

# **Les SVT dans le nouveau lycée**

**La classe de terminale**

Actualisé octobre 2022

La formation d'une demi-journée par groupes à effectif restreint (conditions sanitaires) a eu lieu en juillet 2020.

# SOMMAIRE

1. L'évaluation des SVT au lycée
2. Enseignement scientifique en terminale
3. La spécialité SVT en terminale
4. Points d'actualité

# 1. L'évaluation des SVT au lycée

## 2. L'évaluation des SVT au lycée

- Les épreuves
- Le contrôle continu
- L'épreuve terminale de spécialité
- Le grand oral

# Les épreuves

# Les SVT dans le nouveau bac

	Première	Terminale
Spécialité SVT	Prise en compte du contrôle continu si la spécialité n'est pas poursuivie en terminale.	<b>Epreuve terminale</b> (mars) <i>Grand oral (juin)</i>
Enseignement scientifique	Prise en compte du <b>contrôle continu</b>	Prise en compte du <b>contrôle continu</b>

# **Le contrôle continu**



Le contrôle continu concerne l'enseignement scientifique de première et de terminale.

Il concerne également les élèves qui ne continuent pas la spécialité SVT en 1ère.

# **L'épreuve terminale de spécialité**

# Contenu de l'épreuve

## Ecrit

- Mars
- 15 points
- 3h30
- 2 exercices

## ECE

- Mars/avril
- 5 points
- 1h

**Les résultats (écrit +ECE) seront connus pour Parcours Sup**

# Thématiques exclues de l'épreuve écrite (à partir de la session 2023)

La Terre, la vie et l'organisation du vivant :

**D'autres mécanismes contribuent à la diversité du vivant et**

**L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations et**

**Les traces du passé mouvementé de la Terre**

Enjeux planétaires contemporains :

**La domestication des plantes**

**Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions**

Corps humain et santé :

**Le cerveau, un organe fragile à préserver**

**L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation**

*mais au programme de l'oral de rattrapage (elles sont donc à traiter obligatoirement mais elles peuvent l'être entre mars et juin)*

# Ecrit

## Exercice 1

- 6 ou 7 points
- On attend un **texte argumenté** répondant à la **question scientifique** posée
- Le questionnement peut être accompagné d'un ou plusieurs documents
- Capacités évaluées
  - **mobiliser** des connaissances,
  - les **organiser**
  - les **exposer** avec la syntaxe, le vocabulaire scientifique et tout mode de communication scientifique approprié
- **L'élève appuie son exposé** et argumente ses propos à partir d'expériences, d'observations, d'exemples éventuellement issus du ou des documents proposés dans le sujet.

## Exercice 2

- 8 ou 9 points
- On attend le développement d'un **raisonnement scientifique** pour résoudre le problème posé
- Capacités évaluées

Pratiquer une **démarche scientifique**, à partir de l'exploitation d'un ensemble de **documents** et en mobilisant ses **connaissances**.

- Le questionnement amène le candidat à :
  - **choisir une démarche** de résolution du problème posé et à l'exposer ;
  - **analyser les documents** fournis et intégrer leur analyse ;
  - **structurer et rédiger** correctement son raisonnement.

# Ecrit

## Quelques éléments complémentaires

### Exercice 1:

- L'exercice 1 nécessitera d'intégrer des connaissances de différentes parties du programme → *élément à intégrer à la réflexion sur la progression*
- Le candidat argumente ses propos par des exemples, des expériences, des observations
- Possibilité de documents d'appui : simple aide pour le candidat, mais dont la prise en compte peut être rendue obligatoire selon l'énoncé
- Pas d'indication sur la nécessité d'un schéma ( → pas de schéma imposé dans l'intitulé de la question, *encourager les élèves à prendre l'initiative d'en produire* )

### Exercice 2:

- Les documents proposés sont, autant que possible, non didactisés ( => intégrer dans le quotidien de la classe des documents bruts issus de la recherche ou d'articles scientifiques, en langue française et qui restent exploitables par les élèves)
- Si des incertitudes figurent dans les résultats, il convient d'en expliquer leur nature (intervalles de confiance, erreurs de mesures ; variabilité biologique ; ...).

# Quelques indications sur les grilles d'évaluation

## Exercice 1 :

Grille hiérarchisée imposant une évaluation progressive : 1<sup>er</sup> temps, la construction scientifique est évaluée puis, les connaissances et arguments développés sont pris en compte en restant dans la colonne choisie à la 1<sup>ère</sup> étape).

## OUTIL DE DÉTERMINATION DE NOTE

**Critères de référence** (et descripteurs du niveau de maîtrise attendu dans la cadre des attendus du programme de SVT)

- Logique et complétude<sup>1</sup> de la construction du texte par rapport à la question posée ;
- Exactitude et complétude des connaissances<sup>2</sup> à mobiliser dans les champs disciplinaires concernés (sciences de la vie et/ou sciences de la Terre) ;
- Pertinence<sup>3</sup>, complétude et exactitude des **arguments** nécessaires pour étayer l'exposé (principes ou exemples d'expériences, observations, situations concrètes... éventuellement issus du ou des documents proposés) ;
- Qualité de l'exposé (syntaxe, vocabulaire scientifique, clarté de tout mode de communication scientifique approprié).

<b>Construction logique par rapport au sujet : le candidat a compris le sujet</b>				<b>Construction scientifique non logique : le candidat n'a pas compris le sujet</b>			
<p style="background-color: #ffffcc; margin: 0;">Les idées clés sont toutes traitées</p> <p>Connaissances <b>complètes</b> et exactes Arguments <b>exact</b>, <b>suffisants</b> et <b>pertinents</b> (bien associés ou à propos).</p>	<p style="background-color: #ffffcc; margin: 0;">Idée clés incomplètes mais adossées à des</p> <p style="background-color: #ffffcc; margin: 0;">Connaissances <b>suffisantes</b> arguments exacts avec des arguments manquants ou erreurs dans les arguments présentés</p> <p style="text-align: center; margin: 0;">OU</p> <p>Connaissances <b>incomplètes</b> mais <b>exactes</b> et associées à des arguments recevables (exactes et à propos)</p>	<p>Connaissances <b>incomplètes</b> et toutes ne sont pas étayées par des arguments OU les arguments ne sont pas exacts ou pertinents (non ou mal associés ou non à propos)</p>	<p>De rares éléments exacts pour répondre à la question posée (Connaissances et arguments)</p>	<p>Aucun élément (connaissances et arguments) pour répondre correctement à la question</p>			
7	6	5	4	3	2	1	0

<sup>1</sup> Logique et complétude de la construction scientifique : Toutes les **idées clés** attendues (toutes les grandes parties du sujet) sont présentes et organisées de façon logique.

<sup>2</sup> Exactitude et complétude des connaissances : Toutes les notions associées aux idées clés sont mobilisées, sans oubli ou erreurs majeures.

<sup>3</sup> Pertinence : l'argument(s) est (sont) bien choisi (s) et bien associé (s) à la connaissance énoncée (il est « à propos »).



# Quelques indications sur les grilles d'évaluation

Exercice 2 :

Trois curseurs **indépendants**, on additionne donc les points obtenus pour chacun des 3 critères pris isolément sans tenir compte des points attribués par ailleurs.

On est ici à l'échelle de l'organisation de l'exposé : la démarche personnelle a-t-elle une logique apparente ? Le problème posé est-il pris en compte tout au long de la démarche ? La démarche n'omet-elle pas la prise en compte d'éléments importants pour répondre en totalité au problème posé ? Une réponse conclusive est-elle apportée au problème posé ? La rédaction est-elle de qualité (expression claire, vocabulaire scientifique rigoureux, illustrations éventuelles, etc.) ?

Une démarche est considérée comme cohérente si elle est logique et qu'elle permet de répondre au problème posé.

Démarche de résolution personnelle		
2	1	0
Construction d'une démarche <b>cohérente</b> bien adaptée au sujet	Construction <b>insuffisamment cohérente</b> de la démarche	<b>Absence de démarche</b> ou démarche incohérente

On est ici à l'échelle des informations : quelles sont les informations identifiées comme étant en lien avec le problème posé (sélection) ? Leur analyse est-elle précise (quantification, conditions d'obtention des données, identification du témoin, prise en compte des barres d'erreurs, ...) ? Quelles sont les connaissances mobilisées (de façon explicite ou implicite) ? Sont-elles en lien avec le problème posé (choix pertinent) ? Sont-elles exactes ?

Les informations extraites des documents sont utiles à la résolution du problème, elles sont complètes. Le candidat a su trier les informations utiles. Les connaissances mobilisées sont celles utiles à la résolution du problème.

Analyse des documents et mobilisation des connaissances <sup>4</sup> , dans le cadre du problème scientifique posé			
3	2	1	0
Informations issues des documents <b>pertinentes, rigoureuses et complètes</b> et connaissances mobilisées <b>pertinentes et complètes</b> pour interpréter	<b>Informations</b> issues des documents <b>incomplètes</b> ou peu rigoureuses et <b>connaissances à mobiliser insuffisantes</b> pour interpréter	Seuls quelques éléments <i>pertinents</i> issus des documents et/ou des connaissances	Absence ou très mauvaise qualité de traitement des éléments prélevés

<sup>4</sup> Les connaissances ne sont pas obligatoirement des connaissances exprimées littéralement destinées à compléter l'étude des documents ; ce peut être par exemple des connaissances qui ont été nécessaires pour analyser et/ou interpréter un document.

On est ici à l'échelle des mises en relation : comment les informations et les connaissances sont-elles exploitées pour répondre au problème posé ? Des interprétations pertinentes sont-elles proposées ? Des critiques sont-elles formulées ? Les relations de causes à effets ou les corrélations attendues sont-elles identifiées ?

Les mises en relations opérées permettent de résoudre le problème. Il peut s'agir d'une mise en relation d'informations d'un document avec une ou des connaissances, d'une mise en relations entre des informations de différents documents, d'informations de différents documents et de connaissances, etc.

Exploitation (mise en relation/cohérence) des informations prélevées et des connaissances au service de la résolution du problème			
3	2	1	0
<b>Argumentation complète et pertinente</b> pour répondre au problème posé	<b>Argumentation incomplète ou peu rigoureuse</b>		<b>Argumentation absente</b> et/ou réponse explicative absente ou incohérente
Réponse explicative, cohérente et complète au problème scientifique	Réponse explicative cohérente avec le problème posé	Absence de réponse ou réponse non cohérente avec le problème posé	

# Nouveau calendrier/place de Parcours Sup

Il est prévu que les **notes des épreuves de spécialités** soient **intégrées dans Parcours Sup**.

# Le grand oral

# Objectifs

- montrer sa capacité à prendre la parole en public de façon claire et convaincante
- utiliser les connaissances liées à ses spécialités pour démontrer ses capacités argumentatives et la maturité de son projet de poursuite d'études, voire professionnel.

# Déroulement de l'épreuve

- Le candidat présente au jury **deux questions** préparées avec ses professeurs et éventuellement avec d'autres élèves, **qui portent sur ses deux spécialités**, soit prises isolément, soit abordées de manière transversale.
- **Le jury choisit une de ces deux questions.** Le candidat a ensuite 20 minutes de préparation pour mettre en ordre ses idées et créer s'il le souhaite un support (qui ne sera pas évalué) à donner au jury.

*=> L'épreuve ne consiste pas en un écrit oralisé, ni théâtralisé, ni une récitation... mais une prise de parole argumentée dont le fond (scientifique) est maîtrisé.*

Durée : 20 minutes  
Préparation : 20 minutes  
Coefficient : 10

Note sur 20 points.  
Critères : Solidité des connaissances, capacité à argumenter et à relier les savoirs, esprit critique, précision de l'expression, clarté du propos, engagement, force de conviction.

**Epreuve en 3 temps** (dans l'ordre) :

- **5 minutes, présentation de l'exposé** (debout)
- **10 minutes, interaction** (sur les connaissances, liées au programme des spécialités suivies en classe de première et terminale).
- **5 minutes d'échanges sur le projet d'orientation du candidat** (liaison question traitée / maturation du projet de poursuite d'études, professionnel).



## **2. Enseignement scientifique en terminale**

# Programme d'enseignement scientifique de terminale générale

<b>Thème 1 : Science, climat et société</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 L'atmosphère terrestre et la vie</li><li>1.2 La complexité du système climatique</li><li>1.3 Le climat du futur</li><li>1.4 Énergie, choix de développement et futur climatique</li></ul>
<b>Thème 2 : Le futur des énergies</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Deux siècles d'énergie électrique</li><li>2.2 Les atouts de l'électricité</li><li>2.3 Optimisation du transport de l'électricité</li><li>2.4 Choix énergétiques et impacts sur les sociétés</li></ul>
<b>Thème 3 : Une histoire du vivant</b> (Intervention d'un professeur de SVT souhaitée <b>voire indispensable</b> , au minimum sur ces trois sous-parties)	<ul style="list-style-type: none"><li>3.1 La biodiversité et son évolution</li><li>3.2 L'évolution comme grille de lecture du monde</li><li><b>3.3 L'évolution humaine</b></li><li>3.4 Les modèles démographiques</li><li>3.5 L'intelligence artificielle</li></ul>

Les programmes d'enseignement scientifique et ceux de spécialité SVT comportent des thématiques dont la complémentarité doit être prise en compte.

Cependant cela n'impose aucunement des contraintes dans les choix de progression.

- Le programme d'ES et des différentes spécialités scientifiques sont liés. De nombreux professeurs de disciplines différentes sont concernés.
- Chaque spécialité a ses propres contraintes de progression.
- Pas d'homogénéité des choix de spécialités, ni de regroupement des élèves d'une même spécialité dans la même classe d'ES

Difficulté voire impossibilité de créer deux programmations annuelles intégrées entre la spé SVT et l'ES → il faudra être vigilant de façon à ajuster l'enseignement dispensé aux conditions du moment.

Les programmes d'enseignement scientifique et ceux de spécialité comportent des thématiques dont la complémentarité doit être prise en compte.

Cependant cela n'impose aucunement des contraintes dans les choix de progression.

