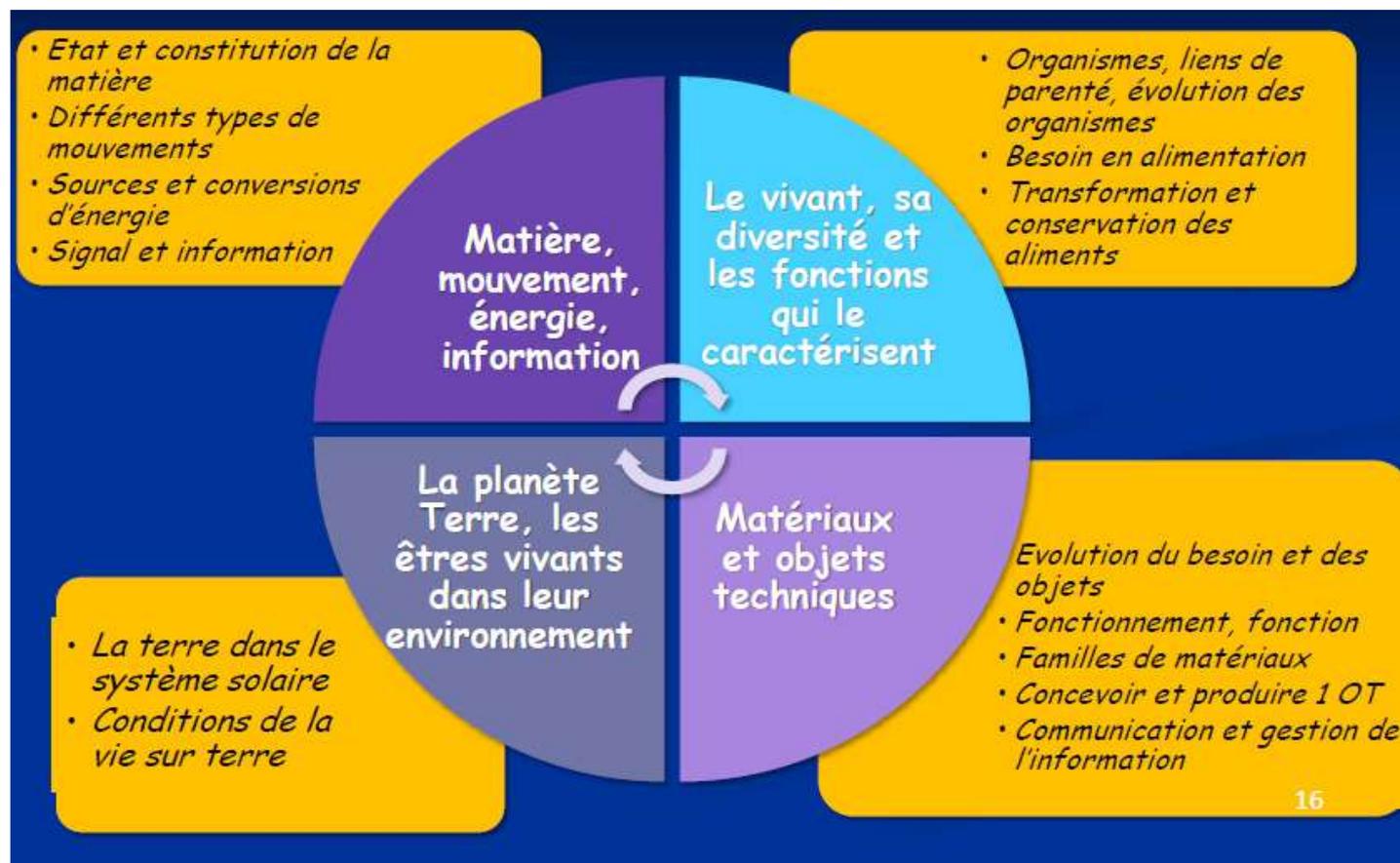


Mettre en œuvre une démarche d'investigation

**« On n'apprend bien que ce qui répond aux
questions que l'on se pose »**

Jean-Jacques Rousseau : Emile (1762)

