



GLOBAL ISSUES  
GLOBAL SUBJECTS

Education à la Citoyenneté et à la Solidarité  
Internationale en

# Mathématiques



# Contexte



GLOBAL ISSUES  
GLOBAL SUBJECTS

La publication de cette brochure pédagogique intervient dans le cadre du projet européen *Global Issues Global Subjects* (GIGS). Financé par l'Union Européenne et l'Agence Française de Développement, il réunit un consortium de dix partenaires européens, ONG ou centres d'éducation à la citoyenneté, afin de promouvoir la démarche d'Éducation à la Citoyenneté et à la Solidarité Internationale et les Objectifs de Développement Durable dans l'enseignement secondaire. En France, le centre Gaïa de Lille coordonne les activités du projet.



De 2018 à 2019, des groupes de travail d'enseignants se sont réunis régulièrement pour concevoir des ressources pédagogiques à destination de leurs collègues de mathématiques, d'histoire-géographie et d'anglais. Ils ont également eu l'opportunité de participer à des séminaires internationaux à Varsovie, Bratislava et Ljubljana afin d'échanger avec leurs collègues européens. Le groupe de mathématiques était composé de :

- Jean Delautre, enseignant au lycée Notre Dame de la Paix à Lille
- Pierre Lasalle, enseignant au collège de l'Europe à Ardres

Audrey Walkowiak, conseillère pédagogique circonscription Lille 1, assurait la coordination pédagogique en partenariat avec Justine Lepers, chargée du projet GIGS.

Nous souhaitons remercier chaleureusement les enseignants pour le temps consacré à la conception des ressources pédagogiques ainsi que pour leur engagement dans le projet et au quotidien dans leurs classes auprès des élèves.

Nous tenons à remercier tout particulièrement Audrey Walkowiak qui a apporté son expertise pédagogique et son expérience de formatrice, tout en conseillant avec bienveillance et efficacité les enseignants dans leur travail.

Si vous souhaitez obtenir des renseignements complémentaires sur le projet, vous pouvez contacter Justine Lepers :  [jlepers@lepartenariat.org](mailto:jlepers@lepartenariat.org)  03.20.53.76.76



Cette brochure a été réalisée avec le co-financement de l'Union européenne (programme DEAR, contrat No. CSO-LA/2017/388-121). Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité du Centre Gaïa et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

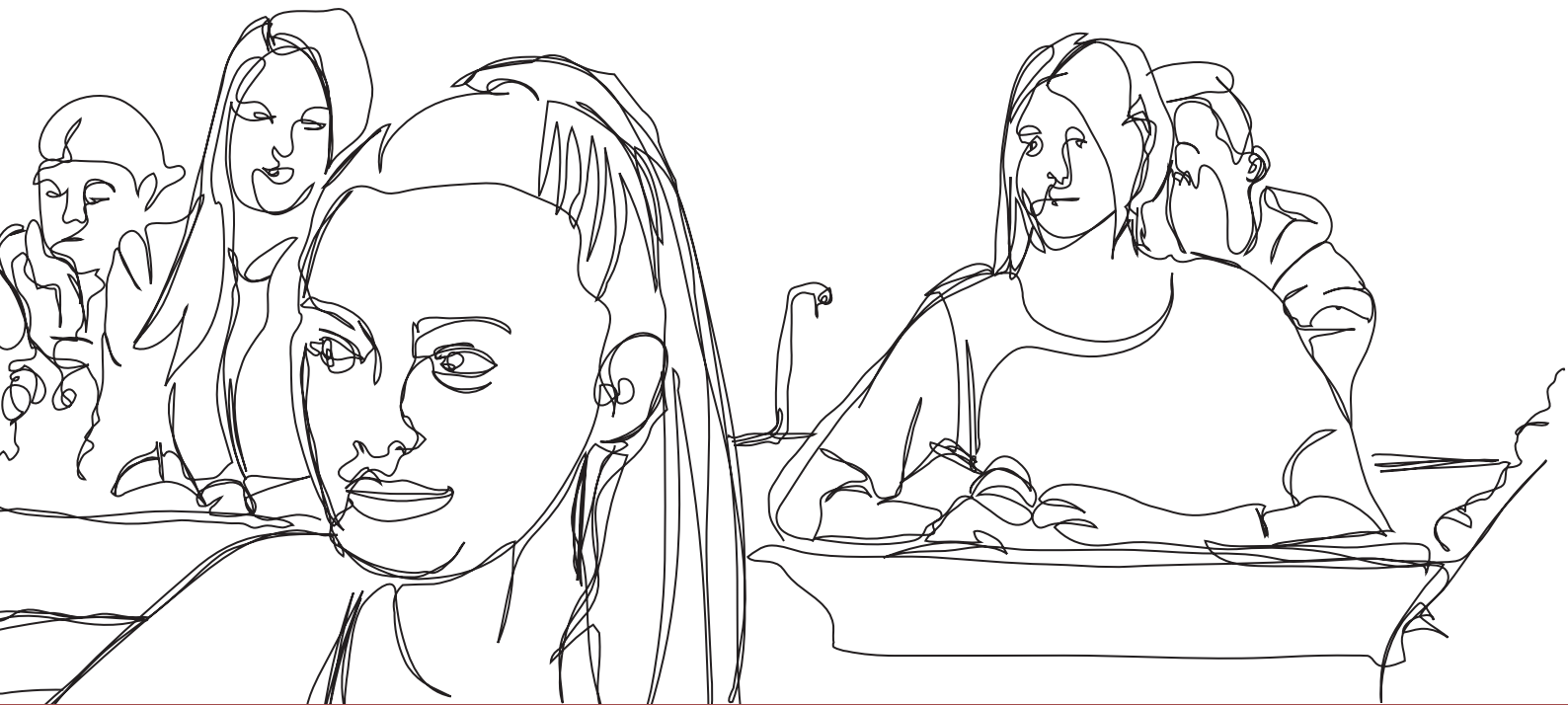
# Sommaire

## COLLÈGE

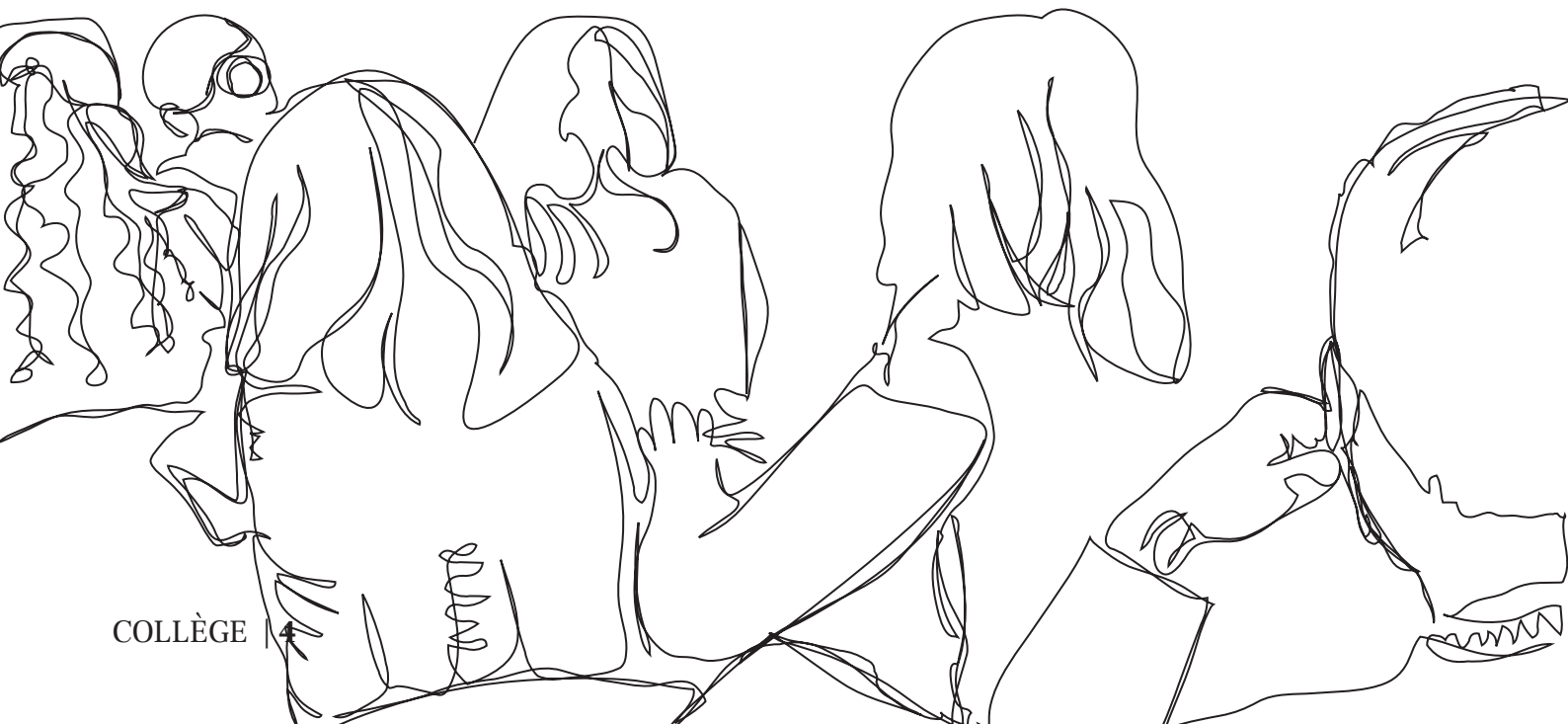
Utiliser différentes représentations d'un même nombre .....	p.05
Recueillir des données, les organiser .....	p.11
La facture énergétique .....	p.14
La consommation d'eau .....	p.17
Nombres et calculs pour l'égalité filles-garçons .....	p.21
La vaccination, un acte civique .....	p.24
La facture énergétique .....	p.27
La croissance de la population mondiale.....	p.30
La déforestation .....	p.33

## LYCÉE

Interpréter, représenter et traiter les données .....	p.36
Fonctions 1/2 .....	p.40
Fonctions 2/2 .....	p.43
Statistiques descriptives, analyses de données - Intégration .....	p.45
Notion de lois à densité à partir d'exemples .....	p.50
Suites .....	p.53



# COLLÈGE



COLLÈGE |



# UTILISER DIVERSES REPRÉSENTATIONS D'UN MÊME NOMBRE

## Nombres et calculs

**CYCLE 4 : Niveau: 5ème**  
Par Audrey WALKOWIAK

**Attendus de fin de cycle :**

**Connaissances et compétences disciplinaires :** Relier fractions, proportions et pourcentages

**Compétences :** Chercher, raisonner, représenter

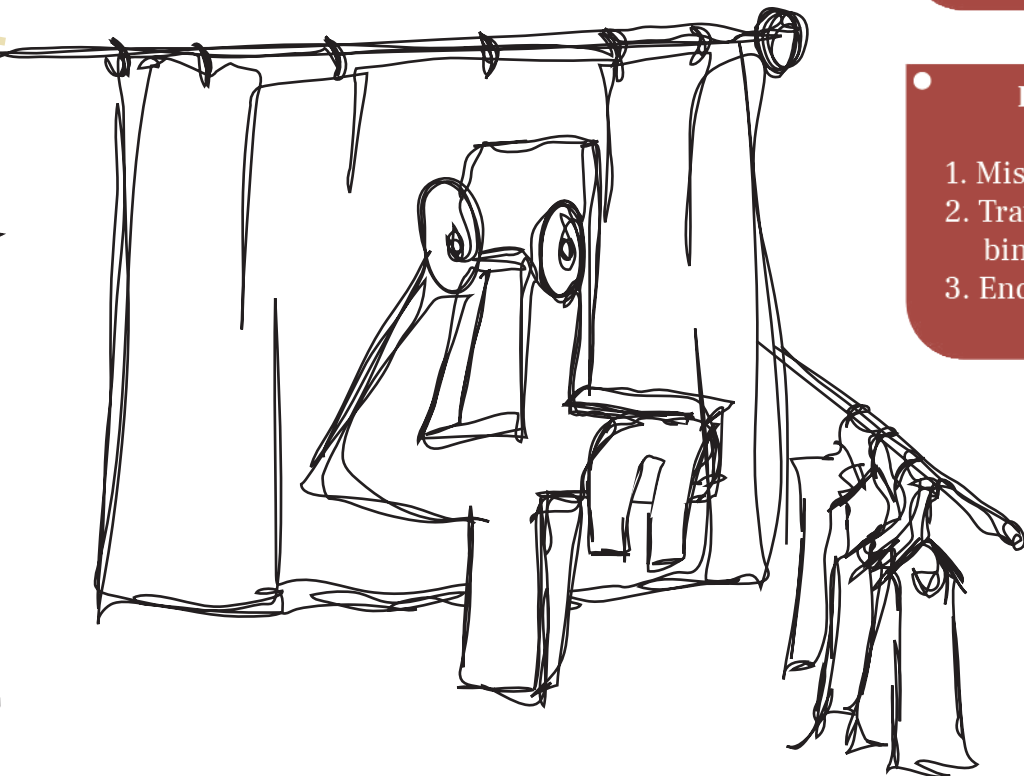
**Compétence ECSI :**

**Esprit imagitatif :**  
Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

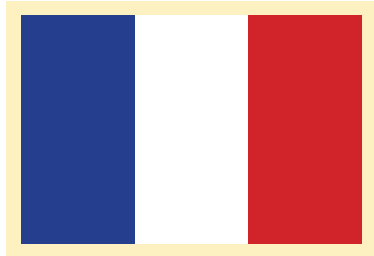
S'engager dans une action collective pour agir en faveur du changement à l'échelle locale et mondiale

**Forme pédagogique :**

1. Mise en route en collectif
2. Travail individuel ou en binôme
3. Enquête par groupe de trois



# 1. Questions flash : Les drapeaux



FRANCE

**Monnaie** : L'euro

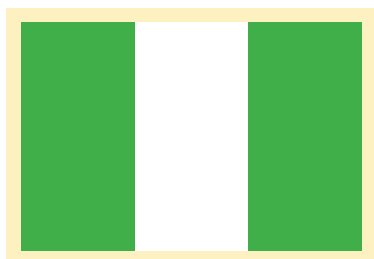
Quelle fraction représente chaque bande de couleur ?



ALLEMAGNE

**Monnaie** : L'euro

Quelle fraction représente chaque bande de couleur ?



NIGERIA

**Monnaie** : Le naira

Quelle fraction représentent les bandes vertes ?



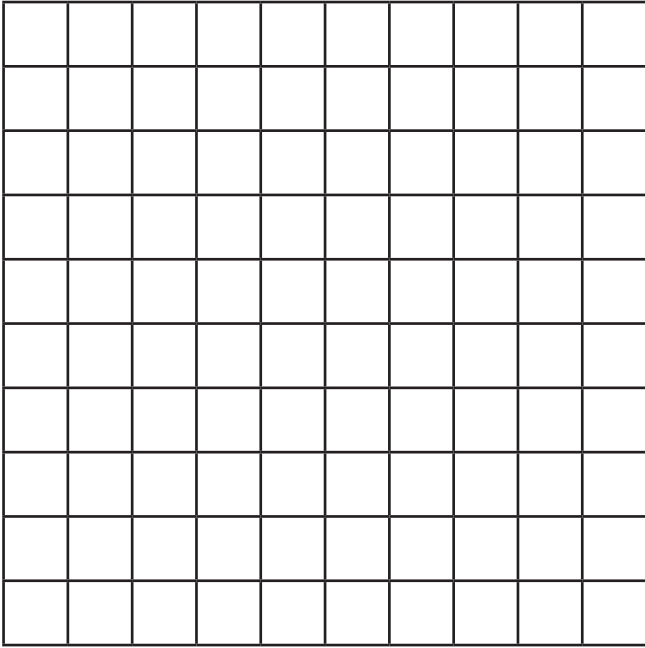
ÎLE MAURICE

**Monnaie** : La roupie mauricienne

Quelle fraction représente la bande verte ?

Quel pourcentage représente la bande jaune ?

## 2. Tâches intermédiaires



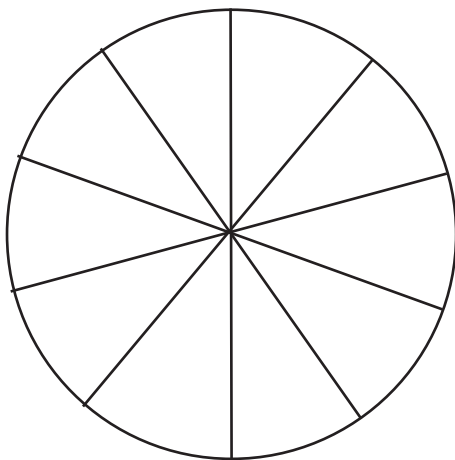
**1. Imagine un drapeau composé de 4 bandes de couleurs :**

- Une bande représentant 50% du drapeau ;
- Une bande représentant  $\frac{1}{4}$  du drapeau ;
- Et 2 bandes représentant  $\frac{1}{8}$  du drapeau.

**2. Donne un nom à ce pays imaginaire.**

**3. Invente une monnaie.**

Les différents océans et mers sur la planète terre représentent 70% de la surface de la terre, lui donnant cette couleur bleue en altitude. On l'appelle aussi la « planète océan ».



**LA SURFACE DU GLOBE**

Ce cercle représente la totalité de la surface de la Terre.