# 3. La spécialité SVT en terminale

# Les SVT au lycée

<b>Niveau</b>	<b>Enseignement</b>	<b>Horaire hebdomadaire élève</b>
2de	SVT	1h30
1ère	Spécialité SVT	4h
	Enseignement scientifique	2h
Terminale	Spécialité SVT	6h
	Enseignement scientifique	2h

# **Le programme de la spécialité SVT en terminale**

# Objectifs du programme de terminale

## Préparation à l'enseignement supérieur

Préparer à une **poursuite d'études** dans l'enseignement dans le domaine scientifique

## Formation scientifique

Renforcer la maîtrise de **connaissances validées scientifiquement** et de modes de **raisonnement** propres aux sciences  
→ **culture scientifique** et **solide niveau de compétences**

## Formation citoyenne

Participer à la formation de **l'esprit critique** et à **l'éducation civique**



L'objectif n'est pas de préparer les élèves aux épreuves du baccalauréat.

En répondant aux objectifs précédents, on les rend **compétents pour les épreuves.**

## Les 3 thématiques des programmes de SVT au lycée

La Terre, la vie  
et l'organisation  
du vivant

Enjeux  
contemporains  
de la planète

Corps  
humain et  
santé

Les métiers liés aux  
**sciences  
fondamentales**  
(recherche,  
enseignement)

Les métiers actuels ou  
émergents (**science de  
l'environnement, DD,  
géosciences, gestion  
des ressources et des  
risques**)

Métiers liés aux  
domaines de la  
**santé** et du **sport**

Elles sont reprises d'année en année.

## La Terre, la vie et l'organisation du vivant

## Les enjeux contemporains de la planète

## Corps humain et santé

2de  
1h30

L'organisation fonctionnelle du vivant

Biodiversité, résultats et étape de l'évolution

Géosciences et dynamique des paysages

Agrosystèmes et développement durable

Procréation et sexualité humaine

Microorganismes et santé

1ère  
4h

Transmission, variation et expression du patrimoine génétique

La dynamique interne de la Terre

Ecosystèmes et services environnementaux

Variation génétique et santé  
Le fonctionnement du système immunitaire humain

Tale  
6h

Génétique et évolution

À la recherche du passé géologique de notre planète

De la plante sauvage à la plante domestiquée

Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

Comportements, mouvement et système nerveux

Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie

Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

## Le programme de terminale

### La Terre, la vie et l'organisation du vivant

#### Génétique et évolution

- L'origine du génotype des individus
- La complexification des génomes : transferts horizontaux et endosymbioses
- L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations
- D'autres mécanismes contribuent à la diversité du vivant

#### À la recherche du passé géologique de notre planète

- Le temps et les roches
- Les traces du passé mouvementé de la Terre

### Les enjeux contemporains de la planète

#### De la plante sauvage à la plante domestiquée

- L'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs
- La plante, productrice de matière organique
- Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité
- La domestication des plantes

#### Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain

- Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées
- Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions

### Corps humain et santé

#### Comportements, mouvement et système nerveux

- Les réflexes
- Cerveau et mouvement volontaire
- Le cerveau, un organe fragile à préserver

#### Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie

- La cellule musculaire : une structure spécialisée permettant son propre raccourcissement
- Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire
- Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires

#### Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

- L'adaptabilité de l'organisme
- L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation

# Structurer l'enseignement mais ne pas le cloisonner

Réfléchir au **découpage** présent dans les **traces écrites** élèves pour l'aider à **faire des ponts**.

Montrer la **porosité entre les chapitres**

Préparer l'élève au **post-bac** où il sera amené à faire des **liens** (et aux **attendus de l'épreuve**: exercice 1 de l'écrit)

## *Quelques exemples*

- Climatologie et évolution
- Muscles et maladies génétiques
- Plante et génétique

# Épreuve terminale de SVT (écrit + ECE)



Sept	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui
Parties concernées par l'épreuve terminale						Parties non concernées par l'épreuve terminale + grand oral			

# Une programmation qui peut sembler serrée...

Mais

**1 semaine en spé**

**= 6h**

= environ 3 séances

**= 4 semaines en 2de**

# Indications de découpage annuel

La Terre, la vie et  
l'organisation du  
vivant

Enjeux  
contemporains  
de la planète

Corps humain et  
santé

7/8 semaines  
dont 5/6 avant les  
écrits

7/8 semaines  
dont 5 avant les  
écrits

7/8 semaines  
dont 6/7 avant les  
écrits



# Nombre minimal indispensable de semaines pour couvrir le programme (Parties concernées par l'épreuve écrite)

La Terre, la vie et l'organisation du vivant		Enjeux contemporains de la planète		Corps humain et santé		
Génétique et évolution (sans "D'autres mécanismes contribuent la à diversité du vivant" et sans "L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations" )	À la recherche du passé géologique de notre planète (sans "Les traces du passé mouvementé de la Terre")	De la plante sauvage à la plante domestiquée (sans "La plante domestiquée")	Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain (sans "Comprendre les csq du réchauffement climatique et les possibilités d'action")	Comportement, mouvement et système nerveux	Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie	Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme (sans "L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation")
2-3 sem (16h)	1 sem (6h)	2 sem (12h)	1-2 sem (8h)	1 sem (7h)	2 sem (12h)	1 sem (6h)

# Nombre minimal indispensable de semaines pour couvrir les parties de programme non concernées par l'épreuve écrite

La Terre, la vie et l'organisation du vivant			Enjeux contemporains de la planète		Corps humain et santé
L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations	D'autres mécanismes contribuent à la diversité du vivant	Les traces du passé mouvementé de la Terre	La domestication des plantes	Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions	L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation
0,3 sem (2h)	0,3 sem (2h)	1 sem (6h)	1 sem (5h)	0,5 sem (3h)	0,5 sem (3h)

# Le « code » de lecture du programme

- Pour chaque tableau, **la colonne de gauche mentionne**, d'une part, **les connaissances** (en caractères droits) qui doivent être acquises par l'élève et, d'autre part, **les notions fondamentales** (en italiques) qui doivent être connues par l'élève à l'issue de la formation.
- Elles recouvrent des notions qui n'ont pas été placées explicitement dans le programme pour de simples questions d'écriture et d'aisance de lecture, mais qui doivent être connues des élèves.
- **La colonne de droite indique les capacités et attitudes** qui peuvent être mises en oeuvre pour travailler l'item décrit. Elle donne des pistes aux professeurs pour développer les compétences attendues. Des activités sont parfois proposées à seul titre d'exemples.

# **La Terre, la vie et l'organisation du vivant**

16h (+4h) au minimum

28h (+4h) préconisées

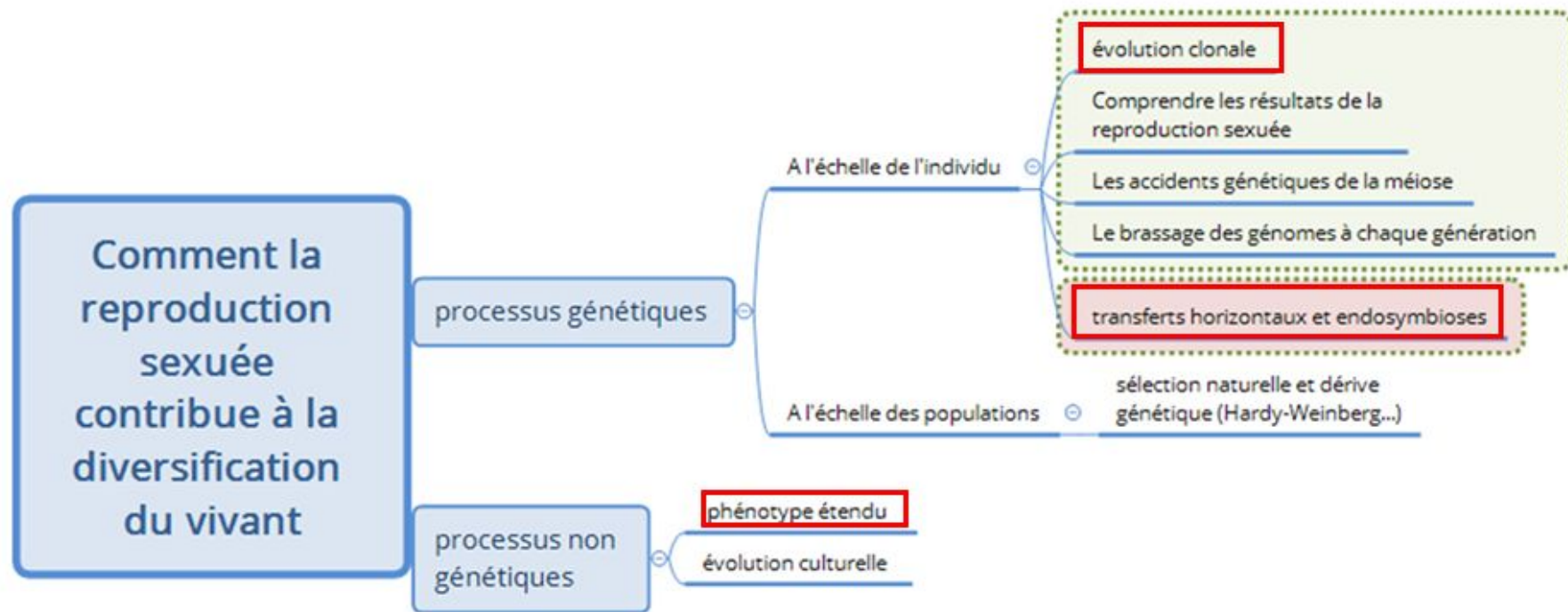
# Génétique et évolution

En classe terminale, il s'agit de comprendre **comment la reproduction sexuée forme des génomes individuels et contribue à la diversification du vivant, aux côtés d'autres processus génétiques et non génétiques.**

	<b>Proposition de découpage</b>
L'origine du génotype des individus	20h
La complexification des génomes : transferts horizontaux et endosymbioses	4h
Total	24h soit <b>4 semaines</b> <i>(sans la partie exclue des écrits)</i>
L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations	2h
D'autres mécanismes contribuent à la diversité du vivant	2h
Total	2h soit <b>5 semaines</b>

# Une lecture trop rapide du programme ... ?

- Opposition génétique/non génétique, piègeuse !
- Des processus reliés de façon inadéquate à la reproduction sexuée



⇒ Réfléchir à un autre découpage, par exemple :  
**mécanismes impliquant la reproduction sexuée versus processus qui n'y sont pas reliés**

# Points de vigilance:

Des similitudes avec l'ancien programme mais :

- **Des objectifs nouveaux (en gras dans la suite)**
- Une construction spiralaire des programmes de SVT : il s'agit d'aider les élèves à remobiliser leurs acquis (chromosomes, divisions cellulaires, mutations...) des années précédentes (voir le document récapitulatif de l'académie de Créteil) pour qu'ils parviennent à assimiler les attendus de terminale
- Des nouveautés (malgré un titre identique : **Génétique et évolution**)
- Une attention à apporter à l'échelle d'étude
- Présentation choisie :

Titre de la partie	<i>Sous-partie (éventuellement)</i>	Connaissances (liste)
Objectifs Notions fondamentales Limites ou précisions	<i>titre</i>	



## L'origine du génotype des individus (14 à 20h)

Objectifs : identifier les conséquences génétiques, pour les **individus**, des divisions cellulaires (spé première) et :

- de comprendre que **la reproduction sexuée garantit l'émergence de nouveaux génomes chez les êtres vivants, en tolérant des erreurs (qui deviennent des innovations) au sein d'espèces vivantes de plus en plus complexes à l'échelle des temps géologiques ;**
- d'acquérir les principes de bases de l'analyse génétique (exemples simples).

Notions fondamentales : clone ; brassage génétique (combinaison d'allèles) inter- et intrachromosomique (crossing-over) au cours de la méiose ; diversité des gamètes ; stabilité des caryotypes ; distinction reproduction et sexualité ; diversification génomique.

Limites : exemples de croisement génétique pour pas plus de deux paires d'allèles

La conservation des génomes : stabilité génétique et évolution clonale

Mitose, clone, mutation

Le brassage des génomes à chaque génération : la reproduction sexuée des eucaryotes

Fécondation, gamètes haploïdes, cellule diploïde (homozygotie / hétérozygotie), méiose

Comprendre les résultats de la reproduction sexuée : principes de base de la génétique

Analyse génétique, techniques de séquençage de l'ADN, **bioinformatique**, bases de données informatisées

Les accidents génétiques de la méiose

Crossing-over inégal, migrations anormales de chromatides, évolution biologique (familles multigéniques, barrières entre populations...).

## La complexification des génomes : transferts horizontaux et endosymbioses (2 à 4 h)

**Objectifs : il s'agit de comprendre que des mécanismes non liés à la reproduction sexuée enrichissent les génomes de tous les êtres vivants.**

Notions fondamentales : transferts génétiques horizontaux versus verticaux, **endosymbiose**, **hérédité cytoplasmique**, phylogénies.

Précisions : on se limite aux eubactéries. L'exemple de la transformation bactérienne est privilégié pour illustrer les transferts horizontaux ; l'existence d'autres mécanismes peut ensuite être évoquée. Les mécanismes au niveau cytotologique et moléculaire ne sont pas développés.

Universalité de l'ADN et unicité de sa structure  
Échanges de matériel génétique, hors de la reproduction sexuée,

Transferts horizontaux **très fréquents et effets très importants sur l'évolution des populations et des écosystèmes.**

**Endosymbioses transmises entre générations, fréquentes dans l'histoire des eucaryotes, jouent un rôle important dans leur évolution.**

Conséquences sur le génome de la cellule (bactérie ou eucaryote) intégré dans une cellule hôte (mitochondries, chloroplastes)

## L'inéluctable évolution des génomes au sein des populations (2h) (non évalué à l'épreuve écrite)

Objectifs : il s'agit avant tout de **mobiliser les acquis des élèves sur les mécanismes de l'évolution et de comprendre**, en s'appuyant sur des exemples variés, **que ces mécanismes concernent toutes les populations vivantes**.

Notions fondamentales : mutation, sélection, dérive, évolution.

Précisions : ***les conditions d'applications du modèle de Hardy-Weinberg sont mobilisées en lien avec l'enseignement scientifique (en 3.1)***. Une espèce peut être considérée comme une population d'individus suffisamment isolée génétiquement des autres populations.

### Modèle théorique de Hardy-Weinberg

Différents facteurs empêchent d'atteindre cet équilibre théorique : l'existence de mutations, le caractère favorable ou défavorable de celles-ci, la taille limitée d'une population (effets de la dérive génétique), les migrations et les préférences sexuelles.

Sélection naturelle et dérive génétique.  
Instabilité de l'environnement biotique et abiotique.

Echanges limités de gènes entre différentes populations.

