

## Partie 2 - L'Univers

Connaissances et compétences associées	Connaissances associées	5ème <i>Décrire</i>	4ème <i>Modéliser</i>	3ème <i>Réinvestir, Généraliser</i>
<b>Décrire l'organisation de la matière dans l'Univers</b>				
Au cycle 3, on aborde le fait que la matière se trouve en dehors du milieu quotidien et se rencontre aussi à grande échelle (Terre, planètes, Univers). On situe la Terre dans le système solaire et l'on décrit son mouvement (rotation sur elle-même et révolution autour du soleil), ce qui permet d'aborder l'alternance jour/nuit et les saisons. On caractérise les conditions de vie sur Terre (présence d'eau liquide et température favorable).				
Au cycle 4, on franchit les frontières du système solaire. Cela conduit à faire intervenir des distances importantes pour lesquelles il faudra trouver un mode de représentation adapté. La notion d'année-lumière peut être introduite progressivement, d'abord présentée comme une simple unité de mesure (distance parcourue par la lumière pendant une année, au même titre que l'unité astronomique correspond à la distance moyenne Terre-Soleil). La capacité à calculer l'équivalent en mètre de l'année-lumière ne pourra être attendue que lorsque la relation entre vitesse, durée et distance aura été travaillée. C'est aussi l'objectif des écritures scientifiques qui permettront d'aborder les grandes distances comme les distances infiniment petites avec un même formalisme.				
Décrire la structure de l'Univers et du système solaire	Galaxies, évolution de l'Univers, formation du système solaire, âges géologiques Ordres de grandeur des distances astronomiques	- Décrire la structure de l'Univers : système Soleil - Terre - Lune et système solaire - Décrire le système solaire - Se repérer dans les âges géologiques - Se repérer dans les échelles de distance	- Décrire la structure de l'Univers et du système solaire : système solaire et galaxies - Se repérer dans les âges géologiques - Se repérer dans les échelles de distance - Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière - Utiliser les puissances de dix	- Se repérer dans les âges géologiques - Se repérer dans les échelles de distance - Réaliser des conversions - Utiliser les puissances de dix
Aborder les différentes unités de distance et savoir les convertir : du kilomètre à l'année-lumière				
Connaitre et comprendre l'origine de la matière	La matière constituant la Terre et les étoiles.			- Connaitre et comprendre l'origine de la matière
Comprendre que la matière observable est partout de même nature et obéit aux mêmes lois	Les éléments sur Terre et dans l'univers (hydrogène, hélium, éléments lourds : oxygène, carbone, fer, silicium)			- Comprendre que la matière observable est partout de même nature et obéit aux mêmes lois
<b>Caractériser un mouvement</b>				
Au cycle 3, on appréhende la notion de mouvement par une <b>première approche de la vitesse</b> (unités et protocole simple pour l'évaluer) et de la <b>trajectoire</b> . Il s'agit notamment d'identifier les <b>différences entre les mouvements circulaires ou rectilignes</b> et d'aborder, dans le cas du mouvement rectiligne, la <b>notion de variation de vitesse</b> (accélération, décélération).				
Au cycle 4, on stabilise <b>l'algorithme de calcul d'une vitesse et sa modélisation mathématique</b> en énonçant la <b>relation entre vitesse, distance parcourue et durée de parcours</b> dans le cas d'un mouvement uniforme. Cette relation sera réinvestie dans les thèmes « organisation et transformation de la matière » et « des signaux pour observer et communiquer » dans le cas de la propagation de la lumière et du son. En termes de progressivité, compte tenu des repères de mathématiques, la <b>relation entre vitesse, distance parcourue et durée de parcours pourra être utilisée dès la classe de cinquième pour calculer une vitesse</b> , mais une exploitation plus poussée ne pourra pas être proposée avant la classe de quatrième (notion d'inconnue). La notion de variabilité de la				

vitesse (en valeur ou en direction) est abordée dans d'autres cas que le mouvement rectiligne.  
 Au cycle 4, on sensibilise l'élève à la **relativité du mouvement** (au sens galiléen du terme) dans des cas simples. Les mouvements des astres sont un support de travail possible, mais tout autre support suffisamment explicite est envisageable. Cette étude peut être placée à différents endroits dans le cycle. Selon le niveau où elle est placée, elle permettra de réinvestir un certain nombre de notions déjà construites.

		Il est possible d'introduire la relation $v=d/t$ comme un algorithme de calcul si l'on donne $d$ et $t$ . En revanche, on ne peut pas attendre de déduire l'expression de $d$ ou $t$ si l'on donne les deux autres grandeurs par manipulation d'une expression littérale.		
Caractériser le mouvement d'un objet	Vitesse : direction, sens et valeur Mouvements rectilignes et circulaires Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur	- Définir : trajectoire, vitesse, mouvement - Définir et identifier un mouvement rectiligne, un mouvement circulaire - Définir et identifier un mouvement uniforme, un mouvement accéléré, un mouvement ralenti - Caractériser un mouvement par sa vitesse (sens et direction de la vitesse) - Caractériser la durée, la distance en tant que grandeurs physiques	- Caractériser un mouvement - Mesurer les grandeurs physiques distance et durée - Utiliser une relation de proportionnalité - Utiliser la relation liant vitesse et durée dans le cas d'un mouvement uniforme et rectiligne uniquement	- Caractériser un mouvement - Mesurer les grandeurs physiques distance et durée - Utiliser une relation de proportionnalité - Utiliser la relation liant vitesse et durée dans le cas d'un mouvement uniforme et rectiligne uniquement
Utiliser la relation liant vitesse et durée dans le cas d'un mouvement uniforme et rectiligne uniquement				
	Relativité du mouvement dans des cas simples	- Décrire des mouvements relatifs par rapport à une ou plusieurs références	- Décrire des mouvements relatifs par rapport à une ou plusieurs références	- Décrire des mouvements relatifs par rapport à une ou plusieurs références

