

## Classe de première STI2D

### Physique-Chimie et Mathématiques (PCM)

#### 1. Physique-Chimie

Les repères donnés ci-dessous ont une valeur indicative et visent simplement à aider le professeur à identifier les capacités prioritaires qu'il peut choisir de travailler durant la période de reprise. Ces capacités ont été identifiées en fonction de leur importance au regard des notions et dans un objectif d'optimiser la poursuite d'étude en classe terminale.

Les choix effectués dépendent naturellement de ce qui a déjà été traité par le professeur et des conditions de la continuité pédagogique pendant la période de confinement. Pendant cette courte période de reprise, il est d'abord nécessaire de rassurer et de réengager progressivement les élèves dans les apprentissages. Par ailleurs, compte tenu des contraintes sanitaires, on peut s'appuyer sur des expériences conduites par le professeur, des vidéos, des animations et des simulations, et se contenter de 4 activités expérimentales typiques sur l'année : une activité expérimentale en électricité, une avec les ondes ultrasonores, une avec une étude mécanique et une autour de la concentration d'une espèce chimique. Les capacités numériques ne doivent être mobilisées que si elles facilitent l'acquisition des concepts abordés. Le travail autour de celles-ci sera poursuivi en classe de terminale.

Durant la période de reprise, l'important est d'exploiter les grands principes, en veillant toujours à le faire dans une situation contextualisée, sans rechercher une exhaustivité des applications.

<b>Mesure et incertitudes</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Grandeurs et unités. Système international d'unités.	- Distinguer les notions de grandeur, valeur et unité.
Sources d'erreurs. Variabilité de la mesure d'une grandeur physique. Dispersion des mesures, incertitude- type sur une série de mesures. Écriture d'un résultat.	- Identifier les principales sources d'erreurs lors d'une mesure. - Exprimer un résultat de mesure avec le nombre de chiffres significatifs adaptés et l'incertitude-type associée et en indiquant l'unité correspondante.
<b>Conseils : Ces notions ne font pas l'objet d'une étude particulière ; elles sont traitées dans le cadre de l'étude des autres chapitres du programme. L'aspect quantitatif n'est pas prioritaire, se concentrer sur le fait qualitatif que le résultat d'une mesure est toujours entaché d'erreurs et réfléchir à l'écriture d'un résultat de mesure lorsque l'incertitude associée est donnée.</b>	

<b>Énergie : l'énergie et ses enjeux</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Formes d'énergie	- Distinguer les formes d'énergie des différentes sources d'énergie associées.
Énergie et puissance.	- Énoncer et exploiter la relation entre puissance, énergie

	et durée.
Les conversions et les chaînes énergétiques.	- Schématiser une chaîne énergétique ou une conversion d'énergie en distinguant formes d'énergie, sources d'énergie et convertisseurs.
Principe de la conservation de l'énergie. Rendement.	- Exploiter le principe de conservation de l'énergie pour réaliser un bilan énergétique et calculer un rendement pour une chaîne énergétique ou un convertisseur.
Ressource d'énergie dite « renouvelable ».	- Énoncer qu'une ressource d'énergie est qualifiée de « renouvelable » si son renouvellement naturel est assez rapide à l'échelle de temps d'une vie humaine.
<p>Conseils : partie importante qui peut être illustrée par une ou deux études simples, contextualisées dans un des chapitres suivants. Éviter de répertorier toutes les formes d'énergies et convertisseurs et se limiter à faire comprendre que l'énergie peut prendre différentes formes et qu'il existe différents types de convertisseur ; l'important étant les notions de puissance et de rendement.</p>	

Énergie : énergie chimique	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Transformation chimique d'un système et conversion d'énergie associée ; effets thermiques associés.	- Identifier un système chimique. - Associer à une transformation chimique exothermique (endothermique) une diminution (augmentation) de l'énergie du système.
Un exemple de transformations exothermiques : les combustions. Protection contre les risques liés aux combustions.	- Citer les dangers liés aux combustions et les moyens de prévention et de protection associés.
<p>Conseils : se limiter à une approche globale pour identifier un système chimique et y associer un bilan énergétique qualitatif, la modélisation des transformations chimiques par des réactions étant donnée.</p>	

