



éduscol



Ressources pour le lycée général et technologique

Ressources pour la classe de seconde
générale et technologique

Sciences de la vie et de la Terre

Enseignement commun

Ces documents peuvent être utilisés et modifiés librement dans le cadre des activités d'enseignement scolaire, hors exploitation commerciale.

Toute reproduction totale ou partielle à d'autres fins est soumise à une autorisation préalable du directeur général de l'Enseignement scolaire.

La violation de ces dispositions est passible des sanctions édictées à l'article L.335-2 du Code de la propriété intellectuelle.

15 juin 2010
(édition provisoire)
mise à jour le 2 juillet 2010

Avant propos

Ces pages sont l'œuvre d'une réflexion collective.

Dans plusieurs académies, des groupes de professeurs et d'IA-IPR ont mené, en un temps très court, un travail fouillé de documentation et d'élaboration de pistes de travail, qui seront enrichies et approfondies dans les mois qui viennent.

Le groupe d'inspection générale de sciences de la vie et de la Terre tient à manifester ici sa reconnaissance à toutes ces personnes dont le professionnalisme et le dévouement sans faille au service des élèves doivent être salués.

Gérard Bonhoure
Brigitte Hazard
Annie Mamecier
Jean-Louis Michard
Dominique Rojat

Remerciements

Ce document concernant le programme de seconde a été réalisé grâce à la contribution de :

Vincent AUDEBERT,
Lycée Gay-Lussac, Ac. de Limoges
Patrice BONNET,
Lycée Denis Diderot, Marseille, Ac. d'Aix-Marseille
Marie-Christine BOUTEILLER,
Lycée J.-H. Fabre, Carpentras, Ac. d'Aix-Marseille
Claude CENSIER,
IA-IPR, Ac. de Dijon
Ludovic DELORME,
Lycée P. Valery, Sète, Ac. de Montpellier
Jean-Jacques DIDES,
Lycée J. Moulin, Pézenas, Ac. de Montpellier
Patrice FABRE,
Lycée J. Monnet, Montpellier, Ac. de Montpellier
Alain FARALLI,
IA-IPR, Ac. d'Aix-Marseille
Anne FLORIMOND,
Lycée Richelieu, Rueil-Malmaison, Ac. De
Versailles
Marc GALODE,
Lycée Dr Lacroix, Narbonne, Ac. de Montpellier
Patrice GIRAUDEAU,
Lycée F. Mistral, Avignon, Ac. d'Aix-Marseille
Matthieu GOUNELLE,
MNHN
Gilles GUTJAHR,
Lycée C. Marot, Cahors, Ac. de Toulouse
Jean-Claude HERVE,
IA-IPR honoraire
Frédéric LALEVEE,
Lycée J. Rostand, Villepinte, Ac. de Créteil
Guillaume LECOINTRE,
MNHN
Eric LECOIX,
Lycée J.-H. Fabre, Carpentras, Ac. d'Aix-Marseille
Philippe LEJAMBLE,
Lycée F. Sarcey, Dourdan, Ac. de Versailles
Hervé LEVESQUE,
Lycée de Sèvres, Ac. de Versailles
Hervé MACON,
Lycée La Source, Nogent sur Marne, Ac. de Créteil

Jean-François MADRE,
Lycée Cassini, Clermont-de-l'Oise, Ac. d'Amiens
Yann MAILLARD,
Lycée J. Perrin, Marseille, Ac. d'Aix-Marseille
Jean-François PABA,
IUFM d'Aix-Marseille
Cécile PABA-ROLLAND,
IUFM d'Aix-Marseille
Bertrand PAJOT,
IA-IPR, Ac. de Bordeaux
Martine PERNODET,
Lycée R. Rolland, Ivry-sur-Seine, Ac. de Créteil
Alain PETITDIDIER,
Lycée R. Char, Avignon, Ac. d'Aix-Marseille
Jean-Michel PICOCHÉ,
Lycée C. de Gaulle, Dijon, Ac. de Dijon
Didier POL,
Professeur honoraire
Alain POTHET,
IA-IPR, Ac. de Créteil
Marc ROSENZWEIG,
IA-IPR, Ac. de Montpellier
Danièle ROSSIN,
IUFM d'Aix-Marseille
Lionel ROUX,
Lycée E. Zola, Aix-en-Provence, Ac. d'Aix-Marseille
Isabelle SAINTE-CROIX,
Lycée A. Rimbaud, Istres, Ac. d'Aix-Marseille
Naoum SALAME,
INRP
Nadia SEMAH,
MNHN
Marc TARTIERE,
Lycée P. Valery, Sète, Ac. de Montpellier
Guillaume TONUSSI,
Lycée P. Langevin, Martigues, Ac. d'Aix-Marseille
Sébastien VIGIER,
Lycée J. Wittmer, Charolles, Ac. de Dijon
Sébastien VOLAND,
Lycée J. Monnet, Vitrolles, Ac. d'Aix-Marseille
Brigitte ZANDA
MNHN

Introduction

Les programmes de lycée en général et ceux de seconde en particulier, s'organisent selon un certain nombre de principes généraux énumérés ci-après.

- Une place importante laissée à la thématique de l'évolution. Il s'agit, selon les moments, soit d'un sujet d'étude en tant que tel, soit d'un outil explicatif indispensable pour comprendre la biologie en général.
- Une volonté d'associer dans la motivation des élèves les intérêts scientifiques fondamentaux et les préoccupations personnelles plus appliquées. C'est ainsi que les trois grandes thématiques qui organisent l'écriture du programme déclinent trois motivations :
 - la science et l'envie de comprendre pour le thème « la Terre dans l'univers, la vie et l'évolution du vivant » (avec, en plus de la préoccupation culturelle pour tous, une perspective vers l'univers-métier de la science elle-même) ;
 - l'environnement planétaire dans une perspective de développement durable pour le thème « grands enjeux planétaires contemporains » (avec, en plus de la préoccupation culturelle pour tous, une perspective vers l'univers-métier de l'aménagement et de la gestion de l'environnement) ;
 - le propre corps et la santé pour le thème « corps humain et santé » (avec en plus de la préoccupation culturelle pour tous, une perspective vers l'univers-métier des professions de la santé).
- Le souci de rendre plus stable que par le passé la maîtrise des fondamentaux au sortir du lycée. Pour cela, le choix est fait de construire les concepts progressivement, afin d'avoir l'occasion de revenir, en les précisant davantage à chaque fois, sur les mêmes sujets. C'est la raison qui impose au programme de seconde de présenter un panorama assez large. Cela permet aussi de comprendre qu'une des fonctions essentielles de la seconde est de stabiliser un certain nombre de fondamentaux étudiés au collège. D'une façon générale, la continuité des apprentissages avec le collège est affirmée notamment par la référence au socle commun de connaissances et de compétences.
- L'unité du programme de lycée comme un projet conçu sur l'ensemble du curriculum, du moins pour ceux des élèves qui s'engagent dans la filière scientifique, est marquée par une partie du préambule qui sera identique pour les trois années.
- L'affirmation de l'ouverture de la discipline sur les autres champs de connaissance, scientifiques ou non.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Nouveautés et stabilisation dans le programme de seconde | 4 |
| Une liste d'activités possibles | 5 |
| La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée | 5 |
| Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol | 6 |
| Corps humain et santé : l'exercice physique | 8 |
| Bibliographie et sitographie | 10 |
| La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée | 10 |
| Les conditions de la vie sur Terre | 10 |
| La nature du vivant | 10 |
| La biodiversité, résultat et étape de l'évolution | 12 |
| Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol | 15 |
| Bibliographie | 15 |
| Sitographie | 15 |
| Corps humain et santé : l'exercice physique | 21 |
| Sitographie | 21 |
| Bibliographie | 23 |

Nouveautés et stabilisation dans le programme de seconde

Le tableau ci-dessous indique schématiquement la part, dans le programme de seconde, de la stabilisation des acquis du collège et de la nouveauté.

Il convient de prendre réellement conscience de la modestie des objectifs cognitifs et du fait qu'ils sont largement de l'ordre de la stabilisation des acquis du collège.

| | Stabilisation du collège | Nouveautés |
|---|--|--|
| Les conditions de la vie, une particularité de la planète Terre | | Présentation très générale. Il ne peut être question de traiter la planétologie comme dans le précédent programme. |
| Nature du vivant | Stabiliser les connaissances de biochimie simple du collège. Métabolisme : réactions chimiques de la cellule. Cellule « optique », ordres de grandeur. Génome dans le noyau, ADN. | Mutant (phénotype) pour discussion génotype / milieu. Cellule « électronique » (introduction), ordres de grandeur. Mutant = variant d'ADN (sans analyse moléculaire) ; existence d'un code ; double hélice. |
| Biodiversité, résultat et étape de l'évolution | Définition biodiversité. Modification au cours du temps et influence de l'homme. Sélection des plus adaptés. | Existence d'outils de détermination (approche naturaliste). Dérive et combinaison avec la sélection (simple présentation). |
| Le soleil : une source d'énergie indispensable | Nutrition des végétaux. | Bilan de la photosynthèse. Importance à l'échelle planétaire. Relation biomasse à combustible fossile. Relation science à exploitation. Combustion à cycle du carbone. Devenir global de l'énergie solaire. |
| Le sol : un patrimoine durable | Le sol milieu vivant, origine mixte. | Agriculture = détournement de la photosynthèse, des sols, de l'eau au profit de l'alimentation humaine. Lenteur de formation, rapidité et facilité de dégradation. Quantité limitante. |
| Des modifications physiologiques à l'effort | Effort → augmentation de la consommation de O ₂ . Effort → fréquence cardiaque, débit ventilatoire → consommation de nutriment et d'O ₂ . Organisation anatomique cœur et circulation. Santé. | VO ₂ , VO ₂ max. Paramètre supplémentaire : PA. Quantification plus précise. |
| Une boucle de régulation nerveuse | | Notion de boucle à partir de la seule boucle barorécepteur → centre → fréquence cardiaque. Échappement à l'effort. |
| Pratiquer une activité physique en préservant sa santé | Idées simples sur le muscle. | Éducation à la santé. |

