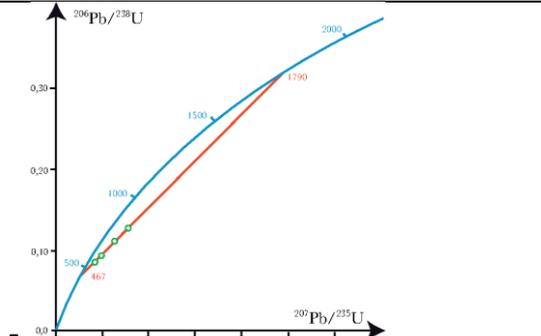


|   | A    | B    | C    | D    |
|---|------|------|------|------|
| 1. Port-Béni se situe dans un Massif ancien (une ancienne chaîne de montagnes) : le Massif Armoricain. On y trouve des roches plutoniques, comme des granites et des roches métamorphiques, comme des orthogneiss.  | /1,5 |      |      |      |
| 2. On observe un bassin sédimentaire : le Bassin parisien. On y trouve des roches sédimentaires, comme des calcaires et des grès.   | /1   |      |      |      |
| 3. Roche qui présente une foliation, avec les lits clairs présentant de gros cristaux (environ 1 cm) de feldspaths (probablement de l'orthose, un feldspath alcalin) et des lits sombres constitués de biotite (mica noir). La roche claire est un gneiss et plus précisément un orthogneiss. C'est une roche métamorphique, dont le protolithe est une roche plutonique, comme par exemple, un granite ( <i>c'est en fait une granodiorite</i> ).  |      | /2   |      |      |
| 4. Méthode U / Pb. Désintégration radioactive de deux isotopes de l'uranium en deux isotopes du plomb. $^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb}$ et $^{235}\text{U} \rightarrow ^{207}\text{Pb}$ . Quantification des isotopes par un spectromètre de masse et établissement de rapports $^{206}\text{Pb} / ^{238}\text{U}$ et $^{207}\text{Pb} / ^{235}\text{U}$ permettant de placer les points dans un graphique, afin de déterminer l'âge de la roche étudiée.<br>Datation pratiquée sur des zircons car ce sont des minéraux qui contiennent parfois de l'uranium et qui sont très résistants,  |      | /1,5 |      |      |
|  <p>5.</p> <p>Courbe bleue : la Concordia<br/>Courbe rouge : la Discordia</p> <p>Titre : Courbes Concordia et Discordia (diagramme de Wetherhill) permettant de dater un orthogneiss de Port-Béni</p>   |      |      |      | /2   |
| 6. L'intercept supérieur correspond à la datation du protolithe, soit environ -1970 Ma.<br>L'intercept inférieur correspond à un épisode de réouverture du système, soit environ -467 Ma.<br>La réouverture du système pourrait être dû à du métamorphisme ou à l'arrivée, à proximité, d'un magma (ex : magma basique, à une température de 1200 °C) : ces phénomènes pourraient provoquer une perte de plomb.   |      | /1   | /0,5 |      |
|  <p>7.</p> <p>Schéma d'interprétation montrant les trois roches légendées, avec une foliation dans la roche « claire », une légère foliation dans la roche « bleue » et une roche « rouge » relativement homogène.<br/>Titre : schéma d'interprétation d'un affleurement observable à Port-Béni, montrant deux roches métamorphiques (roches « claire » et « bleutée »), ainsi qu'une roche magmatique (roche « rouge »).</p>  |      |      |      | /2   |
| 8. D'après le principe de recoupement, la roche rouge a été mise en place après la roche « claire » et la roche « bleutée ». La roche « rouge » est une roche magmatisme issu d'un magma qui s'est inséré dans les roches « claire » et « bleutée » préexistantes : c'est une roche magmatique filonienne, qui forme à présent un filon.  |      | /1   |      |      |
| 9. La roche « rouge » semble avoir de petits cristaux (environ 1 mm), qui témoignent d'un refroidissement relativement rapide du magma, compatible avec les observations précédentes (roche filonienne). On observe des minéraux blancs, qui pourraient être des orthoses et des minéraux sombres, qui pourraient être des pyroxènes et/ou des amphiboles et/ou des biotites. La roche ne semble pas totalement cristallisée et semble présenter une mésostase rouge ( <i>c'est en fait une microgranodiorite : terme non attendu dans ce devoir</i> ).   | /1   |      |      |      |
| 10. -615 Ma : orogénèse Cadomienne.   | /0,5 |      |      |      |
| 11. On observe une roche magmatique foncée dans un roche claire : par le principe d'inclusion, on peut dire que la roche magmatique foncée s'est formée avant la roche claire. La couleur foncée indique que c'est une roche riche en minéraux ferro-magnésiens, donc issue d'un magma plutôt basique. Cette roche semble en partie cristallisée, avec des minéraux clairs qui pourraient être des plagioclases : si la roche est entièrement cristallisée, cela pourrait être un gabbro ( <i>c'est en fait une microdiorite : terme non attendu dans ce devoir</i> ).  |      | /1   |      |      |
| 12. Périodes du Paléozoïque : Cambrien, Ordovicien, Silurien, Dévonien, Carbonifère et Permien.   |      | /1   |      |      |
| 13. La frise chronologique doit indiquer :<br>- formation d'un roche magmatique plutonique il y a environ 1,8 Ga et métamorphisme de la roche plutonique aboutissant à la formation d'un orthogneiss ;<br>- mise en place d'une roche filonienne, nommée roche « rouge », il y a 615 Ma, lors de l'orogénèse cadomienne (cette roche contient une roche magmatique foncée, plus ancienne, dont la datation précise n'est pas possible) ;<br>- mise en place des dolérites ;<br>- métamorphisme varisque (entre -435 et -295 Ma : d'après le document 1.1b) transformant notamment les dolérites en métadolérites.<br><i>Toute explication convenablement représentée, même si elle n'est pas complète, ni complètement juste, sera valorisée.</i> |      |      |      | /3,5 |
| 14. Fossile stratigraphique : fossile avec grande répartition géographique, courte durée d'existence et grande abondance.   |      | 0,5  |      |      |
| 15. Fossiles qui présentent trois lobes longitudinaux, ainsi qu'une partie antérieure nommée le céphalon, une partie médiane nommée le thorax et une partie postérieure nommée le pygidium. Ce sont des trilobites et la roche est datée du Paléozoïque (les trilobites disparaissent lors de la crise biologique de la fin du Permien). Ces fossiles, disposés perpendiculairement, ont subi un raccourcissement droite-gauche et un étirement bas-haut (dans la position de la photographie) durant l'orogénèse varisque (orogénèse hercynienne).   | /0,5 | /1   |      |      |
| 16. Stratotype : affleurement de référence pour un étage géologique donné.  |      | /0,5 |      |      |
| Q17. C'est une ammonite, qui vivait dans un environnement marin ( <i>milieu relativement profond : précision non indispensable</i> ).   |      | /0,5 |      |      |
| Q18. Tous les fossiles ne présentent pas le même intérêt biostratigraphique : ceux qui présentent une durée d'existence relativement longue sont moins informatifs que ceux qui présentent une durée d'existence courte.  | /1   |      |      |      |