Sciences et technologie au cycle 3



Thème 1: matière

Attendu de fin de cycle:

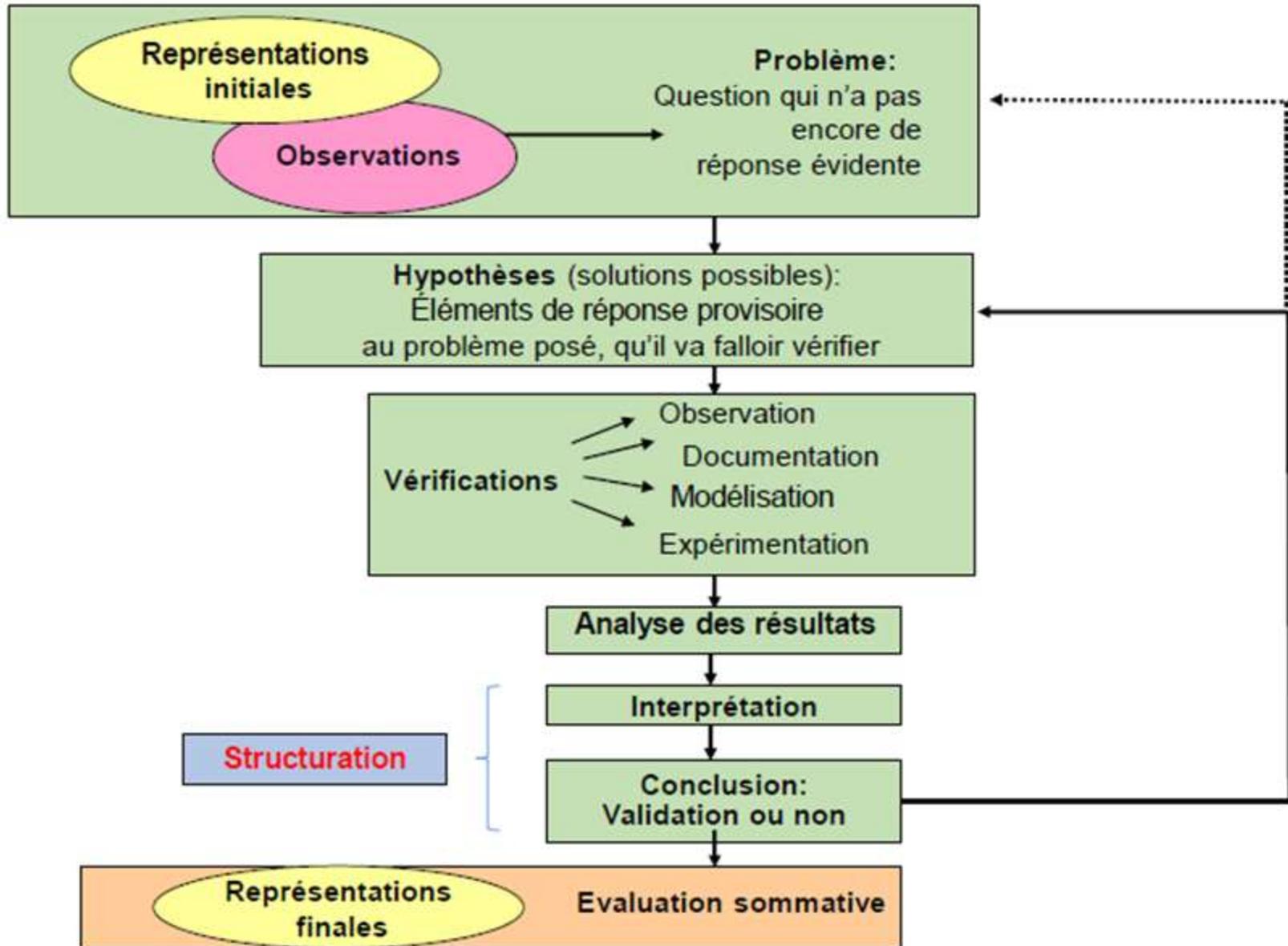
Décrire les **états** et la **constitution** de la matière à l'échelle **macroscopique**.

