

Parties du programme	Pistes de réflexion proposées par les groupes interdisciplinaires
2.1 - Le rayonnement solaire Le soleil transmet à la Terre de l'énergie par rayonnement.	
<p>L'énergie dégagée par les réactions de fusion de l'hydrogène qui se produisent dans les étoiles les maintient à une température très élevée.</p> <p>Du fait de l'équivalence masse-énergie (relation d'Einstein), ces réactions s'accompagnent d'une diminution de la masse solaire au cours du temps.</p> <p>Comme tous les corps matériels, les étoiles et le Soleil émettent des ondes électromagnétiques et donc perdent de l'énergie par rayonnement.</p> <p>Le spectre du rayonnement émis par la surface (modélisé par un spectre de <i>corps noir</i>) dépend seulement de la température de surface de l'étoile.</p> <p>La longueur d'onde d'émission maximale est inversement proportionnelle à la température absolue de la surface de l'étoile (loi de Wien).</p>	<p><u>Problématique</u> : Quel phénomène est à l'origine de l'énergie libérée par le soleil ?</p> <p><u>Activité envisagée</u> : tâche complexe.</p> <p><u>Points de vigilance</u> : unités, conversions, abstractions de la perte de masse, représentations élèves soleil/étoile</p> <hr/> <p><u>Problématique</u> : Quelle est la température du soleil ? Comment peut-on connaître la température du soleil ?</p> <p><u>Activité envisagée</u> : tâche complexe</p>
<p>La puissance radiative reçue du Soleil par une surface plane est proportionnelle à l'aire de la surface et dépend de l'angle entre la normale à la surface et la direction du Soleil.</p> <p>De ce fait, la puissance solaire reçue par unité de surface terrestre dépend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - de l'heure (variation diurne) ; - du moment de l'année (variation saisonnière) ; - de la latitude (zonation climatique). 	<p><u>Problématique</u> : Comment expliquer qu'il fasse plus chaud en été qu'en hiver en Europe ?</p> <p><u>Activité envisagée</u> : TP</p> <p>Activité de modélisation de la puissance reçue: modèle analogique du système Soleil Terre (Lampe, carton troué, globe) et modèle numérique avec Géogebra (surface éclairée en fonction de l'angle).</p> <p>Utilisation des luxmètres ou des téléphones portables avec une application comme physics toolbox ou phyphox pour mesurer le flux lumineux.</p>
2.2 - Le bilan radiatif terrestre La Terre reçoit le rayonnement solaire et émet elle-même un rayonnement. Le bilan conditionne le milieu de vie.	
<p>La proportion de la puissance totale, émise par le Soleil et atteignant la Terre, est déterminée par son rayon et sa distance au Soleil.</p> <p>Une fraction de cette puissance, quantifiée par l'albédo terrestre moyen, est diffusée par la Terre vers l'espace, le reste est absorbé par l'atmosphère, les continents et les océans.</p> <p>Le sol émet un rayonnement électromagnétique dans le domaine infra-rouge (longueur d'onde voisine de 10 µm) dont la puissance par unité de surface augmente avec la température.</p> <p>Une partie de cette puissance est absorbée par l'atmosphère, qui elle-même émet un rayonnement infrarouge vers le sol et vers l'espace (effet de serre).</p> <p>La puissance reçue par le sol en un lieu donné est égale à la somme de la puissance reçue du Soleil et de celle reçue de l'atmosphère. Ces deux dernières sont du même ordre de grandeur.</p> <p>Un équilibre, qualifié de <i>dynamique</i>, est atteint lorsque le sol reçoit au total une puissance moyenne égale à celle qu'il émet. La température moyenne du sol est alors constante.</p>	<p><u>Problématique</u> : Comment le bilan radiatif terrestre conditionne-t-il la température à la surface de la Terre ?</p> <p>- <u>Activité envisagée</u> : TP (albédo) + doc température surface planète en fonction de l'atmosphère + distance au soleil</p> <p>Production élève : compléter un schéma avec les différents rayons émis et reçus par le sol.</p> <p>OU</p> <p>- <u>Activité envisagée</u> : tâche complexe : Comparaison température terre/Lune le jour et la nuit. (séance co-animée SPC-SVT)</p> <p><u>Points de vigilance</u> : conversions, confusion puissance/énergie, absorption-émission d'énergie par l'atmosphère</p>
2.3 - Une conversion biologique de l'énergie solaire : la photosynthèse L'utilisation par la photosynthèse d'une infime partie de l'énergie solaire reçue par la planète fournit l'énergie nécessaire à l'ensemble des êtres vivants	
<p>Une partie du rayonnement solaire absorbé par les organismes chlorophylliens permet la synthèse de matière organique à partir d'eau, de sels minéraux et de dioxyde de carbone (photosynthèse).</p> <p>À l'échelle de la planète, les organismes chlorophylliens utilisent pour la photosynthèse environ 0,1% de la puissance solaire totale disponible. À l'échelle de la feuille (pour les plantes), la photosynthèse utilise une très faible fraction de la puissance radiative reçue, le reste est soit diffusé, soit transmis, soit absorbé (échauffement et évapo-transpiration).</p> <p>La photosynthèse permet l'entrée dans la biosphère de matière minérale stockant de l'énergie sous forme chimique.</p> <p>Ces molécules peuvent être transformées par respiration ou fermentation pour libérer l'énergie nécessaire au fonctionnement des êtres vivants.</p>	<p><u>Problématique</u> : En quoi la phst permet-elle l'entrée d'énergie dans le monde vivant ?</p> <p><u>Activité envisagée</u> : TP : mise en évidence de la présence d'amidon lumière/lumière. + spectre d'absorption de la chlorophylle/intensité phst</p> <p><u>Points de vigilance</u> : échelles</p> <p><u>Approfondissement</u> : article ou vidéo sur les écosystèmes non dépendants de la puissance solaire.</p>
<p>À l'échelle des temps géologiques, une partie de la matière organique s'accumule dans les sédiments puis se transforme en donnant des combustibles fossiles : gaz, charbon, pétrole.</p>	<p><u>Type d'activité</u> : Tâche complexe dans une organisation de type classe inversée.</p>
2.4 - Le bilan thermique du corps humain La température du corps est stable. Cette stabilité résulte d'un ensemble de flux présentés ici.	
<p>La température du corps reste stable parce que l'énergie qu'il libère est compensée par l'énergie dégagée par la respiration cellulaire ou les fermentations.</p> <p>Globalement, la puissance thermique libérée par un corps humain dans les conditions de vie courante, au repos, est de l'ordre de 100 W.</p>	<p><u>Problématique</u> : Comment l'organisme maintient-il sa température ?</p> <p>Entrée possible avec comparaison température cadavre et organisme vivant OU maintien de la température corporelle quand il fait froid.</p> <p><u>Activité envisagée</u> : tâche complexe</p> <p><u>Points de vigilance</u> : représentations élèves respiration, fermentation</p>