**Toutes les espèces apparaissent donc comme des ensembles hétérogènes de populations, évoluant continuellement dans le temps.**

## D'autres mécanismes contribuent à la diversité du vivant (non évalué à l'épreuve écrite – 2h)

Objectifs : il s'agit de **comprendre**, en s'appuyant sur des exemples variés dans le monde vivant, **que la diversification des êtres vivants n'est pas toujours liée à une diversification génétique ou à une transmission d'ADN.**

Notions fondamentales : hérédité non fondée sur l'ADN, **transmission et évolution culturelles.**

Mécanismes non génétiques :

- associations non héréditaires (**pathogènes** ou symbiotes ; **cas du microbiote acquis**) ;
- **recrutement de composants inertes du milieu qui modulent le phénotype (constructions, parures...).**

Comportements acquis transmis d'une génération à l'autre : chant des oiseaux, utilisation d'outils dans des populations animales, **de la culture notamment dans les sociétés humaines.**

Transmission **entre contemporains** et de génération en génération, avec évolution (apparition de nouveaux traits, qui peuvent être sélectionnés, contre-sélectionnés ou perdus par hasard).

- Mettre en relation différents faits et établir des relations de causalité pour expliquer :
  - la biodiversité (diversité des espèces)
  - la diversité génétique des individus
  - l'évolution des êtres vivants.

- Remobiliser les différentes échelles d'observations de la biodiversité : écosystémique, spécifique et intraspécifique (génétique).
- Comprendre que les mécanismes évolutifs qui s'exercent à l'échelle des populations sont à l'origine de la diversité des êtres vivants.
- Montrer que les temps d'évolution de la biodiversité sont variables (évolution actuelle et crises biologiques).

- Comprendre les mécanismes à l'origine des mutations et donc de la diversité des allèles au cours du temps.
- Comprendre les mécanismes de transmission et d'expression du matériel génétique d'une génération à une autre.
- Comprendre que nos génomes portent les traces de l'histoire de nos ancêtres.

- Évaluer et quantifier la biodiversité et son évolution au cours du temps et dans l'espace pour comprendre sa dynamique et les conséquences des actions humaines.
- Construire une histoire raisonnée de l'évolution humaine.

- Montrer que la diversification des INDIVIDUS provient de mécanismes génétiques et d'autres mécanismes non génétiques
- Remobiliser les mécanismes évolutifs pour expliquer l'évolution des génomes au sein des POPULATIONS

Comprendre les mécanismes à l'origine de la diversité du vivant et de sa dynamique à différentes échelles spatio-temporelles

- mécanismes qui créent de la diversité individuelle (génétiques ou non)
- mécanismes évolutifs

Notions	Cycle 4	2nde	1 <sup>ère</sup> ES	1 <sup>ère</sup> spé	T ES	T spé
Expliquer la diversité du vivant et son évolution	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Patrimoine génétique, caractères partagés et liens de parenté (dont Homo sapiens)</li> <li>-Phénotype et génotype; influence de l'environnement</li> <li>-Biodiversité aux différentes échelles du vivant</li> <li>-modification de la biodiversité au cours des temps géologiques et actions de l'Homme</li> <li>-Diversité génétique : mutation, allèle, reproduction sexuée</li> <li>-mécanismes de l'évolution : hasard, sélection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-étude de la biodiversité actuelle et passée aux différentes échelles (écosystèmes, espèces et individus)</li> <li>-Mutations et allèles</li> <li>-Mécanismes évolutifs : sélection naturelle et sexuelle, dérive génétique, spéciation</li> <li>-Action de l'Homme +/- crises et observation actuelle de l'évolution</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mitose, méiose</li> <li>-Mutations induites, et spontanées = variabilité génétique</li> <li>-Notre histoire lue dans notre génome : sélection actuelle et passée</li> <li>-génotype et phénotype, expression du patrimoine génétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mesures (évaluations) mathématique de la biodiversité.</li> <li>- Modèles mathématiques afin d'étudier les mécanismes évolutifs impliqués (équilibre d'Hardy-Weinberg jamais satisfait dans les populations naturelles)</li> <li>- Action de l'Homme (+/-)</li> <li>- Parentés entre espèces actuelles et fossiles dont Homo sapiens</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mécanismes génétiques responsables de la diversité des individus : reproduction sexuée (fécondation et brassages), transferts horizontaux, endosymbiose</li> <li>- Diversification du vivant sans modification du génome (symbiose, comportements acquis...)</li> <li>- Mécanismes évolutifs (sélection naturelle et dérive) responsables de la diversité des génomes au sein des populations + discussion du modèle théorique de Hardy-Weinberg</li> </ul>

Ressource d'accompagnement Eduscol : <https://eduscol.education.fr/cid143525/svt-bac-2021.html>

- *Enseigner les SVT au lycée* – « Génétique et évolution » – Niveau terminale (19 pages) : actualisation scientifique et réflexion sur le programme
- *Séquences pour l'enseignement de spécialité SVT en classe de terminale* (tout en bas de la page): « Prédiction des génotypes dans deux populations touchées par la drépanocytose en utilisant la loi de Hardy-Weinberg » (13 pages)

# Des ressources pour comprendre les mécanismes de l'évolution en particulier la sélection naturelle à des échelles de temps courtes : **échelle populationnelle**



- Des exemples dans les populations **humaines** (difficultés liées à la vie en haute altitude et l'origine génétique de l'adaptation des Tibétains ; tolérance au lactose après sevrage, son évolution au cours du temps)
- Des exemples dans des populations d'autres **métazoaires** (**busards cendrés** : pression de sélection dans le cadre de leur « conservation » ; **lézards des ruines** : changements morphologique et de régime alimentaire).
- Des exemples dans des populations **d'angiospermes** (évolution rapide des modalités de dispersion du fruit de la **crépide** en milieu urbain ; évolution rapide de la période de floraison de la **navette** en fonction de changements climatiques).
- Des exemples dans les populations de « **micro-organismes** » (évolution de la résistance aux antibiotiques observable « en live » dans des populations **d'E. coli** ...)

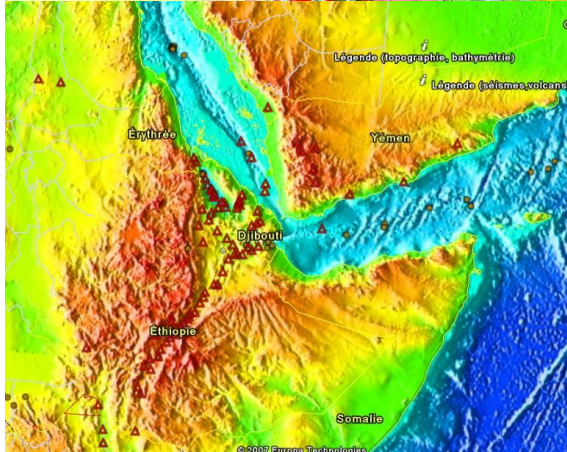
*Mise à disposition des fichiers correspondants dans l'espace « Documents » de la liste de diffusion SVT lycée.*

# Ressources pour la génétique

- <http://www.educasources.education.fr/fiche-detaillee-581651.html> permet d'accéder à une « exposition virtuelle ludique et interactive » pour redécouvrir les chromosomes, les gènes, les protéines et introduire la bioinformatique. Accès direct : <https://www.chromosomewalk.ch/liste-chromosomes/>
- Bioinformatique, autre piste : <http://education.expasy.org/bioinformatique/> et notamment [http://education.expasy.org/bioinformatique/gout\\_amer.html](http://education.expasy.org/bioinformatique/gout_amer.html)
- Génie génétique : <https://www.larecherche.fr/biologie-g%C3%A9n%C3%A9tique/david-liu-l%C3%A9dition-du-g%C3%A9nome-est-une-des-grandes-r%C3%A9volutions-des-sciences-de-la>



# A la recherche du passé géologique de notre planète



	<b>Proposition de découpage</b>
Le temps et les roches	8h
Total	8h
Les traces du passé mouvementé de la Terre	6h
Total	14h soit <b>2-3 semaines</b>

# Acquis

## ES 1ère:

- décroissance radioactive et datation (Thème 1)
- L'histoire de l'âge de la Terre: temps de refroidissement, empilements sédimentaires, évolution biologique, radioactivité. (Thème 3)

## Spé 1ère:

- La composition et la structure du globe terrestre
  - la mobilité horizontale
  - La dynamique des zones de divergence et de convergence
- compréhension globale des principaux aspects de la dynamique terrestre

**Les acquis de spécialité sont largement mobilisés**

**Objectif:** renforcer la compréhension des géosciences acquises en spécialité de Terre pour conduire à une compréhension plus précise des grands objets de la géologie mondiale.

Développer la **dimension temporelle** des études géologiques

→ **Le temps et les roches**

Etablir la **chronologie** des événements grâce à des méthodes de datation est nécessaire à la **reconstitution paléogéographique**

Associer les **dimensions spatiale et temporelle** dans l'étude des paléogéographies de la Terre

→ **Les traces du passé mouvementé de la Terre**

- s'appuyer sur des données de terrain, si possible, obtenues lors d'une **sortie**
- étude à **différentes échelles**: mondiale, régionale,affleurement, échantillon, lame mince
- l'étude des méthodes de datation peuvent être **intégrées** au fur et à mesure des besoins rencontrés lors de la reconstitution de l'histoire géologique de la Terre

# Le temps et les roches

Un objet géologique est le **témoin d'une histoire.**

Des **méthodes chronologiques** permettent de **reconstituer l'histoire** de cet objet géologique, quelles que soient ses dimensions

**Datation relative**

**Pertinence des méthodes** employées en fonction du contexte géologique et identifient les **limites** d'utilisation des différentes stratégies de datation

**Datation absolue**

Comprendre comment a été établie l'**échelle internationale des temps géologiques**

Comprendre combien **l'histoire de la Terre et l'histoire de la vie sont indissociables.** (lien avec l'ES: notion de lien entre l'histoire de la Terre et celle de la vie. Thème 1.1)

**Les traces du  
passé  
mouvementé  
de la Terre**

**Reconstituer  
l'histoire  
géologique de la  
Terre** et  
notamment sa  
paléogéographie.



**Traces des  
mobilités  
tectoniques  
passées**

**Des domaines continentaux révélant des âges variés**  
→ reliquats d'anciennes chaînes de montagne  
→ notion de **cycles orogéniques**

**La recherche d'océans disparus**

→ **ophiolites**

- origine océanique
- suture: témoin de fermeture (subduction) puis collision de blocs continentaux
- phénomènes menant à l'émergence des ophiolites

**Les marques de la fragmentation continentale et de l'ouverture océanique**

- marges passives
- rifts continentaux
- différentes **périodes paléogéographiques**

## Les **cartes géologiques**

- **mondiale**: identifier quelques ceintures orogéniques
- **de la France**: Recenser et organiser les informations chronologiques sur les formations magmatiques et métamorphiques (carte de France au  $10^{-6}$ )
- **locales**

**Le terrain**

Les données

**sismiques,**

**tectoniques,**

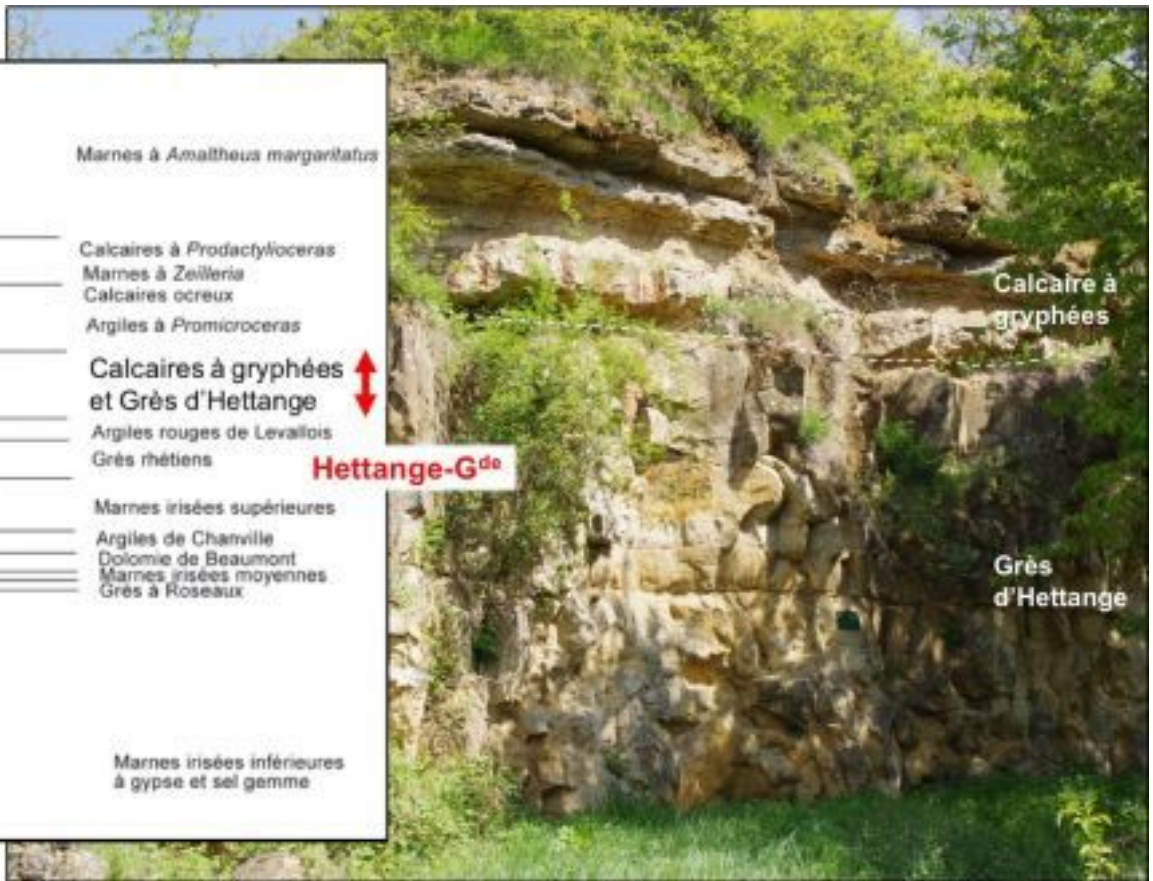
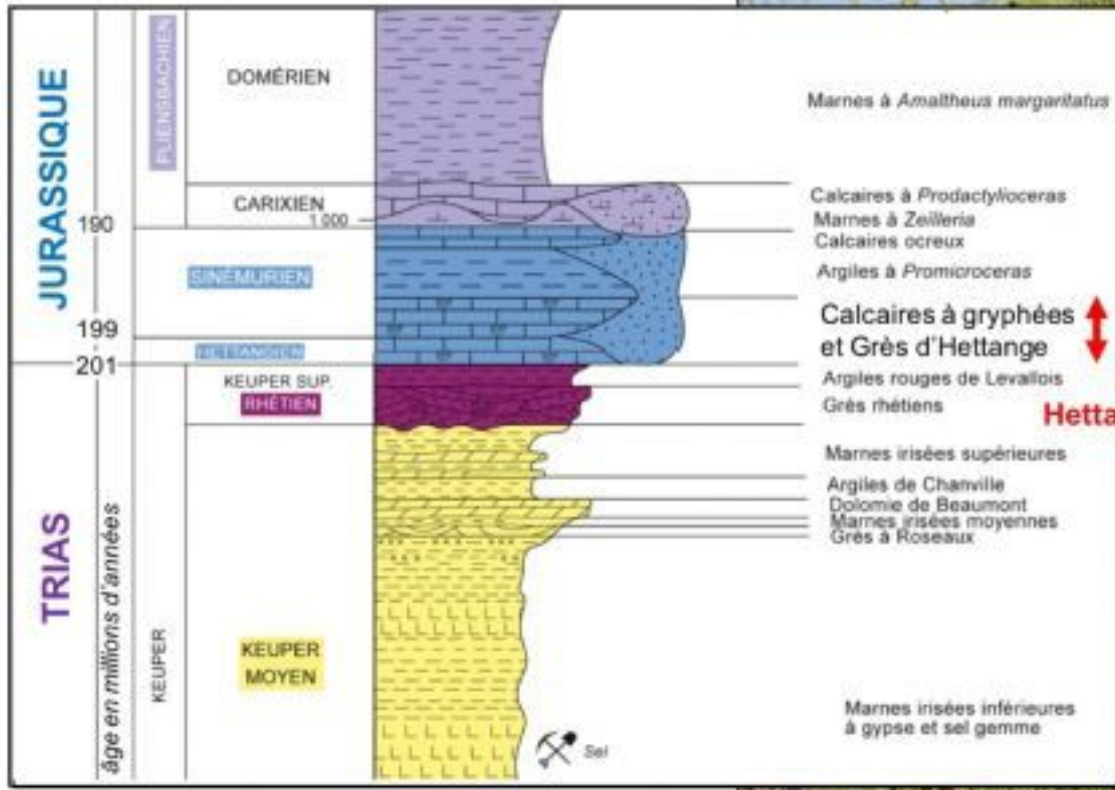
**sédimentaires**