Il va de soi que les objectifs de formation ne se limitent pas aux acquis cognitifs et que la formation intellectuelle est également fondamentale. Pour y parvenir, il est nécessaire de mettre en œuvre les méthodes propres aux sciences, tout particulièrement la démarche expérimentale. Le professeur est libre d'organiser son temps comme il le veut et de prévoir une programmation annuelle lui permettant d'atteindre ses objectifs de formation. En particulier, le professeur choisit les aspects qu'il souhaite présenter plus rapidement et ceux pour lesquels il va mettre en œuvre une démonstration argumentée détaillée. Cette latitude d'organisation est précisée dans le préambule du programme, dont il convient de souligner l'importance réelle.




Il n'y a plus de thème au choix dans le programme. Cependant la latitude de choix se retrouve dans la possibilité de développer plus ou moins l'argumentation sur tel ou tel point. Il est bon cependant que les trois thématiques soient abordées d'une manière à peu près équilibrée. On pourrait se fixer comme règle par exemple qu'aucun des trois thèmes ne dure moins d'un quart de l'année.

Une liste d'activités possibles

Avertissement









La liste d'activité ci-dessous est l'état d'une réflexion initiale sur le sujet. Il va de soi qu'il est hors de question de se fixer pour objectif de les mettre toutes en œuvre. Cet inventaire, évidemment non exhaustif, a pour but de montrer que les possibilités sont immenses et que le choix est ouvert, permettant de varier les activités au cours de l'année.

Repérage des activités classées selon les trois types de supports de l'évaluation des capacités expérimentales.

 Protocoles expérimentaux
 Banques de données et/ou Modèles numériques
 Observations






La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée

Les conditions de la vie : une particularité de la Terre?









-  Place de la Terre dans le système solaire : réalisation d'un graphique à trois variables (distance au Soleil, densité, taille) avec un tableur pour mettre en évidence les deux groupes de planètes et situer la Terre parmi les planètes telluriques.
-  Place de la Terre dans le système solaire : recherches documentaires internet par thème (un atelier par thème) ; constitution d'un rapport numérique ; présentation à la classe ; débat-bilan.
-  Place de la Terre dans le système solaire : utilisation du logiciel *Vue* pour découvrir les principaux objets du système solaire et les classer selon la méthode d'emboîtement.
-  Modélisation de la relation entre énergie reçue et distance de la source, par une mesure EXAO avec le luxmètre. Relations entre énergie reçue et distance de la source, puissance lumineuse émise, nature du rayonnement.
-  Les facteurs qui conditionnent la température de surface d'une planète : construire avec un tableur la courbe des températures de surface réelles en fonction de la distance au soleil et confronter les résultats à la courbe théorique (voir précédemment). Mise en évidence de l'influence de l'atmosphère et de l'effet de serre.
-  La relation atmosphère-gravité : utiliser un tableur pour calculer la gravité de différentes planètes et confronter les résultats à la pression atmosphérique réelle.
-  Les états de l'eau : réaliser une expérience montrant que les états de l'eau dépendent de la pression et de la température [lien avec les sciences physiques].
-  Modélisation de l'effet de serre : expérience (EXAO possible). Remarque : peu fiable, critiquable et en limite du programme. Mais cela peut être l'occasion de développer le sens critique des élèves


La nature du vivant



Les éléments chimiques des êtres vivants

-  Comparaison de la matière inerte et de la matière vivante (animale, végétale) : mesure de la masse fraîche, sèche (déshydratation à l'étuve), masse après minéralisation (possibilité d'exprimer les résultats graphiquement avec *Excel*).
-  Étude comparative de quelques molécules composant les masses ainsi pesées ou déduites, à l'aide du logiciel *Rastop* (silicates, glucides lipides protides, eau, CO₂...). Catégorisation d'échantillons de molécules. Possibilité de produire des documents numériques composites associant résultats graphiques précédents et captures d'images des modèles moléculaires.
-   Mise en évidence des différentes sortes de molécules dans des cellules à l'aide de réactifs spécifiques.
-  Caractérisation de la présence d'azote et de soufre dans les protéines (réactions appropriées).


Les cellules : unités de fonctionnement et de structure


-   Le métabolisme contrôlé par le patrimoine génétique et l'environnement : culture de levures ADE⁺ ; mise en évidence des deux phénotypes, influence de l'environnement puis comparaison de la séquence des allèles dans *Anagène*.
-  Le métabolisme contrôlé par le patrimoine génétique (1) : cultures de levures en milieu liquide (piste possible : *Saccharomyces cerevisiae* LAC⁻ et *Saccharomyces boulardii* (ultralevure) LAC⁺ ; manipulation EXAO possible.
-  Le métabolisme contrôlé par le patrimoine génétique (2) : petits pois ridés / petits pois lisse ; description du phénotype macroscopique, observation microscopique (lugol), lien entre phénotype macroscopique et phénotype métabolique (capacité à synthétiser de l'amidon).
-  Le métabolisme contrôlé par l'environnement : cultures d'euglènes dans deux conditions (lumière / obscurité) et expérience EXAO montrant des métabolismes différents (autotrophie / hétérotrophie).
-   Échanges de matière au travers des membranes cellulaires : eau (turgescence et plasmolyse).
-  Diversité et unité au niveau cellulaire : réalisation de préparations microscopiques, observation de cellules variées (éventuellement les cellules des organismes pesés dans activité précédente, cf. *supra*), vidéo microscopie, traitement d'images, détourages pour identifier des caractères communs (compartimentation) et des spécificités.


 Parenté des êtres vivants déduite de l'ultra structure des cellules : exploitation des photos numériques obtenues précédemment. Utilisation d'un logiciel de gestion de carte conceptuelle (*Vue*) pour esquisser une classification en groupes emboîtés. Mise en perspective possible avec un arbre construit avec le logiciel *Phylogène*.

  Mise en évidence de l'activité métabolique cellulaire : vert janus et bleu de méthylène sur levures ; nitrate d'argent sur cellules chlorophylliennes.


  Mise en évidence d'échanges transmembranaires : utilisation d'acétate d'ammonium avec les cellules à anthocyanes.


 Mise en évidence du contrôle du métabolisme par le patrimoine génétique : cultures de levures « petites » et « grandes » (rythme de division et propriétés cytoplasmiques).


 Montrer la notion de transformations chimiques dans la cellule : culture sur milieu minéral ou organique et observation d'une production de matière (culture de levures et mesure de la population par EXAO - colorimétrie - ou comptage, etc.).



 Échange d'énergie et activité métabolique des cellules : mesure de la température au sein de cultures de levure en milieu aérobie et anaérobie.


Information génétique et ADN


 Étude de transgénèse : kit APBG (*E. coli*), en respectant toutes les consignes de sécurité.

 Universalité de l'ADN : utilisation de *Rastop* pour identifier les caractères variants ; mise en évidence de la constance de la structure secondaire et de la variabilité de la séquence (structure primaire) ; comparaison de l'ADN extrait de différents êtres vivants.

 Mutations : utilisation d'*Anagène* pour comparer deux allèles d'un même gène, dont un muté.

  Universalité de l'ADN : construction d'une maquette (modèles moléculaires) ou réalisation d'une schématisation (dessin vectoriel).



 Atelier à l'*École de l'ADN* (transgénèse, empreintes génétiques... lien avec l'enseignement d'exploration MPS et/ou l'accompagnement personnalisé).




 Projet *Génome à l'école* en développement – *Sciences à l'école*


La biodiversité, résultat et étape de l'évolution


 La biodiversité à l'échelle locale : inventaire floristique et faunistique sur le terrain.


 Utilisation de bases de données naturalistes en ligne, contribution à ces bases de données, étude de la biodiversité d'une région.


  Un exemple d'impact de l'activité humaine sur la biodiversité : comparaison de la microfaune d'un sol forestier et d'un sol agricole (agriculture intensive) ; travaux sur l'influence des haies en milieu agricole, travaux d'éco-ingénierie dans des parcs nationaux, etc.


   Un exemple d'évolution de la biodiversité en fonction des changements climatiques : extraction et identification des pollens d'une colonne de tourbe (comparaison à deux niveaux de prélèvement). Activité complémentaire : réalisation à l'aide d'un tableur de diagrammes polliniques à partir de banques de données. Suivi des espèces méditerranéennes en Europe, etc.


 Des plans d'organisation communs : dissection de différents animaux (vertébrés comparés aux arthropodes ou échinodermes - extragroupe). Identification de caractères communs aux vertébrés.


 Groupes zoologiques fondés sur les ressemblances : réalisation d'arbres phylogénétiques ou de groupes emboîtés avec *Phylogène* (ou *Vue* pour les groupes emboîtés)


 La dérive génétique : jeux de simulation ; modèles numériques (possibilité de lien avec les mathématiques si l'on veut faire élaborer le modèle sous forme d'un programme sur calculatrice).

