

Examen UE1 – M2 « Enseigner les SVT »

Durée : 1h 30

Sujet de Benoit URGELLI – Janvier 2013

Sujet : L'histoire des idées mobilistes et du modèle de la tectonique des plaques au cours des XIX^e et XX^e siècle Classe de Première S

Présentation d'une séquence d'enseignement (20 points) :

Vous présenterez une séquence d'enseignement, si possible interdisciplinaire, suivant une progression logique visant à comprendre la nature des sciences et leurs modes de construction, en relation avec les contextes socioscientifiques et politiques de l'époque.

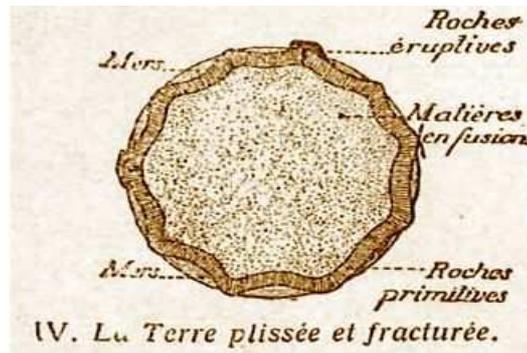
Vous répartirez votre séquence en 3 ou 4 séances de 1h30. Pour chaque séance, vous préciserez l'objectif éducatif visé (voir tableau ci-dessous) et le déroulement pédagogique prévu.

THEMES about the nature of science	Educational aims : Students should be taught that...
Science and Questioning	an important aspect of the work of a scientist is the continual and cyclical process of asking questions and seeking answers, which then lead to new questions. This process leads to the emergence of new scientific theories and techniques which are then tested empirically.
Status of Scientific Knowledge	scientific knowledge produces reliable knowledge of the physical world [...], general and universal [...]. Scientific explanations are based on models and representations of reality.
Hypothesis and Prediction	scientists develop hypotheses and predictions about natural phenomena. This process is essential to the development of new knowledge claims.
Science and Creativity	science is an activity that involves creativity and imagination as much as many other human activities, and that some scientific ideas are enormous intellectual achievements. Scientists, as much as any other profession, are passionate and involved humans whose work relies on inspiration and imagination.
Science and Certainty	why much scientific knowledge, particularly that taught in school science [and school texts], is well-established and beyond reasonable doubt, and why other scientific knowledge is more open to legitimate doubt. Current scientific knowledge is the best we have but may be subject to change in the future, given new evidence or new interpretations of old evidence.
Observation and Measurement	observation and measurement are core activities of scientists; most measurements are subject to some uncertainty but there may be ways of increasing our confidence in a measurement.
Analysis and Interpretation of Data	the practice of science involves skilful analysis and interpretation of data. Scientific knowledge claims do not emerge simply from the data but through a process of interpretation and theory building [...]. It is possible for scientists legitimately to come to different interpretations of the same data, and therefore, to disagree.
Diversity of Scientific Thinking	science uses a range of methods and approaches and that there is no one scientific method or approach.
Science and Technology	although there is a distinction between science and technology, the two are increasingly interdependent as new scientific discoveries are reliant on new technology and new science enables new technology
Cooperation and Collaboration in the Development of Scientific Knowledge	scientific work is a communal and competitive activity. Whilst individuals may make significant contributions, scientific work is often carried out in groups, frequently of a multidisciplinary and international nature. New knowledge claims are generally shared and, to be accepted by the community, must survive a process of critical peer review. developments in scientific knowledge are not undertaken in isolation, but may be shaped by particular contexts.
Constraints on Development of Scientific Knowledge	scientific knowledge is developed within the context of a range of constraints that may shape it and its uses. scientific research is undertaken in a variety of institutions by individuals who have differing social status within the scientific community. Scientists generally have expertise only in one specific subdiscipline of science

Urgelli (2013), d'après Bartholomew, H., Osborne, J.F., Ratcliffe, M. (2002) et Osborne, J., Collins S, Ratcliffe M., Millar R., Duschl R. (2003).