Énergie : énergie électrique	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Circuits électriques : symboles et conventions générateur et récepteur. Comportement générateur ou récepteur d'un dipôle.	- Réaliser un circuit électrique à partir d'un schéma donné, et inversement, les symboles étant fournis. - Représenter le branchement d'un ampèremètre, d'un voltmètre et d'un système d'acquisition ou d'un oscilloscope sur un schéma électriques.
Tension électrique, intensité électrique. Grandeurs périodiques : valeur moyenne, valeur efficace, composante continue et composante alternative. Grandeurs sinusoïdales.	- Choisir le réglage des appareils pour mesurer une valeur moyenne ou une valeur efficace. - Mesurer la valeur moyenne d'une tension électrique, d'une intensité électriques dans un circuit. - Mesurer la valeur efficace d'une tension électrique,

	d'une intensité électrique dans un circuit.
Loi des mailles, loi des nœuds.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser les conventions d'orientation permettant d'algébriquer tensions et intensités électriques.</li> <li>- Utiliser la loi des nœuds et la loi des mailles dans un circuit comportant trois mailles au plus.</li> </ul>
Puissance et énergie électriques. Comportement énergétique d'un dipôle. Loi d'Ohm. Effet Joule.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyser les transferts d'énergie dans un circuit électriques, à partir du signe de la puissance et de la convention choisie.</li> <li>- Calculer la puissance moyenne et l'énergie électriques mises en jeu sur une durée donnée dans le cas d'un récepteur et d'un générateur électriques.</li> <li>- Mesurer la puissance moyenne et l'énergie électriques transportées par une ligne électrique pendant une durée donnée.</li> </ul>
Sécurité électrique	- Adopter un comportement responsable et respecter les règles de sécurité électriques lors des manipulations.
<p>Conseils : cette partie permet une activité expérimentale centrée sur une situation contextualisée simple. Ne pas rechercher l'exhaustivité des cas à étudier. La visualisation des grandeurs électriques n'est pas abordée ici ; des grandeurs physiques périodiques seront visualisées lors de l'étude des ondes. La discussion du modèle de comportement sera abordée en terminale.</p>	

<b>Énergie : énergie interne</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Température.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Associer qualitativement la température d'un corps à l'agitation interne de ses constituants microscopiques.</li> <li>- Citer les deux échelles de températures et les unités correspondantes (degré Celsius et kelvin).</li> <li>- Convertir en kelvin, une température exprimée en degré Celsius et réciproquement.</li> </ul>
Énergie interne d'un système. Capacité thermique massique. Énergie massique de changement d'état. Les différents modes de transferts thermiques : conduction, convection, rayonnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relier l'énergie interne d'un système à des contributions d'origine microscopique (énergie cinétique et énergie potentielle d'interaction).</li> <li>- Exprimer et calculer la variation d'énergie interne d'un solide ou d'un liquide lors d'une variation de température.</li> <li>- Définir et exploiter la capacité thermique massique.</li> <li>- Définir et exploiter l'énergie massique de changement d'état d'une espèce chimique.</li> <li>- Prévoir le sens d'un transfert thermique entre deux systèmes pour déterminer leur état final.</li> <li>- Décrire qualitativement les trois modes de transferts thermiques en citant des exemples.</li> </ul>
<p>Conseils : se concentrer sur la définition du système étudié et sur le bilan énergétique.</p>	

<b>Énergie : énergie mécanique</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Référentiels et trajectoires. Notion de solide. Mouvement de translation d'un solide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Choisir un référentiel et caractériser un mouvement par rapport à celui-ci.</li> <li>- Assimiler le mouvement d'un solide en translation à celui d'un point matériel (centre de masse) concentrant toute sa masse.</li> </ul>
Mouvement rectiligne : vitesse moyenne. Vitesse. Accélération.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrire et exploiter la relation entre distance parcourue, durée du parcours et vitesse moyenne pour un point en mouvement rectiligne.</li> <li>- Dans le cas d'un mouvement rectiligne, définir la vitesse comme la limite de la vitesse moyenne pour un intervalle de temps infiniment petit.</li> <li>- Dans le cas d'un mouvement rectiligne, définir la vitesse comme la dérivée par rapport au temps de la position <math>x(t)</math>.</li> <li>- Mesurer des vitesses dans le cas d'un mouvement rectiligne.</li> </ul>
Actions de contact et actions à distance. Exemples de forces s'exerçant sur un objet : poids ; force exercée par un support ; force élastique ; force de frottement fluide. Résultante des forces appliquées à un solide.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter la représentation d'une force s'exerçant en un point par un vecteur : direction, sens et norme.</li> <li>- Identifier, inventorier, caractériser et modéliser par des forces, les actions mécaniques s'exerçant sur un solide.</li> <li>- Effectuer un bilan quantitatif de forces pour un solide à l'équilibre ou en translation rectiligne uniforme.</li> </ul>
Travail d'une force. Énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation. Transfert d'énergie par travail mécanique. Puissance moyenne. Énergie potentielle associée à une force conservative ; exemple des énergies potentielles de pesanteur et élastique. Énergie mécanique. Gain ou dissipation d'énergie mécanique	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrire et exploiter l'expression du travail d'une force constante.</li> <li>- Écrire et exploiter la relation de définition de l'énergie cinétique d'un solide en translation.</li> <li>- Relier une modification de l'énergie cinétique d'un solide en translation rectiligne à la nature de son mouvement (accélééré ou décélééré).</li> <li>- Associer une variation d'énergie cinétique d'un solide en translation au travail des forces appliquées.</li> <li>- Citer et exploiter la relation entre travail et puissance moyenne.</li> <li>- Déterminer la puissance moyenne nécessaire pour modifier la valeur d'une vitesse pendant une durée donnée.</li> <li>- Exprimer et évaluer l'énergie mécanique d'un solide en translation.</li> <li>- Analyser des variations de vitesse d'un solide en translation en termes d'échanges entre énergie cinétique et énergie potentielle (de pesanteur ou élastique).</li> <li>- Analyser le mouvement d'un solide en translation en termes de conservation et de non-conservation de l'énergie mécanique.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estimer la puissance moyenne nécessaire pour maintenir constante la vitesse d'un solide en translation, en présence de frottements.</li> <li>- Étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un solide en mouvement de translation rectiligne.</li> </ul>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Conseils : ne pas introduire une approche mathématique de l'accélération. Rester sur les bilans de forces, d'énergies, la vitesse, le travail des forces et la puissance moyenne associée.