### Modéliser une interaction par une force caractérisée par une direction, un sens, une valeur

Au cycle 4, la **notion d'interactions est abordée et illustrée** et **l'action est modélisée par une force** (point d'application, sens et valeur). En termes de progressivité, il est possible d'introduire la **notion d'interactions de contact et à distance dès la classe de cinquième** dans le cas de la variation du mouvement (changement de vitesse ou de direction). En classe de quatrième, il est possible par exemple de se focaliser sur l'interaction à distance que la Terre exerce sur un objet à son voisinage et d'étudier le poids, le concept de force étant généralisé en troisième. Le diagramme objet-interactions est un outil que l'on peut utiliser dès la classe de cinquième.

Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces	Action de contact et action à distance Force : point d'application,		- Définir une interaction comme une action entre deux corps - Définir une interaction de contact /	- Modéliser une interaction par une force - Mesurer un poids
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

Associer la notion d'interaction à la notion de force	direction, sens et valeur Force de pesanteur et son expression $P = mg$		à distance - Modéliser une action par une force : segment fléché (point d'application, sens, direction et valeur mesurée avec le dynamomètre)	- Caractériser le poids et la masse en tant que grandeurs physiques - Distinguer poids et masse - Ecrire et utiliser la relation de proportionnalité entre le poids et la masse - Exploiter la loi de la gravitation - Utiliser l'expression de la loi de gravitation, la loi étant fournie
Exploiter l'expression littérale scalaire de la loi de gravitation universelle, la loi étant fournie				
<b>Caractériser différents types de signaux (lumineux, sonores, radio...) Utiliser les propriétés de ces signaux</b>				
Au cycle 3, on distingue le <b>signal</b> (sons, lumière, radio...) comme une <b>grandeur physique transportant une information</b> (binaire) en prenant appui sur des exemples de la vie de tous les jours.				
Au cycle 4, les signaux étudiés s'appuient sur la <b>lumière</b> et le <b>son</b> . <b>La notion de sources de lumière et de propagation est centrale ; le modèle du rayon lumineux est introduit pour rendre compte du trajet parcouru par la lumière</b> . De manière générale il est montré que <b>le son et la lumière émis par une source permettent de transporter une information</b> , qui peut être <b>perçue directement (réception de la lumière par l'œil et du son par l'oreille)</b> ou <b>déterminée indirectement</b> : ainsi, la <b>notion de vitesse de propagation permet de faire le lien avec la partie « mouvement et interactions » et de montrer que grâce à ces signaux, on peut accéder par exemple à une distance inconnue</b> . C'est aussi l'occasion de travailler sur les <b>risques visuels et auditifs</b> . Au cycle 4, on aborde également la <b>notion de spectre en fréquence du son</b> . La relation $f=1/T$ n'est pas un attendu de fin de cycle, <b>on n'attend donc pas que la fréquence soit définie à partir de la période</b> , mais davantage comme un comptage d'évènements par seconde (ou autre unité de temps).				
<b>Signaux lumineux</b> Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant	Lumière : sources, propagation, vitesse de propagation, année-lumière  Modèle du rayon lumineux	- Définir et identifier une source primaire / un objet diffusant - Distinguer une source primaire (objet lumineux) d'un objet diffusant - Caractériser la propagation de la lumière - Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux - Modéliser le trajet de la lumière par un rayon de lumière - Donner les conditions de visibilité d'un objet	- Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance	- Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance
Exploiter expérimentalement la propagation rectiligne de la lumière dans le vide et le modèle du rayon lumineux				
Utiliser l'unité « année-lumière » comme unité de distance				
<b>Signaux sonores</b> Décrire les conditions de propagation d'un son	Vitesse de propagation Notion de fréquence : sons audibles, infrasons et ultrasons		- Décrire les conditions de propagation d'un son - Calculer la vitesse de propagation du son - Comparer les conditions de propagation du son et de la lumière - Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation	- Décrire les conditions de propagation d'un son - Comparer les conditions de propagation du son et de la lumière - Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation - Définir la fréquence / notion de
Relier la distance parcourue par un son à la durée de propagation				

			son à la durée de propagation	fréquence : sons audibles, infrasons, ultrasons
<b>Signal et information</b> Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information		- Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information	- Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information	- Comprendre que l'utilisation du son et de la lumière permet d'émettre, de transporter un signal donc une information

Travail de réflexion conduit en lien avec l'utilisation du document d'accompagnement :  
[http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Physique\\_Chimie/86/0/RA16\\_C4\\_PHCH\\_aide\\_construction\\_progression\\_594860.pdf](http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Physique_Chimie/86/0/RA16_C4_PHCH_aide_construction_progression_594860.pdf)