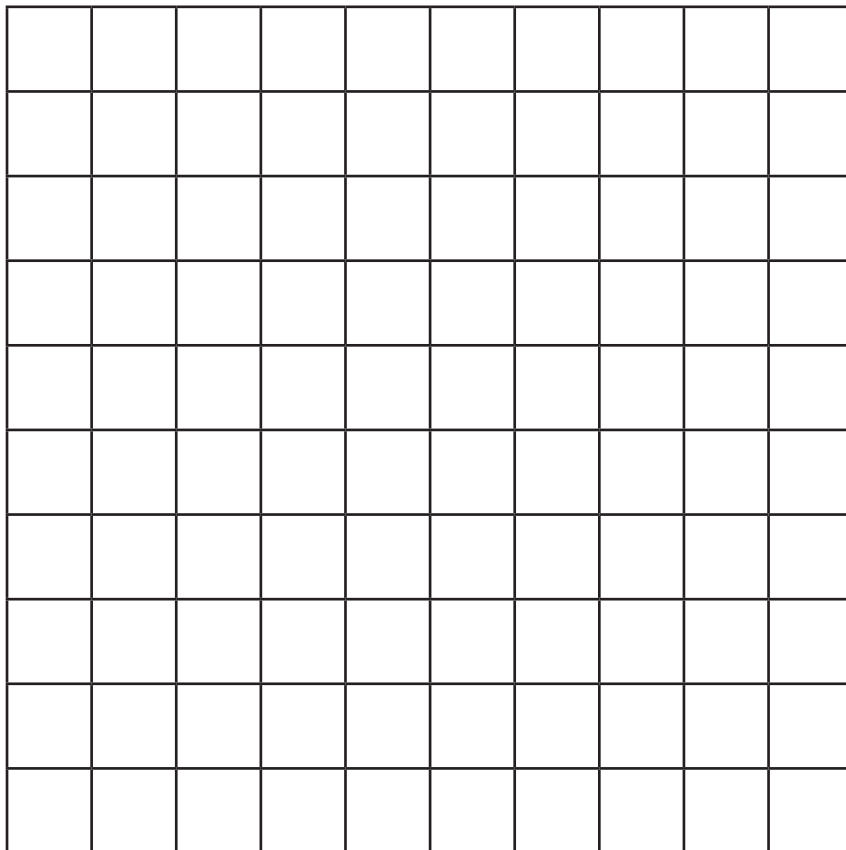
**4. Colorie la part des océans en bleu et la part de la terre en vert.**

**5. Quelle fraction du globe les océans représentent-ils ?**

6. Complète le tableau ci-dessous.

Océan	% de la surface immergée de la Terre	Fraction de la surface immergée de la Terre
Atlantique	30 %	$\frac{3}{10}$
Indien	20 %	...
Pacifique	40 %	...
Glacial Arctique	10 %	...

7. Ce carré représente la totalité de la surface immergée de la terre. Représente les parts de chaque océan.





# 3. Tâche avec prise d'initiative

Par groupe de 3, lisez ce texte et répondez aux questions :

Le vortex de déchets du Pacifique nord est une zone de déchets surnommée « *soupe plastique* », « *septième continent* » ou « *grande zone d'ordures du Pacifique* » (GPGP pour Great Pacific Garbage Patch). Le terme « continent de plastique » est également utilisé. Une zone similaire a été découverte dans le nord de l'océan Atlantique. Il s'agit d'une décharge flottante de morceaux de plastiques.

Les déchets plastiques ont une longévité qui peut atteindre plusieurs centaines d'années. Ces plastiques, impossibles à digérer et difficiles à éliminer, s'accumulent ainsi dans les estomacs des poissons, des méduses, des tortues et oiseaux marins. Les effets en cascade peuvent s'étendre et toucher l'homme, via la chaîne alimentaire par le phénomène de bio-accumulation. Greenpeace estime qu'à l'échelle de la Terre, environ un million d'oiseaux et cent mille mammifères marins meurent chaque année de l'ingestion de plastiques. Au total, plus de 267 espèces marines seraient affectées par cet amas de déchets.



Les plastiques constituent 90 % des déchets flottant sur les océans. En certains endroits, la quantité de plastique est six fois supérieure à celle du plancton qui est le premier maillon essentiel à la vie dans les océans puisqu'au début de la chaîne alimentaire.

La taille du continent de plastique dans le Pacifique est estimée à 1.6 millions de km<sup>2</sup>.

Le nettoyage des vortex existants est une entreprise colossale qu'aucun Etat n'est prêt à prendre en charge, ces tourbillons se trouvant souvent hors de leurs eaux territoriales. Pour prévenir l'apparition de nouveaux vortex, ou du moins maîtriser la taille des tourbillons déjà formés, il faudrait réduire la production et l'utilisation du plastique, favoriser le recyclage et recourir à du plastique biodégradable.

- ①. Une chaîne alimentaire est une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Donnez un exemple de chaîne alimentaire existant dans l'océan Pacifique.

Ex : 

*Le plancton est mangé par les crustacés et les crustacés sont mangés par les poissons.*

- ②. La France a une superficie de 550 000 km<sup>2</sup>. Que pouvez-vous dire de la taille du continent de plastique par rapport à votre pays ?
- ③. Avez-vous des idées d'actions pour réduire le nombre plastiques au collège ? Avez-vous des idées d'actions pour réduire le nombre de déchets à la maison ?

## 4. Pistes pédagogiques complémentaires

Ces exercices mobilisent principalement les **notions de fractions** et de **pourcentages** et en permettent leur appropriation dans des contextes réels. Dans cet esprit, les questions flash peuvent prendre place dans un temps de calcul mental afin de diagnostiquer les connaissances des élèves.

Les tâches intermédiaires et avec prise d'initiative peuvent être développées **dans le cadre d'un Enseignement pratique interdisciplinaire** (EPI) associant les mathématiques, la géographie et les Sciences et Vie de la Terre par exemple. L'activité est induite par des faits réels (le continent de plastique) ; l'objectif est d'aboutir à une prise de conscience de la question des déchets et du plastique. Ainsi, après un temps de recherche collective, des idées pour réduire la production des déchets peuvent être mises en débat et des initiatives peuvent être proposées dans l'établissement dans le cadre du **Conseil de la Vie Collégienne** (CVC).

Il est possible de s'appuyer sur des reportages et documentaires, comme « Ma vie sans plastique » diffusé sur France 2 le 5 Septembre 2019 (*Envoyé Spécial*).



# RECUEILLIR DES DONNÉES, LES ORGANISER

## Nombres et calculs

CYCLE 4 : Niveau: 5ème

Par Audrey WALKOWIAK

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

- Organisation et gestion des données : Interpréter, représenter des données
  - L'énergie et ses conversions
- Etablir un bilan énergétique pour un système simple de conservation de l'énergie

#### Compétences travaillées :

Chercher, représenter, communiquer

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

Recherche et sélection de l'information

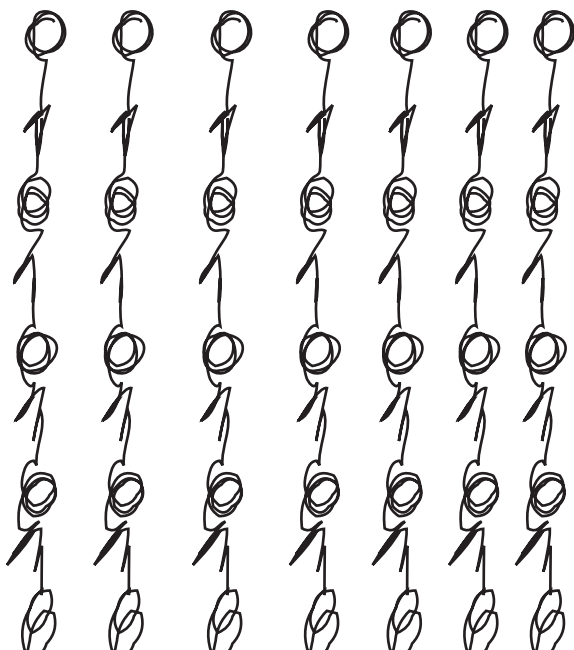
S'engager dans une action collective pour agir en faveur du changement à l'échelle locale et mondiale

### Croisements entre enseignements

Energie : Production, consommation, pertes, gaspillage, économie, énergies renouvelables

### Forme pédagogique :

Travail collectif / enquête et réalisation d'un four solaire



# 1. Séquence Sciences, technologies et société

## **Séance 1 : Qu'est-ce que l'énergie ? À quoi sert-elle ?**

Recherche : Les diverses sources d'énergie et leurs utilisations. (Chauffer, se déplacer, ...)

## **Séance 2 : Comment produit-on de l'énergie ?**

Recherche : Les énergies renouvelables propres (hydraulique, éolienne, solaire,...) / Les énergies fossiles épuisables et polluantes (charbon, pétrole, gaz, nucléaire).

## **Séance 3 : Quand consommes-tu de l'énergie dans ta vie quotidienne ?**

Enquête : Ta consommation électrique.

## **Séance 4 : Comment pourrait-on économiser l'énergie ?**

Activité : L'isolation : construire un thermos.

## **Séance 5 : Défi : Cuire un plat cuisiné sans électricité et sans eau.**



**Activité 1** : Recueil des représentations individuelles.



**Activité 2** : Présentation du projet de four solaire.



**Activité 3** : Est-ce que la température est plus élevée sous une cloche de verre ?  
*Mise en place du dispositif expérimental et relevé des températures sous forme de graphique.*



**Activité 4** : Est-ce que cela chauffe plus ou moins selon la couleur du récipient ?  
*Idem.*



**Activité 5** : *Idem pour les activités 3, 4 et 5, regrouper les données pour élaborer des histogrammes.*



**Activité 6** : Où est-ce que cela chauffe le plus dans le four, pour bien placer le récipient ?  
*Mise en place du dispositif expérimental et schématisation de la réflexion des rayons lumineux.*

Les rayons lumineux arrivent sur le miroir et en repartent avec le même angle.



**Activité 7** : Comment bien orienter le four ? Mise en place du dispositif expérimental.  
*Travail sur les ombres et relevé de températures.*

## 2. Eclairage pédagogiques

Les activités relatives au traitement de données permettent de développer les six compétences mathématiques, et plus particulièrement la capacité à communiquer, à représenter et à exercer son esprit critique, participant ainsi à la formation de citoyens éclairés et responsables.

L'objectif est de fournir aux élèves des méthodes, d'une part, pour comprendre les informations qu'ils rencontrent dans différents contextes sous la forme de tableaux, de graphiques ou de diagrammes, et, d'autre part, pour synthétiser et représenter sous une forme adaptée des données chiffrées qu'ils sont amenés à recueillir ou consulter, et en donner des résumés en utilisant quelques caractéristiques simples de statistique descriptive.

Dès la classe de 5e, on pourra montrer l'intérêt de regrouper des données nombreuses en classes de même amplitude afin de les représenter par des histogrammes. Les capacités à prélever de l'information sur divers supports et à effectuer des traitements à partir de données chiffrées doivent être consolidées tout au long du cycle 4.

À l'issue de la classe de 6e, tous les élèves ne maîtrisent pas encore la lecture de tableaux et de graphiques. La lecture de graphiques présente *a priori* moins de difficultés que leur production, mais elle n'en demeure pas moins une activité formatrice. C'est la concrétude du projet scientifique, par la prise de température, qui ancrera chez les élèves ces notions et leur donnera du sens.

## 3. Les fours solaires dans le monde

<https://cutt.ly/loubatas>

<https://cutt.ly/futura-sciences>

## 4. Pistes pour créer son four solaire en classe

<https://cutt.ly/loubatas>

# EFFECTUER DES COMPARAISONS POUR TRAITER DES PROBLÈMES : LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE

## Nombres et calculs

**CYCLE 4 : Niveau: 5ème**  
Par Audrey WALKOWIAK

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, calculer

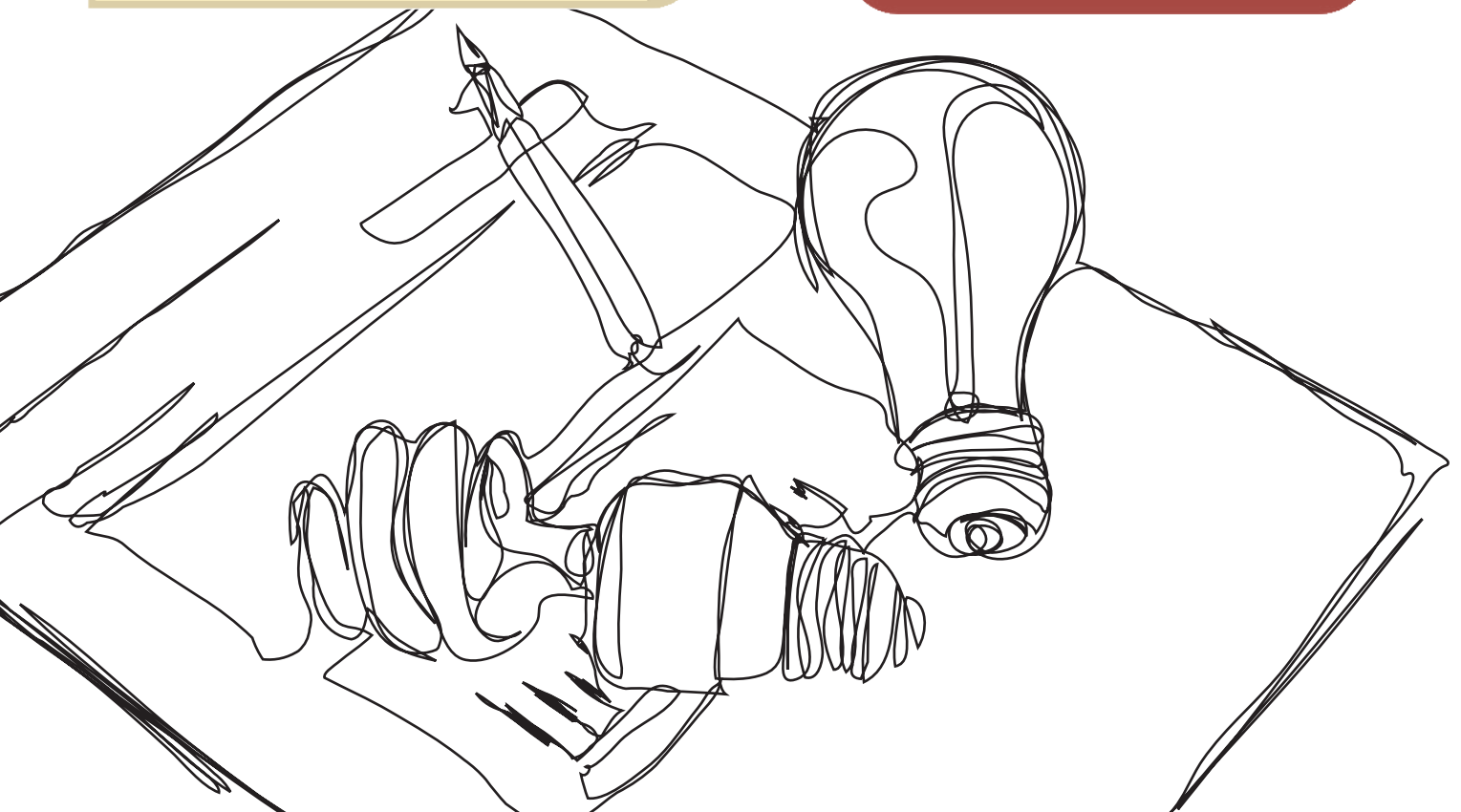
### Compétence ECSI :

#### Esprit imagitatif :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

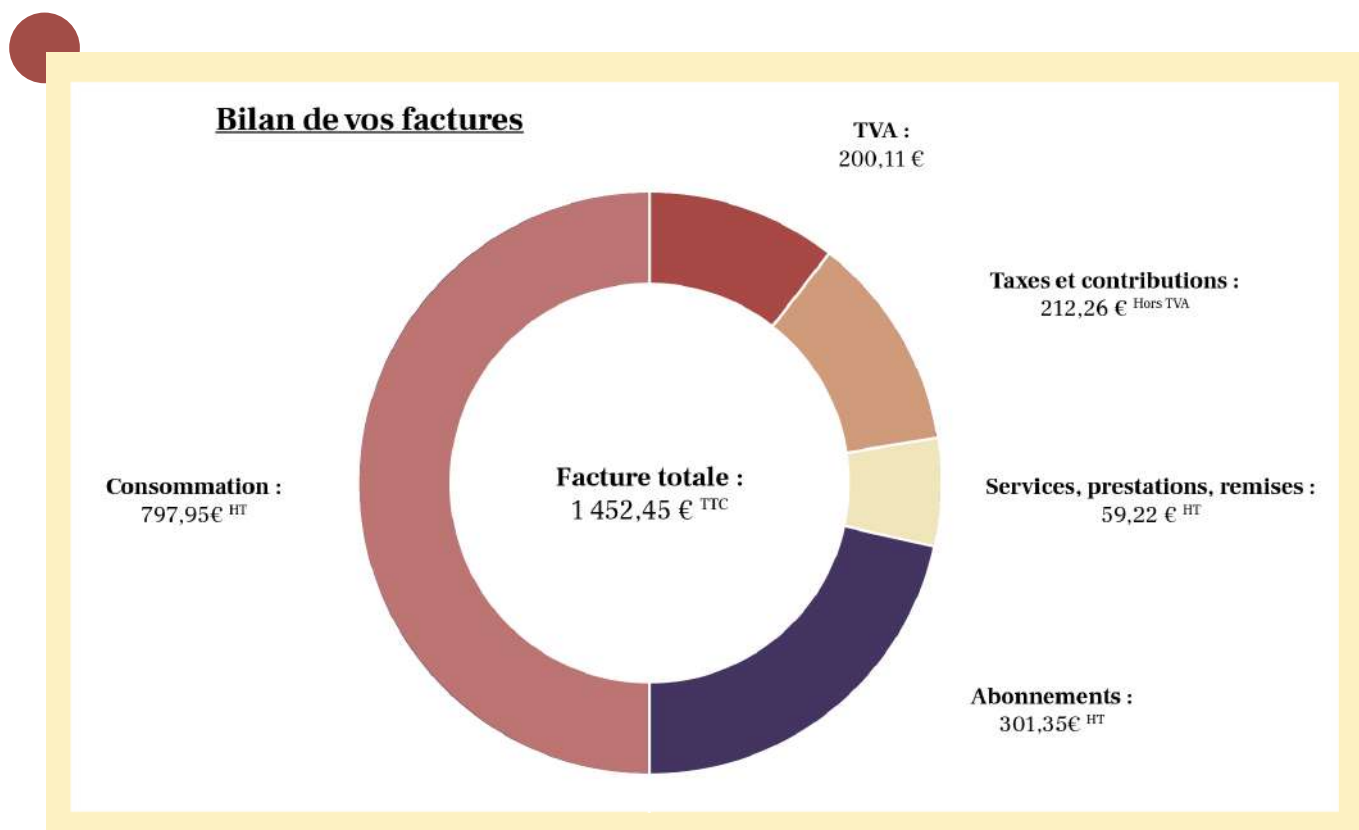
### Forme pédagogique :