- Mettre en œuvre un protocole de séparation de constituants d'un mélange.
 - Réaliser des mélanges peut provoquer des **transformations** de la matière (dissolution, réaction).
 - La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un **mélange** de différents constituants.

Compétences travaillées (SCCCC)

- **Pratiquer une démarche scientifique** (domaine 4):
 - Formuler une **question** ou une problématique scientifique simple ;
 - Proposer une ou des **hypothèses** pour répondre à une question ;
 - Proposer des **expériences** simples pour tester une hypothèse ;
 - **Interpréter** un résultat, en tirer une **conclusion** ;
 - **Formaliser** une partie de sa recherche sous une forme écrite ou orale.
- **S'appropriier des outils et des méthodes** (domaine 2):
 - **Choisir** et **utiliser** le matériel adapté pour mener une expérience.
- **Pratiquer des langages** (domaine 1):
 - **Rendre compte** des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.
 - **Exploiter** un document constitué de divers supports (texte, schéma, graphique, tableau, algorithme simple).
 - **Utiliser** différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).
 - **Expliquer** un phénomène à l'oral et à l'écrit.

DEMARCHE SCIENTIFIQUE: schéma général



Mise en situation

Marine et Ulysse ont fabriqué un radeau. Ils embarquent en amont de leur village. L'eau de la rivière est limpide:



Vers l'aval du village, une odeur
désagréable saisit les enfants.

Un tuyau déverse des eaux grises et
brunes chargées de matières
gélatineuses.

La transparence de l'eau n'est plus
qu'un souvenir...



Marine et Ulysse sont consternés !

**Mais comment a-t-on pu salir
l'eau du Brunnenwasser à ce point ?**

Qu'est-ce qui a sali l'eau de la rivière?

- Formez des groupes de 4 personnes, distribuer les rôles:



- Lister les substances qui à votre avis ont pu salir l'eau de la rivière sur une feuille A3, durée 10 minutes.
- Mise en commun: chaque groupe présente son affiche et entoure les substances qui n'ont pas encore été citées.
- Analyse critique des propositions.

Quelles substances salissent l'eau ?

Il s'agit de se répartir les substances à tester.

- Chaque groupe choisit une substance et produit un écrit:
 - Le nom du produit
 - Ce qu'il pense observer
 - Dessin légendé et description de ce qu'il observe, analyse
- Analyse collective des résultats
 - Essais de tris; classement des mélanges
 - Introduction d'un **lexique spécifique** par l'enseignant et l'accompagnateur.

Structuration des apprentissages

- Mise en commun des résultats; interprétation (tableau joint).
- Conclusion et élaboration d'une trace écrite avec les élèves.

Par exemple:

*Certaines **substances** sont **solubles** dans l'eau, elles se mélangent à l'eau et on ne les voit plus (sucre, sel), d'autres sont **insolubles**, elles restent **en surface** (huile), en **suspension** (farine) ou en **dépôt** (sable) au fond de l'eau.*

Ajouter les définitions des mots nouveaux que l'on peut mémoriser grâce à des petits jeux de langage, devinettes...

Comment nettoyer l'eau ?

- En se référant à la partie précédente, les étudiants restituent la démarche d'investigation qu'ils viennent de vivre et tentent de la transférer à cette deuxième recherche.
(Dessin légendé avec titre)

Dessin du montage prévu	Dessiner l'expérience
Anticiper le résultat	Décrire ce qu'on a obtenu

Comment nettoyer l'eau ?

- Chaque groupe liste des techniques possibles puis le matériel nécessaire (Les élèves participeront à la collecte du matériel).
- Expérimentation: le groupe choisit une méthode et la teste

Dessiner le montage prévu. Ecrire ce qu'on pense obtenir.	Dessiner l'expérience, mettre un titre et une légende.
--	--

- Analyse des résultats; introduction du lexique: tamiser, dessabler, transvaser, filtrer, racler, décantier pour éliminer les matières insolubles, efficacité des filtres ? Et si on combinait les techniques ? Que fait-on des matières solubles ?
- Conclusion et élaboration d'une trace écrite.