 La dérive génétique : modèle analogique à base de tirage aléatoire de jetons de couleurs.

 Modélisation d'une flaque d'eau : évolution de la biodiversité au cours du temps, comptage.


 Diversité génétique au sein des espèces : exemple de *Centranthus ruber* (rose et blanc) ; éventuelle étude statistique.



 Diversité génétique au sein des espèces : collection de coléoptères actuels, de coquilles de gastéropodes (*Cepea*, etc.).


 Dérive génétique et sélection naturelle : grillon champêtre et grillon polynésien (mâle non stridulant).


Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol


Le soleil : une source d'énergie essentielle


 La production de matière organique (amidon) : mise en évidence de production de matière organique au niveau de feuilles (expériences sur le *Pélagonium*, feuilles vertes ou feuilles panachées) en présence ou absence de lumière/ sous atmosphère riche ou dépourvue en CO₂.


  Observation microscopique de cellules chlorophylliennes (témoin et cellules exposées à la lumière puis colorées au lugol).

 Mise en évidence de différents types de réserve (glucidique, lipidique...) dans les organes de réserve des végétaux.

 Mise en évidence de composés organiques (cellulose, lignine...) dans les tissus végétaux (observation de coupes de tiges).

 Réalisation d'un protocole expérimental et de mesures de la croissance d'une culture d'algues chlorophylliennes dans différentes conditions du milieu par densité optique à l'aide d'une sonde spectrophotométrique (EXAO) ou par comptage au microscope avec traitement des mesures par tableur informatique.

 Caractéristiques d'un gisement de biomasse fossiles (charbon, lignite, pétrole, tourbe...) : sortie sur le terrain ; visite de musée d'anciennes mines de charbon. Identification de failles normales. Mesure du rejet à l'aide de la croix du bucheron. Observation des différents éléments d'un cyclothème d'un bassin paralique ou limnique : grès – charbon – schistes et des empreintes ou fossiles.

 Analyse de cartes géologiques avec bassins houillers et modélisation analogique de la subsidence en distension par des

failles normales.

👁️ L'origine biologique des combustibles fossiles : identification de restes organiques fossiles à partir de l'observation macroscopique et microscopique dans des échantillons de lignite et/ou de charbon.

👁️ Comparaison d'une flore tropicale actuelle avec celles du crétacé supérieur et du carbonifère (empreintes ou restes de végétaux du lignite et du charbon). Reconstitution des paléoenvironnements ayant présidé à la genèse des gisements de combustibles fossiles ; principe d'actualisme. [Lien avec la partie « la biodiversité, résultat et étape de l'évolution »].

👁️ Découverte de la conservation et de la transformation de la matière organique (kérogène) en fonction de la profondeur : réalisation et/ou observation de carottes de tourbe ou de boues sapropéliques dans une vasière ou un marécage.

✂️ Séparation des constituants d'un échantillon de pétrole, d'un échantillon de liquide de « suintement » de schistes bitumineux, par chromatographie d'adsorption

✂️ Mesures de porosité de différentes roches sédimentaires afin de déterminer la nature pétrographiques des roches susceptibles de constituer des réservoirs à hydrocarbures.

✂️ Modélisation analogique de la détection des roches réservoirs à hydrocarbures par les variations de vitesse de propagation des ondes acoustiques enregistrées et mesurées à l'aide d'un dispositif EXAO (capteurs piézométriques-logiciel *Audacity*).

✂️ Conditions nécessaires à la fabrication d'hydrocarbures : expérience de fermentation lente (une semaine minimum). Débris végétaux sous une couche argile + eau → production gaz et hydrocarbures (irisation en surface de l'eau).

✂️ Modélisation de pièges à pétrole dans une cuve transparente, avec pétrole à lampe coloré au bleu de méthylène, sable (roche réservoir), argile ou pâte à modeler (roche couverture).

🗺️ Exploitation de données de Systèmes d'information géographique (SIG) permettant de comparer une carte de répartition des gisements de pétrole avec une carte des formations sédimentaires.

✂️ Libération de CO₂ par utilisation des combustibles fossiles : combustion de fusain dans air ou O₂ et identification du gaz libéré.

🗺️ L'augmentation récente du CO₂ : exploitation de banques de données (analyse gaz dans des carottes de glace) et réalisation d'un graphique à l'aide d'un tableur traduisant l'évolution de la teneur atmosphérique en CO₂. Travail possible en ateliers avec sources différentes pour mettre en évidence le caractère global de cette évolution.

✂️ 🗺️ Transformation de différents sucres en alcool par fermentation alcoolique. Mise en évidence d'une fermentation alcoolique à partir de sucres fermentescibles comme le glucose (*Saccharomyces*) ou non fermentescible comme l'amidon (*Schwanniomyces*) ou encore la cellulose. Réalisation éventuelle des mesures à l'aide d'un dispositif EXAO, traitement à l'aide d'un tableur informatique.

✂️ Capacité calorifique : mesures des capacités calorifiques de biomasse (dans différents états d'évolution ou de transformation).

✂️ L'inégale répartition de l'énergie solaire : modélisations avec globe terrestre et faisceau lumineux. Estimation de la quantité d'énergie reçue par unité de surface, variant selon la latitude. Analyse de l'énergie reçue en surface terrestre sur une maquette analogique avec EXAO.

✂️ L'origine solaire du mouvement des enveloppes fluides : modélisations analogiques des courants de convection entre deux masses (d'air ou d'eau) de températures différentes.

🗺️ La circulation générale des masses d'air : analyse d'images satellitaires dans différentes longueurs d'onde de façon à identifier les contrastes thermiques, les mouvements de masse d'air et construire un modèle global de circulation atmosphérique. Activité complémentaire possible en intégrant les circulations océaniques.

🗺️ Couplage courants océaniques / atmosphériques : déterminer la direction et le sens d'un courant marin superficiel par l'exploitation de données GPS (bouées dérivantes). Analyse d'une image satellitaire montrant un upwelling dynamique (effet du mistral sur les eaux de surface par exemple). Traitement possible par tableur. Confrontation avec direction et sens du vent (exploitation possible d'animations satellitaires).

Le sol : un patrimoine durable ?

🗺️ Utilisation d'un système d'information géographique (SIG) pour confronter des données sur la répartition des sols cultivables et de l'eau.

🗺️ La biomasse végétale, une source de nourriture et source d'agrocultures : études de cas (agrocultures au Brésil, les agroécosystèmes). Utilisation du site www.education-developpement-durable.fr (ressources à sélectionner).

✂️ Les constituants d'un sol, fraction minérale et organique : mise en évidence par déshydratation, combustion et pesées des composantes minérales et organiques d'un sol.

👁️ ✂️ Relation entre roche mère et fraction minérale du sol (1) : à partir d'une étude locale puis d'observations, comparer la nature de la fraction détritico minérale (par exemple, grains de quartz) d'un sol avec la composition minéralogique de la roche mère (grès, granite, calcaire...). En déduire des hypothèses sur la formation d'un sol.

✂️ Relation entre roche mère et fraction minérale du sol (2) : à partir d'une étude locale, identifier les principaux ions présents dans un sol. Confronter les résultats à l'étude de la composition minéralogique de la roche mère. En déduire des hypothèses sur les réactions d'altération de la roche mère (hydrolyses). Possibilité de comparer les résultats de l'analyse d'échantillons d'origine différente.

✂️ Expériences analogiques de l'action de l'eau chargée ou dépourvue en CO₂ sur les carbonates. Relation à établir avec des observations locales (érosion de paysages calcaires, argiles de décalcification...)


✂️ 👁️ Importance de la microflore et de la microfaune d'un sol [lien avec la partie « la biodiversité, résultat et étape de l'évolution »] : étude et détermination de la microfaune avec l'appareil de Berlése ; expériences mettant en évidence la dégradation de la matière organique sous l'action des bactéries du sol (comparaison des résultats avec sol stérilisé).

✂️ L'eau dans le sol : mesure de la porosité et de la perméabilité de différents sols (sables) ; potentiel hydrique d'un sol (comparaison d'un sol argileux et d'un sol sableux par exemple).


✂️ Propriétés d'un sol cultivable : aération, capacité de rétention, complexes argilo-humiques.

Corps humain et santé : l'exercice physique

Des modifications physiologiques à l'effort

 Quantifier l'effort et en évaluer le coût énergétique :

- estimation du travail réalisé et de la puissance développée lors de l'effort (flexions, déplacement d'haltères...);
- estimation du rendement énergétique à partir de l'excès de VO₂ consommé (EXAO);
- relation entre l'augmentation de la consommation de dioxygène lors d'un effort et une dépense énergétique supplémentaire (utilisation du coefficient thermique de l'oxygène)
- comparaison, à l'aide d'un tableur, de la dépense énergétique supplémentaire occasionnée par une activité physique et l'apport énergétique de certains aliments ou certaines boissons.

 Au court de l'effort, un certain nombre de paramètres physiologiques sont modifiés :

- mise en relation de l'effort, des échanges respiratoires et de la fréquence cardiaque : EXAO suivi de la consommation de O₂, volume courant, et fréquence cardiaque dans des situations variées (efforts d'intensité variable, repos). [lien avec l'EPS]

Mise en relation de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle : mesures au repos et dans des situations d'activité variées ; EXAO, utilisation d'un sphygmomanomètre (www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/pressio.htm) ou d'un tensiomètre de poignet [lien avec l'EPS].