Travail de recherche en groupe



# Activité

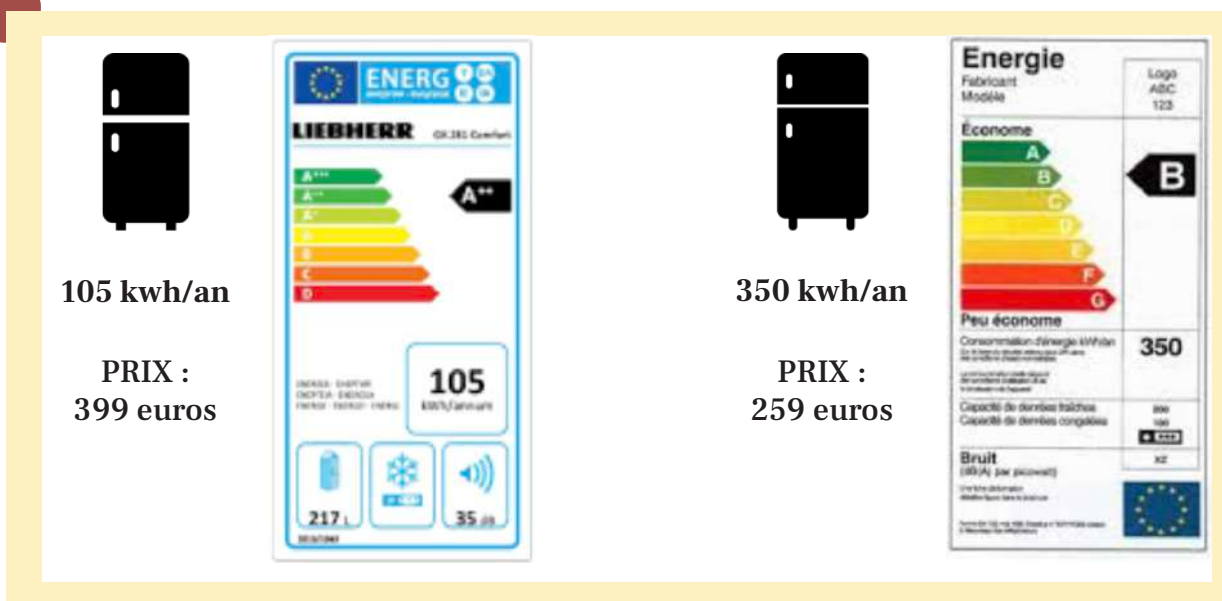
La famille Morel a reçu sa facture énergétique.



Les prix sont donnés hors taxes (HT). En France, la taxe appelée TVA (Taxe sur la Valeur Ajoutée), est de 20%.

- ① À combien s'élève la facture d'énergie consommée par la famille MOREL toutes taxes comprises (TTC) ?

La famille MOREL souhaite acheter un nouveau réfrigérateur.



- ② Pour un réfrigérateur de 200 kWh, la facture énergétique annuelle s'élève à 30 €. Quelle sera la facture énergétique de ces deux réfrigérateurs par an ?
- ③ Sur une durée de 10 ans, quel sera le coût estimé en énergie pour chacun de ces réfrigérateurs ?
- ④ Sur une durée de 10 ans, quel sera le coût estimé en euros de ces deux réfrigérateurs ?
- ⑤ Pour un achat sur 10 ans, quel réfrigérateur sera le plus économe ?
- ⑥ A partir de combien d'années le réfrigérateur A++ deviendra le plus économe ?
- ⑦ La famille Morel souhaite dépenser encore moins d'énergie. As-tu des idées à lui proposer ?
- ⑧ En 2015, la COP 21 (conférence internationale sur le climat) s'est tenue à Paris. Quelles mesures ont été prises ?





# EFFECTUER DES COMPARAISONS POUR TRAITER DES PROBLÈMES : LA CONSOMMATION D'EAU

## Nombres et calculs

**CYCLE 4 : Niveau: 5ème**

Par Audrey WALKOWIAK

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, calculer

### Compétence ECSI :

#### Esprit imaginaire :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

S'engager dans une action collective pour agir en faveur du changement à l'échelle locale et mondiale

### Forme pédagogique :

Travail de recherche et enquête auprès des familles



# Activité

La famille Morel a reçu son relevé de consommation d'eau.

## VOTRE CONSOMMATION D'EAU

Consommation facturée : **54 m<sup>3</sup>**

soit 54 000 litres d'eau

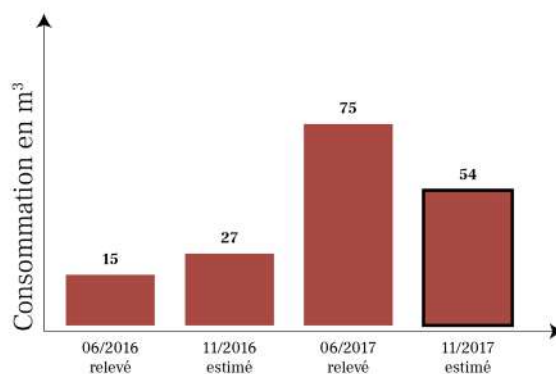
Période d'abonnement  
décembre 2017 à mai 2018

Période de consommation  
acompte juillet 2017 à décembre 2017

Prix par litre : 0,00387 € TTC  
(hors abonnement)

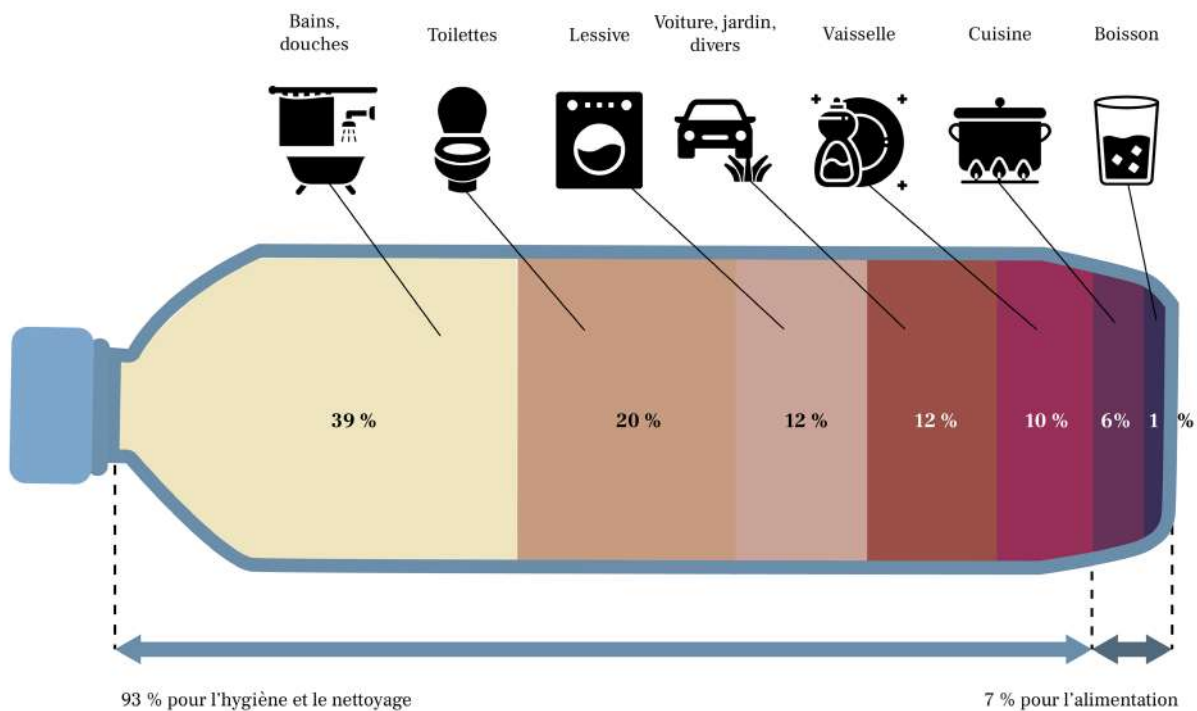
Prochain relevé : Juin 2018  
Prochaine facture : Juin 2018

## HISTORIQUE DE VOTRE CONSOMMATION



①. Quel est le coût de la consommation de la famille MOREL ?

## La répartition de la consommation d'eau dans une famille française de 4 personnes



②

La famille MOREL souhaite connaître sa consommation en litre pour chaque pôle de dépense. Remplis le tableau ci-dessous.

	Répartition de la consommation d'eau	Consommation réelle en litres	Montant de la facture
Bains, douche	39 %	.....	..... euros
Toilettes	.....	.....	..... euros
Lessive	.....	.....	..... euros
Voiture, jardin	.....	.....	..... euros
Vaisselle	.....	.....	..... euros
Cuisine	.....	.....	..... euros
Boisson	.....	.....	..... euros
Total	100 %	54 000 litres	208, 98 euros

La famille MOREL souhaite effectuer des économies. Voici trois solutions proposées.



Un WC double touche permet de réaliser une économie d'eau de 45 à 60 %.



Un nouveau lave-linge A+++ permet une réduction de consommation d'eau de 50%.



Installer un récupérateur d'eau de pluie.

③

Quelle solution fera le plus baisser la facture d'eau de la famille MOREL?

④

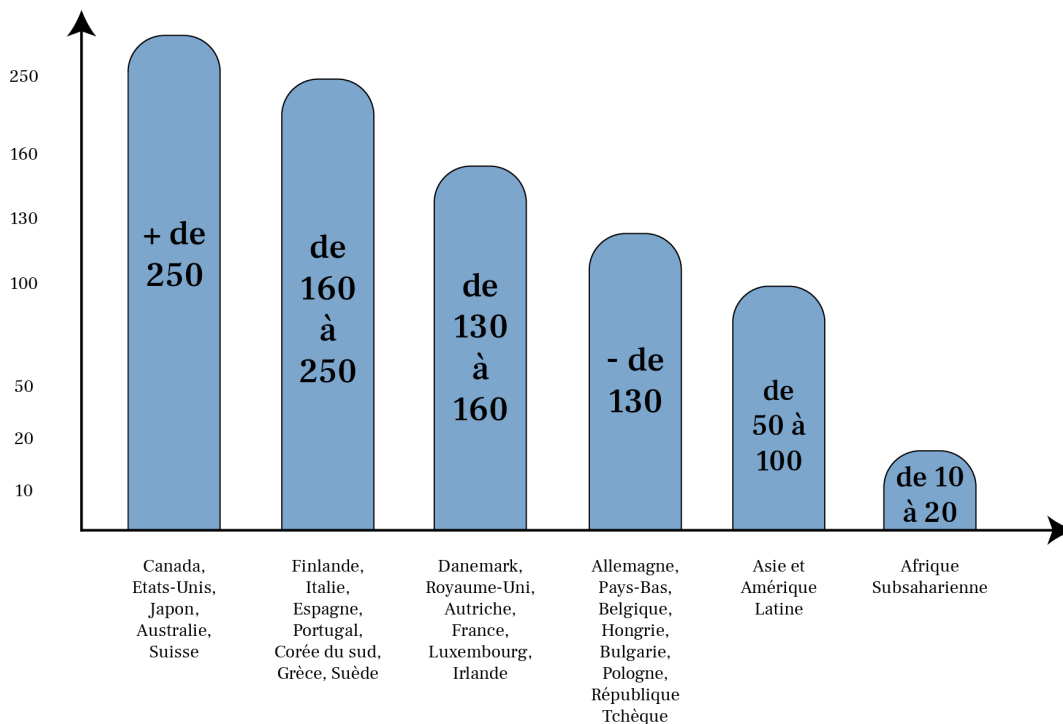
As-tu d'autres idées à proposer à la famille MOREL pour réduire sa consommation d'eau ?

# Pour aller plus loin

« Un minimum vital de 20 litres d'eau par jour et par personne est préconisé pour répondre aux besoins fondamentaux d'hydratation et d'hygiène personnelle. » Organisation mondiale de la Santé (OMS).

- Pour vivre décemment : 50 litres d'eau par jour et par personne.
- Pour un réel confort : à partir de 100 litres par jour et par personne.

Consommation domestique d'eau par pays (en litres / personne / jour) :



**Source :** Eurostat. Graphique de DUVIVIER Enora

## Que peux-tu dire de ces chiffres ?

En lien avec l'histoire-géographie, on peut faire réfléchir les élèves aux inégalités d'accès à l'eau dans le monde (thème 2 du programme de Géographie « Des ressources limitées, à gérer et à renouveler »).

# UTILISER DIVERSES REPRÉSENTATIONS D'UN MÊME NOMBRE

## Nombres et calculs

CYCLE 4 : Niveau: 5ème

Par Audrey WALKOWIAK

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Relier fractions, proportions et pourcentages

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, représenter

### Compétence ECSI :

#### Esprit imagitatif :

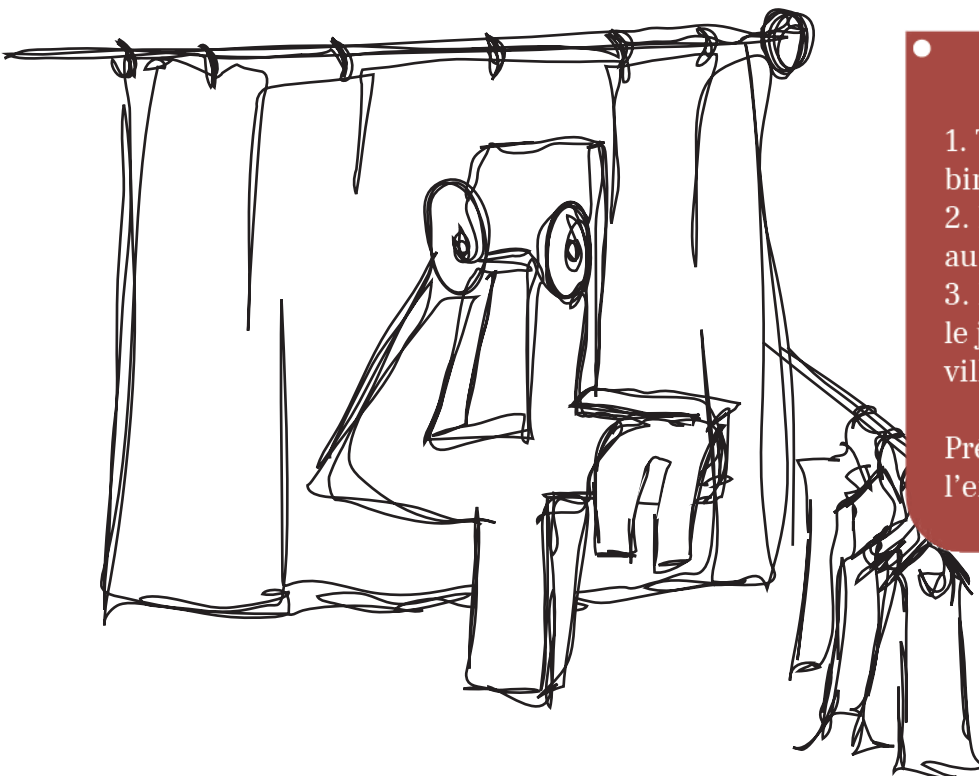
Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

S'engager dans une action collective pour agir en faveur du changement à l'échelle locale et mondiale

### Forme pédagogique :

1. Travail individuel ou en binôme
2. Enquête par groupe de trois au collège et dans les familles
3. Publication d'un article dans le journal du collège ou de la ville.

Présentation des résultats de l'enquête en conseil municipal



# 1. Mise en route individuelle

Sur une feuille A4, demander aux élèves de dessiner des métiers :



Un vétérinaire



Un pilote



Un juge



Un chercheur



Un médecin



Un astronaute



Une sage-femme

## 2. En collectif

- ① Comparer les dessins et relever les fréquences : combien d'élèves ont dessiné un juge homme ? un pilote homme ?...
- ② Effectuer des pourcentages et représenter les données au sein de la classe.
- ③ Faire réfléchir les élèves sur ces questions sociales et leurs représentations.
- ④ Faire émerger la différence entre un stéréotype, un préjugé et une discrimination.

## 3. Tâche avec prise d'initiative

- ① Par groupe de 3, demander aux élèves de mener cette même investigation dans d'autres classes, dans leur famille ou dans leur ville.
- ② Représenter ces résultats sous différentes formes.
- ③ Communiquer ces résultats, par exemple auprès de l'établissement dans le cadre du Conseil de la Vie Collégienne (CVC) ou du Conseil Municipal des Enfants de la commune du collège.

## 4. Pistes pédagogiques / point sur les connaissances

Ces exercices mobilisent principalement les notions de fractions et de pourcentages et en permettent leur appropriation dans des contextes réels.