Il convient de montrer les liens et l'interdépendance de ces 3 champs.

# Focus/points de vigilance/précisions

- Données de terrain → privilégier le local (Alsace, Grand-Est...)
- Appellations des ères : privilégier les appellations paléozoïque, mésozoïque, cénozoïque.
- Stratotypes : présenter la notion de stratotype aux élèves et pourquoi ils ont été choisis et comment ils sont utilisés en chronologie. 19 stratotypes en France, le plus proche étant celui de l'Hettangien au nord de Metz.





- Fermeture du système en datation absolue : Expliquer aux élèves ce qu'est la fermeture du système et dire aux élèves ce que l'on veut mesurer précisément. Des valeurs différentes obtenues dans une même roche ne sont pas forcément à identifier comme des erreurs mais peuvent permettre de reconstituer un événement en interrogeant les minéraux étudiés.
- Datations : insister sur la nécessité des corrélations à distance
- Carte géologique mondiale : on peut utiliser la carte topographique en se focalisant sur les continents pour observer les reliefs puis la carte sismo-tectonique pour faire le lien avec des zones actives.
- Cycles orogéniques à discuter sur leur aspect "cyclique". Ce n'est jamais aussi simple que les schémas présentés.
- L'Himalaya est un excellent exemple à utiliser. Il est souvent plus simple que celui des Alpes franco-italiennes pour faire comprendre les phénomènes en jeu.

- Isostasie : non abordée
- Diversité et exhumation des ophiolites non expliquées
- La carte au millionième et les cartes en général.

“La richesse scientifique de la carte géologique en fait la difficulté didactique. “

- Faire des allers-retours carte/terrain
- Prendre conscience des difficultés de lecture des cartes pour les élèves:
  - passer du 2D au 3D
  - percevoir que sur les cartes, il y a une indication de temps
  - échelle : difficulté de passer d'une échelle à l'autre (minéral, roche, affleurement, paysage, régions.... + échelle de la carte)
- Utilisation des SIG à favoriser
- L'exploitation de la carte au millionième dans ce programme doit s'appuyer nécessairement sur le cartouche des légendes

- La notion de marge passive : les données les plus actuelles font une classification des marges passives en marges passives volcaniques, pauvre en magmatisme ou transformantes. Cette classification n'est pas à donner aux élèves mais permet au professeur d'appréhender les données actuelles.
- La notion de rift continental : le rift des Afar est particulier et ne présente pas la sédimentation classique en blocs basculés → prudence sur les interprétations





### CARTES GÉOLOGIQUES

1 Localisation des différents types de roches en France. Cartes réalisées et diffusées par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM)

# Ressource: Infoterre(BRGM)

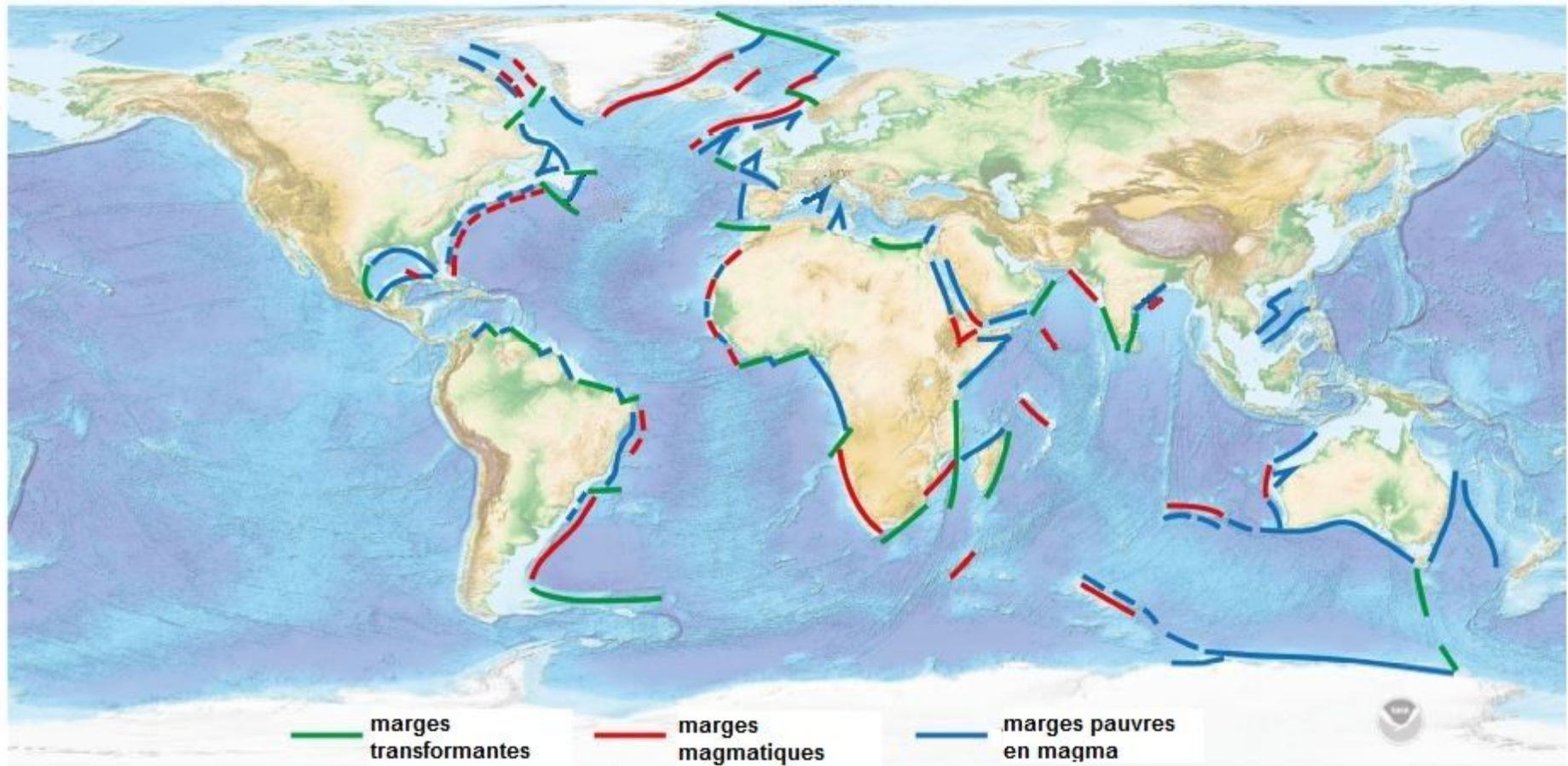
**CHOIX DES COUCHES**

- Cadastre
- Carrières et matériaux
- Cartes géologiques
  - Carte géologique 1/50 000 - Lignes Divers
  - Carte géologique 1/50 000 - Lignes Isovaleurs
  - Carte géologique 1/50 000 - Points Divers
  - Carte géologique 1/50 000 - Points Structuraux
  - Carte géologique 1/50 000 vecteur harmonisée (BRGM)
  - Carte géologique imprimée 1/1 000 000 (BRGM)
  - Carte géologique imprimée 1/250 000 (BRGM)
  - Carte géologique imprimée 1/50 000 (BRGM)
  - Carte lithologique simplifiée 1/1 000 000 (BRGM)

Echelle : 1 / 1 000 000

SRS : Lambert 93

X : 1164957.48 Y : 6865484.17





# Ressources

## [Lithothèque](#)

[Datation des granites du Massif central](#) (intègre des extraits de cartes géologiques à exploiter)

[Les Points stratotypiques mondiaux](#): Tableau des points stratotypiques mondiaux

[Scotese Plate Tectonics Paleogeography & Ice ages](#) : vidéo montrant les mouvements des plaques, l'évolution du niveau de la mer, la construction de montagnes et les périodes glaciaires

[Deep time maps](#) : Site de cartes paléogéographiques (voir entre autre les maps samples)

[Site Paleomap project](#) Site de cartes paléogéographiques

Livre: Géosciences - La dynamique du système Terre (Romain Bousquet et Christian Robert): pour les dessins

Revue « Géochronique » société géologique de France – mars 2018 : les rifs / sept 2020 ? : les marges

[Le rift est-africain](#): Ressource sur le rift de l'Afar

[Les cailloux confinés](#): Un collectif de géologues propose trois à quatre minutes de géologie grand public sur une chaîne Youtube : « Les cailloux confinés » en se basant sur leurs collections personnelles.

# Ressources

[Logiciels acces ENS Lyon](#): Quelques logiciels simples pour aborder la notion de temps en sciences de la Terre:

[Chronologie relative: galerie d'images](#) .Une banque d'images de Pierre Thomas pour illustrer les grands principes de chronologie relative

[La diversité des ophiolites](#). Une actualisation des connaissances sur la diversité des ophiolites pour le professeur sans l'aborder avec les élèves.

[Les différentes marges passives](#). Une actualisation des connaissances sur les marges passives pour le professeur sans l'aborder avec les élèves.

# Ressources

## Cartes géologiques

[Cartes géologiques et limites](#) (Acces.ens-lyon)

[Carte géologique de la France](#): carte à utiliser pour zoomer sur une zone souhaitée

[Géoportail](#) : le portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN

[Animation du BRGM sur l'histoire de la carte géologique de la France](#)

[Le référentiel géologique de la France](#) : vise à fournir une information géologique 3D, numérique, homogène et cohérente sur l'ensemble du territoire national

[Infoterre](#) : un accès à l'information scientifique et technique du BRGM

[Exploitation de cartes géologiques](#): activité sur les principes de la cartographie

[Cartographie BRGM](#): Guide de lecture des cartes géologiques de la France

# SIG

## [Ressource SIG](#)

Les ordinateurs élèves des lycées 4.0 disposent du logiciel QGIS installé par défaut. Ce logiciel SIG (**S**ystème d'**I**nformation **G**éographique) permet de disposer de diverses cartes sans connexion sur les postes des élèves et de les visualiser mais aussi et de les manipuler (Voir par exemple pour [la carte géologique de la France au 1M](#) et une [exploitation possible avec QGIS](#)).

Des nombreuses utilisations de QGIS sont possibles en géologie mais aussi en écologie, en épidémiologie, en climatologie et dans bien d'autres domaines.