|   |      |      |      |            |
|---|------|------|------|------------|
| <p>Fossiles encadrés en rouge : fossiles utiles pour définir la base du Bajocien, car ils apparaissent à ce moment là.</p>  |      |      |      |            |
| <p><b>Q19.</b> Orrorin sans doute trop vieux pour <math>^{14}\text{C}</math> (« un des plus anciens hominés »). Pas de K dans les ossements. On va dater Romuch et Kabarnet pour encadrer l'âge des fossiles par principe de superposition. Ce sont des basaltes et trachytes contenant du K. On parle de lignée humaine donc âge moyen, assez jeune, compatible avec la méthode K/Ar <i>a priori</i>.</p>  |      |      | /1,5 |            |
| <p><b>Q20.</b> <math>F = F_0 + P \cdot (e^{\lambda t} - 1)</math><br/> <math>^{40}\text{Ar} = ^{40}\text{Ar}_0 + ^{40}\text{K} \cdot (e^{\lambda t} - 1)</math>      <math>^{40}\text{Ar}_0 = 0</math> avant et au moment de la fermeture du système car c'est un gaz<br/> <math>^{40}\text{Ar} = ^{40}\text{K} \cdot (e^{\lambda t} - 1)</math><br/> <math>e^{\lambda t} - 1 = ^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K}</math><br/> <math>\lambda t = \ln(1 + ^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K})</math><br/> <math>t = 1/\lambda \cdot \ln(1 + ^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K}) \approx 1/\lambda \cdot (^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K})</math> : proportionnalité</p> |      | /1,5 |      |            |
| <p><b>Q21. Romuch :</b> <math>^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K} = 1 \cdot 10^{-11} / 3 \cdot 10^{-8} = 0,3 \cdot 10^{-3} = 0,0003</math><br/> Par lecture graphique <b>t = 5 Ma</b><br/> <b>Kabarnet :</b> <math>^{40}\text{Ar} / ^{40}\text{K} = 5,6 \cdot 10^{-11} / 1,5 \cdot 10^{-7} \approx 4 \cdot 10^{-4} = 0,0004</math><br/> Par lecture graphique <b>t = 6,5 Ma</b><br/> D'après le principe de superposition, <b>l'âge d'Orrorin est de l'ordre de 6 Ma.</b></p>  | /1,5 |      |      |            |
| <p><b>Q22.</b> Basalte avec pyroxènes noirs et plagioclases blancs. Roche magmatique volcanique, à texture microlitique. Grès avec quartz gris. Roche sédimentaire détritique terrigène.</p> <p style="text-align: center;"><b>TOTAL GEOLOGIE</b></p>   |      | /2   |      | <b>/30</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <p><b>Compétence E sur l'ensemble du devoir :</b> Maîtriser les techniques de communication écrite dans le cadre de la construction d'un argumentaire<br/> E1 : Structure, qualité de l'expression (syntaxe, précision, concision)<br/> E2 : Soins, orthographe et présentation, y compris les productions graphiques (schémas, graphes...) qui comportent obligatoirement tous un titre adéquat</p> | /2<br>/1,5 |
|--|------------|

**Rappels : Les points du barème sont distribués sur 6 groupes de compétences spécifiques**

- A :** Recueillir des informations, analyser et hiérarchiser
- B :** Mobiliser des connaissances scientifiques pertinentes pour résoudre un problème, structurer un raisonnement et maîtriser les relations de causalité
- C :** Exercer son esprit critique, identifier un problème, remettre en cause un modèle
- D :** Présenter graphiquement les conclusions des analyses réalisées
- E :** Maîtriser les techniques de communication écrite dans le cadre de la construction d'un argumentaire
- E1 :** Structure, qualité de l'expression (syntaxe, précision, concision)
- E2 :** Soins, orthographe et présentation