### - Les stéréotypes :

Croyances partagées à des degrés divers à propos des attributs ou des caractéristiques de certains groupes sociaux, fondées sur un processus de catégorisation sociale fonctionnel mais simplificateur. Ce sont des connaissances sociales qui saturent notre mémoire à long terme et qui reposent sur un effet d'assimilation et de contraste.

### - Les préjugés :

Sentiments *a priori* qui débouchent le plus souvent sur une attitude négative ou une prédisposition à adopter une conduite négative envers un groupe ou un de ses membres. Le préjugé est donc une attitude s'appuyant sur des croyances, sur des généralisations erronées et rigides (des stéréotypes). Une mise à distance des stéréotypes peut permettre de travailler sur les préjugés et de les faire évoluer (montrer l'universalité des préjugés, favoriser les rencontres, s'appuyer sur l'empathie...)

### - Les discriminations :

Toute action négative dirigée contre un membre d'un exo-groupe résultant d'un préjugé à l'égard du groupe dont il fait partie. Les discriminations s'opérationnalisent de deux façons différentes : l'exclusion ou l'interdiction, notamment d'accéder à certains endroits ou certains métiers, des actions volontaristes telles que la création de ghettos ou l'incitation à la mise à mort individuelle ou de masse. Les discriminations reposent sur un effet d'assimilation et de contraste.

Ce travail peut être mené en lien avec l'histoire-géographie dans le cadre du thème 1 d'EMC de 5e « Egalité et discriminations ».

<https://cutt.ly/EMC>



# LA VACCINATION, UN ACTE CIVIQUE

**Algorithmique et programmation  
Organisation et gestion des données**

**CYCLE 4 : Niveau:** 4ème, 3ème  
(selon les aides fournies à la création  
des programmes)

Par Pierre LASALLE

## Attendus de fin de cycle :

### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Écrire, mettre au point et  
exécuter un programme simple.  
Interpréter, représenter et  
traiter des données

### Compétences travaillées :

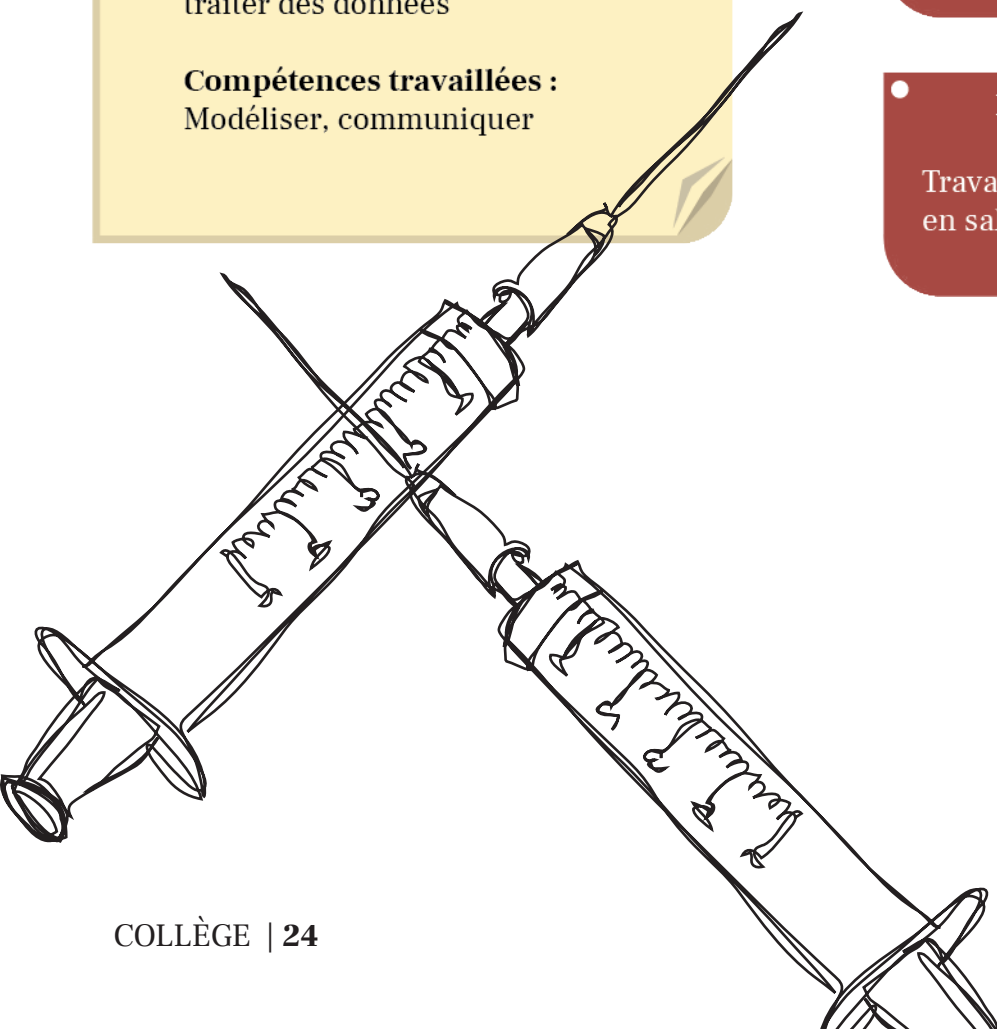
Modéliser, communiquer

## Compétence ECSI :

Former son esprit critique  
(analyser les problèmes  
mondiaux, prendre des  
décisions éclairées)

## Forme pédagogique :

Travail en binôme ou trinôme,  
en salle informatique





# Présentation de l'activité

L'objectif pédagogique est de faire élaborer des programmes informatiques simulant une contamination par un virus et les effets de la vaccination sur la propagation de ce virus. Il s'agit de montrer que la vaccination est à la fois un acte de santé personnel et un acte civique.

Le travail peut être effectué en plusieurs étapes et en collaboration avec votre collègue de SVT.

## Matériel nécessaire



Les fichiers audio ci-dessous peuvent éventuellement servir de support en accroche pour présenter la problématique.

- « En Italie le débat sur les vaccins repart de plus belle », France Inter, 10/09/2018.  
<https://cutt.ly/franceinter>
- C'est dans ma tête : l'opposition à la vaccination, 9/09/2017.  
<https://cutt.ly/francetv>



Ordinateur.



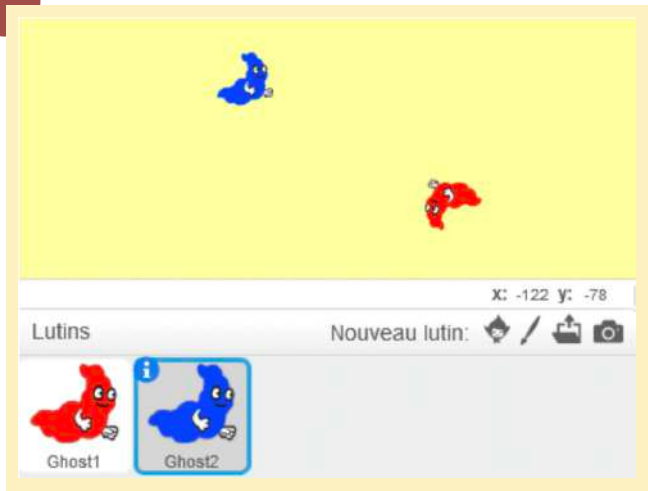
Logiciel scratch ou autre logiciel de programmation.

*Utilisation de scratch pour simuler la propagation d'une épidémie suivant le taux de vaccination d'une population*

## Activité

①

Créer deux lutins, par exemple ghost (facile à colorier), avec deux costumes différents, infecté (en rouge) et non immunisé (en bleu).



### Au démarrage du programme :

Positionner aléatoirement les lutins.

Réduire leur taille, entre 20 et 30% de la taille initiale.

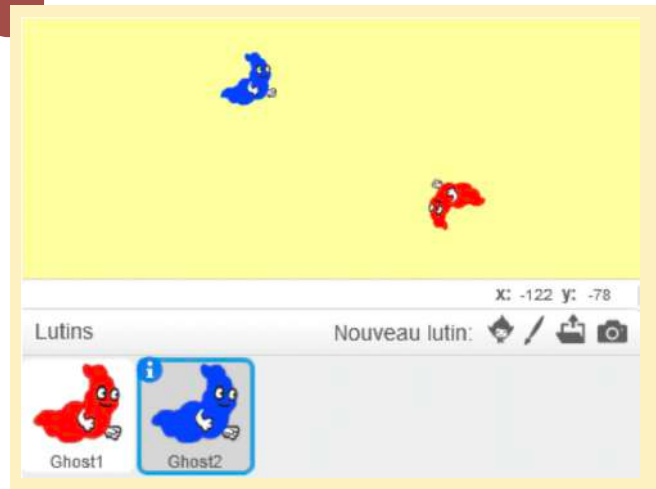
Les faire se déplacer aléatoirement de  $x$  pas à chaque seconde pendant un temps donné. Il y a rebond s'il y a contact avec le bord.

Si contact entre eux, il faudra faire passer le lutin non immunisé en lutin infecté

Créer un troisième costume, immunisé, en vert.

②

Compléter le fichier précédent en ajoutant l'immunisation des personnages infectés (les lutins rouges deviennent alors des lutins verts) après un temps donné.



③

Utiliser la fonction « clône » pour dupliquer, au démarrage du programme, les personnages « immunisés » et « non immunisés ».

### Lorsque le programme fonctionne :

On peut créer un compteur du nombre de personnes infectées.

Il est possible d'ajouter des variables pour faire évoluer :

- Le nombre d'individus de la population.
- Leur répartition dans les différentes catégories.
- Le temps d'immunisation après contamination.
- Le nombre de jours que dure la simulation.

④

On analyse les résultats des différentes simulations pour réponse à la problématique posée.

**Prolongement possible :** On peut proposer une recherche de données sur les différentes épidémies, la durée de contagion pour adapter le programme à ces épidémies, en lien avec les Sciences et Vie de la Terre et l'histoire-géographie.

# EFFECTUER DES COMPARAISONS POUR TRAITER DES PROBLÈMES : LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE

## Nombres et calculs

CYCLE 4 : Niveau : 3ème

Par Pierre LASALLE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Utiliser les nombres pour comparer, calculer et résoudre des problèmes

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, calculer

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

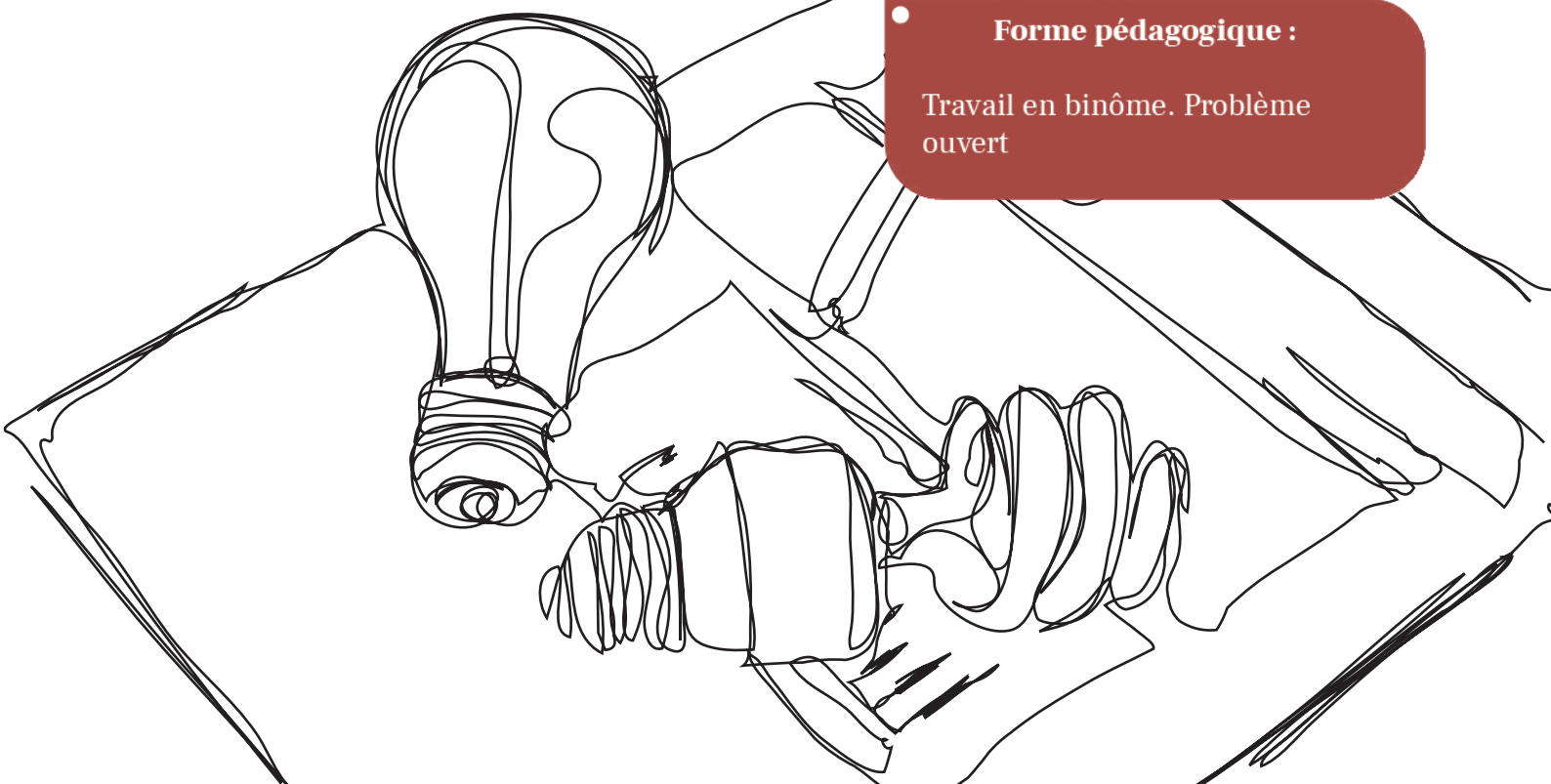
Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

#### Esprit imagitatif :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail en binôme. Problème ouvert



# Présentation de l'activité

A partir des fiches techniques de deux réfrigérateurs, les élèves sont amenés à réfléchir à la durée nécessaire pour « rentabiliser » un modèle plus cher mais moins gourmand en énergie. Le choix de la méthode n'est pas imposé.

## Matériel nécessaire

Éventuellement :



Un ordinateur : le problème peut être résolu avec un tableur, avec GeoGébra



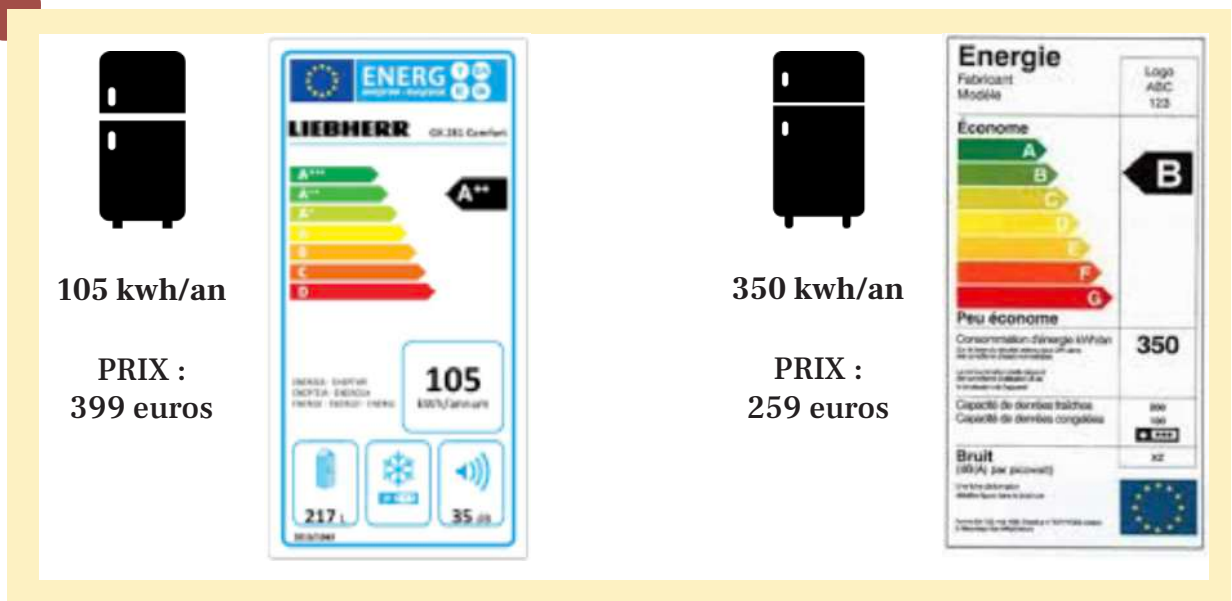
Du papier millimétré



Une calculatrice

## Activité

Cette activité reprend l'activité proposée p.14 car cette dernière peut être exploitée à différents moments du cursus des élèves. La problématique est la même mais la démarche de résolution est différente.



La famille MOREL souhaite acheter un nouveau réfrigérateur.

- ① On estime que 200 kwh consommés coûtent 30 €. Quelle sera la facture énergétique annuelle de ces deux réfrigérateurs ?
- ② Aide la famille Morel à déterminer le nombre d'années nécessaires pour que l'achat du réfrigérateur classé A++ soit financièrement intéressant.

Pour prolonger la réflexion :

- ③ La famille Morel souhaite encore dépenser moins en énergie. As-tu des idées à lui proposer ?
- ④ En 2015, la COP 21 (conférence internationale sur le climat) s'est tenue à Paris. Quelles mesures ont été prises ?