- mesure de l'indice de Ruffier (www.didier-pol.net/1COEUR.html)

- utilisation possible de logiciels dédiés en EXAO ;

- évaluation de la vitesse maximale aérobie (VMA) par des tests d'endurance [lien avec l'EPS].

VHS *Le test d'effort*, APBG.

Calcul du coût énergétique d'un effort :

<http://entrainement-sportif.fr/calories.htm>

http://svt.ac-dijon.fr/schemassvt/article.php3?id_article=1340

Calcul de la puissance d'un exercice (flexions) :

http://www5.ac-lille.fr/~svt/exaojmm/Default_prog.htm

Estimation de la VMA (test de Leger ou Harvard) :

<http://entrainement-sportif.fr/vma.htm>

<http://www.irbms.com/rubriques/Evaluations/test-de-navette-luc-leger.php>


L'entraînement sportif, l'avis d'un professeur d'EPS :

<http://entrainement-sportif.fr/>


Détermination d'une ration énergétique en fonction du travail physique logiciel gratuit « MacDO » :


<http://wwwppeda.free.fr/logiciels/mcdo.htm>

Une anatomie adaptée pour répondre à l'effort (cœur et circulation)

 Observer le réel (cœur, cœur/poumon, coupes de vaisseaux sanguins).

  Dissection du cœur complétée d'expériences d'injections (www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/coeurmouton/mouton.html)

 Modèles anatomiques et maquette de circulation (en série et en parallèle)

 Exploitation de logiciels de simulation physiologique

- simulation du fonctionnement du cœur humain et de la circulation sanguine : logiciel *Cœur* (P. Perez) :

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/perez/coeur/coeurpp.htm>

- simulation du fonctionnement de l'appareil pulmonaire humain (logiciel *Pulmo*, P. Perez, animation Cosentino, annuaire de références de logiciels - E. Jourdan) :

<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/lycee/perez/pulmo/pulmo.htm>

<http://www.ac-nice.fr/svt/productions/2ao/respi/respi.swf>

<http://pagesperso-orange.fr/jourdan.eric/log/anatomie.htm>


- simulation de prises de sang (F. Sauvion) :



<http://ww2.ac-poitiers.fr/svt/spip.php?article414>


- simulation d'affections cardiovasculaires et pulmonaires (annuaire E. Jourdan) :


<http://pagesperso-orange.fr/jourdan.eric/log/anatomie.htm>

Une boucle de régulation nerveuse.

 Rôle du système nerveux dans le contrôle de la fréquence cardiaque : automatisme cardiaque chez l'embryon de poule ; comparaison de la fréquence à des stades embryonnaire différents : troisième et sixième jour d'incubation (avant et après maturation du système nerveux). Traitement mathématiques des mesures avec tableur.

  Mise en évidence d'une voie nerveuse : dissection visant à mettre en évidence le nerf pneumogastrique chez la souris

 Contrôle nerveux de la fréquence cardiaque : exploitation de logiciels de simulations (sections, stimulations). Réalisation par étapes d'un schéma numérique fonctionnel.

 Exploitation de logiciels de simulation physiologique.

- Cédérom *La Pression artérielle*, CNED : http://svt.ac-dijon.fr/logisvt/article.php3?id_article=57

- Animation « la régulation du fonctionnement cardiaque » : http://www.ac-creteil.fr/biotechnologies/doc_heartregulation.htm











- simulation de la régulation du rythme cardiaque : <http://svt.ac-creteil.fr/spip.php?article630>

- simulation de la régulation de la pression artérielle : <http://appli-etna.ac-nantes.fr:8080/peda/disc/svt/regulation/>

| | |
|--|---|
| Définir la grandeur « pression artérielle » Recherche sur la pression artérielle : caractéristiques actuelles et historiques | - historique de la mesure : http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/PA/ensPA.htm - histoire d'un raisonnement : la découverte de la circulation http://www.svt.ac-aix-marseille.fr/outils/experimentation/harvey.htm |
|--|---|

Pratiquer une activité physique en préservant sa santé

Relation structure fonction au niveau du muscle et des articulations :

-  Observation de l'articulation de patte de bœuf ou de mouton.
-   Dissection de cuisse de grenouille ou de lapin (os, muscles, tendons, ligaments).
-   Dilacérations de muscles. Observations microscopiques de fibres musculaires.
-   Observation microscopique de la contraction de fibres musculaires chez le Crabe.
-  Concevoir ou utiliser un modèle analogique traduisant l'effet de la contraction du muscle sur les segments osseux.
-  Détourages et schématisations numériques à partir de photos numériques ou radiographies numérisées
-  Les anabolisants stéroïdiens : utilisation des fichiers moléculaires des molécules dopantes (THG, par exemple), de molécules biologiques (hormones sexuelles), des récepteurs hormonaux associés, pour comprendre le mode d'action des dopants.

| | |
|--|---|
| Explorer l'imagerie médicale et scientifique | - images et modèles de la rotule et sa pathologie http://www.lecosp.fr/genou/instabilite-rotule-main.htm - observations microscopiques de la contraction de fibres musculaires de criquet (+ CaCl ₂) You Tube vidéo 1 et vidéo 2 - mécanismes de la contraction musculaire : http://prevost.pascal.free.fr/theorie/muscle/contraction.htm |
| S'informer sur les pratiques inadaptées ou dangereuses. Associer symptômes pathologiques et conseils d'ordre médical ou sportif | - effet de l'EPO : http://www.volodalen.com/23dopage/dopage5.htm - effet des stéroïdes : http://www.irbms.com/rubriques/Dopage/steroides-anabolisants.php - site d'information médicale : http://www.nantes-mpr.com/index.html |
| Adopter une attitude responsable face aux pratiques inadaptées ou dangereuses | - Agence mondiale anti-dopage : http://www.wada-ama.org/fr/ - malette pédagogique de l'agence mondiale anti-dopage : http://www.wada-ama.org/fr/Sensibilisation/Mallettes-educatives/ - site du Ministère de la jeunesse et des sports : http://www.santesport.gouv.fr/index.html - Agence française de lutte contre le dopage : http://www.a fld.fr/index.php - DVD « le trivial prévention » http://www.trivial-prevention.fr/15-trivial-prevention-dopage |
| Envisager les métiers du sport et de la santé | - ONISEP : http://www.onisep.fr/onisep-portail/portal/group/gp/page/accueil.espace.metiers |

Bibliographie et sitographie

La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée

Les conditions de la vie sur Terre

Sitographie

Les planètes du système solaire

Educnet / Planéto :

<http://www.educnet.education.fr/planeto/>

NASA (Planet Quest) :

http://planetquest.jpl.nasa.gov/atlas/atlas_index.cfm

<http://www.jpl.nasa.gov/solar-system/index.cfm>

<http://sse.jpl.nasa.gov/index.cfm>

Sites dédiés à l'exploration de Mars :

Mars express :

http://www.esa.int/SPECIALS/Mars_Express/index.html

Mars rover :

<http://marsrovers.nasa.gov/home/index.html>

Mission Cassini/Huygens :

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/323-cassini-huygens.php>

CNES :

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/6919-cnes-tout-sur-l-espace.php>

<http://www.cnes.fr/web/CNES-fr/7909-des-etoiles-plein-les-yeux-4.php>

<http://www.cnes-multimedia.fr/fdls2009/index.html>

obterTerre :

<http://www.educnet.education.fr/obter/>

Revue Ciel et Espace

<http://www.cieletespace.fr/>

Educnet / Météorologie et enseignement :

<http://www.educnet.education.fr/meteo/>

Sites sur les exoplanètes :

<http://www.insu.cnrs.fr/r16,t0,exoplanetes,actualites.html>

Société française d'exobiologie

<http://www.exobiologie.fr/>

Bibliographie

PASCAL Robert, MARTIN Hervé, GARGAUD Muriel. *Le Soleil, la Terre... la vie. La quête des origines*. Paris : Belin.

GOUNELLE Matthieu. *Les météorites*. 2009. Paris : PUF.

PELÉ P.-M. 2005. *Les météorites de France: guide pratique*. Paris : Hermann. 336 p.

ZANDA B., ROTARU M. *Les Météorites*. Paris : Bordas et Muséum National d'Histoire Naturelle. 1996. 128 p.

La nature du vivant

Les éléments chimiques des êtres vivants

SITOGRAFIE

RCSB Protein data bank :

<http://www.rcsb.org/pdb/home/home.do>

WWPDB :

<http://www.wwpdb.org/>

Librairie de molécules :

<http://www.librairiedemolecules.education.fr/>

SNV :

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/>

Site de Didier Pol :

<http://www.didier-pol.net/>

RASTOP :

<http://acces.inrp.fr/acces/logiciels/externes/rastop>

JMOL :

<http://jmol.sourceforge.net/websites/>

BIBLIOGRAPHIE

LEHNINGER Albert. *Principes de biochimie*. Paris : Flammarion. (Médecine-Sciences)

STRYER Lubert. *Biochimie*. Paris : Flammarion. (Médecine-Sciences)

Les cellules : unités de fonctionnement et de structure

SITOGRAFIE

Conseil national de recherche Canada :

<http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/education/biologie/galerie/index.html>

Site Bmédia :

http://www.edu.upmc.fr/biomedias/rubrique_2/banque_images/histologie/index.html

Serimedis

<http://www.serimedis.inserm.fr/index.cgi>

CNRS / Les sciences de la vie au lycée :

<http://www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelavieaulyce/cellule/intro.htm>

CNRS / Sagascience

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doscel/accueil2.htm>

Institut européen de chimie et de biologie

<http://www.cellbiol.net/cbe/multimedia.php>

CERIMES

http://www.cerimes.fr/e_doc/cellule/index_flash.htm#%20

Virtual cell

<http://www.life.illinois.edu/plantbio/cell/>

Cella live

<http://www.cellsalive.com/>

Web atlas :

<http://www.itg.uiuc.edu/technology/atlas/>

Site de microscopie de NIKON

<http://www.microscopyu.com/articles/livecellimaging/index.html>

Inside the cell

<http://publications.nigms.nih.gov/insidethecell/>

BIBLIOGRAPHIE

DARNEL J. *Biologie moléculaire de la cellule*. De Boeck Université.