Les matières **solides insolubles** peuvent être retirées de l'eau par **filtration** ou **décantation**.
Les matières grasses (ex: huile plus légère que l'eau) flottent à la surface de l'eau, elles peuvent être retirées par **raclage** ou **débordement**. Par contre, les matières **solubles** ne sont pas «séparées» par les actions mécaniques ou manuelles.

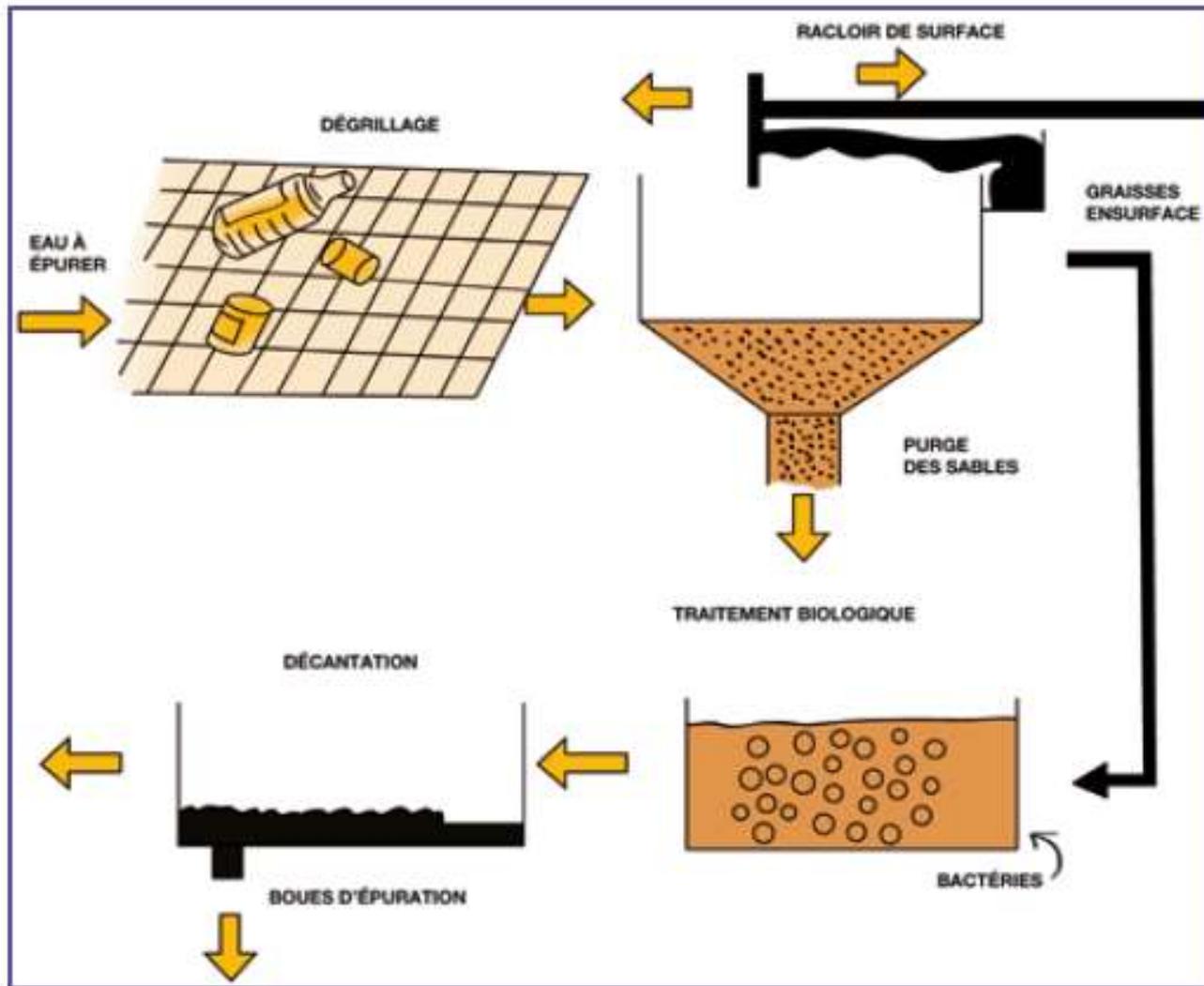
Comment éliminer les matières solubles ?