# EFFECTUER DES COMPARAISONS POUR TRAITER DES PROBLÈMES : LA CROISSANCE DE LA POPULATION MONDIALE

## Organisation et gestion des données

CYCLE 4 : Niveau : 5ème, 4ème

Par Pierre LASALLE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Résoudre des problèmes de  
proportionnalité

#### Compétences travaillées :

Chercher, calculer,  
communiquer

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique:

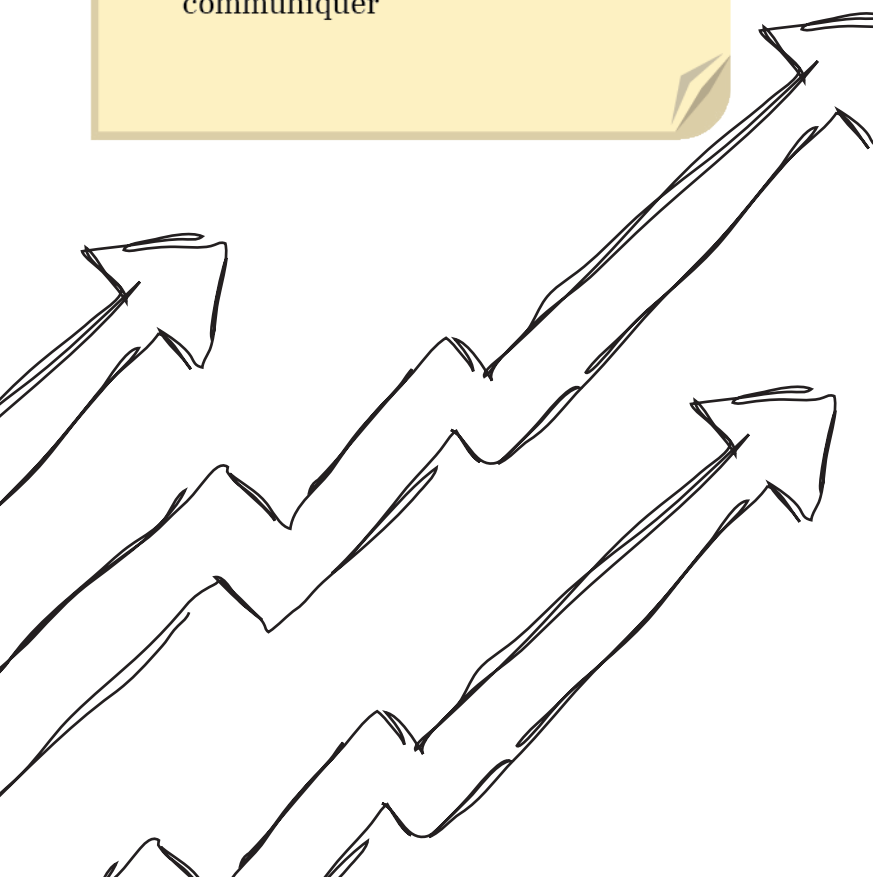
Rechercher et sélectionner  
l'information sur les problèmes  
mondiaux

#### Esprit imagitatif :

Réfléchir à des solutions  
alternatives pour résoudre les  
problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail en binôme



# Matériel nécessaire



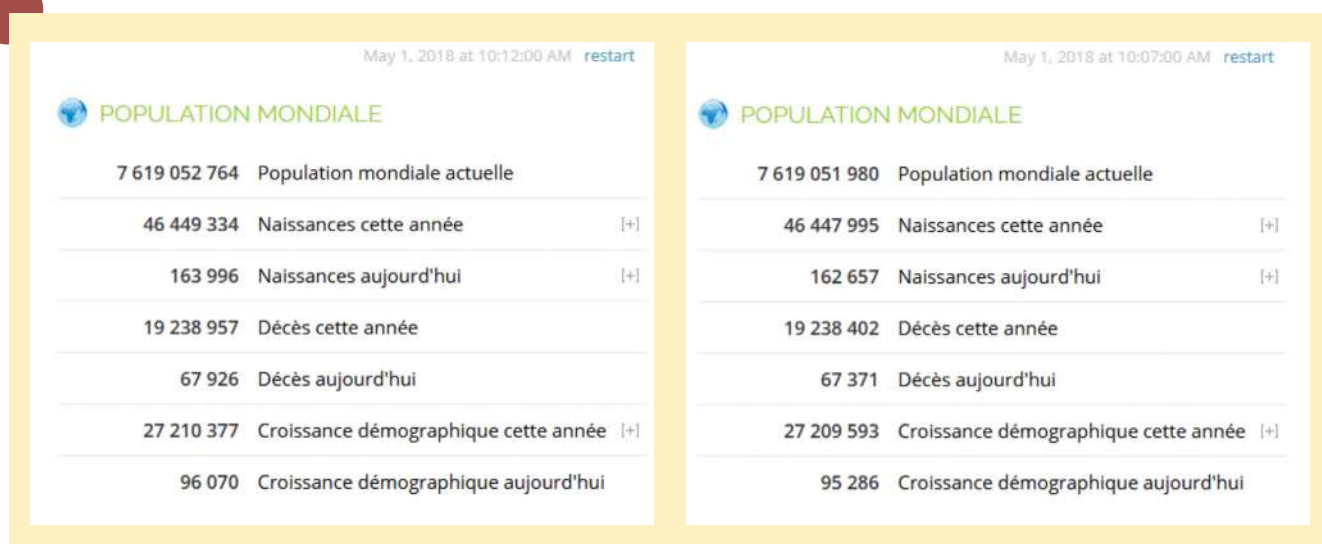
Une calculatrice (éventuellement).



L'accès à Internet (site <http://www.worldometers.info/fr/>)

## Présentation de l'activité

À partir de deux captures d'écran de compteurs donnant l'évolution de la population mondiale, et en supposant la proportionnalité entre les grandeurs « nombre d'humains » et « temps », estimer la population à une certaine date.



<http://www.worldometers.info/fr/>

- ①. On présente les deux captures d'écran du site Worldometers qui fournit des indicateurs en temps réel de la population mondiale.
- ②. On demande aux élèves de faire une projection sur l'évolution de la population. **Si on suppose que la croissance démographique est proportionnelle au temps, estimer la population mondiale au 1er janvier 2020.**
- ③. On pourra faire réfléchir les élèves à plusieurs enjeux :
  - La population à l'horizon 2050.
  - L'évolution de la population mondiale depuis 1800.
  - Les limites de l'hypothèse de proportionnalité.
  - Les conséquences planétaires de la croissance démographique mondiale.

## Pour prolonger l'activité

Les élèves peuvent comparer leurs résultats avec les différentes projections proposées par l'ONU pour 2030 et 2050.

<https://cutt.ly/ONU>

Pour la réflexion sur les conséquences et les enjeux planétaires liés à la croissance démographique, le travail peut se faire en lien avec la géographie (thème 1 du programme de Géographie : **La question démographique et l'inégal développement**).





EFFECTUER DES COMPARAISONS  
POUR TRAITER DES PROBLÈMES :

# LA DÉFORESTATION

**Grandeurs et mesures**

**CYCLE 4 : Niveau : 5ème**

Par Pierre LASALLE

**Attendus de fin de cycle :**

**Connaissances et compétences  
disciplinaires associées :**

Calcul de grandeurs  
Résoudre des problèmes de  
proportionnalité

**Compétences travaillées :**

Chercher, raisonner, calculer,  
représenter

**Compétence ECSI :**

**Esprit critique :**

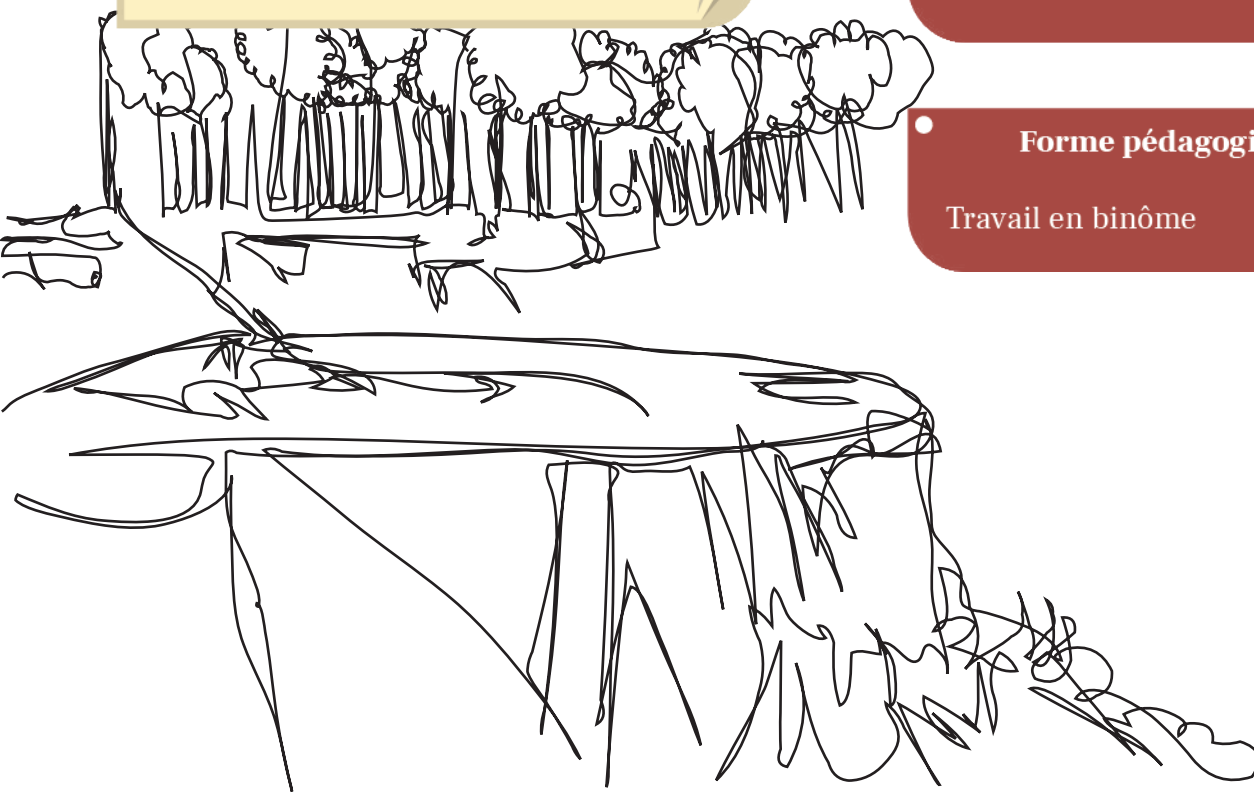
Rechercher et sélectionner  
l'information sur les problèmes  
mondiaux

**Esprit imagitatif :**

Réfléchir à des solutions  
alternatives pour résoudre les  
problèmes mondiaux

**Forme pédagogique :**

Travail en binôme



# Présentation de l'activité

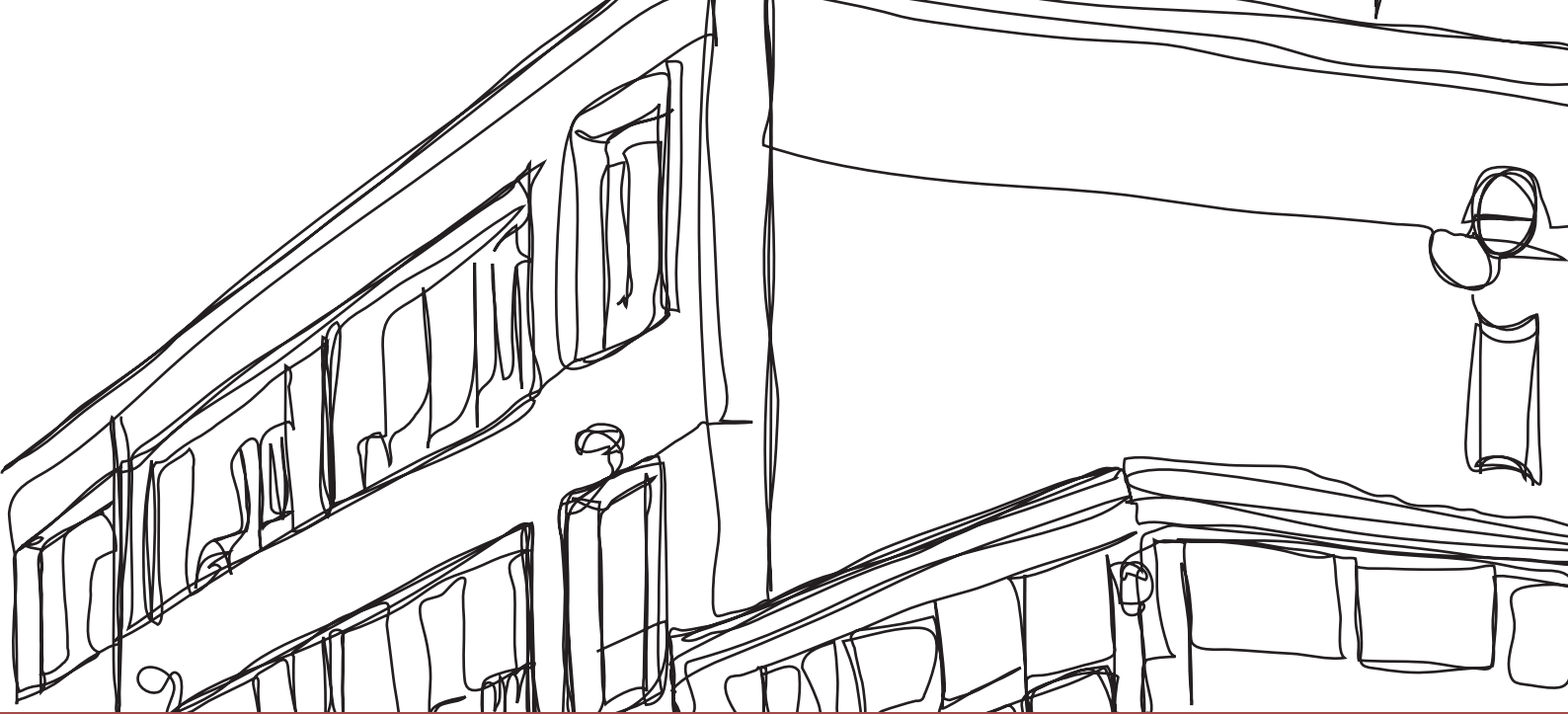
A partir de deux captures d'écran montrant l'évolution de la superficie de surfaces déforestées en 2016, on amène les élèves à réfléchir sur **la déforestation et ses conséquences** ainsi que sur des pistes d'action possibles pour une gestion durable de la forêt.

L'enseignant met à disposition des élèves deux photographies qui montrent l'évolution de surfaces de terres cultivées sur la forêt.

- ① Les vues aériennes de la société d'imagerie satellitaire Planet datent de 2016 et sont disponibles sur le site de l'ONU :  
<https://cutt.ly/PNUD>
- ② La consigne est la suivante :
  - Estime la surface de forêt détruite en 6 mois entre juin 2016 et décembre 2016.
  - En admettant que la déforestation soit proportionnelle, estime la déforestation en décembre 2017.

- Il est possible de prolonger l'activité en interrogeant les élèves sur les causes et conséquences de la déforestation ainsi que les actions permettant de lutter contre la déforestation. On peut, par exemple, leur présenter le label FSC permettant de reconnaître les produits issus de forêts gérées durablement.
- ③ <https://www.pefc-france.org/>

En lien avec l'histoire-géographie, on peut faire réfléchir les élèves à la question des ressources et à leur gestion durable (thème 2 du programme de Géographie « **Des ressources limitées, à gérer et à renouveler** »).



# LYCÉE





# INTERPRÉTER, REPRÉSENTER ET TRAITER DES DONNÉES

## Organisation et gestion des données

COLLEGE/LYCEE : Niveau : 3ème ou Seconde

Par Jean DELAUTRE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Lire, interpréter ou construire un diagramme dans un contexte économique, social ou politique

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, représenter

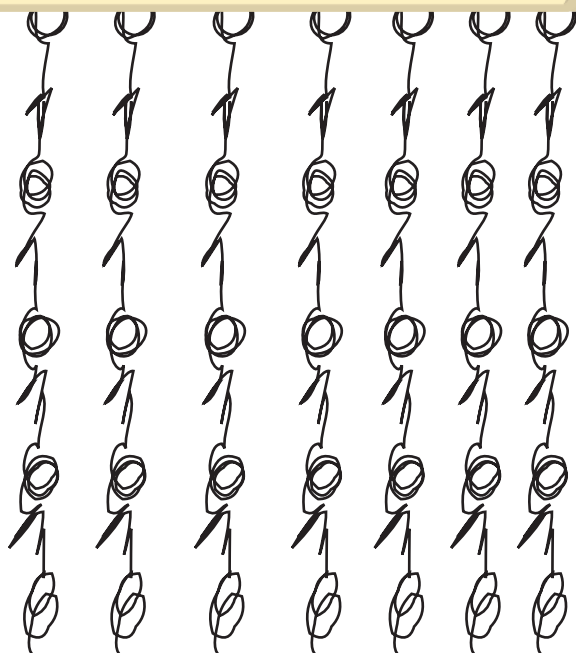
### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail en binôme



# Présentation de l'activité

A partir de données, il s'agit de faire réfléchir les élèves sur les sources d'énergie et les infrastructures mobilisées.