VIDEOGRAPHIE

CNRS:

Au cœur du vivant, la cellule (DVD)

Marius explore la cellule : <http://www.bioclips.com/>

Voyage inside the cell :

<http://www.sinauer.com/voyage/video.php>

La cellule sur canal U :

http://www.canal-u.tv/producteurs/science_en_cours/dossier_programmes/

[la_cellule_vivante/pour_l_enseignement/la_cellule_2002](http://www.canal-u.tv/producteurs/science_en_cours/dossier_programmes/la_cellule_vivante/pour_l_enseignement/la_cellule_2002)

http://www.canal-u.tv/producteurs/science_en_cours/dossier_programmes/la_cellule_vivante/du_cote_de_la_recherche/cellules_en_vues

Biointeractive :

<http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/index.html>

Puissances de 10:

http://www.dailymotion.com/video/x2zuqa_puissances-de-dix-powers-of-ten_shortfilms

Information génétique et ADN

SITOGRAFIE

Transgenic Fly lab :

http://www.hhmi.org/biointeractive/vlabs/transgenic_fly/index.html

Site du prix Nobel :

<http://nobelprize.org/index.html>

DNA interactive :

<http://www.dnai.org/>

BIOTIC INRP :

<http://www.inrp.fr/Access/biotic/genetic/adn/accueil.htm>

SNV :

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/transgen.htm>

Banques de séquences ADN

<http://www.ebi.ac.uk/embl/>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=nucleotide>

<http://getentry.ddbj.nig.ac.jp/>

École de l'ADN

http://www.ecole-adn.fr/WEB_F/home.html

La biodiversité, résultat et étape de l'évolution

La biodiversité

SITOGRAFIE

Bases de données sur la biodiversité :

Herbier national :

<http://coldb.mnhn.fr/Consultation?catalogue=1>

GBIF (Global Biodiversity Information Facility) :

<http://www.gbif.org/>

<http://data.gbif.org/welcome.htm;jsessionid=CF727671FCE21AC721777ED8DBC3D60>

Graines d'explorateurs :

<http://access.inrp.fr/evolution/biodiversite/graines/lyon>

<http://access.inrp.fr/acces/formation/formations/formavie>

Expéditions scientifiques :

<http://access.inrp.fr/santo>

BRGM :

<http://www.brgm.fr/>

NatureParif :

<http://www.natureparif.fr/>

CNRS : sagascience :

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosbiodiv/index.html>

INRA :

http://www.inra.fr/la_sciences_et_vous/apprendre_experimenter/monde_microbien

2010 : année internationale de la biodiversité

<http://www.biodiversite2010.fr/#panel-4>

UNESCO :

http://www.mab-france.org/fr/Prog_MAB/C_prog_mab.html

http://portal.unesco.org/science/en/ev.php-URL_ID=4794&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Educnet :

<http://www.educnet.education.fr/obter/appliped/obter4.htm>

NASA :

http://earthobservatory.nasa.gov/Features/index_topic.php?cat_id=4

Barcode of life data system

<http://www.boldsystems.org/views/login.php>

Biodiversité et crises

<http://www.mnhn.fr/mnhn/geo/biodiversite-crisis/index.htm>

BIBLIOGRAPHIE

- Carnets de voyages et d'expédition

VON LINNÉ Carl. *Carnets de voyage en Suède*. 2008. Ed. Michel de Maule.

COLOMB Christophe. *Journal de Bord 1492-1493*. 1988. Ed. Imprimerie nationale.

ABDELOUAHAB Farid. *Ces merveilleux Carnets de voyages*. 2004. Sélection du Reader's digest.

TARDIEU Vincent, BARNÉOUD Lise. *Santo : les explorateurs de l'île planète*. 2007. Belin (Belin Sciences).

- Histoire naturelle

DE LACÉPÈDE Etienne. *Parures d'océan*. 2009. Paris : Assouline.

HOQUET Thierry. *Buffon illustré : Les gravures de l'Histoire naturelle (1749-1767)*. 2007. MNHN (Archives).

GOLDSMITH Oliver. *Histoire du monde naturel*. 1990. Ed : Comptoir du livre.

PUAUD Ambroise, DUBRAC Bruno. *Petite histoire des animaux dans les livres d'École*. 2006. Ed. Hypolais.

DELACAMPAGNE Ariane. *Animaux étranges et fabuleux. Un bestiaire fantastique dans l'art*. 2003. Ed. Citadelles et Mazenod.

PACALET Yves. *L'école de la nature : les planches Deyrolle*. 2004. Ed. Hoëbeke.

BARATAY Eric. *Les planches du dictionnaire universel d'histoire naturelle de Charles d'Orbigny*. 2007. Ed. Fage.

- Les bestiaires

BEAUGENDRE Anne-Caroline. *Les merveilles du monde ou les secrets de l'histoire naturelle. La genèse du livre des merveilles du monde*. 1996. Bibliothèque nationale de France, ed. Anthèse.

DE PANAFIEU Jean-Baptiste. *Le bestiaire marin. Histoires et légendes des animaux des mers*. 2008. Ed Plume de carotte.

TESNIÈRE Marie-Hélène. *Bestiaire médiéval, enluminures*. 2005. Ed. de la BNF.

VOISENET Jacques, LE GOFF Jacques (préf.). *Bêtes et Hommes dans le monde médiéval. Le bestiaire des Clercs du Ve au XIIIe siècle*. 2000. Ed. Brepols.

- Faunes et flores

- La biodiversité : ouvrages généraux

BARBAULT Robert. *Biodiversité*. 1997. Hachette Supérieur (Les fondamentaux).

MARTY Pascal, VIVIEN Franck-Dominique, LEPART Jacques, LARRÈRE Raphaël (coord.). *Les biodiversités : objets, théories, pratiques*. 2005. CNRS Éditions.

LÉVÊQUE Christian, MOUNOLOU Jean-Claude. *Biodiversité*. 2001. Dunod.

AUBERTIN Catherine, VIVIEN Franck-Dominique. *Les enjeux de la biodiversité*. 1998. Ed. Économica.

- La biodiversité : écologie des milieux

MATAGNE Patrick. *La naissance de l'écologie*. 2009. Ed. Ellipses.

MESSIER Christian (Dir.). *L'écologie en ville*. 2006. Ed. Fides.

Coll. *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. Ed. La documentation Française

Biodiversité de la Réunion. 2008. Ed Muséum d'histoire naturelle de Saint Denis.

- La biodiversité : les Atlas

SACQUET Anne-Marie. *Atlas mondial du développement durable*. 2002. Ed. Autrement.

VAQUIN Jean-Baptiste. *Atlas de la nature à Paris*. 2006. Ed. Le Passage / Atelier parisien d'urbanisme.

VIDEOGRAPHIE

VAN WAEREBEHE Denis (réal.). *Espèce d'espèces*. 2009. LCJ Éditions.

Film d'expéditions scientifiques (*Mers australes, SANTO 2006...*)

Les parentés d'organisation

SITOGRAFIE

Dissection virtuelle :

<http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/applic/dissect/souris/souris18.htm>

Understanding evolution :

http://evolution.berkeley.edu/evolibrary/article/0_0_0/similarity_hs_03

Gallica :

<http://gallica.bnf.fr/?lang=fr>

Visiblehumanproject :

<http://visiblehuman.epfl.ch/intapplet.php>

La sélection naturelle et la dérive génétique

SITOGRAFIE

Understanding evolution :

<http://evolution.berkeley.edu/evosite/evohome.html>

Modélisation :

Modèles multi-agents

<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/community/>

<http://evolution.berkeley.edu/evosite/evohome.html>

<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/community/run.cgi?Evolution.1361.567.0>

Modèles divers

Sélection naturelle :

<http://ccl.northwestern.edu/netlogo/models/community/>

Dérive génétique :

http://www.ac-limoges.fr/svt/accueil/html/select-nat-foucher/derive_genetique_bis.html

Banque de données alléliques :

ALFRED :

<http://alfred.med.yale.edu/alfred/index.asp>

EHSTRAFD :

<http://www.ehstrafd.org/>

Site Darwin :

<http://darwin-online.org.uk/>

BIBLIOGRAPHIE

LECOINTRE Guillaume (Dir.). *Guide critique de l'évolution*. 2009. Ed. Belin.

LE GUYADER Hervé (Dir.). *L'évolution*. 1997. Dossier Pour la Science.

TASSY Pascal. *Le paléontologue et l'évolution*. 2000. Ed. Le Pommier (Quatre à quatre).