Vous pourrez vous appuyer librement sur les trois documents ci-dessous et sur un corpus de documents issus de deux manuels scolaires de première S à votre disposition (au choix). Vous aurez un œil critique sur les documents que vous emploierez et chercherez aussi à proposer d'autres modalités pédagogiques et didactiques que celles exposées dans les manuels scolaires.

Doc 1 : Dans le modèle contractionniste d'Elie de Beaumont (1829) et d'Eduard Suess (1883), le refroidissement séculaire de la Terre entraînerait sa contraction thermique, la diminution de son rayon et de son volume, d'où le plissement de sa surface. A partir de 1900, la découverte de la radioactivité des roches brisera le consensus scientifique autour de ce modèle fixiste. La compréhension actuelle de notre planète résulte ainsi à la fois de la reconnaissance de la variété des phénomènes géologiques et de la possibilité de son interprétation par un mécanisme thermique simple : la convection.



Source : livre de Géologie de classe de 4ème, V. BOULET, 1925, modifié

Doc 2 : Le modèle mobiliste de Wegener (1912) n'est pas totalement nouveau. Ce qui est tout à fait original et en rupture, c'est la réconciliation de deux théories. Le Gondwana de Wegener se fracture et les blocs divergent, là où Suess faisait s'effondrer des masses continentales à l'emplacement des océans actuels. Dans le cadre des théories marquées par la permanence des océans et des continents du côté américain, et par la théorie de la contraction du côté européen, la seule explication aux distributions de faunes et de flore ne pouvait venir que de l'existence de continuités continentales :

Si nous prenons comme base la théorie des translations, nous répondons à toutes les exigences justifiées, tant à celles de la loi des anciennes liaisons continentales qu'à celles de la permanence. Nous n'avons qu'à énoncer ces lois comme il suit : Ponts continentaux ? Oui, non pas grâce à des continents intermédiaires affaissés, mais à des socles continentaux jadis contigus. Permanence ? Oui, pas de chaque continent ou océan pris individuellement, mais permanence de la surface océanique totale et de la surface continentale totale prises en bloc (Wegener, A. (1915). La genèse des continents et des océans, p.21)

Doc 3 : Quelles différences entre le modèle de la dérive des continents (1912) et le modèle de la tectonique des plaques, développée à partir des années 1960, en relation avec l'exploration systématique et internationale des fonds océaniques ?

	Dans le modèle de la dérive des continents	Dans le modèle de la tectonique des plaques lithosphériques
Continent ou Lithosphère	les continents sont assimilés à des bateaux (constitués de sial) dérivant sur un océan (constitué de sima)	la notion de sial demeure, même si son nom a changé : c'est la croûte continentale. La notion de sima, roche riche en silicium et magnésium est devenue plus complexe, puisqu'elle recouvre croûte océanique et manteau dans son ensemble. les continents peuvent toujours être considérés comme des bateaux pris dans (ou plutôt posés sur) une banquise de glace, banquise qui dérive sur l'océan en entraînant avec elle les bateaux. les bateaux sont constitués de la lithosphère continentale (et non plus de la simple croûte), la banquise est constituée de la lithosphère océanique (et non pas de la seule croûte), et l'océan correspond à l'asthénosphère et au manteau inférieur.
Moteurs	les forces proposées pour expliquer la dérive sont extérieures aux continents, appliquées sur le continent, que ce soient la force d'Éotvös, les courants de convection dans le sima.	la force qui met en mouvement la lithosphère est à rechercher dans la lithosphère elle-même (son refroidissement est à l'origine de sa plongée et est donc le moteur de la convection mantellique).
Pangée primordiale ou transitoire	les continents actuels dérivent de la fragmentation d'une Pangée, supposée (au moins implicitement) primordiale, ayant toujours existé.	la Pangée permo-carbonifère résulte du rassemblement de nombreuses masses continentales qui se séparent et se rassemblent au grès de ruptures et de subductions/collisions, les traces des collisions ayant fabriqué la Pangée permo-carbonifère étant les chaînes hercynienne et ouraliennne.

Urgelli (2013), d'après Deparis, V. & Thomas, P. (2011). La dérive des continents de Wegener. Article en ligne sur le site Planet-Terre, ENS Lyon.