**Ressource:** les points stratotypiques mondiaux (<https://stratigraphy.org/gssps/>)

## Neogene

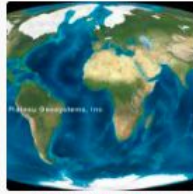
Stage	Age (Ma)	GSSP Location	Latitude, Longitude	Boundary Level	Correlation Events	Status	Reference
Phanerozoic Eonothem							
Cenozoic Erathem							
Neogene Period							
Pliocene Series							
Piacenzian Stage	3.6	Punta Piccola, Sicily, Italy	37.2889°N 13.4933°E	base of the beige marl bed of small-scale carbonate cycle 77 (MPRS 347)	Magnetic - Gauss/Gilbert (C2An/C2Ar) magnetic reversal is recorded immediately above the GSSP	Ratified 1997	Episodes 21/2, p. 88 - 93, 1998
Zanclean Stage	5.333	Eraclea Minoa, Sicily, Italy	37.3917°N 13.2806°E	base of the Trubi Formation which corresponds to Insolation cycle 510	Magnetic - base of the Thvera magnetic event (C3n.4n) is only 96 kyr (5 precession cycles) younger than the GSSP.	Ratified 2000	Episodes 23/3, p. 179 - 187, 2000
Miocene Series							
Messinian Stage	7.246	Oued Akrech, Morocco	33.9369°N 6.8125°W	reddish layer of sedimentary cycle number 15	Planktonic foraminifer first regular occurrence of <i>Globorotalia miotumida</i> , and calcareous nannofossil FAD <i>Amaurolithus delicatus</i>	Ratified 2000	Episodes 23/3, p. 172 - 178, 2000

## Ressource: [Deep time maps](#)

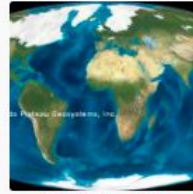
### CENOZOIC ERA



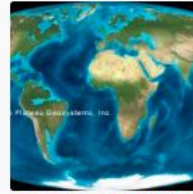
Cenozoic: ~00 Ma  
Moll\_present-geomap



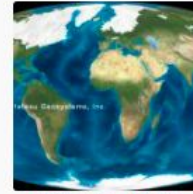
Cenozoic: ~10 Ka  
Moll\_pleist-Holo



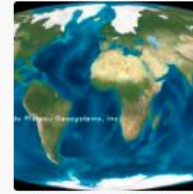
Cenozoic: ~21 Ka  
Moll\_pleist-Wisc-  
MaxGlac



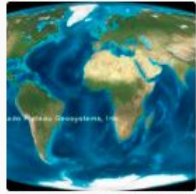
Cenozoic: ~120 Ka Moll-  
Interglacial



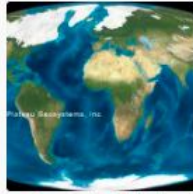
Cenozoic: ~144 Ka  
Moll\_pleist III\_MaxGlac



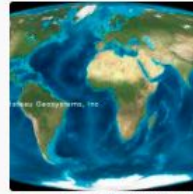
Cenozoic: ~220 Ka  
moll\_pleist advance



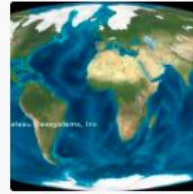
Cenozoic: ~322 Ka Moll-  
Interglacial



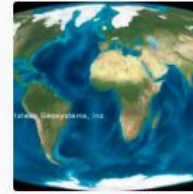
Cenozoic: ~566 Ka  
Moll\_pleist advance



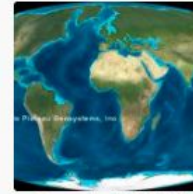
Cenozoic: ~610 Ka Moll-  
Interglacial



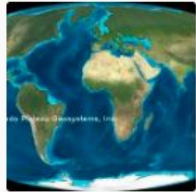
Cenozoic: 1 Ma  
Moll\_pleist



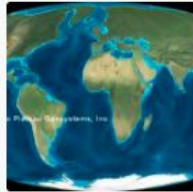
Cenozoic: 2 Ma  
Moll\_pleist



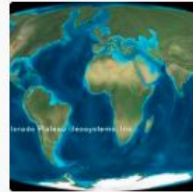
Cenozoic: 4 Ma Moll  
\_Neo-Plio



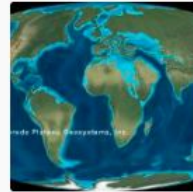
Cenozoic: 5 Ma Moll  
\_Neo-Plio



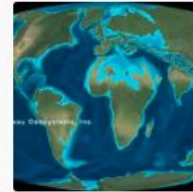
Cenozoic: 10 Ma Moll  
\_Neo-Mio



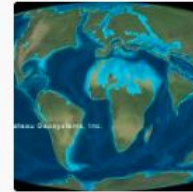
Cenozoic: 20 Ma Moll  
Neo\_Mio



Cenozoic: 30 Ma Moll  
Paleo\_Olig

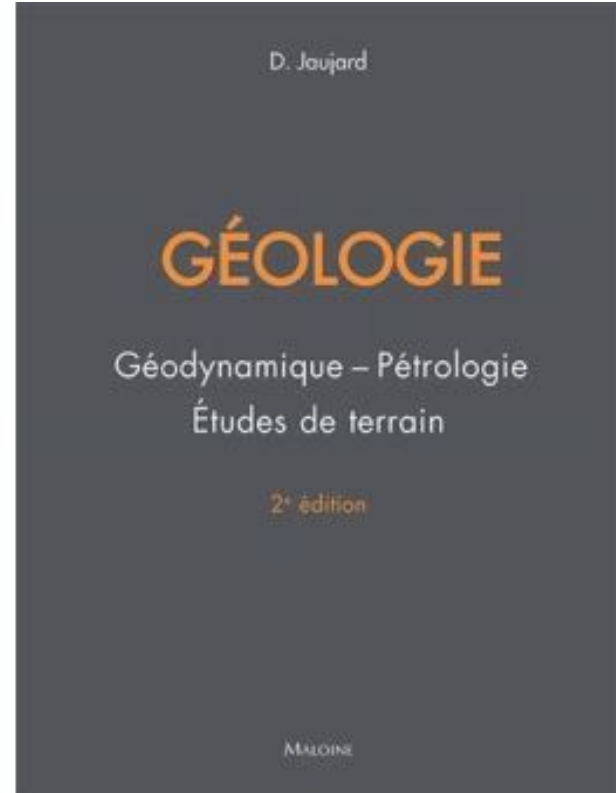


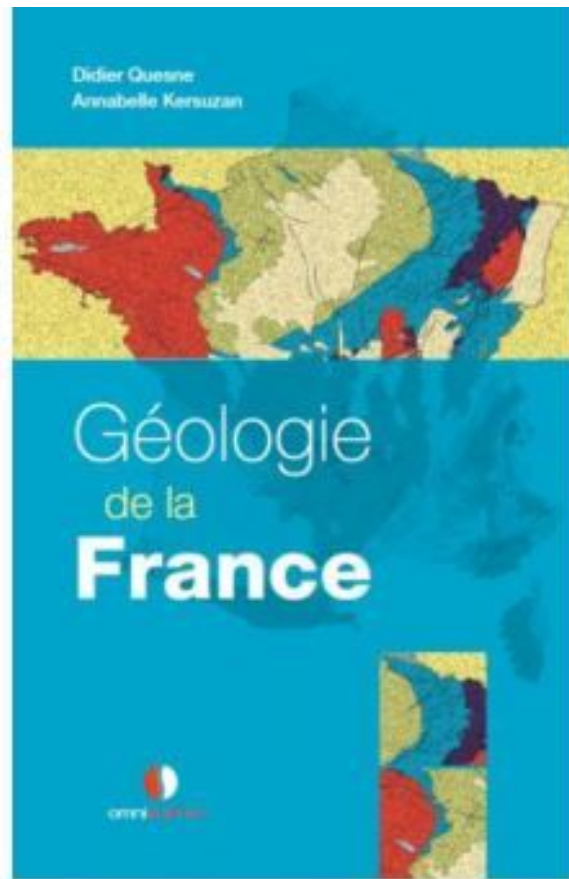
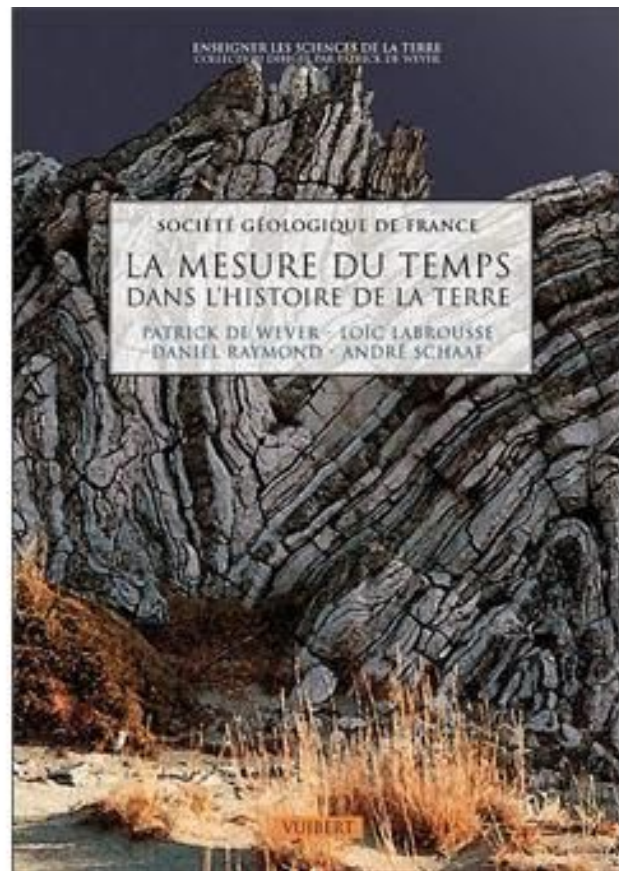
Cenozoic: 40 Ma Moll  
Paleo\_Eoc



Cenozoic: 50 Ma Moll  
Paleo\_Eocene

# Bibliographie







# **Enjeux planétaires contemporains**

# De la plante sauvage à la plante domestiquée

12h (+5h) au minimum

21h (+6h) préconisées

Organisation fonctionnelle des plantes, interactions avec le milieu, reproduction sexuée et/ou asexuée, dissémination. Morphogenèse des Angiospermes sous contrôle hormonal et influence environnementale. Production matière organique (diversité de métabolites).

Plantes cultivées : comprendre comment l'humanité agit sur le génome et le phénotype des plantes cultivées, et d'appréhender les conséquences de ces actions sur la biodiversité végétale ainsi que sur l'évolution des populations humaines.

	<b>Proposition de découpage</b>
L'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs	7h
La plante, productrice de matière organique	7h
Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité	7h
Total	21h soit <b>3,5 semaines</b> <i>(sans la partie exclue des écrits)</i>
La domestication des plantes	6h
Total	27h soit <b>4,5 semaines</b>

Programme TS (2011)

=> Nouveau programme spé SVT

Une partie dans le thème 1  
axé **sciences  
fondamentales**  
(recherche, enseignement)



Une autre dans le thème 2  
plus centré notamment sur  
**science de  
l'environnement, DD,  
gestion des ressources et  
des risques**

Thème 2 uniquement  
**science de  
l'environnement, DD,  
gestion des  
ressources et des  
risques**

# Points de vigilance:

Des similitudes avec l'ancien programme mais :

- Partie déplacée totalement dans le thème 2 : « Enjeux planétaires contemporains »
- **Des objectifs nouveaux**
- Des « allègements » (notamment, le contrôle de l'organisation florale par des gènes du développement n'est plus au programme)
- Des nouveautés

## L'organisation fonctionnelle des plantes à fleurs – terrestres (4 à 7 h)

Objectifs : il s'agit d'aboutir à une compréhension globale de la plante, de ses différents organes et de leurs fonctions. Un schéma fonctionnel synthétique permet de présenter les notions à retenir.

Notions fondamentales : organisation générale d'une Angiosperme : tige, racine, feuille, stomates, **vaisseaux tissus conducteurs** ; méristème ; multiplication et élongation, organogenèse.

Précisions : l'étude s'appuie uniquement sur l'observation d'une plante en tant qu'organisme. La connaissance de l'anatomie végétale se limite au repérage du phloème, du xylème ainsi qu'à l'indication de leurs rôles – sans mécanisme – dans les échanges entre organes de la plante. La différenciation cellulaire se limite à l'identification de cellules différenciées. La connaissance des mécanismes de la différenciation cellulaire n'est pas attendue, pas plus que l'étude de la diversité et du mode d'action des hormones végétales.

Capacité d'adaptation à la vie fixée à l'interface sol/atmosphère, dans des environnements variables.

Grandes surfaces d'échange, aériennes et souterraines.

Tissus conducteurs, les circulations entre les lieux d'approvisionnement en matière minérale, les lieux de synthèse organique et les lieux de stockage.

**Développement : croissance + élongation et différenciation d'organes à partir de méristèmes. Organisation modulaire en phytomères, contrôlée par des hormones végétales et influencée par les conditions de milieu.**

## La plante, productrice de matière organique (4 à 7 h)

Objectifs : on s'intéresse ici avant tout au **bilan et aux produits de la photosynthèse, à leur diversité et à leur fonction dans les plantes**. Les mécanismes moléculaires de la photosynthèse ne sont pas étudiés, pas plus que le détail des formules biochimiques.

Notions fondamentales : chloroplaste, pigments chlorophylliens, photolyse de l'eau, réduction du CO<sub>2</sub>, sève brute et sève élaborée, diversité chimique dans la plante.

Précisions : les réductions d'autres substances minérales dans le chloroplaste ne sont pas exigibles. On n'attend pas ici une étude expérimentale des processus moléculaires de la photosynthèse, **étude que l'on réserve aux produits de la photosynthèse**.

*Toutes les parties aériennes ne sont pas photosynthétiques (tronc par exemple)*

Production de matière organique par photosynthèse : pigments chlorophylliens, chloroplaste, énergie lumineuse, énergie chimique, photolyse de l'eau et réduction du CO<sub>2</sub>, production de glucose (et sucres solubles), circulation...

**Fonctions biologiques assurées dont :**

- la croissance et le port de la plante (cellulose, lignine) ;
- le stockage de la matière organique (saccharose, amidon, protéines, lipides) sous forme de réserves dans différents organes, qui permet notamment de résister aux conditions défavorables ou d'assurer la reproduction ;
- les interactions mutualistes ou compétitives avec d'autres espèces (anthocyanes, tanins).

## Reproduction de la plante entre vie fixée et mobilité (4 à 7 h)

Objectifs : il s'agit de présenter les éléments fondamentaux de la **reproduction asexuée et sexuée** des plantes angiospermes. L'étude de la fleur puis de la graine est opportunément liée à celle de la plante domestiquée.

Notions fondamentales : **totipotence** ; clonage ; fleur ; pistil, ovule végétal, étamine, pollen ; fruit ; graine ; pollinisation et dissémination par le vent ou les animaux ; coévolution

Précisions : l'étude de la reproduction sexuée se limite à l'examen du rapprochement des gamètes à l'origine de nouveaux organismes. Sont hors programme : la structure du grain de pollen, sa formation, les mécanismes de la double fécondation, les détails des mécanismes d'incompatibilité et les mécanismes de formation de la graine ou du fruit.

Reproduction asexuée : totipotence des cellules végétales, capacités de croissance indéfinie des plantes, à partir de presque n'importe quelle partie du végétal (tiges, racines, feuilles).

Reproduction sexuée des Angiospermes : fleur, gamètes femelles (pistil), grains de pollen (étamines), gamètes mâles. Fécondation directe ou croisée (mobilité des grains de pollen). Collaboration plante – pollinisateur ; vent. Transformation en fruit avec graines. Graine avec embryon (enveloppe résistante, réserve nutritive -germination). Dispersion des graines : mobilité par mutualisme animal disperseur / plante ou agents physiques (vent, eau) ou dispositifs spécifiques à la plante.