TASSY Pascal, BOURGEOIS Christian. *L'arbre à remonter le temps*. 1991. Ed. Diderot Multimédia (Latitudes).

PASSY Pascal. *Le message des fossiles*. 1991. Hachette. LECOINTRE Guillaume, LE GUYADER Hervé. *La classification phylogénétique du vivant*. 2001. Ed. Belin.

SAMADI Sarah, DAVID Patrice. *La théorie de l'évolution, une logique pour la biologie*. 2006. Flammarion.

GOUYON Pierre-Henri, HENRY Jean-Pierre, ARNOULD Jacques. *Les avatars du gène*. 1997. Ed. Belin (Regards sur la science).

La science, l'évolution et le créationnisme (http://www.academie-sciences.fr/enseignement/Darwin_260108.pdf)

En anglais :

BARTON Nicholas H. et al. *Evolution*. 2007. US : Cold Spring Harbour Laboratory.

National academy :

- Teaching about evolution : http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=5787

- Evolution in Hawaiï : http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=10865

Enjeux planétaires contemporains : énergie, sol

Bibliographie

Le soleil : une source d'énergie essentielle

PERRODON Alain. *Géodynamique pétrolière – genèse et répartition des gisements d'hydrocarbures*. 1985. MASSON
BAUDIN François, TRIBOLLARD Nicolas et TRICHET Jean. *Géologie de la matière organique*. 2007. Société géologique de France / Vuibert.
« *Le pétrole en 2030 la transition nécessaire* ». Cahier spécial *La Recherche*, n°447. Mars 2008.
TISSOT Bernard. « La genèse du pétrole ». *La recherche*, n°77. Avril 1977.
TISSOT Bernard. « La répartition mondiale des combustibles fossiles ». *La recherche*, n°104. Octobre 1979.
TISSOT Bernard. « Les nouveaux pétroles ». *La recherche*, n°129. Janvier 1982.
PERRODON Alain. *Quel pétrole demain ?* 1999. Ed. Technip.
CHAMLEY Hervé. *Environnements géologiques et activités humaines*. 2002. Vuibert.
DELAX Jean. « La flore houillère d'Europe de l'Ouest » in *Les Ages de la Terre*. 1999. Brochure du Muséum national d'histoire naturelle. p.51.

Le sol : un patrimoine durable

Une bibliographie complète est consultable sur le site de l'Association française pour l'étude du sol : <http://www.afes.fr/>
BAIZE Denis. *Petit lexique de pédologie*. 2004. INRA Ed.
BLIEFERT Claus, PERRAUD Robert. *Chimie de l'environnement: air, eau, sols, déchets*. 2008. De Boeck.
TOUYRE Patricia. *Le monde secret du sol. De la roche mère à l'humus*. 2001. Delachaux et Niestlé.
DUCHAUFOR Philippe. *Abrégé de pédologie. Sol, végétation, environnement*. 1997. Masson.
SOLTNE Dominique. *Les bases de la production végétale. Tome I : Le Sol et son amélioration*. 2005. Ed. Sciences et techniques agricoles.
SOLTNER Dominique. *Les bases de la production végétale. Tome II : Le climat. Météorologie. Pédologie. Conservation des sols*. 1999. Ed. Sciences et techniques agricoles.
AUBERT Guy. *Méthodes d'analyse des sols*. 1978. CRDP d'Aix-Marseille.
CITEAU Laetitia, BISPO Antonio. *Gestion durable des sols*. 2008. Éd. Quae.
MATHIEU Clément. *Les principaux sols du monde*. 2009. Ed. Lavoisier.
Coll. *Le sol : ressource pour une agriculture durable*. 2009. INRA.
GIRARD Michel-Claude, WALTER Christian, RÉMY Jean-Claude, BERTHELIN Jacques, MOREL Jean-Louis. *Sols et environnements*. 2005. Dunod.
GOBAT Jean-Michel, ARAGNO Michel, MATTHEY Willy. *Le sol vivant. Bases de pédologie, biologie des sols*. 2003. Presses polytechniques et universitaires romandes.
STENGLER P. GELIN S. (Coord.) *Sol : interface fragile*. 1998. INRA (Mieux comprendre).

Sitographie sommaire

Le soleil : une source d'énergie essentielle

LA PHOTOSYNTHÈSE

Ressource INRP pour l'étude de la photosynthèse au niveau global :

- analyse des échanges biosphère/atmosphère :
http://accs.inrp.fr/accs/terre/CCCIC/ccc/biosphere/bio_etape1
- modélisation du compartiment biosphère dans le cycle du carbone
http://accs.inrp.fr/accs/terre/CCCIC/ccc/biosphere/bio_etape2

Site SNV :

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/metabo/photosynthese/index.htm>
<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/expPS2/ExAO/ExAO.htm> (expériences sur la photosynthèse)

Site de la Cité des Sciences et de l'Industrie :

http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/planete/portail/labo/carbone/photosyntese.html

Site SVT Montpellier : la forêt méditerranéenne

<http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/svt/spip/spip.php?article35>

Site NASA Earth Observations : productivité primaire :

<http://neo.sci.gsfc.nasa.gov/Search.html>

COMBUSTIBLES FOSSILES

Société géologique de France :

<http://sgfr.free.fr/>

Site planète énergie :

<http://www.planete-energies.com/site/fr/homepage.html>

Éléments de sédimentologie et de pétrologie sédimentaire :
<http://www2.ulg.ac.be/geolsed/sedim/sedimentologie.htm>

Formation du pétrole, gaz, charbon :
http://www.manicore.com/documentation/formation_petrole.html

INRP : les ressources énergétiques fossiles :
http://accés.inrp.fr/eedd/climat/dossiers/energie_demain/fossile

- Sites concernant le charbon.

Les ressources en charbon :
http://accés.inrp.fr/eedd/climat/dossiers/energie_demain/energiemonde/les%20ressources%20en%20charbon.ppt

Charbonnage de France :
http://www.charbonnagesdefrance.fr/accueil.php?id_articleDuJour=766

Planète énergie (exploitation du charbon...) :
<http://www.planete-energies.com/contenu/charbon/exploitation.html>

Géopédia encyclopédie :
<http://www.geopedia.fr/mines-exploitation.htm>

Montceau les mines (patrimoine industriel, technique, humain...) :
<http://www.montceau-les-mines.com/>

Élaboration des plans miniers des préventions des risques :
http://www.ineris.fr/guide-pprm/fr_page_garde.htm

Le journal du charbon :
<http://le-journal-de-charbon.blogspot.com/>

Site PlanetTerre (ENS Lyon) :
http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/objets/img_sem/XML/db/planetterre/metadata/LOM-Img86-2004-06-14.xml

Lithothèque PACA : accès aux principaux affleurements géologiques de roches carbonées en région PACA :
http://www.lithotheque.ac-aix-marseille.fr/Affleurements_PACA/charbons_PACA/charbons_PACA_index.htm
http://www.lithotheque.ac-aix-marseille.fr/Affleurements_PACA/13_bassin_arc/bassin_arc_geol_homme_exploitations_lignite.htm

Lithothèque Besançon (ancien gisement de charbon) :
http://artic.ac-besancon.fr/svt/lithotheque/chez_vous/dep70/schistes_houillers_ronchamp/index.htm

Lithothèque Languedoc-Roussillon :
<http://pedagogie.ac-montpellier.fr/svt/litho/Pontil/index.htm> (faisceau houiller Grand Baume)
<http://pedagogie.ac-montpellier.fr/svt/litho/graissessac/index.htm> (Graissessac)

- Sites concernant le pétrole

Site de la Cité des Sciences et de l'industrie : formation et extraction du pétrole :
http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/planete/portail/labo/index.php?prov=6&afficher=2

Formation du pétrole (beaucoup d'illustrations et une foule de donnée sur les réserves estimées et/ou réelles) :
http://www.ulb.ac.be/sciences/dste/sediment/pages_perso/Preat_fichiers/Waterloo2.pdf

Université de Strasbourg :
<http://science-citoyen.u-strasbg.fr/dossiers/petrole/index.html>

L'or noir : une aventure géologique de plusieurs millions d'années (des schémas intéressants à exploiter) :
<http://www.legeologue.com/2010/01/l%E2%80%99or-noir-une-aventure-geologique-de-plusieurs-millions-d%E2%80%99annees/>

Planète énergie (pétrole) :
<http://www.planete-energies.com/contenu/petrole-gaz/gisements/roche-mere.html>

Département géologique université Laval Québec :
<http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/combustibles.fossiles.html>

Bassins pétroliers français :
<http://www.industrie.gouv.fr/energie/petrole/beph-bassins-petroliers.html>

Lithothèque d'Alsace : un puits historique
http://www.crdp-strasbourg.fr/mini_cr/lithotheque/category/pres-de-chez-vous/bas_rhin_nord/pechelbronn

Lithothèque de Bourgogne (indice de roche réservoir) :
http://svt.ac-dijon.fr/ressreg/lithotheque/recif_oxfordien/index.htm
en relation avec l'écho des coraux :
http://www.chatel-censoir.com/images/html_images/bulletin%202009.pdf

La problématique des réserves : part des différentes régions dans les réserves mondiales prouvées de pétrole brut en pourcentage :
<http://www.unctad.org/infocomm/francais/petrole/descript.htm>
<http://www.unctad.org/infocomm/francais/petrole/descript.htm#reserves>

Rapport sur les choix énergétiques de Bernard TISSOT :
http://www.academie-sciences.fr/publications/rapports/pdf/rapport_energie_07_07.pdf

ÉNERGIES FOSSILES, CYCLE DU CARBONE ET ATMOSPHERE TERRESTRE

- Sites de référence : organismes officiels, dossiers, chiffres, cartes...