## Données concernant la France métropolitaine :

Figure 3.4.2 : approvisionnements en gaz naturel entre 2013 et 2015

	2013	2014	2015	2013	2014	2015
	En TWh PCS*			En % par rapport au total des entrées		
<b>Total des entrées brutes (transit inclus)</b>	<b>549,5</b>	<b>518,7</b>	<b>509,8</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>- selon le pays d'origine</b>						
Norvège	198,7	197,8	215,2	36,2	38,1	42,2
Russie	98,3	62,3	58,3	17,9	12,0	11,4
Pays-Bas	76,3	55,8	54,8	13,9	10,8	10,7
Algérie	59,4	49,0	47,9	10,8	9,5	9,4
Swaps**	12,4	9,9	10,8	2,3	1,9	2,1
Qatar	17,6	9,5	5,5	3,2	1,8	1,1
Nigeria	0,0	0,9	2,9	0,0	0,2	0,6
Égypte	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
Autres et indéterminés	85,8	133,4	114,5	15,6	25,7	22,5
<b>- selon le type de contrat</b>						
court terme	79,1	113,6	106,5	14,4	21,9	20,9
moyen et long terme	470,3	405,1	403,2	85,6	78,1	79,1
<b>- selon la forme de gaz</b>						
gaz naturel sous forme gazeuse	463,1	449,2	444,7	84,3	86,6	87,2
gaz naturel liquéfié (GNL)	86,4	69,5	65,1	15,7	13,4	12,8
<b>Total des sorties (transit inclus)</b>	<b>58,3</b>	<b>82,1</b>	<b>62,9</b>	<b>10,6</b>	<b>15,8</b>	<b>12,3</b>
<b>Total des entrées nettes (transit et exportations exclus)</b>	<b>491,2</b>	<b>436,6</b>	<b>446,9</b>	<b>89,4</b>	<b>84,2</b>	<b>87,7</b>

\* Pouvoir calorifique supérieur.

\*\* Essentiellement, réception à Montoir-de-Bretagne par Engie de GNL en provenance du Nigeria pour le compte de l'Italie.

Source : calculs SOeS, d'après GRTgaz, TIGF et les fournisseurs de gaz

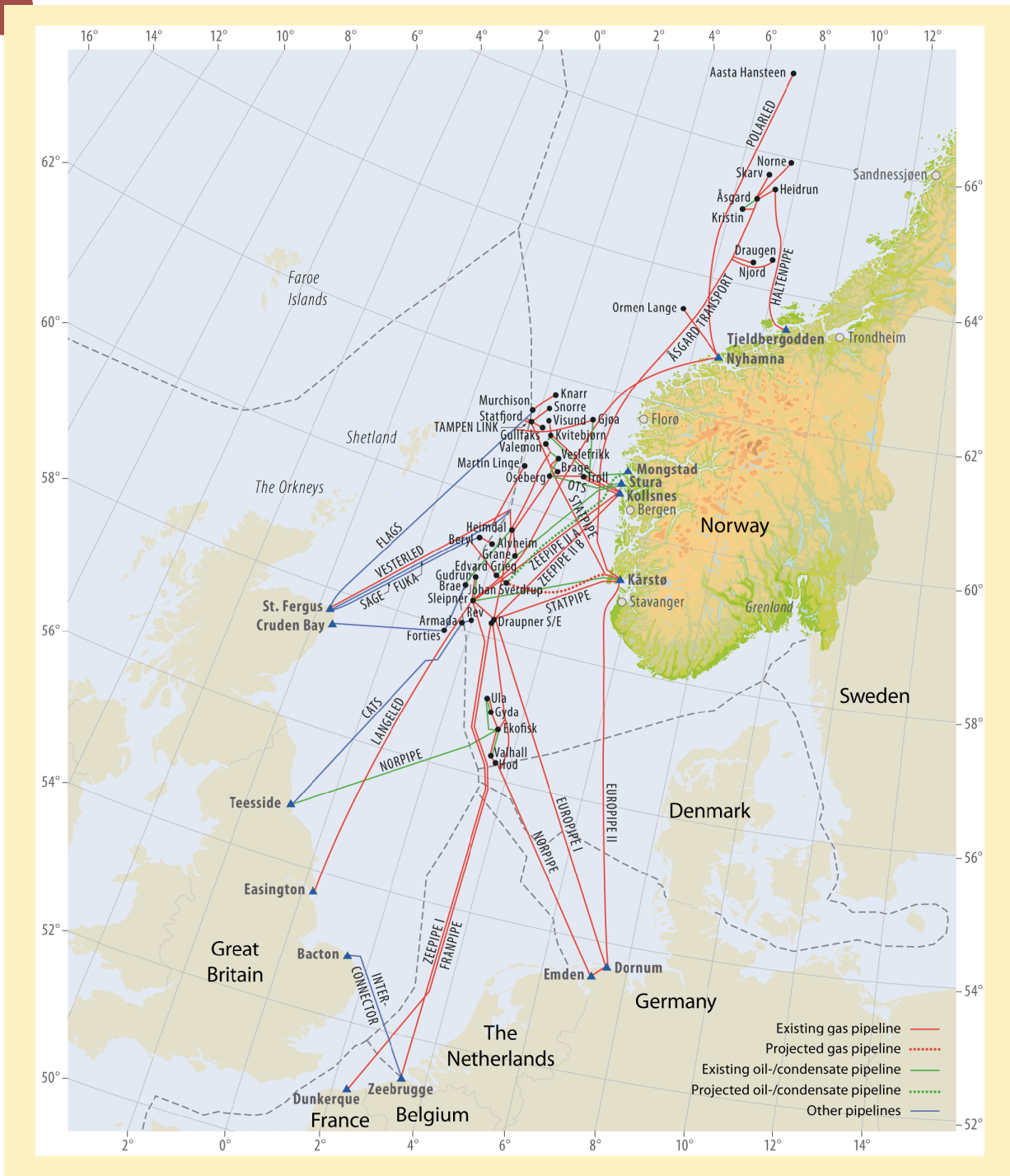
Source : <https://cutt.ly/energies>

- ① Effectuer une recherche pour trouver les deux moyens qui existent pour importer du gaz.
- ② Que signifie TWh ?
- ③ La France a-t-elle importé plus ou moins de gaz entre 2014 et 2015 ?
- ④ Présenter sous la forme d'un diagramme circulaire la répartition des pays fournisseurs de gaz pour la France en 2015.

OSLO, 15 Mai 2018 (Reuters) – Les coûts d'exportation du gaz norvégien risquent d'augmenter cette année en raison d'une demande forte mais ils retomberont en 2019 en raison de l'augmentation des livraisons de GNL (Gaz Naturel Liquéfié) en Europe, a annoncé le gouvernement lors de la présentation du budget remanié.

Le fournisseur principal de gaz de l'Europe après la Russie prévoit une augmentation des prix d'exportation du gaz en raison de vagues de froid importantes en Europe cette année.

- ⑤. Quel semble être le défi auquel est confrontée la Norvège pour les années à venir ?
- ⑥. Sachant que le gazoduc Franpipe mesure 840 kilomètres, déterminer l'échelle de la carte.



Source : <https://cutt.ly/gazoduc>

7

Construit en 1998, le gazoduc Franpipe a coûté environ 10,6 milliards de couronnes norvégiennes.

Un projet européen actuel est présenté sur le site : [baltic-pipe.eu](http://baltic-pipe.eu)

- a. Tracer sur la carte le futur gazoduc North Sea offshore.
- b. Si on considère que le coût de fabrication d'un kilomètre de gazoduc a augmenté de 2% depuis 1998, donner une estimation de son coût d'installation.

## Pour prolonger l'activité

En lien avec l'histoire-géographie et la S.V.T, on peut réfléchir aux enjeux liés à l'énergie à l'échelle européenne et mondiale, en identifiant les sources d'énergies fossiles ou durables.

Cette activité peut être également l'occasion de travailler sur la notion de dérèglement climatique, plus adaptée scientifiquement que celle de « réchauffement ».

Enfin, les élèves, en lien avec le CVL, peuvent mener une enquête sur la consommation énergétique au lycée ou à la maison, et les pistes d'actions pour la réduire.



# FONCTIONS

## Fonctions

LYCEE : Niveau : Seconde

Par Jean DELAUTRE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Traduire le lien entre deux quantités par une formule, algorithme de tracé de courbe pour les fonctions définies par morceaux

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, représenter

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

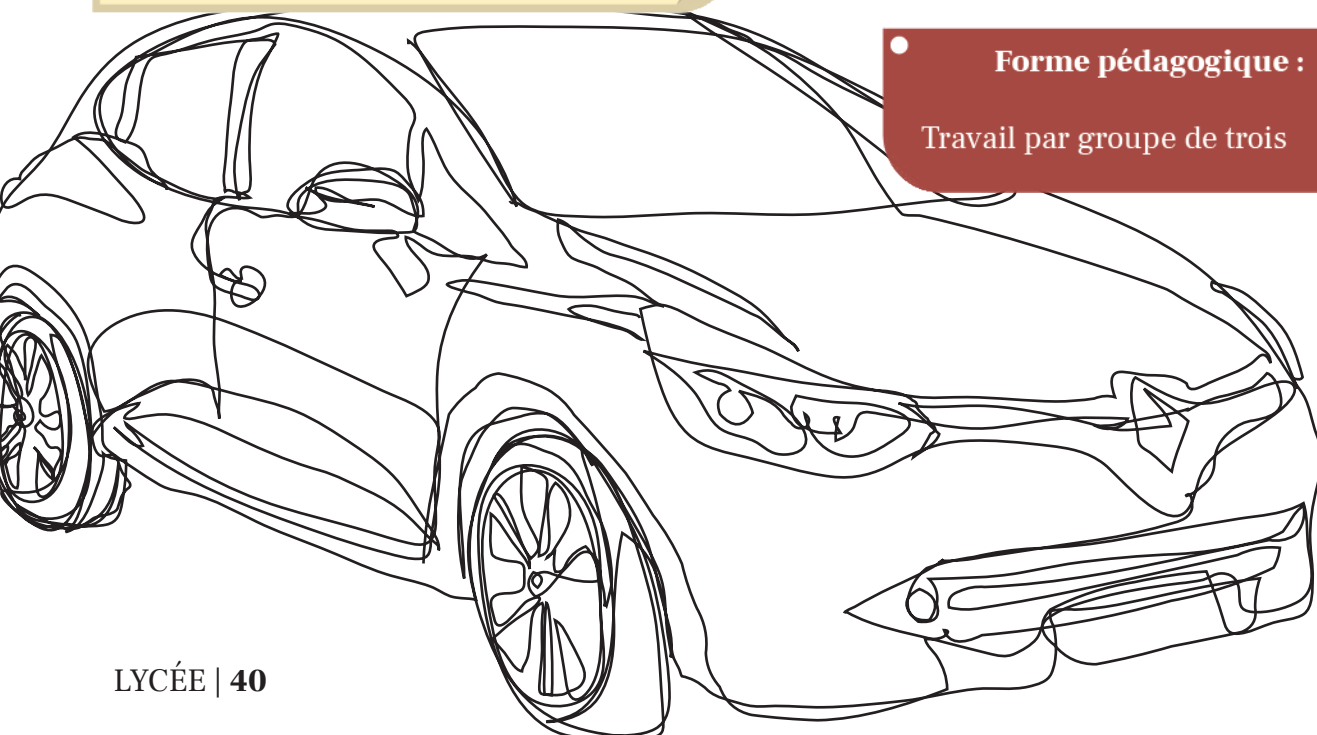
Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

#### Esprit imaginatif :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail par groupe de trois





# Présentation de l'activité

## Document 1 :

La Stella Model T 86E est une voiture électrique qui coûte 75 700€ à l'achat. Elle dispose d'une batterie transmission intégrale de 86 kWh.

### **Autonomie de la Stella Model T :**

Le Model T86E dispose d'une autonomie électrique de 593 kilomètres. Toutefois, il s'agit de résultats obtenus en laboratoire. Nous avons constaté que l'autonomie de la batterie est en réalité plus faible et dépend de plusieurs facteurs tels que la météo, la qualité de la route et la température.

### **Coûts de recharge de la Stella Model T :**

Vous pouvez recharger entièrement la Stella Model T 86E pour 15€. Ce prix est calculé selon la moyenne européenne du prix au kWh (0,20€) pour la recharge à domicile. Le coût de l'électricité varie en fonction des pays et des fournisseurs.

### **Temps de recharge de la Stella Model T :**

Vous pouvez recharger entièrement la Stella Model T 86E en 7 heures. L'estimation du temps de recharge est obtenue en divisant la capacité de la batterie par la capacité du site de recharge.

## Document 2 : Tarifs de l'entreprise SHOCKING

Tarifs de la recharge		
Emplacement	Journée (de 8h à 20h)	Nuit (entre 20h et 8h)
Borne n°2 (3 KW)	0,25 € / 15 min jusqu'à 1h <i>(soit 1 €/h)</i> 4 € / 15 min au-delà de la 1e heure	Gratuit
Bornes n°1 et n°3 (jusqu'à 22 KW)	0,25 € / 15 min jusqu'à 1h (soit 1 €/h) 4 € / 15 min au-delà de la 1e heure	

*Les tarifs sont les mêmes pour tous, professionnels et particuliers*

- ①. D'après le document 2, calculer le prix du rechargement de la batterie 86E sur la borne 2 en journée. Est-ce conforme à ce qu'annonce le document 1 ?
- ②. Déterminer le coût moyen d'un kilomètre pour la **Stella Model T 86E**.
- ③. En déduire l'expression d'une fonction  $C$  qui à une distance  $d$  parcourue en kilomètres, associe l'argent total dépensé pour les parcourir (achat de la voiture inclus).
- ④. Déterminer la nature de la fonction  $C$  et construire sa représentation graphique dans un repère orthogonal.

Un autre modèle existe par l'entreprise Stella : le Model Y Q211E.

- ⑤. Il est doté de la transmission intégrale et d'une batterie de 211 kWh pour 565 km d'autonomie et il coûte 93 850€. Déterminer à partir de combien de cycles de rechargement il vaut mieux investir dans le Model Y Q211E en imaginant qu'on pourrait recharger la batterie de cette dernière uniquement la journée à la borne 2.

## Pour prolonger l'activité

En lien avec l'histoire-géographie, il est possible de faire réfléchir les élèves au recyclage des batteries électriques. Il s'agira de montrer que le transport électrique n'est pas l'unique solution et qu'il existe d'autres solutions de transports doux et collectifs ayant un impact important sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre.



# FONCTIONS

## Fonctions

LYCEE : Niveau : Seconde

Par Jean DELAUTRE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Traduire le lien entre deux quantités par une formule, algorithme de tracé de courbe pour les fonctions définies par morceaux

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, représenter

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

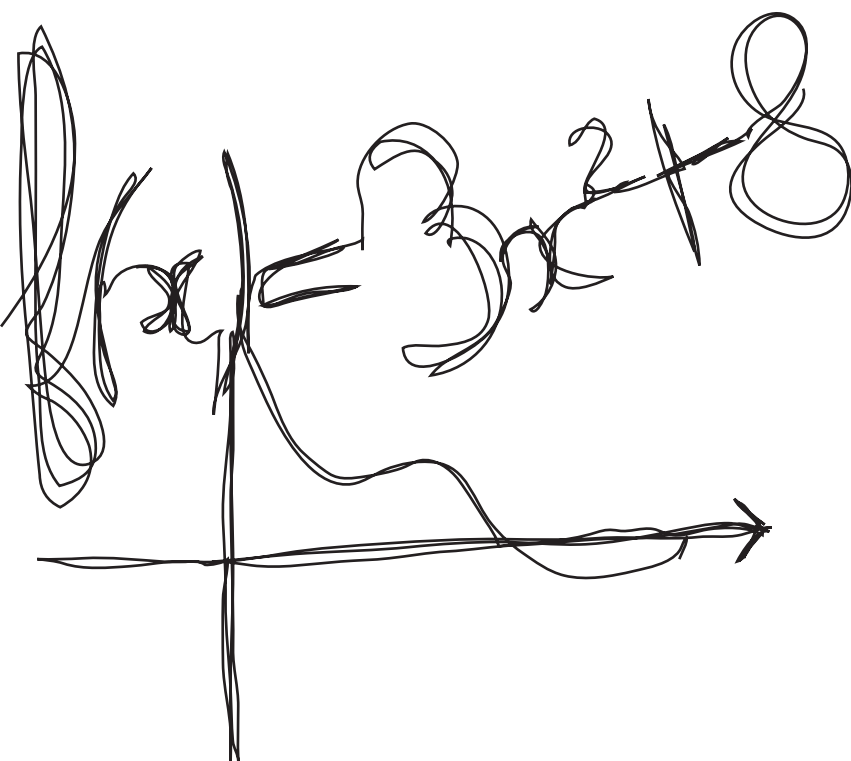
Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

#### Esprit imagitatif :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail par groupe de trois



# Présentation de l'activité

On imagine une entreprise qui possède un gisement de gaz et qui possède la technologie pour transformer le gaz en GNL. Une photographie de camion transportant du Gaz Naturel Liquéfié peut venir accompagner ce scénario.

- ①. Déterminer l'expression d'une fonction  $N$  qui associe au volume de GNL transporté en litres le nombre de semi-remorques dont l'entreprise aura besoin pour transporter le GNL.
- ②. Déterminer l'expression d'une fonction  $P$  qui associe au volume de GNL transporté en litres l'argent dépensé par litre pour le transport.
- ③. Un prix de vente à 25 centimes d'euros est-il envisageable ?
- ④. Quels sont les pays qui exportent le plus de GNL ? Pourquoi ?

## Pour prolonger l'activité

Les élèves peuvent comparer les différentes sources d'énergie et leur répartition dans le mix énergétique mondial, en lien avec le programme de Seconde en Géographie (Thème 2 - Gérer les ressources terrestres, chapitre 3 : L'enjeu énergétique).

