

Programme de colle n°6

semaines du 7 décembre au 8 janvier 2021

Géologie partie I

Connaissances clés à construire	Commentaires, capacités exigibles
<p>I-A Structure de la planète Terre La Terre est constituée d'enveloppes concentriques solides, liquides et gazeuses qui se distinguent par leur nature et leurs propriétés physico-chimiques. Les principales enveloppes solides sont les croûtes, le manteau, le noyau (noyau externe et graine), la lithosphère, l'asthénosphère et le manteau inférieur. Les enveloppes fluides sont l'hydrosphère et l'atmosphère. La nature minéralogique du manteau varie avec la profondeur.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - exploiter et relier des données permettant d'établir des discontinuités physiques ou chimiques dans le globe ; - exploiter et relier des données montrant la nature des enveloppes solides du globe ; - présenter un modèle radial de la Terre solide (modèle PREM) ; - exploiter des données géophysiques et expérimentales montrant les transitions de phase dans le manteau ; - relier l'architecture des silicates aux transitions de phase mantelliques ; - exploiter des données montrant la stratification des enveloppes fluides ; pour l'atmosphère, on se limite à troposphère et stratosphère. <p><i>L'étude des discontinuités s'appuie sur les connaissances acquises au lycée. Les travaux historiques permettant de les établir ne sont pas à connaître. L'architecture des silicates est introduite à propos de l'étude d'une transition de phase. La minéralogie du manteau n'est pas à connaître dans le détail. La diversité des structures silicatées n'est présentée dans la suite du programme que lorsque l'item l'exige.</i></p>
<p>I-B Dynamique des enveloppes terrestres La dynamique des enveloppes terrestres est guidée par des transferts de chaleur interne et externe : conduction et convection.</p> <p>La convection mantellique, moteur des mouvements de plaques lithosphériques, est associée à l'expression d'une production de chaleur interne du globe.</p> <p>La convection troposphérique, motrice des vents en surface, est associée à la redistribution latitudinale de l'énergie solaire incidente.</p> <p>L'équilibre vertical de la lithosphère sur l'asthénosphère est archimédien : l'isostasie. Il s'agit d'un équilibre dynamique qui peut être source de mouvements verticaux. La modélisation des états équilibres permet de proposer des interprétations des reliefs et altitudes, que les données gravimétriques valident ou questionnent.</p> <p>Réciproquement, cette connaissance permet de reconstituer des variations altitudinales inaccessibles à l'observation directe ou à travers d'autres instrumentations. Par exemple, les variations spatiales de petite longueur d'onde du géoïde marin reflètent les reliefs sous-marins.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - relier grands événements géologiques et frontières de plaques ; - relier les vents de surface à trois cellules latitudinales troposphériques ; - exploiter des données de tomographie sismique et les relier au contexte géodynamique ; - citer les principales sources de chaleur interne du globe ; - relier les propriétés des péridotites mantelliques ou du mélange gazeux atmosphérique à l'existence d'une convection ; - construire, à l'aide de données adéquates, un gradient géothermique et le commenter ; <p><i>L'étude de la dynamique du noyau n'est pas au programme. On signale simplement que cette dynamique est à l'origine du champ magnétique terrestre.</i></p> <p><i>La construction de modèle cinématique n'est pas au programme.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - réaliser des calculs simples d'équilibre vertical archimédien dans des contextes géologiques : chaîne de montagne, rift continental ; - exploiter des cartes gravimétriques obtenues par altimétrie satellitaire. Le géoïde sera assimilé à une surface sur laquelle l'énergie potentielle de pesanteur est constante ; par contre sur cette surface, l'accélération de la pesanteur g peut varier ; - relier des données permettant de proposer des hypothèses régionales en termes d'équilibre vertical ; <ul style="list-style-type: none"> - exploiter des données géologiques diverses permettant d'estimer une vitesse de remontée isostatique. L'ordre de grandeur de la durée d'un rééquilibrage isostatique sera connu ; <p><i>Les notions de champ et de potentiel ne sont pas exigibles.</i></p>

Géologie partie III - La géologie, une science historique

Connaissances clés à construire	Commentaires, capacités exigibles
<p>Les relations géométriques (superposition, recoupement, inclusions) permettent d'ordonner la chronologie de formations ou de phénomènes géologiques. La chronologie (ou datation) relative permet de situer les événements dans le temps les uns par rapport aux autres.</p> <p>La biostratigraphie se fonde sur le contenu fossilifère des roches pour caractériser des intervalles de temps et les classer de façon relative.</p> <p>La définition d'une unité stratigraphique se traduit par le choix d'une référence appelée stratotype. Les modifications paléontologiques sont les principaux critères pour établir des coupures de différents rangs dans les temps géologiques.</p> <p>Les informations obtenues sur des séries sédimentaires éloignées sont mises en correspondance par des corrélations. Les méthodes de chronologie relative conduisent à l'établissement d'une échelle mondiale des temps géologiques, l'échelle chronostratigraphique.</p> <p>La datation absolue, fondée essentiellement sur la radiochronologie, donne accès à la valeur de l'âge et étalonne l'échelle stratigraphique.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - établir et utiliser des relations géométriques pour déterminer une chronologie relative ; - extraire des informations à partir du contenu fossilifère d'une strate et d'une série sédimentaire ; - exploiter des données fournies pour établir un raisonnement chronologique et reconstituer une histoire ; - établir des corrélations entre différentes formations sédimentaires ; - présenter et exploiter les principaux caractères de l'échelle chronostratigraphique ; - discuter des problèmes liés à leur établissement et à leur utilisation (position des coupures, corrélations...) ; - présenter les différents types de stratotypes (dont les GSSP ou « clous d'or ») ; - définir les différents rangs de coupures de l'échelle stratigraphique ; - nommer les périodes ; <ul style="list-style-type: none"> - expliquer le principe de la datation radiochronologique à partir de deux méthodes : K/Ar et Rb/Sr ; - justifier l'utilisation de différentes méthodes de radiochronologie en s'appuyant sur la comparaison des méthodes K/Ar et Rb/Sr et de leurs domaines d'application ; - expliquer l'intérêt de la construction d'une isochrone (système riche et roche totale) ;

Remarque : un système riche est un système dans lequel $F_0 = 0$ au moment de la fermeture du système. C'est le cas du couple K/Ar.

Revoir les exercices des TD.