ADEME :
<http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=-1&cid=96&m=3&catid=12563>

CNRS (Lettre du changement global) :
<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosclim/biblio/pigbsom.htm>

Institut français du pétrole :
<http://www.ifp.fr/espace-decouverte-mieux-comprendre-les-enjeux-energetiques/les-cles-pour-comprendre/les-sources-d-energie>

IPEV (Institut Polaire Paul Emile Victor) :
<http://www.institut-polaire.fr/>

LSCE et IPSL :
<http://cycleducarbone.ipsl.jussieu.fr/>

PlanetTerre (ENS Lyon) :
<http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/>

INSU (Institut national des sciences de l'univers) :
<http://www.insu.cnrs.fr/>

Population Data (nombreuses cartes sur tout) :
<http://www.populationdata.net/index2.php?option=sujet&sid=2&nom=thematique>

FAO (Food and Agriculture Organization) :
<http://www.fao.org/climatechange/en/>

- Le cycle du carbone

Ressources INRP :
- modéliser le cycle du carbone (logiciel Vensim) :
http://accés.inrp.fr/accés/terre/CCCIC/activiteCycle/modelisation_climatique
- modéliser l'impact des activités humaines sur le cycle du carbone (logiciel Vensim) :
http://accés.inrp.fr/accés/terre/CCCIC/ccc/atmosphere/atm_etape2
- des idées expérimentales sur le cycle du carbone :
http://accés.inrp.fr/accés/terre/CCCIC/ressources/exao_synth1

CDIAC (Carbon Dioxide Information Analysis Center) :
<http://cdiac.ornl.gov/>

LeCarbone.com (« Tout sur le carbone » !) :
<http://lecarbone.com/>

America.gov :

<http://www.america.gov/carbon.html>

GIEC :

<http://www.ipcc.ch/>

Global Carbon Project (très bon site) :

<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/index.htm>

UNEP (United Nations Environment Program) :

<http://unep.org/>

Site PlanetTerre : Variation CO₂ dans l'atmosphère

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadata/LOM-co2-atm-temp.xml>

Site Gapminder : rejet de CO₂ par habitants :

<http://www.gapminder.org/world/>

Site SVT Montpellier : cycle du carbone (Stella)

<http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/svt/spip/spip.php?article253>

- L'acidification des océans

EPOCA (European Project on Ocean Acification) :

<http://www.epoca-project.eu/>

NOAA (National Ocean & Atmospheric Administration) :

<http://www.esrl.noaa.gov/>

IFIPS (Institut Formation Ingénieurs Paris Sud) :

<http://lebeton.free.fr/ciment.html>

InfoCiments :

<http://www.infociments.fr/ciments-chaux-hydrauliques>

UVED (Université Virtuelle Environnement et Développement durable) : cours sur la gestion des risques :

<http://www.e-sige.ensmp.fr/uvved/risques/resume.html>

GreenFact (santé et environnement) :

<http://www.greenfacts.org/fr/index.htm>

Climat-Evolution (blog... mais mis à jour très régulièrement) :

<http://www.climat-evolution.com/>

Manicore (très bon site de JM. Jancovici) :

<http://www.manicore.com/>

Défi pour la Terre (Fondation N. Hulot - Bilan C en ligne) :

<http://www.defipourlaterre.org/jemengage/climact/>

Département géologique université Laval Québec (les GES) :

<http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/gaz.serre.html>

PlanetTerre (de nombreuses informations sur le thème de l'énergie mis à disposition) :

<http://planet-terre.ens-lyon.fr/planetterre/XML/db/planetterre/metadata/LOM-themes-convergence.xml#Energie2>

Banque de données sur les gaz à effet de serre (pour télécharger des fichiers permettant de tracer l'évolution de la teneur en CO₂, CH₄, etc. à l'échelle historique) :

<http://gaw.kishou.go.jp/wdcgg/wdcgg.html>

Banque de données concernant les forages glaciaires (pour télécharger des fichiers permettant de tracer l'évolution du taux de CO₂ au cours du temps) :

<http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/indexice.html>

LES BIOCARBURANTS

Dossier biocarburants :

<http://svt.ac-creteil.fr/spip.php?rubrique50&from=193>

Accès à des études de cas (agrocarburants au Brésil, les agroécosystèmes) et des ressources à sélectionner :

www.education-developpement-durable.fr

Vidéos et diaporamas du colloque « Les géosciences au service de l'humanité » (voir notamment les tables rondes autour des thèmes sur la gestion des ressources - énergie, sol - et nourrir les hommes) :

<http://acces.inrp.fr/acces/formation/formations/confs/geosciences-au-service-de-humanite-actes/>

Site Géoconfluence : Brésil (déforestation / agrocarburants) :

<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/etpays/Bresil/BresilDoc.htm>

L'INÉGALE RÉPARTITION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE

Nasa (bilan énergétique et satellites) :

<http://neo.sci.gsfc.nasa.gov/Search.html>

<http://svs.gsfc.nasa.gov/> (World Wind Scientific Studio)

Exploitation du logiciel NEO (Nasa Earth Observation) :

<http://www5.ac-lille.fr/~svt/svt/articles.php?lng=fr&pg=467>

NASA (images satellites météorologiques, cartes en infrarouge) :

<http://www.ghcc.msfc.nasa.gov/GOES/>

Données météorologiques mondiales (pluviométrie, températures...) :

<http://worldweather.wmo.int/>

Météorologie et enseignement :

<http://www.educnet.education.fr/meteo/>

Masses d'air en mouvement, animations et schémas :

http://svt.ac-rouen.fr/tice/animations/massesair/masses_air.htm

Comprendre la circulation atmosphérique (animation flash) :

<http://www.svt.ac-aix-marseille.fr/spip/spip.php?article143>

Accès à des images météorologiques :

<http://www.sat.dundee.ac.uk/>

Observatoire des énergies renouvelables :

http://www.energies-renouvelables.org/accueil_observ-er.asp

Sustainable Energy Europe

<http://www.sustenergy.org/tpl/page.cfm?pageName=home>

Modélisation du cycle de l'eau (INRP)

<http://acces.inrp.fr/eduterre-usages/hydro/cycleau/modelisation>

Site SVT Rennes :

http://espace-svt.ac-rennes.fr/cartelec/cartelec_lyc/seconde/planete/circulation-eaux/circulation-eaux.htm

(circulation des eaux chaudes)

http://espace-svt.ac-rennes.fr/cartelec/cartelec_lyc/seconde/planete/saisons/saisons.htm (répartition énergie solaire)

Site SVT Montpellier : circulation thermohaline à l'échelle du globe :

<http://pedagogie.ac-montpellier.fr:8080/disciplines/svt/spip/spip.php?article58>

Site EducTice INRP : Jeu Energies renouvelables

<http://eductice.inrp.fr/EducTice/projets/geomatique/jeu-et-apprentissage/jeuset/data/>

Le sol : un patrimoine durable

Association française pour l'étude du sol. Site remarquable et très complet avec bibliographie, ressources didactiques, photographies... :

<http://www.afes.fr/>

Banque de données de la FAO : pour télécharger des cartes et des données statistiques à traiter avec les élèves (une mine d'informations pour l'étude de la disponibilité de l'eau, des sols, de l'utilisation des terres agricoles au niveau mondial...) :

<http://www.fao.org/corp/statistics/fr/>

Banque de donnée européenne sur l'occupation des sols :

<http://sd1878-2.sivit.org/>

et exemple d'exploitation pédagogique :

<http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/1236467019210/0/ficheressourcepedagogique/&RH=SVT>

BRGM : eduterre. Sites et sols pollués, eau :

http://eduterre.brgm.fr/ressources_thematiques/index.htm

Ressource INRP pour l'étude du système sol-eau : une modélisation réalisée avec le logiciel Vensim et une piste d'application pédagogique :

<http://eduterre.inrp.fr/eduterre-usages/hydro/cycleau/leau-dans-le-sol>

Site Ifen : Corine Land Cover (Occupation des sols) :

<http://stats.environnement.developpement-durable.gouv.fr/index.php?id=88>

Site Education au développement durable :

<http://www.education-developpement-durable.fr/>

Site de l'Université de Picardie : Les propriétés d'un sol : <http://www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/sol.htm>

<http://www.u-picardie.fr/~beaucham/mst/sol.htm>

Site Sols Rhône-Alpes :

<http://www.rhone-alpes.chambagri.fr/sira/>

Site Sols européens (Land Management & Natural Hazard Units) :

http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/ESDBv3/GoogleEarth/index.cfm

Site de l'Université de Grenoble :

<http://iga.ujf-grenoble.fr/cours-en-ligne/CoursPedo2006.pdf>

Corps humain et santé : l'exercice physique

Sitographie

Physiologie et médecine

Sciensport© au carrefour des sciences du sport et de l'entraînement :
<http://prevost.pascal.free.fr/>

- Ressources pédagogiques

Université virtuelle en sciences du sport de Lille :
http://www.uv2s.fr/index2.php?page=ress_peda

Université Littorale Côte d'opale : cours en ligne :
<http://visio.univ-littoral.fr/c-theunynck/c-theunynck.htm>

Universités de Lyon 1 : cours et documents en ligne :
<http://spiral.univ-lyon1.fr/entree.asp?id=6169&objet=base&id2=62678>

Université de Lille 2 : site sur l'entraînement :
http://campusport.univ-lille2.fr/ressource_gym/co/Prepa_physique_web.html

- Supports de cours

Université de Rouen (genou) :
http://www.uv2s.fr/ress_ext/ress_rouen/ress_1/genouuvss.pps

Université de Lille 2 : vieillissement et sédentarité :
<http://campusport.univ-lille2.fr/documents/apa/master%20vieillissement.pdf>

Université de Lille 2 : sport, santé et éducation physique
partie 1 : http://www.uv2s.fr/ress_ext/sante/sante1_pelayo.pdf
partie 2 : http://www.uv2s.fr/ress_ext/sante/sante2_pelayo.pdf
partie 3 : http://www.uv2s.fr/ress_ext/sante/sante3_pelayo.pdf
partie 4 : http://www.uv2s.fr/ress_ext/sante/sante4_pelayo.pdf

Université de Lyon 1 sur le muscle :
<http://physiologie.univ-lyon1.fr/recherche/equip3.html> Définir la grandeur pression artérielle.