<https://cutt.ly/mix-energie> (*ressource en anglais*)

<https://cutt.ly/renouvelable>



# STATISTIQUE DESCRIPTIVE, ANALYSE DE DONNÉES - INTÉGRATION

## Statistiques - Analyse

**LYCEE : Niveau :** Seconde (questions 1 à 5 uniquement), Terminale ES/S

Par Jean DELAUTRE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Statistique descriptive, analyse de données - Intégration

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, représenter

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

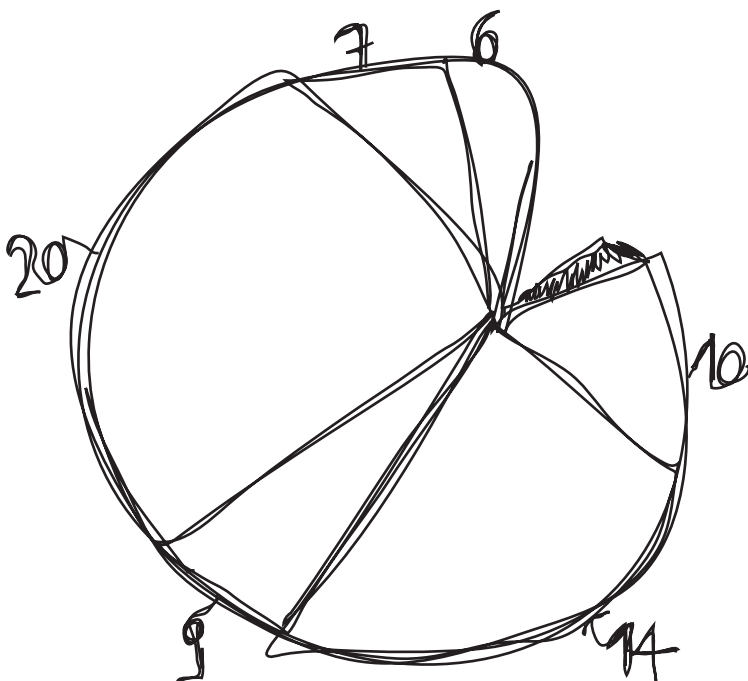
Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

#### Esprit imagitatif :

Réfléchir à des solutions alternatives pour résoudre les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Deux séances au minimum  
Travail par groupe de trois



# Présentation de l'activité

On souhaite comparer la **répartition** du nombre d'exploitations agricoles selon leur surface entre la France et l'Irlande en 2013.

Pour mesurer d'éventuelles inégalités, on voudrait, par exemple, répondre à la question suivante :

**Est-ce que la moitié des exploitations les plus petites représente au total une partie importante de la superficie totale exploitée ?**

Données concernant la France :

Exploitations classées par superficie utilisée en 2013				
	Exploitations		SAU (Surface Agricole Utile) Superficie moyenne en ha	
	En milliers d'ha	En %	En milliers d'ha	En %
SAU de moins de 20 ha	202,3	42,8	1 164	4,2
SAU de 20 à moins de 50 ha	79,0	16,7	2 655	9,6
SAU de 50 à moins de 100 ha	93,3	19,8	6 751	24,3
SAU de 100 à moins de 200 ha	74,0	15,7	10 191	36,7
SAU de 200 ha ou plus	23,6	5,0	6 978	25,2
<b>Total</b>	<b>472,2</b>	<b>100,0</b>	<b>27 739</b>	<b>100,0</b>

Source : INSEE

## Données concernant l'Irlande :

Exploitations classées par superficie utilisée en 2013								
Région	Superficie en hectares						Total	Superficie moyenne en ha
	<10	<20	< 30	< 50	< 100	> = 100		
<b>Border, Midland et Western</b>	15.6	21.3	13.7	14.4	7.2	1.4	<b>73.6</b>	27.1
border	6.5	8.2	5.2	5.7	2.6	0.5	<b>28.7</b>	26.2
midland	2.0	2.8	2.3	3.0	2.3	0.5	<b>12.9</b>	35.1
western	7.0	10.2	6.2	5.8	2.4	0.5	<b>32.0</b>	24.6
<b>Mid-East et Dublin</b>	1.9	2.1	1.5	2.0	2.0	0.9	<b>10.5</b>	43.0
Mid-West	2.2	3.5	3.0	4.2	2.8	0.5	<b>16.2</b>	34.8
South-East	2.3	2.8	2.4	4.0	4.1	1.1	<b>16.7</b>	42.6
South-West	3.4	4.6	4.0	5.6	4.1	0.9	<b>22.6</b>	36.3
Southern and Eastern	9.8	12.9	10.8	15.9	13.1	3.4	<b>66.0</b>	38.6
<b>Total Irlande</b>	25.4	34.2	24.6	30.3	20.3	4.7	<b>139.6</b>	32.5

Source : Central Statistics Office

- ① Pour la France, construire un repère orthogonal et placer six points dont :
  - l'abscisse représente la fréquence cumulée croissante des exploitations (sous forme décimale).
  - l'ordonnée représente la fréquence cumulée croissante des surfaces agricoles utilisées (SAU).

Vérifier que le point E (0,95 ; 0,748) fait bien partie des points placés.

- ② Relier les points placés ainsi que l'origine du repère par des segments.

Cette courbe représentative s'appelle une **courbe de Lorenz**.

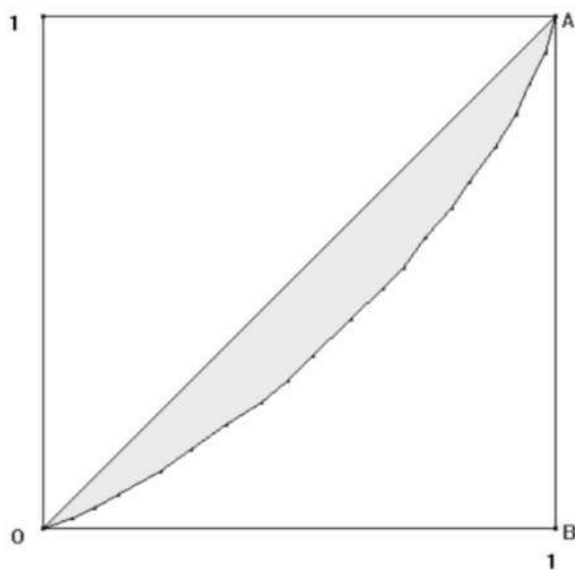
**On appelle courbe de Lorenz la représentation graphique d'une fonction  $L$  vérifiant les conditions suivantes :**

- $L$  est définie sur  $[0; 1]$  ;
- $L$  est croissante sur  $[0; 1]$  ;
- $L(0) = 0$  et  $L(1) = 1$  ;
- Pour tout  $x$  de  $[0; 1]$ ,  $L(x) \leq x$ .

Elle illustre ici la répartition des surfaces agricoles exploitées en France en 2013.

- ③ Faire une phrase d'interprétation avec les coordonnées du point E.
- ④ Répondre à la question initiale.
- ⑤ De la même manière, construire la courbe de Lorentz qui illustre la répartition des surfaces agricoles exploitées en Irlande en 2013.

### Un outil pour mesurer : le coefficient de Gini.



Plus la courbe de Lorentz est éloignée de la première bissectrice, plus la concentration de la grandeur étudiée est forte et la répartition inégalitaire. Cette concentration est mesurée par un indice appelé le coefficient de Gini défini par le nombre :

$$\gamma = \frac{\text{aire de concentration}}{\text{aire du triangle } OAB}$$

où l'aire de concentration est celle du domaine délimité par la courbe de Lorentz et la droite d'équation  $y = x$ .

Le coefficient de Gini est compris entre 0 et 1 :

- si  $\gamma = 0$ , la répartition est parfaitement égalitaire,
- si  $\gamma = 1$ , la répartition est parfaitement inégalitaire.

- ⑥ Pour la France et pour l'Irlande, déterminer l'expression d'une fonction numérique définie sur l'intervalle  $[0,1]$  et dont la représentation graphique passe par la majorité des points de sa courbe de Lorentz. On pourra utiliser un site comme [mycurvefit.com](http://mycurvefit.com)
- ⑦ Calculer, à l'aide de l'intégration, le coefficient de Gini des deux pays.
- ⑧ Quel pays possède une répartition plus égalitaire ?
- ⑨ Quels sont les avantages d'une répartition égalitaire des surfaces agricoles ?



# Pour aller plus loin : Quelle agriculture pour nourrir le monde de demain ?

*On pourrait initier une discussion avec les élèves sur les rendements des grandes exploitations agro-industrielles et des petites exploitations.*

Depuis les années 1950, l'Europe a vécu une Révolution agricole : les exploitations agricoles ont connu une augmentation considérable de leur superficie, grâce à la mécanisation et à l'utilisation d'engrais chimiques et de pesticides. Aujourd'hui, ces méthodes agro-industrielles sont de plus en plus décriées en raison de leurs conséquences sur l'environnement et la santé humaine (débat sur l'interdiction du glyphosate, mouvement des coquelicots).

Des agriculteurs, y compris en ville, s'inspirent de la nature pour aménager des exploitations agricoles alternatives et à taille humaine. Ils produisent en quantité plantes, fruits et légumes sans engrais, sans tracteur, sans énergie fossile.

Selon une étude menée par l'INRA-AgroParisTech, 1 000 m<sup>2</sup> cultivés entièrement à la main, selon la méthode de permaculture utilisée par la Ferme du Bec Hellouin en Normandie, avaient permis une production commercialisée de 55 000 m<sup>2</sup> sur une année, pour un équivalent temps plein.

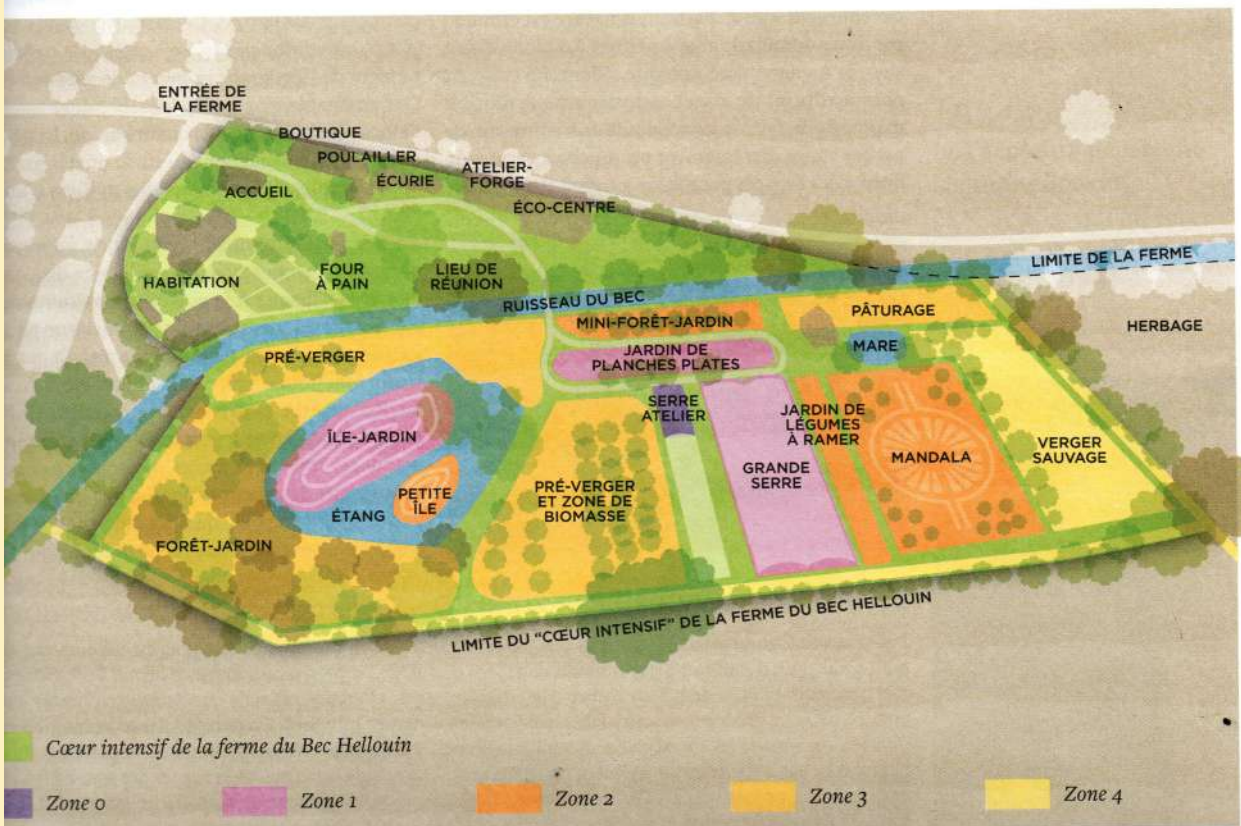
Ces études montrent donc qu'il est possible à un maraîcher expérimenté de produire autant de légumes, en travaillant à la main, qu'un maraîcher avec un tracteur, sur une surface 10 fois moins grande. Le maraîchage permaculturel se révélait viable sur une toute petite surface, ce qui ouvre des perspectives entièrement nouvelles en matière d'agriculture durable. Le résultat de ces études scientifiques fournit un argument en faveur d'une redistribution des terres agricoles sous la forme d'un réseau de micro-fermes rendant des services écologiques aux territoires.

Il est possible de s'appuyer sur les données de la ferme du Bec Hellouin (tableau de l'étude) et de les comparer avec une production agricole d'une ferme conventionnelle à proximité de l'établissement afin de faire travailler les élèves sur les notions de productivité.

<https://cutt.ly/brut-nature>

Un grand merci à Perrine et Charles Hervé Gruyer pour l'autorisation de reproduction de documents tirés du manuel Vivre avec la Terre.

**Note pour le professeur** : Le site « mycurvefit.com » est en anglais. Il sera peut-être utile d'ajouter quelques instructions supplémentaires. Pour la suite, un « *fit method* » polynomial de degré quelconque, une exponentielle « *basic* » ou une « *power curve* » sont exploitables avec le programme de terminale.



© Perrine et Charles Hervé-Gruyer, *Vivre avec la Terre - Méthode de la ferme du Bec Hellouin*, Tome 1, Actes Sud, 2019.

en décembre 2011 et a permis, jusqu'à son terme en mars 2015, de relever des dizaines de milliers de données technico-économiques<sup>38</sup>.

### CONCLUSIONS DE LA PREMIÈRE ÉTUDE

En 2015, quelques repères importants avaient pu être posés grâce à cette étude.

Oui, le maraîchage permaculturel, pratiqué selon la méthode de la Ferme du Bec Hellouin, se révélait économiquement viable sur une toute petite surface. Cette donnée, en soi, justifiait tous les efforts engagés.

Les chiffres qui suivent ne reflètent que ce qui a été réalisé au Bec Hellouin, il est possible de faire mieux... ou beaucoup moins bien ! La ferme, en 2015, bénéficiait de neuf années d'expérience.

Toutefois, ces repères seront très précieux pour ceux qui désirent s'engager dans cette voie. Ils leur éviteront de nager en plein brouillard, comme nous l'avons fait.

Le tableau ci-après présente les principaux résultats de cette étude<sup>39</sup>. Ils sont également comparables dans le rapport final<sup>40</sup>.

L'étude a validé ce qu'écrivait John Jeavons dans les années 1970 : il est possible à un jardinier maraîcher expérimenté de produire autant de légumes à l'heure, en travaillant entièrement à la main, qu'un maraîcher avec un tracteur. Ce, sur une surface 10 fois moins grande, et avec tous les avantages induits : coûts de production inférieurs, impacts positifs sur la création de emplois, l'emploi, la relocalisation de l'agriculture jusqu'au cœur des villes...