## Points de vigilance:

*“Chez certaines espèces, la fécondation des gamètes femelles par les gamètes mâles de la même fleur est possible, voire obligatoire. Dans les autres cas, elle est rendue impossible par divers mécanismes d’incompatibilité. “*

→ On peut également intégrer le cas des plantes monoïques pour le présenter aux élèves.

*“La graine contient l’embryon d’une future plante qu’elle protège (enveloppe résistante) et nourrit à la germination en utilisant des molécules de réserve préalablement accumulées”*

→ La graine mature ne contient plus l’embryon mais une plantule qu’elle protège.

→ Attention à la différence entre graines albuminées et exalbuminées.

## La domestication des plantes (non évalué à l'épreuve écrite – 5 à 6 h)

Objectifs : les élèves comprennent comment l'humanité a domestiqué des espèces végétales variées afin d'optimiser leurs caractéristiques (rendement, facilité de récolte...) au détriment de leur diversité génétique initiale et de leur capacité à se reproduire sans l'intervention humaine. De manière réciproque, les élèves comprennent que **la domestication végétale a aussi eu une influence sur l'humanité** en étudiant un exemple où l'évolution culturelle du régime alimentaire a entraîné une évolution biologique de populations humaines.

Notions fondamentales : plante sauvage, plante domestiquée, diversité génétique, sélection artificielle, coévolution, évolution culturelle.

Précisions : il s'agit de distinguer différentes modalités d'action humaine sur le génome des plantes cultivées. Des plantes alimentaires sont étudiées comme exemples, sans visée d'exhaustivité.

Pratiques culturelles pour nourrir l'humanité.

Caractéristiques différentes sélectionnées par relation mutualiste plantes - êtres humains.

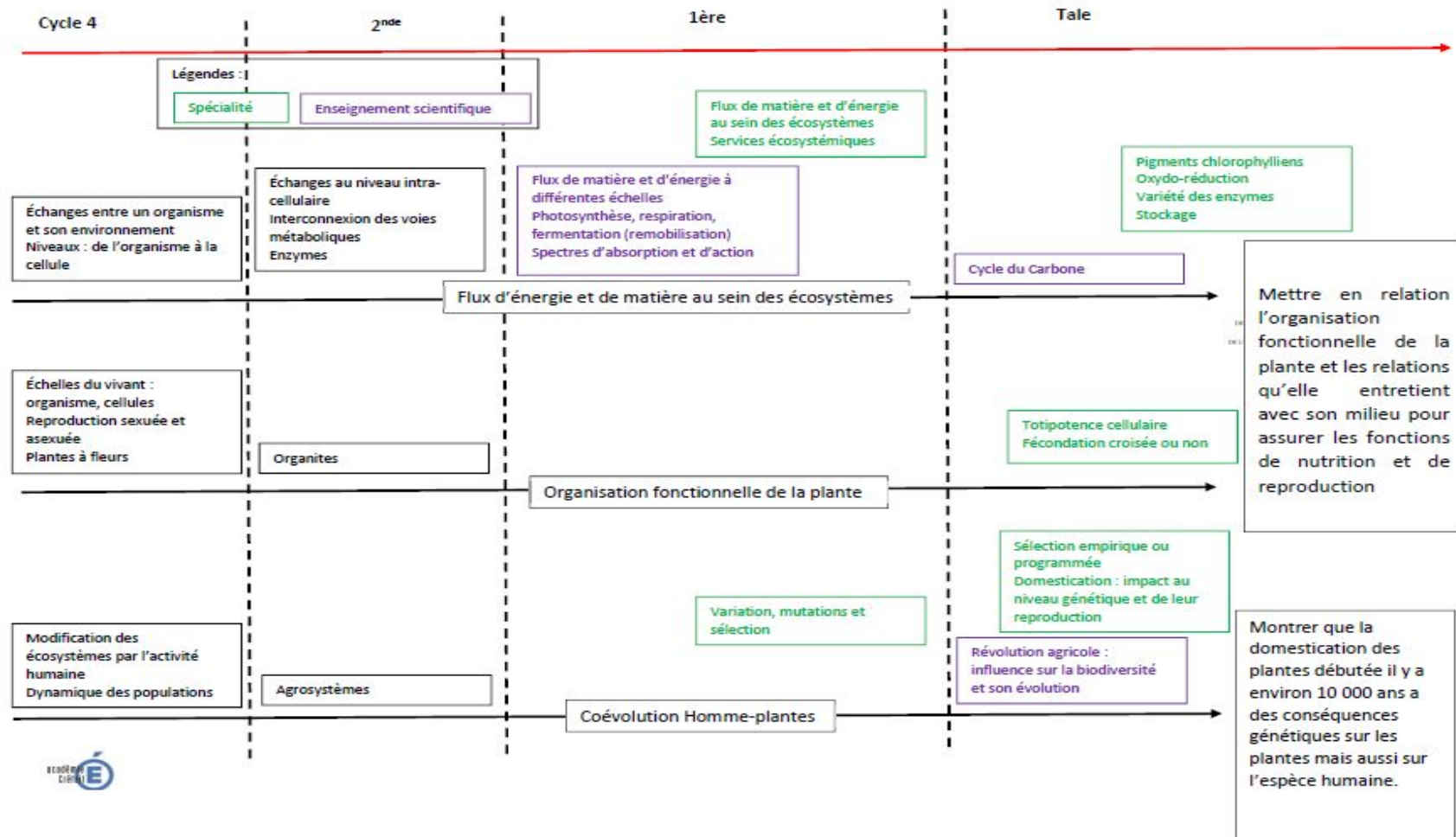
Progrès techniques : création nouvelles variétés végétales (par hybridation, par utilisation des biotechnologies...).  
Production de semences commerciales.

Nombreuses variétés (forme de biodiversité), mutations gènes particuliers. Etude des génomes : appauvrissement global de la diversité allélique lors de la domestication.

**Développement des maladies infectieuses végétales.**  
**Pratiques culturelles spécifiques. Exploitation des ressources génétiques : nouvelles méthodes de cultures (réduction de l'usage des intrants, limitation des ravageurs par lutte biologique).**

**Domestication des plantes, conséquences histoire des populations humaines (sélection de caractères génétiques humains spécifiques).**

# Thème 2 : De la plante sauvage à la plante domestiquée



# Ressources :

- Eduscol : <https://eduscol.education.fr/cid143525/svt-bac-2021.html> (*Séquences pour l'enseignement de spécialité SVT en classe de terminale – « Communiquer par un poster scientifique : la domestication des plantes »* - 13 pages, notamment pages 6, 7 et 8 : liens vers différentes ressources)
- La vie fixée des plantes et ses contraintes, Briat Jean Francois, DR honoraire au CNRS, mars 2018 : [https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/vie-fixee-plantes-contraintes/#4\\_Le\\_futur\\_de\\_ladaptati\\_on\\_des\\_plantes\\_dans\\_le\\_contexte\\_du\\_changement\\_climatique](https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/vie-fixee-plantes-contraintes/#4_Le_futur_de_ladaptati_on_des_plantes_dans_le_contexte_du_changement_climatique)
- Domestication de la vigne : <https://inra-dam-front-pad.brainsonic.com/index.php/player-html5-3470698a29ffb0b3289c0881499a3baa.html> (video)
- Ressource pédagogique de la filière semence : <https://www.gnis-pedagogie.org/presentation-gnis-interprofession-semences/> - Rubrique « Dossiers » notamment
- PLS Hors série, la révolution végétale, n°101 Novembre 2018 aborde plusieurs points :  
Croissance des végétaux face à son environnement / Microbiote des plantes / Quand les plantes font des maths : arrangement foliaire, organisation des écailles de pommes de pin – géométrie complexe / Interaction plantes-animaux / Sexualité de plantes

# Les climats de la Terre



	<b>Proposition de découpage</b>
Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées	12h
Total	12h soit <b>12 semaines</b> <i>(sans la partie exclue des écrits)</i>
Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions	6h
Total	18h soit <b>3 semaines</b>

# Acquis

## ES 1ère:

- Rayonnement solaire, bilan radiatif, effet de serre, formation des combustibles fossiles / fossilisation de la matière organique (Thème 2)
- Le mouvement de la Terre dans l'Univers, paramètres orbitaux de la Terre (Thème 3)

## Spé 1ère:

- la dynamique de la lithosphère (orogénèse, activité des dorsales)
- services écosystémiques (perturbation des écosystèmes)

Thématique qui n'est pas nouvelle pour les élèves.

**Nombreux acquis** sur lesquels on doit s'appuyer.

**Les climats de la Terre :  
comprendre le passé pour agir  
aujourd'hui et demain**

**Reconstituer et  
comprendre les variations  
climatiques passées**

**Comprendre les  
conséquences du  
réchauffement climatique  
et les possibilités d'actions**

pour

Comprendre  
- les **méthodes d'études**  
- les **causes**  
- la **dynamique**  
des variations  
climatiques **passées**  
+  
Mobilisation des acquis  
précédents

Aborder  
- les **conséquences**  
- les possibilités  
d'**atténuation** et  
d'**adaptation**  
du réchauffement  
climatique **actuel**



**Objectif** centré sur les **outils** et **méthodes d'études** pour comprendre les **causes**, la **dynamique** et les **conséquences** des **variations climatiques passées** et ainsi, avec ces connaissances, aborder les **enjeux contemporains** liés au réchauffement climatique.

L'étude des méthodes s'appuie sur des **exemples**

## Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Epoque	Variation climatique	Mécanismes corrélés	Méthode(s)	Liens avec l'ES
Actuel	Réchauffement climatique	Émission de GES lié aux activités humaines	Mettre en évidence l'amplitude et la période des variations climatiques étudiées à partir d'une convergence d'indices	Causes du réchauffement climatique (activité humaine). Cycle du carbone. Effet de serre.
Quaternaire (-120000 à -11000 ans)	Glaciation	Variations des paramètres orbitaux	Données préhistoriques, géologiques et paléo-écologiques Delta $^{18}\text{O}$ dans les carottes glaciaires et les sédiments	Identifier des traces géologiques de variations climatiques passées  Albédo
Derniers 800 000 ans	Périodes glaciaires et interglaciaires		Delta $^{18}\text{O}$ dans les carottes glaciaires et les sédiments	Rétroactions (entrée et sortie des périodes glaciaires interglaciaires)

## Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

Epoque	Variation climatique	Mécanismes corrélés	Méthode(s)	Liens avec l'ES
Cénozoïque	baisse de température moyenne du globe	baisse de la concentration atmosphérique de CO <sub>2</sub> en relation avec l'altération des matériaux continentaux + variation de la position des continents qui a modifié la circulation océanique.	indices géochimiques des sédiments marins	Lien entre la concentration en CO <sub>2</sub> (GES) et la T°.  Cycle du carbone
Mésozoïque (Crétacé)	hausse de température	Du fait de l'augmentation de l'activité des dorsales, la géodynamique terrestre interne semble principalement responsable de ces variations.	lien entre géodynamique interne/tectonique des plaques /climat /nature des roches formées avec les paléoclimats du Crétacé.	Effet de serre

## Reconstituer et comprendre les variations climatiques passées

<b>Epoque</b>	<b>Variation climatique</b>	<b>Mécanismes corrélés</b>	<b>Méthode(s)</b>	<b>Liens avec l'ES</b>
Paléozoïque	glaciation au Carbonifère-Permien	altération de la chaîne hercynienne et fossilisation importante de matière organique (grands gisements carbonés) → modification du cycle géochimique du carbone → responsable de cette glaciation	Indices paléontologiques et géologiques, corrélés à l'échelle planétaire et tenant compte des paléolatitudes	Cycle du carbone. Accroissement de la végétalisation → puits de CO <sub>2</sub> (rétroaction négative)

# Focus/ points de vigilance/ précisions

- Mécanismes à l'origine des variations climatiques : bien insister sur la notion de corrélation
- Montrer une complexité des équilibres
- Erreurs et ambiguïtés du delta  $^{18}\text{O}$  : attention aux comparaisons sédiments/glaces ou foraminifères benthiques/planctoniques ou variations selon la latitude par rapport au climat global.
- Les termes greenhouse et icehouse utilisés dans les publications pour les périodes glaciaires et interglaciaires.

- Insister sur la notion de modèle robuste à construire.
- Ne pas faire de catalogue des conséquences ou stratégies
- Démarche individuelle/collective - Politique internationale et nationale
- Lien : réchauffement climatique - maladies infectieuses

## Comprendre les conséquences du réchauffement climatique et les possibilités d'actions

*Exclu des thèmes de l'épreuve écrite*

Montrer comment le travail des scientifiques permet d'**élaborer un modèle robuste** sur le changement climatique, ses causes et ses conséquences



Comprendre les **conséquences** du réchauffement climatique sur la biodiversité et la santé humaine par des effets directs et indirects



Comprendre les **recherches** à mener et les **actions** à entreprendre, aux niveaux individuel et collectif

Stratégies d'**adaptation** et d'**atténuation**

Lien avec l'ES: 1.3 Le climat du futur: notion de modèles, conséquences du réchauffement

# Ressources

[OMM](#): Site de l'Organisation Météorologique mondiale

[OMM](#) Site de l'Organisation Météorologique mondiale pour les jeunes

[The State of the Global Climate in 2018](#): données sur l'état du climat mondial en 2018

[Convention citoyenne pour le climat](#)

[Comprendre le GIEC](#) Présentation de la structure, des activités et des publications du GIEC (site du Ministère de la transition écologique et solidaire)

[Cycles de Milankovitch](#): Cycles de Milankovitch et variations climatiques (Planet Terre)

[Changement climatique et stratégies d'adaptation et d'atténuation dans l'agriculture](#): ressource de l'académie numérique de la FAO

[Quatenaire](#): Ressource sur les terrasses alluviales et climatologie

[Les Glaciers à l'épreuve du climat](#): Ressource sur les causes possibles du petit âge glaciaire

Application de la nasa "Earth now"