Dépenses énergétiques

Site de la faculté de médecine de Grenoble : Les besoins nutritionnels du sportif : aspects théoriques
<http://www-sante.ujf-grenoble.fr/sante/corpus/disciplines/medsport/medecinedusport/111b/lecon111b.htm>

INRA – Clermont-Ferrand Dépenses énergétiques et activités physiques
<http://www.chups.jussieu.fr/polys/dus/dusmedecinedusport/dunutrisport/moriodepenseenergetique05/vermorelmoriodepensesenergetiques.pdf>

L'alimentation du joueur de football (site FIFA) :
http://fr.fifa.com/mm/document/afdeveloping/medical/4.3.energydemandsp8-11french_6372.pdf

La dépense énergétique du nageur :
<http://www.natationpourtous.com/entrainement/nutrition-depenses.php>

Notions d'énergétique et relations entre VO₂ max et performance sportive :
<http://www.cb-pneumo.org/effortetentra/energetiquesportive.htm>

Dépenses énergétiques :
<http://www.cb-pneumo.org/effortetentra/depensesenergetiques.htm>

Nutrition

La ration alimentaire du nageur :

http://www.natationpourtous.com/entrainement/composition_repas.php

Santé

Sport, santé et préparation physique :

<http://sess-staps.univ-paris12.fr/>

[servlet/com.univ.collaboratif.utilis.LectureFichier?CODE_FICHER=1197992074006&ID_FICHE=136342](http://sess-staps.univ-paris12.fr/servlet/com.univ.collaboratif.utilis.LectureFichier?CODE_FICHER=1197992074006&ID_FICHE=136342)

Entraînement

Les analyses métaboliques dans le contrôle biologique de l'entraînement :

<http://www.cairn.info/revue-staps-2001-1-p-77.htm>

Comment déterminer l'intensité d'un exercice aérobic ?

http://www.savoir-sport.org/savoir_sport/index_f.aspx?ArticleID=160

Entraînement par intervalles :

http://www.savoir-sport.org/savoir_sport/index_f.aspx?ArticleID=746

Dopage

CHU Rouen :

<http://www.chu-rouen.fr/ssf/anthrop/dopagesportif.html>

Médecins du sport et lutte contre le dopage :

- rapport :

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/rapports-publics/984001917/index.shtml>

- conférence « Sport, dopage, performance: le corps et ses limites » :

http://www.univ-lyon1.fr/34244763/0/fiche_actualite/&RH=1194850884293

Sport, dopage et conduites addictives :

<http://www.lecrips.net/webpaca/Publications/sportdopage/sportdopage.htm>

Le dopage et son histoire :

<http://www.irbms.com/rubriques/Dopage/histoire-dopage.php>

Site anti-dopage suisse :

<http://www.antidoping.ch/fr/>

La librairie de molécules :

<http://librairiedemolecules.education.fr/>

Site d'information sportive :

<http://entrainement-sportif.fr/>

- EPO

Cité des Sciences et de l'Industrie. « L'EPO court toujours »:

http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/science_actualites/sitesactu/question_actu.php?langue=fr&id_article=8423

L'érythropoïétine :

<http://www.dopage.com/cas-dopage/erythropoietine-85-73-5.html>

La grande saga de l'EPO :

http://www.doctissimo.fr/html/forme/mag_2000/mag2306/fo_1895_epo_depistage.htm21

L'EPO, une hormone stupéfiante :

<http://www.expasy.ch/prolune/dossiers/002/>

Posters du Laboratoire Suisse d'Analyse du Dopage :

http://www.doping.chuv.ch/lad_home/lad-recherche-developpement/lad-recherche-developpement-publications/lad-recherche-developpement-publications-posters.htm

L'EPO, détournée de son usage initial :

<http://tempsreel.nouvelobs.com/actualites/sport/20050823.OBS7175/lepo.html>

La CERA, EPO de troisième génération ?

<http://www.irbms.com/rubriques/Dopage/cera-epo-troisieme-generation.php>

- Stéroïdes anabolisants

Cité des Sciences et de l'Industrie :

http://www.cite-sciences.fr/lexique/definition1.php?lang=fr&set_idexpo=25&idmot=402&rech_lettre=S

Stéroïdes anabolisants :

<http://www.irbms.com/rubriques/Dopage/steroides-anabolisants.php>

Stéroïdes androgéniques anabolisants du Laboratoire Suisse d'Analyse du Dopage :

http://www.doping.chuv.ch/lad_home/lad-prestations-laboratoire/lad-prestations-laboratoire-liste-methodes/lad-prestations-laboratoire-liste-methodes-steroides-anabolisants.htm

Dopage : l'affaire du THG :

<http://www2.cnrs.fr/presse/thema/243.htm>

Bibliographie

Physiologie (et anatomie)

MILLET Guillaume, PERREY Stéphane. *Physiologie de l'exercice musculaire*. 2005. Ellipses Marketing. 272 p.
LEPERS Romuald, MARTIN Alain. *Biomécanique*. 2007. Ellipses Marketing. 208 p.
COSTILL David L., WILMORE Jack H. *Physiologie du sport et de l'exercice. Adaptations physiologiques à l'exercice physique*. 2006 (4ème éd.). De Boeck Université. 632 p.
POORTMANS Jacques, BOISSEAU Nathalie. *Biochimie des activités physiques*. 2004 (2ème éd.) De Boeck. (Sciences et pratiques du sport). 488 p.
ASTRAND P., RODHAL K. *Précis de physiologie de l'exercice musculaire*. 1994. Masson. 544 p.
THIRIET Patrice. *Bases d'anatomie fonctionnelle en 3D*. 2008. De Boeck Université. 196 p. avec DVD.
PILARDEAU Paul. *Biochimie et nutrition des activités physiques et sportives*. 1995. Masson (Abrégés). 571 p.
Coll. « *L'adaptation du muscle à l'entraînement* ». *Pour la Science*, n° 276.
MONOD Huges, KHAN Jean-François, AMORETTI Richard, RODINEAU Jacques. *Médecine du sport*. 2005. Masson. 704 p.
MONOD Huges, VANDEWALLE Henry, FLANDROIS Roland. *Physiologie du sport. Bases physiologiques des activités physiques et sportives*. 2007. Masson (Sport). 320 p.
CERRETELLI Paolo. *Traité de physiologie de l'exercice et du sport*. 2002. Masson. 496 p.

Nutrition

RYAN Monica. *Nourrir l'endurance. Alimentation et nutrition des sportifs d'endurance*. 2007. De Boeck Université. 320 p.
McARDLE William, KATCH Franck I. KATCH Victor L. *Nutrition et performances sportives*. 2004. De Boeck Université (Sciences du sport). 700 p.
GUEZENNEC Yannick, BIGARD Xavier. *Nutrition du sportif*. 2007. Masson. 256 p.
BOISSEAU Nathalie. *Nutrition et bioénergétique du sportif*. 2005. Masson (Staps). 218 p.

Santé

LAURE Patrick. *Activités physiques et santé*. 2007. Ellipses Marketing. 320 p.
PAILLARD Thierry. *Vieillesse et condition physique*. 2009. Ellipses Marketing. 335 p.
SPRUMONT Pierre. *Le sport après 50 ans*. 2005. De Boeck Université. 432 p.
CHATARD Jean-Claude. *Sport et santé. Quelle activité physique pour quelle santé ?* 2005. Université de Saint-Etienne.

Entraînement

DUPONT Grégory, BOSQUET Laurent. *Méthodologie de l'entraînement*. 2007. Ellipses Marketing. 144 p.
LE GALLAIS Daniel, MILLET Grégoire. *La préparation physique. Optimisation et limites de la performance sportive*. 2007. Masson. 408 p.
BILLAT Véronique. *Physiologie et méthodologie de l'entraînement*. De la théorie à la pratique. 2003 (2ème éd.). De Boeck Université. 244 p.
GRAPPE Frédéric. *Cyclisme et optimisation de la performance. Science et méthodologie de l'entraînement*. 2005. De Boeck Université. 448 p.

Dopage

Coll. « Spécial sport et dopage ». *Staps*, n°70. 2005. De Boeck. 138 p.