#### AVRIL 2014-MARS 2015

SURFACE CULTIVÉE EN LÉGUMES (M <sup>2</sup> )	1 000 m <sup>2</sup> cultivés Tout en gardant à l'esprit que ce cœur productif intensément soigné s'inscrit dans un agroécosystème plus large, complexe et diversifié (ferme et territoire), nécessaire et indispensable pour la production de services écosystémiques, la résilience et l'autonomie de la microferme permaculturelle
SURFACE DE LÉGUMES EN PLEIN CHAMP (M <sup>2</sup> )	555 m <sup>2</sup>
SURFACE DE LÉGUMES SOUS-ABRI (EN M <sup>2</sup> ET EN % DE LA SURFACE CULTIVÉE EN LÉGUMES)	445 m <sup>2</sup> , soit 44,5 % de la surface cultivée en légumes
PRODUCTION	Légumes diversifiés, fleurs comestibles et plantes aromatiques
COMMERCIALISATION	Circuits courts en vente directe et par quelques grossistes : restaurateurs, paniers hebdomadaires, magasins spécialisés
MAIN-D'ŒUVRE	1 UTH (unité de travail humain) : 2 400 heures/an
RATIO SAU (SURFACE AGRICOLE UTILE)/ MAIN-D'ŒUVRE	1 000 m <sup>2</sup> /UTH
TEMPS DE TRAVAIL DE L'UTH	Temps passé dans les jardins (production et récolte) : 1 600 heures/an Temps de travail total : 2 400 heures/an
RÉPARTITION DU TEMPS DE TRAVAIL	70 % production et récolte 30 % commercialisation, comptabilité et gestion, administratif, entretien des allées...
CHIFFRE D'AFFAIRES (HORS AIDES, € TTC)	54 600 € TTC/UTH 54 600 € TTC/1 000 m <sup>2</sup> de surface cultivée
TAUX HORAIRE (€ TTC/HEURE)	35 € TTC/heure de travail dans les jardins 22,75 € TTC/heure de travail total
PRODUCTIVITÉ (€ TTC/M <sup>2</sup> )	54,60 € TTC /m <sup>2</sup>

# NOTION DE LOI À DENSITÉ À PARTIR D'EXEMPLES

## Probabilités

LYCEE : Niveau : Terminale ES/S

Par Jean DELAUTRE

**Attendus de fin de cycle :**

**Connaissances et compétences disciplinaires associées :**

Loi uniforme sur  $[a, b]$

**Compétences travaillées :**

Chercher, raisonner, représenter

**Compétence ECSI :**

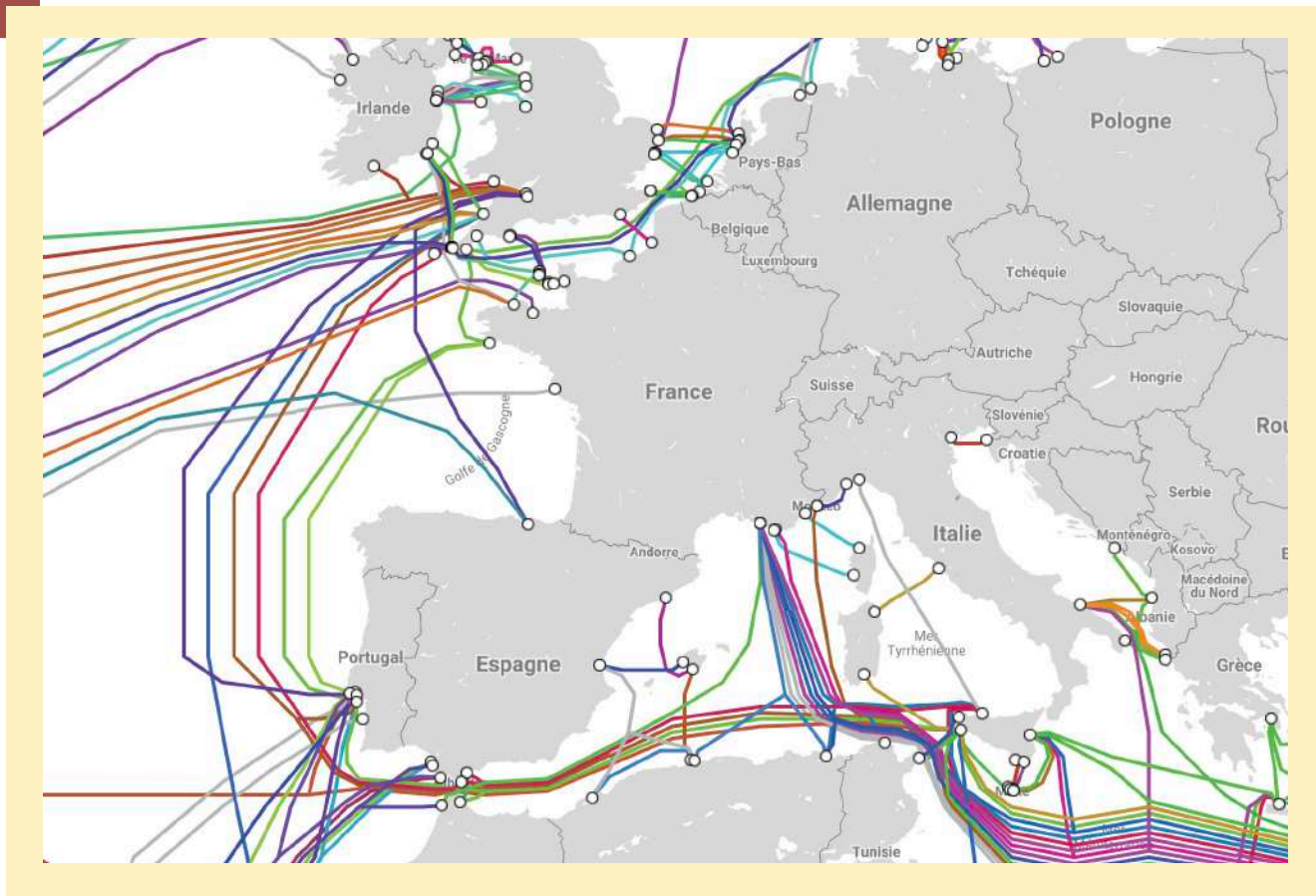
**Esprit critique :**

Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

**Forme pédagogique :**

Travail par groupe de deux ou trois à la fin du chapitre sur la loi uniforme

# Partie A



Source : <https://www.submarinecablemap.com>

- ① A votre avis, que représente cette carte ?
- ② Se rendre sur <https://www.submarinecablemap.com/>.  
Le câble Dunant sera normalement opérationnel en 2020. Déterminer sa longueur et les pays qu'il va relier.

# Partie B

Supposons que Dunant soit sectionné. L'endroit en lequel Dunant a été sectionné est susceptible d'être n'importe où. Soit  $L$  la variable aléatoire continue qui au point de rupture associe la longueur (en kilomètres) du câble reliant Virginia Beach au point de rupture.

- ① Déterminer la loi que suit  $L$ . Justifier rapidement.
- ② Déterminer l'ensemble de définition et l'expression de la fonction de densité de  $L$ . On la note  $f$ .
- ③ Calculer la probabilité que le câble reliant Virginia Beach au point de rupture mesure moins que le câble Caucasus Cable system.
- ④ Calculer la probabilité que le câble reliant Virginia Beach au point de rupture mesure moins de 735 km mais mesure plus que le câble Tamares North.
- ⑤ Calculer la probabilité que le câble reliant Virginia Beach au point de rupture mesure moins que le câble ASH sachant qu'il mesure plus que le câble CC5.
- ⑥ Calculer  $E(L)$ . Faire une phrase d'interprétation.
- ⑦ Déterminer la longueur  $k$  que dépassent les trois-quarts des câbles reliant Virginia Beach au point de rupture.

## Pour prolonger l'activité

Les câbles sous-marins sont considérés comme des autoroutes de l'Internet mondial. Au-delà de leur intérêt stratégique, c'est leur impact environnemental qui est aujourd'hui étudié. Ainsi, l'IFREMER réalise actuellement des recherches expérimentales afin d'évaluer l'impact du champ magnétique des câbles sur les espèces sous-marines comme le homard.

Cet exemple sera l'occasion de faire réfléchir les élèves à l'impact environnemental des nouvelles technologies.

<https://cutt.ly/ouest-france>

<https://cutt.ly/CNRS>



# SUITES

## Algèbre et analyse

LYCEE : Niveau : Première ES/S

Par Jean DELAUTRE

### Attendus de fin de cycle :

#### Connaissances et compétences disciplinaires associées :

Modes de génération d'une suite, sens de variation d'une suite numérique

#### Compétences travaillées :

Chercher, raisonner, modéliser et étudier une situation simple à l'aide de suites

### Compétence ECSI :

#### Esprit critique :

Rechercher et sélectionner l'information sur les problèmes mondiaux

### Forme pédagogique :

Travail par groupe de trois



# Présentation de l'activité

L'ours a été classé depuis 2009 parmi les espèces en danger critique d'extinction en France, des réintroductions ont donc été opérées dans les Pyrénées depuis quelques décennies pour conserver l'espèce et préserver la biodiversité.

## **Article 1 : Décembre 2010**

Aujourd'hui, une petite vingtaine d'ours issus des réintroductions effectuées en Pyrénées centrales en 1962 (2 femelles), 1997 (1 mâle) et 2006 (4 femelles et 1 mâle) constituent un noyau reposant sur l'existence des 4 femelles se reproduisant régulièrement. Si ce constat démontre que le milieu pyrénéen convient parfaitement à l'ours, les morts de "Francka", écrasée par une voiture en 2007, de "Balou", blessé au cours d'une battue en 2008 et la disparition de l'ours "Boutxy" en 2009 suite à un braconnage montrent que la surmortalité induite par l'homme reste importante. Plusieurs indications laissent heureusement penser que celle-ci n'est plus rédhibitoire comme elle le fut jusqu'au début des années 80, époque où, en plus des menaces évoquées ci dessus, l'ours a beaucoup souffert de destructions intentionnelles, notamment par le poison. Alors que, durant ces années là, le nombre de plantigrades annuellement éliminés était largement supérieur à ce que la dynamique de l'espèce pouvait compenser, un petit calcul, basé sur l'estimation du taux de croissance d'une population d'ours (entre 5 et 10 %) montre que désormais l'augmentation naturelle du nombre d'individus (1 par an pour une population de 20) est légèrement supérieure au nombre d'ours tués.

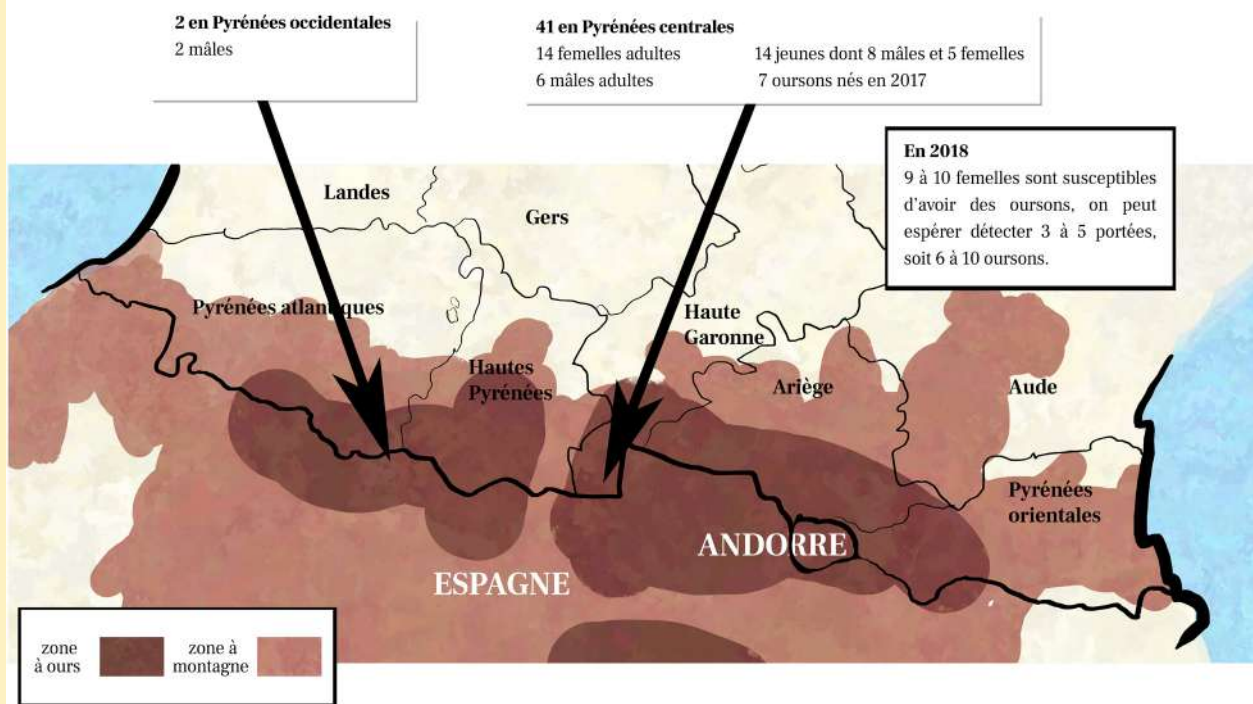
Si tous les ours éliminés sont remplacés, la situation pourrait donc lentement s'améliorer. Pour le Béarn pour lequel une ourse a été promise en 2011, cela constituerait une chance de maintien mais guère plus si l'on considère les problèmes de consanguinité évidents que devrait connaître ce noyau de population, isolé de celui des Pyrénées centrales. Pour le reste, à un rythme de croissance de 7,5 %, il faudrait treize ans pour atteindre un effectif de 50 individus. Hélas, l'exemple de "Boutxy" dont le braconnage, publiquement annoncé par des opposants à l'ours, n'a pu être démontré en dépit de la disparition définitive de l'animal, illustre l'évidence selon laquelle tous les meurtres d'ours ne seront pas (re)connus. Consciente de cette éventualité, Madame Jouanno annonce qu'un renforcement aura lieu au cas où le nombre d'ours diminuerait, mais pour qui connaît les polémiques incessantes autour de leur recensement, l'avenir semble là encore bien incertain.

**Source :** Extrait article J. Lauzet, Sud-Ouest Nature n° 150, SEPANSO.

<https://cutt.ly/sepanso> (page 15)



## ZONES DE PRÉSENCE DES OURS DANS LES PYRÉNÉES EN 2017

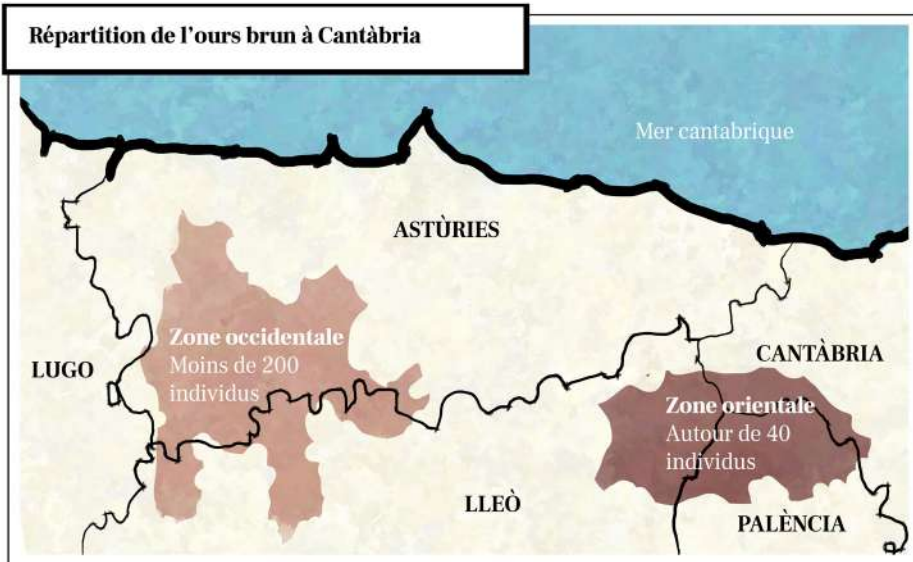


©DUVIVIER Enora

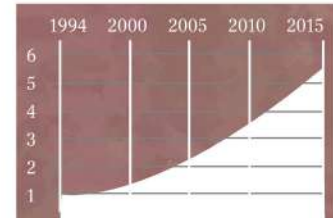
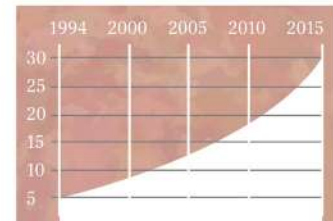
## Partie A

- ① Un scénario est évoqué lignes 18 à 20 dans le premier document. Démontrer le résultat affirmé.
- ② Le scénario proposé s'est-il réalisé ? Justifier.
- ③ A l'aide de la méthode de votre choix, déterminer une estimation du nombre d'ours dans les Pyrénées lorsqu'aura lieu la COP30.

# Partie B



Nombre d'ours nés chaque année dans les deux populations cantabriques.



©DUVIVIER Enora

Les deux graphiques illustrent l'évolution du nombre d'ours sur deux zones espagnoles.

On considère la suite  $(o_n)$  définie pour tout entier naturel  $n$  tel que le réel  $o_n$  représente le nombre total d'ours de la partie orientale en  $2016 + n$ .

Pour tout entier naturel  $n$ , on note  $o_{n+1} = o_n + 6 + 0,5(n + 1)$  et on a  $o_0 = 40$ .

1. Déterminer le nombre total d'ours de la partie orientale en 2025.
2. Montrer que la suite  $(o_n)$  est strictement croissante.
3. A partir de quelle année le nombre total d'ours de la partie orientale dépassera-t-il 200 ?
4. Proposer une modélisation pour la partie occidentale.
5. Déterminer, s'il existe, une année où la population orientale sera égale à la moitié de la population occidentale.

## Pour prolonger l'activité :

En lien avec l'histoire-géographie, on peut concevoir un jeu de rôles entre les différents acteurs favorables ou hostiles à l'introduction de l'ours.

Les objectifs pédagogiques sont le travail sur le débat, l'argumentation et les controverses scientifiques.

# Crédits

## Publication :

### Centre Gaïa, une initiative de l'association le Partenariat :

 71 rue Victor Renard - 59000 Lille  [gaia.ead@gmail.com](mailto:gaia.ead@gmail.com)  
 03.20.53.76.76  Le partenariat, centre gaïa  
 <http://www.lepartenariat.org/fr/centre-gaia.html>

## Auteurs de la publication :

Jean Delautre, enseignant au lycée Notre Dame de la Paix à Lille ;  
Pierre Lasalle, enseignant au collège de l'Europe à Ardres ;  
Audrey Walkowiak, conseillère pédagogique.

## Éléments graphiques :

### Icones :

The noun project : <https://thenounproject.com>

Priyanka, Michael Wohlwend, Tiago Narciso, Kareenmovic3000, Matt Wasser, Tutuk istuningrum, tagrib icon, creative design, prosymbol, Lutfi gani al Ahmad, Joe pictos fauzan akbar, Srinivas agra, Jenya, creative stall, Gan Khoon lay, Marksu loritas, Prinyanka, Gregor cresnar.

Typographie : Franck Ruhl Libre crée par Yanek Iontef

## D.A et création numérique :

### Enora DUVIVIER

Designer graphique, illustratrice et photographe auto-entrepreneuse à Lille.

[https://www.behance.net/enora\\_dvvr](https://www.behance.net/enora_dvvr)

[enoraduvivier@outlook.fr](mailto:enoraduvivier@outlook.fr)



Cette brochure a été réalisée avec le co-financement de l'Union européenne (programme DEAR, contrat No. CSO-LA/2017/388-121). Le contenu de la publication relève de la seule responsabilité du Centre Gaïa et ne peut aucunement être considéré comme reflétant le point de vue de l'Union européenne.

---

## Rejoignez-nous sur les réseaux

---



@CentreGaia



@PartenariatGaia



Le Partenariat - Centre Gaïa



# Mathématiques