- Hypothèses: filtration plus poussée, évaporation...
- Expérimentations: évaporation et vaporisation, avec un matériel accessible, d'une eau salée ou colorée
- Observation des résultats, questionnement autour de la conservation de la matière (pesée)
- Conclusion: l'évaporation – condensation (c'est-à-dire la distillation) permet de séparer l'eau pure des matières dissoutes.

Qui nettoie notre eau usagée et comment ? Recherche documentaire

- Une station d'épuration permet de débarrasser les eaux usées d'une grande partie des matières solubles et insolubles contenues et ainsi rendre une eau peu polluée au cours d'eau.
- Les matières non solubles sont récupérées mécaniquement grâce au **dégrillage**, à la **décantation** et au **déshuilage**.
- Les matières solubles sont consommées par des **bactéries** qui s'accumulent et se décantent sous forme de boue.
- Une station d'épuration porte mal son nom, elle **n'épure pas** les eaux usées, elle les nettoie pour les rendre compatibles avec la qualité du cours d'eau dans lequel elles sont rejetées.

Les principales étapes
du traitement primaire.



https://www.eau-rhin-meuse.fr/tout_savoir_sur_l_eau

Une séquence

- Mise en situation, problématique, hypothèses, liste du matériel
- Elaborer un protocole et expérimenter:
 - Observer, organiser les résultats sous forme de tableau
 - Introduire/entraîner le vocabulaire nécessaire, élaborer la trace écrite
- Se questionner sur la purification, hypothèses, liste matériel
 - Expérimenter différentes techniques, interpréter les résultats
 - Combiner ces techniques, trace écrite
 - Se questionner sur la séparation des matières solubles
- Une station d'épuration:
 - Recherches documentaires
 - Visite
 - Réaliser une maquette

La séquence est co-préparée mais certaines parties peuvent être gérées par l'enseignant hors la présence de l'étudiant (en rouge).

Déroulement d'une séance

- Mise en situation ou rappel **par les élèves** de la séance précédente
- Questionnement partagé
- Hypothèses (recueillies par écrit)
- Élaboration du protocole d'expérimentation, prévoir la restitution, formation des groupes et répartition des rôles
- Investigations (accompagnement, médiation)
- Mise en commun des résultats, analyse et interprétation
- Conclusion, trace écrite élaborée avec les élèves
- Mise en projet de la suite

La situation de départ

Phase de problématisation qui précède la phase d'investigation:

- situation d'observation ou de réflexion qui déclenche des questions (élevage, cour d'école, visites, sorties, fête des sciences, article de presse, actualité etc.);
- un projet (d'études, d'aménagement, de communication, éco-citoyen, visite d'une station d'épuration) ;
- tout simplement annoncer les objectifs d'apprentissages et faire s'exprimer les représentations initiales.

Site Goodplanet pour télécharger les posters de Yann Arthus Bertrand

La pollution des cours d'eau et des nappes



Usines pétrochimiques au bord du Rhône à l'aval de Lyon, en France.

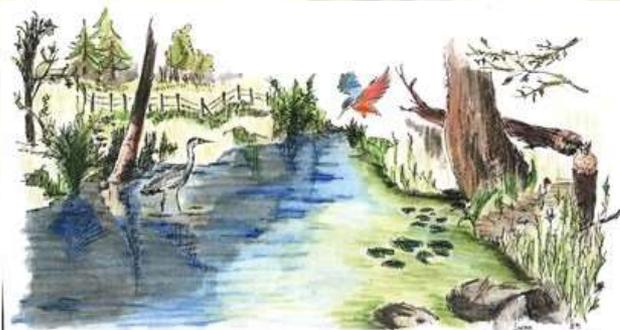
En France, plus de la moitié des rivières et des nappes phréatiques sont polluées.