<b>Énergie : énergie transportée par la lumière</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Puissance transportée par la lumière, irradiance. Lumière émise par un laser. Protection contre les risques associés à l'utilisation d'un laser.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer la puissance reçue par une surface, l'irradiance du rayonnement étant donnée.</li> </ul>
Conversion photovoltaïque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Effectuer expérimentalement le bilan énergétique et déterminer le rendement d'un panneau photovoltaïque.</li> </ul>

Conseil : le laser n'est pas à aborder prioritairement ; il peut éventuellement fournir le support d'une étude énergétique.

<b>Matière et matériaux : propriétés des matériaux et organisation de la matière</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Schéma de Lewis de molécules et d'ions polyatomiques usuels.  Molécules et macromolécules organiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconnaître une molécule et une macromolécule organique. Passer des formules développées aux formules semi-développées et aux formules brutes.</li> <li>- Reconnaître les groupes caractéristiques de la fonction alcool.</li> </ul>
Masses molaires atomique et moléculaire. Concentration d'un soluté (en g.L <sup>-1</sup> ou en mol.L <sup>-1</sup> ).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer une masse molaire moléculaire à partir des masses molaires atomiques des éléments qui composent la molécule.</li> <li>- Déterminer une concentration d'un soluté dans une solution à partir du protocole de préparation de celle-ci ou à partir de mesures expérimentales.</li> <li>- Réaliser une solution de concentration donnée par dilution ou dissolution d'un soluté.</li> </ul>
Règlement CLP (Classification, Labelling, Packaging) européen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Adapter son attitude en fonction des pictogrammes des produits utilisés et aux consignes de sécurité correspondantes.</li> </ul>

Conseils : on peut laisser de côté la catégorisation des matériaux et de leurs propriétés. Travailler sur la notion de concentration.

<b>Matière et matériaux : combustions</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Combustions, combustibles. Carburants, agro-carburants.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Écrire et exploiter l'équation chimique d'une réaction de combustion complète d'un hydrocarbure ou d'un « biocarburant » pour prévoir le réactif limitant et les quantités de matière des produits formés.</li> <li>- Écrire et exploiter une équation chimique de combustion incomplète pour un carburant donné, les produits étant indiqués.</li> </ul>
Alcanes, alcènes, alcools. Chaînes carbonées, groupes caractéristiques.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier le groupe caractéristique et la chaîne carbonée d'un alcool à partir de sa formule semi-développée.</li> </ul>
<p>Conseil : se centrer sur l'exploitation d'une équation chimique modélisant une réaction chimique dont les réactifs et produits sont donnés.</p>	