# Summary of key Climate Indicators in 2018

Key Climate Indicators	Annual 2018	5 year 2014-2018	10 year 2009-2018	IPCC 10 year 2006-2015	Other
<b>Global temperature</b> (change from 1850-1900 pre-industrial period)	<b>0.98 ±0.12°C</b>	1.04±0.09°C	0.93±0.07°C	0.87°C	2015, 2016, 2017, 2018 four warmest years
<b>Greenhouse gases</b>					
– CO2 (ppm, atmospheric concentration)	<b>405.5 ± 0.1 ppm</b> (2017)	400.5 ppm (2013-2017)	394.7 ppm (2008-2017)	390.3 ppm. (2006-2015)	CO2, CH4 and N2O also highest on record
– CO2 (rate of increase)	<b>2.2 ppm/yr</b> (2016)	2.5 ppm/yr (2012-2016)	2.2 ppm/yr (2007-2016)	2.1 ppm/yr (2006-2015)	
<b>Cryosphere – Sea Ice</b> (vs 1981-2010 )					
– March Arctic sea ice extent change %	<b>-7.4%</b>	-6.7%	-5.2%	-3.9%	
– September Arctic Sea ice change %	<b>-27.7%</b>	-26.6%	-27.5%	-25.1%	
– September Antarctic Sea ice change %	<b>-4.8%</b>	-2.1%	-0.6%	+0.9%	
<b>Sea Level</b>					
– Global average rate/year	n/a	4.5±0.3 mm/yr	4.6±0.15 mm/yr	3.8±0.1 mm/yr	3.1±0.1 mm/yr (1993-2017)
– Total change since 1993	<b>78 mm</b>	70 mm (2015)	60 mm (2014)	42mm (2009)	
– SE-Asia rate per year					4.5±0.4 mm/yr (1993-2017)
– Caribbean rate per year					2.9±0.2 mm/yr (1993-2017)
<b>Ocean heat content</b>					
– 700 meters (10 <sup>22</sup> J wrt 1981-2010)	<b>12.8</b>	11.1	9.1	7.4	1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> highest each qtr.
– 2000 meters (10 <sup>22</sup> J wrt 1981-2010)	<b>18.2</b>	16.5	13.2	10.2	1 <sup>st</sup> /2 <sup>nd</sup> highest each qtr.
<b>Ocean acidification</b>					
pH from open ocean stations HOTS and BATS, annual decrease (data up to 2016)					0.001-0.002 (1995-2016)

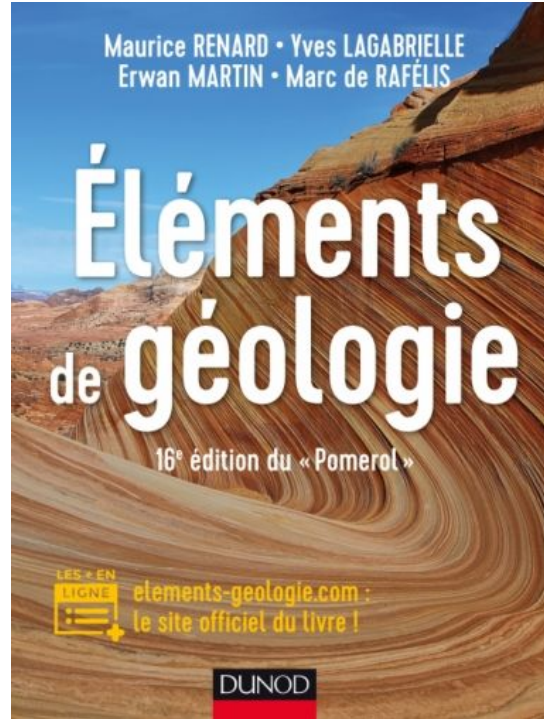


# Paléoclimats

L'enregistrement des variations climatiques

- Cours complet
- Exercices d'application
- Tous les corrigés détaillés

Vuibert



# Climatologie et paléoclimatologie

Cours et exercices corrigés

2<sup>e</sup> édition

Préface de Jean Jouzel

Master  
Capes  
Agrégation

DUNOD

Delta <sup>18</sup>O

# Corps humain et santé

## Corps humain et santé

### Approche comportementale et mécanismes physiologiques sous-jacents

**Comportement** = ensemble de réactions observables chez un animal en réponse à des stimulations

#### Comportements, mouvement et système nerveux

- la **contraction musculaire**
- est mobilisée dans de nombreux **comportements**
- résulte d'une **commande nerveuse**
- neurone/cerveau/plasticité

**Système articulo-musculaire et nerveux**

#### Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie

- cellule musculaire ,
- contraction**
- **énergie** (glucose → ATP)
- **concentration en glucose**, hormones

**Système endocrinien**

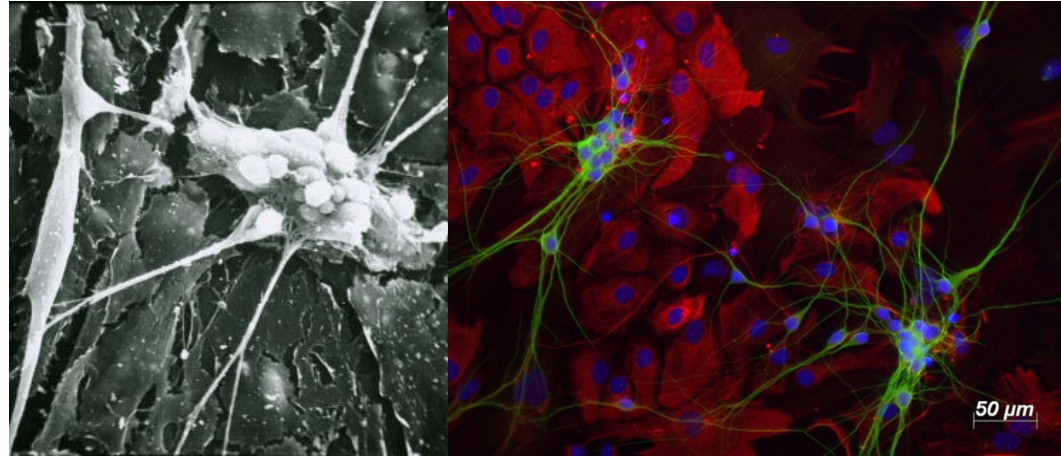
#### Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

**Adaptabilité physiologique:**  
Stress biologique → réponses adaptatives → comportement adapté

**Stress chronique**  
→ plasticité mal-adaptative  
→ traitement médicamenteux et non médicamenteux

**Intégration des différents systèmes en jeu**

# Comportement, mouvement et système nerveux



	<b>Proposition de découpage</b>
Les réflexes	6h
Cerveau et mouvement volontaire	4h
Total	10h soit <b>1,6 semaines</b> <i>(sans la partie exclue des écrits)</i>
Le cerveau, un organe fragile à préserver	4h
Total	14h soit <b>2,3 semaines</b>

# Acquis

## 2de

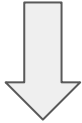
- Notion de cellule spécialisée
- Cerveau et structures cérébrales impliquées dans le système de récompense

## ES 1ère:

Des aires cérébrales spécialisées reçoivent les messages nerveux auditifs. Certaines permettent, après apprentissage, l'interprétation de l'univers sonore (parole, voix, musique, etc.).

→ notion de plasticité

## Comportements, mouvement et système nerveux



Comprendre la  
**commande nerveuse  
de la contraction  
musculaire** qui est  
mobilisée dans de  
nombreux  
**comportements**

### Les réflexes

Eléments fonctionnels de l'arc réflexe

- différentes échelles
- matériels et observations variées (enregistrements, simulations, microscopie)
- détail du lien entre le PA et la contraction musculaire développé

### Cerveau et mouvement volontaire

- commande corticale du mouvement (neurones-cellules gliales- trajet jusqu'à la fibre musculaire)
- dysfonctionnement du SN
- plasticité cérébrale

### Le cerveau, un organe fragile à préserver "exclu des écrits"

- communication entre les aires corticales et neurotransmetteurs
- substances exogènes/ perturbation du message nerveux/ addictions



# Focus/ points de vigilance/ précisions

- **Les** réflexes : pas le réflexe. On s'appuie sur un réflexe monosynaptique - plutôt le myotatique, mais on indique aux élèves qu'il existe différents réflexes.
- Cytosol et réticulum sarcoplasmique à définir (lien avec 2de)
- Muscle antagoniste : n'apparaît pas en tant que tel dans le réflexe. Ne pas l'étudier en détail, uniquement l'évoquer dans le cadre du maintien de la posture et pour expliquer l'intégration dans les neurones médullaires (les sommations). Ne pas confondre le réflexe myotatique avec la double innervation.
- Cellules gliales: nouveauté à évoquer
- Dysfonctionnements : cibler ceux qui agissent sur le comportement
- Alcool, drogues et addictions : on peut aller jusqu'à l'explication du mécanisme d'addiction.
- IRM fonctionnelles : bien expliquer la construction des images obtenues s'en saisir pour discuter avec un sens critique les interprétations faites.

**a/ Enregistrement de l'activité cérébrale en condition "neutre" sans stimulation**

5	1	1	3	2
1	2	3	5	1
2	1	2	5	4
4	5	3	5	1
2	1	4	3	1

Différence d'activité cérébrale :  
 $6-3=3$   
 Couleur jaune

**b/ Enregistrement de l'activité cérébrale en condition de stimulation**

5	5	6	6	2
2	4	6	5	1
2	2	4	6	4
4	5	4	5	1
2	1	4	3	6

			3 Jaune	

**c/ IRMf obtenue par comparaison des deux enregistrements a/ et b/**

Légende :

- Documents a et b : les chiffres de 1 à 6 des correspondent arbitrairement à l'état d'activité d'une aire cérébrale.  
 1 = activité cérébrale faible  
 6 = activité cérébrale importante.
- Document c : différence d'activité cérébrale entre la situation "neutre" et la situation de stimulation

Blanc	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
0	1	2	3	4	5

- 0 = pas de différence entre l'activité cérébrale avec et sans stimulation
- 5 = différence importante entre l'activité cérébrale avec et sans stimulation

# Ressources

[L'autre moitié du cerveau... les cellules gliales](#): Article de Médecine/sciences sur les cellules gliales

[Vidéo "Le Blob" Cellules gliales](#): vidéo sur les cellules gliales (Le blob, l'extra-média, Une édition de la Cité des sciences et de l'industrie et du Palais de la découverte)

[Alcool et santé](#): dossier de l'INSERM

[Drogues](#): Site gouvernemental présentant les principales caractéristiques de la dépendance (drogues, définition internationale en 11 critères de l'addiction, circuit de la récompense, facteurs de risque et de protection)

[Inserm addictions](#): Dossier de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM) présentant avec des détails scientifiques différents points en lien avec les addictions (substances, diagnostic, conséquences, mécanismes neurobiologiques, causes génétiques et environnementales, prise en charge)

[ENS dépendance](#): Site de l'École Normale Supérieure (ENS) de Lyon présentant les bases neurobiologiques de la dépendance (faisceau du plaisir et de la récompense)

**Produire le  
mouvement :  
contraction  
musculaire et  
apport d'énergie**



	<b>Proposition de découpage</b>
La cellule musculaire : une structure spécialisée permettant son propre raccourcissement	6h
Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire	6h
Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires	6h
Total	18h <i>soit</i> <b>3 semaines</b>

# Acquis

## 2de:

- Notion de cellule spécialisée, organites
- métabolisme, enzymes, matrice extracellulaire
- régulation hormonale (procréation)

## ES 1ère:

- la structure cellulaire et la membrane plasmique (Thème 1)
- énergie dégagée par la respiration cellulaire ou les fermentations (Thème 2)

## Spé 1ère:

- mutations (origine de myopathies)
- enzymes
- système immunitaire

**Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie**

**La cellule musculaire : une structure spécialisée permettant son propre raccourcissement**

- la contraction musculaire à l'échelle moléculaire
- besoin d'ATP comme source d'énergie

**Origine de l'ATP nécessaire à la contraction de la cellule musculaire**

La cellule musculaire a besoin d'énergie apportée sous forme d'ATP, produit à partir du glucose notamment.

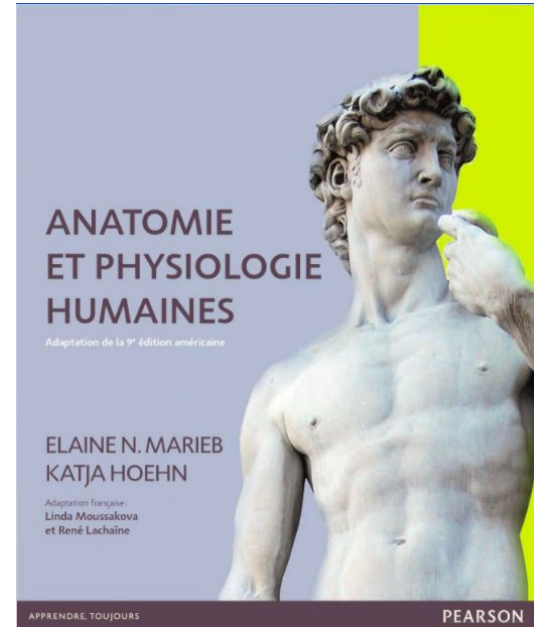
**Le contrôle des flux de glucose, source essentielle d'énergie des cellules musculaires**

L'approvisionnement des cellules musculaires en glucose nécessite le maintien de la concentration de glucose sanguin, régulé par des hormones.

# Ressources

[Contraction musculaire](#): des données sur la contraction musculaire

[Contraction musculaire](#): vidéo sur les contractions musculaires concentrique, isométrique, excentrique





# Focus/ points de vigilance/ précisions

## Chapeau introductif du BO

*“La cellule musculaire dispose d’une organisation structurale lui permettant de se raccourcir, ce qui entraîne la contraction du muscle.*

- La phrase n’est pas vraie pour les 3 types de contraction (concentrique, isométrique, excentrique).

*Elle a besoin d’énergie apportée sous forme d’ATP, produit à partir du glucose.*

- Le glucose n’est pas l’unique source d’ATP (acides gras)

*L’approvisionnement des cellules musculaires en glucose nécessite le maintien de la concentration de glucose sanguin, régulé par des hormones.”*

- Le maintien de la glycémie est surtout essentiel pour le cerveau.

## **Origine de l'ATP:**

*“Il existe une autre voie métabolique dans les cellules musculaires, qui ne nécessite pas d'oxygène et produit beaucoup moins d'ATP.”*

- plusieurs voies métaboliques (anaérobie lactique, et alactique par ex).
- *“Produit beaucoup moins d'ATP”*: on ne peut interroger que le rendement. Sur un même temps, la voie anaérobie est bien plus efficace.

