratoire informatique.
- **Matériaux** : Ordinateurs avec logiciel SIG, données de télédétection et guides d'analyse.

● **Analyse statistique (T1, T5) : 45-50 minutes**

- **Contenu** : **Statistiques** sur les impacts climatiques dus aux changements dans le Gulf Stream, axées sur l'interprétation et la visualisation des données
- **Méthode** : Cours magistral interactif et exercices pratiques.
- **Matériaux** : Ensembles de données, logiciels statistiques (p. ex., Excel, R) et outils de visualisation.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants acquerront une expérience pratique dans l'utilisation de la télédétection et des outils SIG.
- Les étudiants apprendront à analyser et à interpréter des données statistiques liées aux impacts climatiques.

**Bloc de leçon 3**

**Durée** : 90-100 minutes

**Activités:**

● **Observation sur le terrain (T1, T2, T3) : 90-100 minutes**

- **Contenu** : Effectuer des observations sur le terrain pour relier les données de télédétection aux conditions réelles.
- **Méthode** : Excursion sur le terrain dans une zone côtière locale ou une excursion virtuelle si la visite physique n'est pas possible.
- **Matériel** : Cahiers de terrain, outils de collecte de données (p. ex., thermomètres, salinomètres) et logiciel de sortie virtuelle sur le terrain.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants relieront les connaissances théoriques aux observations pratiques sur le terrain.
- Les étudiants amélioreront leurs compétences en matière de collecte et d'analyse de données dans des contextes réels.

**Bloc de leçon 4**

**Durée** : 90-100 minutes

**Activités:**

● **Étude des mesures d'atténuation (T1, T2, T3, T4) : 90 à 100 minutes**

- **Contenu** : Étude de diverses mesures d'atténuation pour contrer les impacts de l'affaiblissement du Gulf Stream.
- **Méthode** : Recherche et présentations en groupe
- **Matériaux** : Articles de recherche, études de cas et ressources multimédias.

**Résultats attendus :**

- Les élèves comprendront diverses stratégies d'atténuation.
- Les étudiants amélioreront leurs compétences en matière de recherche et de présentation.

## Bloc de leçon 5

Durée : 90-100 minutes

Activités:

- **Modélisation logicielle (T1, T4, T5, T6) : 90-100 minutes**
  - **Contenu** : Utilisation d'un logiciel de modélisation pour créer des représentations numériques des solutions proposées.
  - **Méthode** : Séance de laboratoire informatique avec instructions guidées.
  - **Matériaux** : Logiciels de modélisation (par exemple, CAO, SIG), ordinateurs et directives de projet.

Résultats attendus :

- Les étudiants élaboreront des modèles numériques des stratégies d'atténuation qu'ils proposent.
- Les étudiants amélioreront leurs compétences techniques en modélisation logicielle.

## Bloc de leçon 6

Durée : 90-100 minutes

Activités:

- **Calcul des coûts (T1, T4, T7) : 45-50 minutes**
  - **Contenu** : Calcul des coûts des modèles proposés à partir des prix réels des produits.
  - **Méthode** : Exercices de tableur et calculs guidés.
  - **Matériel** : Listes de prix, feuilles de calcul (par exemple, Excel) et modèles de calcul des coûts.
- **Préparation finale de la présentation (T1, T4, T7) : 45-50 minutes**
  - **Contenu** : Préparation des présentations finales des résultats du projet.
  - **Méthode** : Travail de groupe et séances de rétroaction de l'enseignant.
  - **Matériel** : Logiciel de présentation (par exemple, PowerPoint), projecteurs et formulaires de rétroaction.

Résultats attendus :

- Les étudiants seront en mesure de calculer les coûts des solutions qu'ils proposent.
- Les étudiants développeront des compétences de présentation professionnelle.

## Bloc de leçon 7

Durée : 90-100 minutes

Activités:

- **Présentations finales et évaluation par les pairs (T1, T4, T7, Conseil municipal) : 90-100 minutes**
  - **Contenu** : Présentation des résultats du projet aux enseignants, aux pairs et aux représentants du conseil municipal.
  - **Méthode** : Présentations formelles et évaluations par les pairs.

- **Matériel** : Matériel de présentation, rubriques d'évaluation et formulaires de rétroaction.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants acquerront de l'expérience dans la présentation de leur travail à un public.
- Les étudiants recevront des commentaires constructifs pour des améliorations futures.

**Bloc de leçon 8 (en option pour la version de 20 heures)**

**Durée :** 90-100 minutes

**Activités:**

● **Analyse et raffinement étendus (T1, T4, T6) :** 90 à 100 minutes

- **Contenu** : Perfectionnement et analyse détaillée des solutions proposées sur la base des retours d'expérience.
- **Méthode** : Travail de groupe et recherche individuelle.
- **Matériaux** : Outils de recherche, formulaires de rétroaction et logiciels d'analyse.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants peaufineront leurs projets en fonction des commentaires reçus.
- Les étudiants approfondiront leurs connaissances sur les solutions qu'ils proposent.

**Bloc de leçon 9 (en option pour la version de 20 heures)**

**Durée :** 90-100 minutes

**Activités:**

● **Modélisation et simulation avancées (T1, T4, T6) :** 90 à 100 minutes

- **Contenu** : Modélisation et simulation avancées de solutions raffinées.
- **Méthode** : Séance de laboratoire informatique avec des outils logiciels avancés.
- **Matériaux** : Logiciels de modélisation avancés, ordinateurs et guides de simulation.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants amélioreront leurs compétences en modélisation et en simulation.
- Les étudiants produiront des modèles numériques de haute qualité de leurs solutions.

**Bloc de leçon 10 (en option pour la version de 20 heures)**

**Durée :** 90-100 minutes

**Activités:**

● **Examen final et présentation (T1, T4, T7, conseil municipal) :** 90-100 minutes

- **Contenu** : Examen final des projets et présentation aux enseignants, aux pairs, au conseil municipal et aux membres de la communauté.
- **Méthode** : Présentation formelle et évaluation complète.
- **Matériel** : Matériel de présentation, rubriques d'évaluation et formulaires de rétroaction communautaire.

**Résultats attendus :**

- Les étudiants présenteront avec succès leurs projets finaux à un public plus large.

- Les étudiants acquerront une expérience précieuse en matière de prise de parole en public et d'évaluation de projets.

# Ressources pour l'élaboration du modèle de plan d'apprentissage et de créativité de STEAME ACADEMY

Dans le cas de l'apprentissage par le biais d'une activité basée sur un projet

## 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 : Effet de chaleur urbaine - lite

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

ÉTAPE	Activités/Étapes	Activités / Étapes
	Enseignant 1(T1)  Coopération avec d'autres enseignants et l'orientation des étudiants	Par les étudiants  Groupe d'âge : 17-18 ans
Un	Préparation des étapes 1,2,3, 4, 5	
B	Orientation et soutien dans les étapes 4 à 10	Étapes 4 à 10
C	Évaluation créative	11
D	Orientation et soutien	12
E	Orientation et soutien	13 (9+12)
F	Organisation (SIL)  STEAME dans la vie	14  Travail de terrain et réunion avec le conseil local
G	Préparation de l'étape 15	
H	Orientation et soutien	16 (répétitions 5-11)
Je	Orientation et soutien	17
K	Évaluation créative	18