Site d'industrialisation et de développement durable
Toute l'actualité des technologies et des innovations

Site de Yann Arthus-Bertrand

Cartographie, travail de recherche et de l'agriculture intensive ont servi de modèle chronologique au développement, la pollution des cours d'eau. La moitié des rivières et nappes de la planète sont polluées. Cette pollution chronique provient entre autres des engrais de synthèse et des pesticides utilisés par l'agriculture, et des rejets toxiques de l'activité industrielle et résidentielle. Le ruissellement des pluies et les infiltrations dans le sol entraînent la pollution vers les cours d'eau et l'océan. De plus en plus, les nappes phréatiques, même souterraines, sont également contaminées, souvent pour une longue durée, du fait du lent renouvellement des eaux souterraines. Par ailleurs, sur les quelques 10 000 espèces connues de poissons d'eau douce dans le monde, une espèce sur cinq dans l'Europe est en danger d'extinction pour ces raisons. Face au problème de la pollution, agriculteurs, industriels et collectivités se mobilisent pour trouver des solutions. Il a été constaté et prévenu.

GoodPlanet



Projet Souffel

Le contexte général:

- rivière en mauvais état
- sujet de projet scolaire mobilisateur et fédérateur
- implication de nombreux partenaires

Site de l'Agence Rhin-Meuse

Les objectifs :

- revenir à un « bon état global » en 2027
- initier des projets de renaturation du cours d'eau
- faire évoluer des pratiques pour limiter les pollutions
- sensibiliser la population, notamment les scolaires

Les partenaires institutionnels mobilisés:

- Agence de l'Eau Rhin Meuse
- SDEA
- Chambre d'Agriculture
- Conseil Départemental 67
- SIVU et Communauté de Communes du Kochersberg

L'évaluation

- Des compétences par l'observation
- Explicitation orale de la démarche suivie
- Présentation orale en groupe à l'aide d'une affiche
- Commentaire de photos ou d'une séquence vidéo
- Présentation de la séquence ou d'une partie à une autre classe
- Exposé pour les parents...

« Ce qui se conçoit bien s'énonce clairement »

Nicolas Boileau

- [Site des CPD Sciences de la DA67](#)
- <http://dvd-sciences.fondation-lamap.org/#>
- [Site Eduscol, partie « Enseigner les sciences et la technologie à l'école élémentaire »](#)
- [Site Eduscol, partie « Explorer le monde du vivant, des objets et de la matière » \(maternelle\)](#)
- [Site Eduscol, partie « L'EDD et les enseignements du primaire et du secondaire »](#)
- [Site du Rectorat de Strasbourg, partie « Education au développement durable »](#)
- [Site de l'Ariena Ressources pédagogique](#)
- [Site de l'Agence Rhin-Meuse](#)
- [Site Goodplanet pour télécharger les posters de Yann Arthus Bertrand](#)
- [Site de Lamap](#)
- [Concours du film du chercheurs en herbe](#)
- <https://www.ademe.fr/> : médiathèque, expertises...
- [C'est-quoi-le-8e-continent-1-jour-1-question](#)
- [Sciences à l'école IA 47-ASTEP](#)
- [L'école numérique-Les fondamentaux](#)
- <http://www.educasources.education.fr/>
- <https://edu1d.ac-toulouse.fr/politique-educative-31/mathesciences31/>
- <https://www.reseau-canope.fr/bsd/>
- Banque des défis scientifiques http://cpdcs77.free.fr/?page_id=130
- <http://www.laronde-sciences.com/scolaire/dispositifsaccompagnements/fibonacci-2/modules-fibonacci/>
- <http://ww2.ac-poitiers.fr/dsden79-pedagogie/spip.php?article509>