*“Les métabolismes anaérobie ou aérobie dépendent du type d'effort à fournir.”* : mais concerne des fibres différentes

Produits dopants: un seul à étudier, pour regarder son action sur le muscle

## Contrôle des flux de glucose

- *“Les cellules musculaires ont besoin de nutriments, principalement de glucose et de dioxygène, puisés dans le sang.”*  
*“principalement”* : les muscles posturaux utilisent les acides gras essentiellement .
- *“L’insuline entraîne l’entrée de glucose dans les cellules musculaires (et hépatiques)”*: l’insuline n’entraîne pas directement une entrée de glucose dans les hépatocytes qui ne possèdent pas de GLUT 4.
- *Activités: “Comparer la consommation de glucose par l’organisme au repos et celles en activité musculaire, en période postprandiale et à jeun”*: veiller à discuter de l’obtention des données et de la rigueur de leur interprétation.
- Expérience du foie lavé : importance des témoins
- Prudence lors de l’interprétation de lames de pancréas diabétique
- *“Identifier l’effet de différents aliments sur les variations de la glycémie et la sécrétion d’insuline”*: notion d’index glycémique
- On n’étudie que la régulation hormonale pour la glycémie.
- Les facteurs à l’origine des diabètes ne sont pas attendus.

# Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme



	<b>Proposition de découpage</b>
L'adaptabilité de l'organisme	8h
Total	8h soit <b>1,3 semaine</b> <i>(sans la partie exclue des écrits)</i>
L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation	4h
Total	12h soit <b>2 semaines</b>

# Acquis

## 2de:

- cerveau et axe H-H
- hormones
- neuro-hormones

## ES 1ère:

Des aires cérébrales spécialisées reçoivent les messages nerveux auditifs. Certaines permettent, après apprentissage, l'interprétation de l'univers sonore (parole, voix, musique, etc.). → notion de plasticité (sans la nommer forcément)

## Spé 1ère:

- résilience en lien avec la partie écosystème
- système immunitaire (fonction inhibée par le cortisol)

# Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme

Perturbation de l'environnement

L'adaptabilité de l'organisme

Peu intense ou durée courte

Réponses adaptatives normales de l'organisme

Stress aigu

Rétablissement de conditions de fonctionnement durable (résilience)

→ Robustesse du SN

L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation

Intense ou durée importante

Mécanismes physiologiques débordés → système dérégulé

Stress chronique

Traitement par médicaments  
+  
pratiques non médicamenteuses

→ Fragilité du SN

**Partie exclue de l'épreuve écrite**

## L'adaptabilité de l'organisme

**Réponses adaptative** permettant de produire des **comportements** appropriés face aux **agents stressseurs**

Notion de **boucle de régulation** avec rétrocontrôle

**Liens entre les systèmes physiologiques**  
(endocrinien, nerveux, immunitaire)

Notion de **“résilience”**



# Perturbations de l'environnement

Réponse rapide, initiale

Réponse plus lente mais plus durable

Cerveau

Stimulation du système limbique (en particulier les zones impliquées dans l'émotion)

Hypothalamus

Hypophyse

Rétrocontrôle

axe hypothalamo-hypophyso-corticosurrénalien

Glande surrénale

Médullo-surrénale

Cortico-surrénale

Adrénaline

Cortisol

Hormones

+ Stimule

- Inhibe

augmentation du rythme cardiaque, de la fréquence respiratoire et la libération de glucose dans le sang

favorise la mobilisation du glucose et inhibe certaines fonctions (dont le système immunitaire)

Préparation de l'organisme à la réponse aux agents stresseurs

Réponse aux agents stresseurs

**L'organisme débordé dans ses capacités d'adaptation**

*Exclu des thèmes de l'épreuve écrite*

Agents stresseurs trop intenses

Mécanismes physiologiques débordés  
Système se dérègle

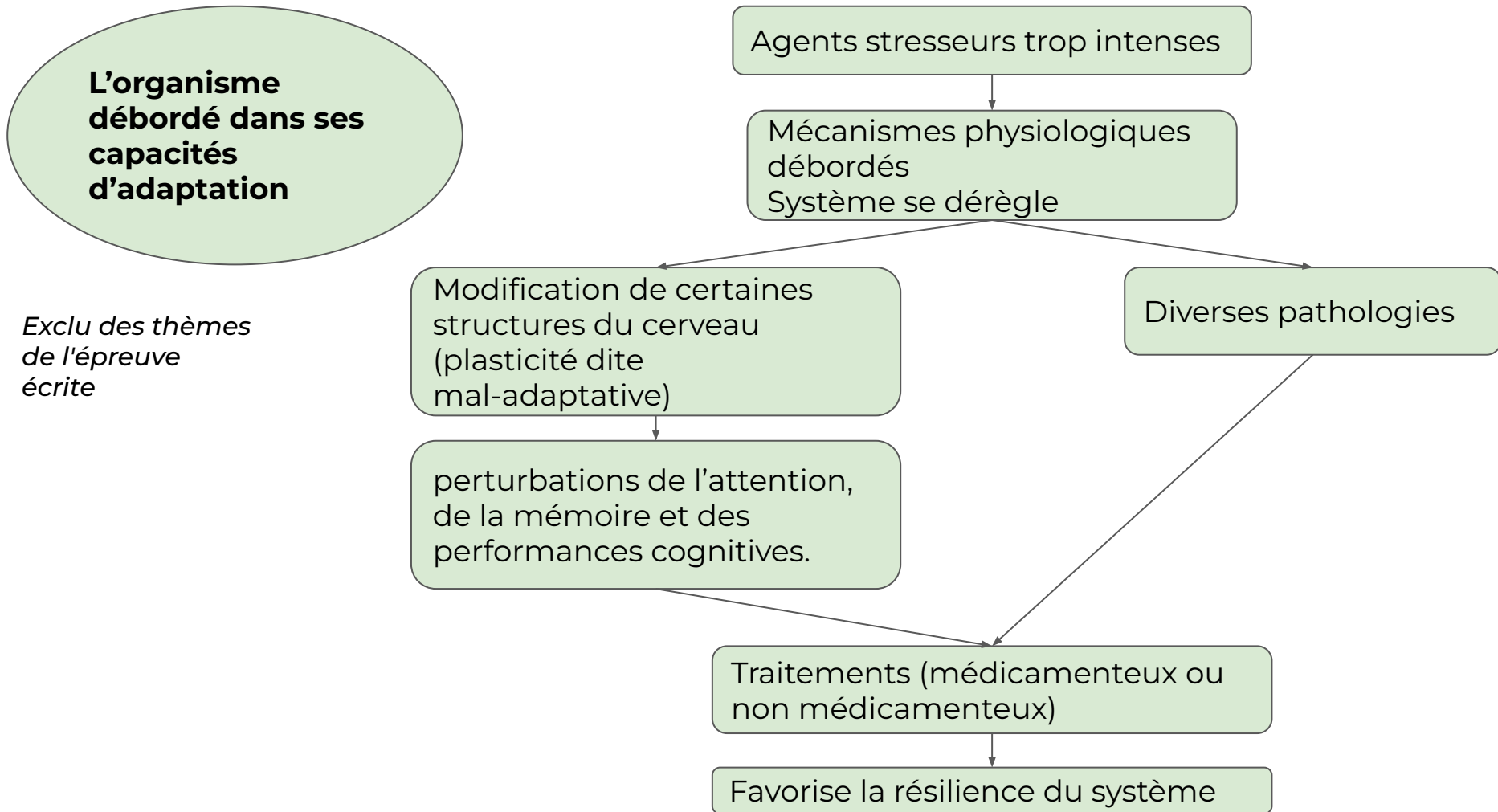
Modification de certaines structures du cerveau (plasticité dite mal-adaptative)

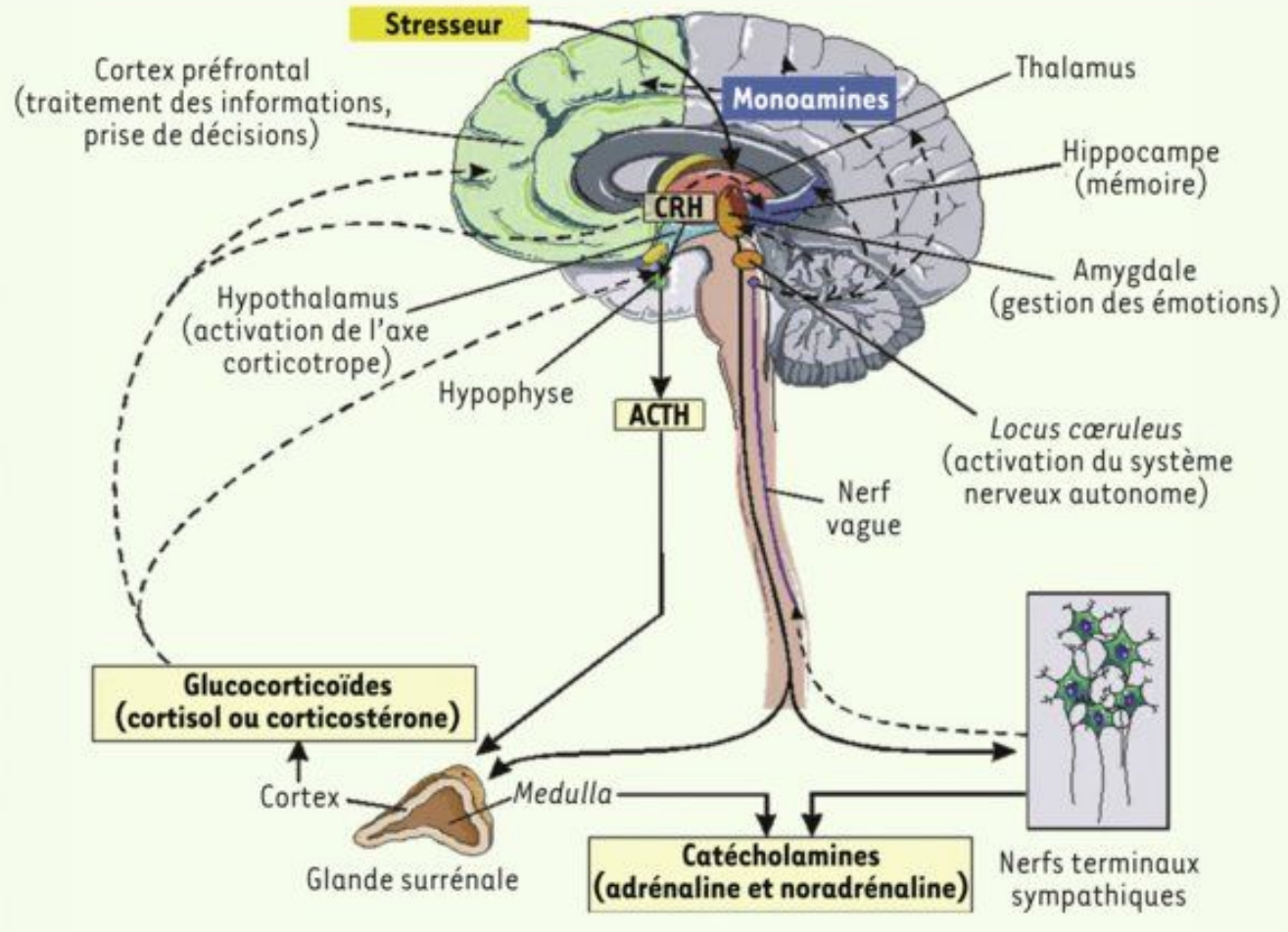
Diverses pathologies

perturbations de l'attention, de la mémoire et des performances cognitives.

Traitements (médicamenteux ou non médicamenteux)

Favorise la résilience du système





# Ressources

[Banque d'images Inserm](#): site de ressources diverses (images, vidéos, expos)

[Bases neurologiques et neuroendocriniennes du stress](#) : publication Inserm

[La physiologie du stress](#): Webconférence sur le thème de la physiologie du stress dans le cadre du nouveau programme de spécialité SVT Terminale (Académie de Versailles) (durée: 2h)

[Le stress dans tous ses états](#): publication Médecine/sciences - Inserm

# Focus/ points de vigilance/ précisions

- Insister sur la complexité du système
- Stress biologique : normal, essentiel pour s'adapter à son environnement.
- Homéostasie / Résilience.
- Ne pas confondre mal-être et stress biologique mis en place.

- Lien entre adrénaline et augmentation de la fréquence respiratoire?
- ACTH : non cité dans le BO → non exigible, mais utile pour comprendre l'effet du CRH
- Notion d'adaptation évolutive et d'adaptabilité physiologique à aborder
- Citer uniquement les effets du cortisol sur le système immunitaire sans les expliquer
- Réaction à un agent stressueur : grandes variabilités interindividuelles

- Cortisol chez l'humain (corticostérone chez les rongeurs)
- Insister sur la complexité des mécanismes en jeu
- ACTH/cortisol lié au rythme nyctéméral
- Psycho-biologie : adapté à la filière post-bac psychologie
- Traitements non médicamenteux : beaucoup de prudence
- Ne pas confondre stress chronique et anxiété
- On ne peut pas “gérer” son stress biologique. Il s’agit plutôt de la gestion du mal-être.  
Attention à ne pas faire de la pseudo science.

# 4. Points d'actualité



## Orientation

### BCPST / véto

## Choix de la spécialité pour les études de santé

A Strasbourg il n'y a pas de PASS, ni de licences disciplinaires avec mineure santé. La seule voie d'accès aux études de santé pour les néo-bacheliers est la [Licence mention "Sciences pour la Santé"](#) [mettre un lien](#)

Elle abrite 11 parcours différents, correspondant chacun à une discipline différente.

# Sources des images

Rift (Afar) : [http://eduterre.ens-lyon.fr/ressources\\_gge/afar](http://eduterre.ens-lyon.fr/ressources_gge/afar)

Carte géologique: <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/cartes-geologiques>

Ammonite: <https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/voyage-tourisme-deux-sevres-1875/page/4/>

Carottes glaciaires: <https://lejournal.cnrs.fr/articles/comment-la-carotte-a-revolutionne-la-climatologie>

Foraminifères: [http://geologie.mnhn.fr/Collection\\_Marine/themes\\_recherche/PageForaminiferes.htm](http://geologie.mnhn.fr/Collection_Marine/themes_recherche/PageForaminiferes.htm)

Plaque motrice: <https://www.images.inserm.fr/en/feature/259/co-culture-de-cellules-musculaires-et-nerveuses/page/1>

Cellules gliales:

<https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/diplomatie-scientifique-et-universitaire/veille-scientifique-et-technologique/japon/article/mise-en-evidence-du-desequilibre-entre-neurones-et-cellules-gliales-chez-des>

Glande surrénale:

<https://drfournier.ch/surrenale-surrenalectomie-laparoscopie-adenome-incidentalome-surrenalien-fournier-nyon/>