<b>Matière et matériaux : oxydo-réduction, corrosion des matériaux, piles</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Transfert d'électrons lors d'une transformation chimique ; réactions d'oxydo-réduction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir et distinguer un oxydant, un réducteur, une oxydation, une réduction et un couple oxydant/réducteur.</li> <li>- Écrire une demi-équation électronique, le couple oxydant/réducteur étant donné.</li> </ul>
Corrosion des matériaux. Aciers inoxydables, métaux nobles. Protection contre la corrosion.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exploiter l'équation d'une réaction d'oxydo-réduction pour analyser une situation de corrosion d'un matériau.</li> </ul>
<p>Conseils : l'objectif est l'exploitation une réaction d'oxydo-réduction pour interpréter une situation de corrosion. Les piles seront abordées en terminale.</p>	

<b>Ondes et information : notion d'onde</b>	
<b>Notions et contenus</b>	<b>Capacités à privilégier</b>
Ondes mécaniques. Ondes électromagnétiques. Phénomènes de propagation. Onde longitudinale, onde transversale.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer des exemples d'ondes mécaniques (sonores, sismiques, etc.) et leurs milieux matériels de propagation.</li> <li>- Distinguer le cas particulier de l'onde électromagnétique qui ne nécessite pas de milieu matériel de propagation.</li> <li>- Associer la propagation d'une onde à un transfert d'énergie sans déplacement de matière.</li> </ul>
Ondes périodiques. Ondes sinusoïdales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définir et déterminer (par une mesure ou un calcul) les</li> </ul>

Période. Longueur d'onde. Relation entre période, longueur d'onde et célérité.	grandeurs physiques caractéristiques associées à une onde périodique. - Pour une onde sinusoïdale, citer et exploiter la relation entre longueur d'onde, célérité et fréquence.
Onde et transport de l'information.	- Associer une onde à une perturbation qui se propage, dont les caractéristiques peuvent transporter des informations. - Associer le transport de l'information à la propagation entre l'émetteur et le récepteur d'une onde modulée selon un code donné.
Conseils : se centrer sur les caractéristiques d'une onde sinusoïdale transversale et lui associer le transport d'une information. La différence entre onde électromagnétique et onde mécanique n'est abordée qu'à travers le milieu de propagation et la différence de vitesse du son et de la lumière dans l'air.	

Ondes et information : ondes sonores	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Propriétés, propagation des ondes sonores et ultrasonores.  Phénomène de réflexion.  Intensité et puissance acoustiques.	- Énoncer qu'un milieu matériel est nécessaire à la propagation d'une onde sonore ou ultrasonore. - Déterminer ou mesurer les grandeurs physiques associées à une onde sonore ou ultrasonore : célérité, période, amplitude, fréquence et longueur d'onde. - Citer l'ordre de grandeur de la célérité du son dans l'air. - Évaluer la célérité du son dans quelques milieux : air, eau, métal. - Déterminer des distances à partir de la propagation d'un signal avec ou sans réflexion. - Identifier et citer les deux grandeurs influençant la perception sensorielle d'un son : amplitude et fréquence. - Associer qualitativement fréquence et amplitude à la hauteur et à l'intensité acoustique d'un son. - Citer l'ordre de grandeur des limites du domaine de fréquences audibles par l'oreille humaine.
Conseils : se centrer sur les caractéristiques de l'onde ultrasonore et leur exploitation pour mesurer des distances ou évaluer une célérité dans un milieu matériel.	

Ondes et information : Ondes électromagnétiques	
Notions et contenus	Capacités à privilégier
Conseil : partie globalement non prioritaire ; à voir en classe de terminale.	

## 2. Mathématiques

### Attendus de fin de première

#### Géométrie dans le plan

- Trigonométrie

Privilégier l'étude :

- des lignes trigonométriques cosinus et sinus à l'appui du cercle trigonométrique ;
- des fonctions associées à l'appui de leur représentation graphique ;

- Produit scalaire

Privilégier l'utilisation du produit scalaire pour :

- calculer des longueurs, notamment celle de la projection d'un vecteur sur un axe ;
- démontrer l'orthogonalité de deux vecteurs.

#### Nombres complexes

L'étude des nombres complexes peut être reportée à la classe de terminale.

#### Analyse

- Dérivées

Privilégier le calcul des dérivées

- d'une somme, d'un produit, de l'inverse, d'un quotient ;
- de  $x \rightarrow x^n$  pour  $n = 1, 2, 3$  et de  $x \rightarrow \frac{1}{x}$  ;
- des fonctions cosinus et sinus ;
- des fonctions  $x \rightarrow f(ax + b)$ .

- Primitives

Privilégier le calcul de primitives

- de polynômes de degré inférieur ou égal à 2 ;
- des fonctions  $t \rightarrow A \cos(\omega t + \varphi)$  et  $t \rightarrow A \sin(\omega t + \varphi)$ .

La méthode d'Euler pour le calcul approché d'une primitive n'est pas une priorité.