

## Démarche d'investigation en classe de cinquième

### "Découverte des propriétés des trois états de la matière"

**Pré requis de l'école :** aucun (mais cela a peut-être été déjà abordé à l'école primaire).

**Compétences du programme :**

Connaissances :

- Propriétés spécifiques de chaque état physique de l'eau :
- forme propre de l'eau solide (glace) ;
- absence de forme propre de l'eau liquide ;
- horizontalité de la surface libre de l'eau liquide ;
- compressibilité et expansibilité de la vapeur d'eau qui occupe tout le volume offert.

Capacités :

- Identifier et décrire un état physique à partir de ses propriétés.

**Compétences du socle commun :**

- pilier 1 : s'exprimer à l'oral pour prendre part à un dialogue, un débat : prendre en compte les propos d'autrui, faire valoir son propre point de vue.
- pilier 3 : propriétés physiques de la matière
- pilier 7 : S'impliquer dans un projet individuel ou collectif.  
Savoir travailler en équipe

Étapes de la démarche	Modalités de la séance (formes et durées prévues)	Scénario pédagogique Rôle du <b>professeur</b> et activités des <b>élèves</b>
Émergence des représentations des élèves	<i>1ère séance</i> Individuelle 2 min	Le professeur <b>donne la consigne</b> . Chaque élève <b>note</b> individuellement sur son cahier trois colonnes et y <b>inscrit un exemple de solide, un de liquide et un de gaz</b> .
Mise en commun	Groupe classe 5 min	Les élèves <b>proposent</b> leurs exemples. Le professeur <b>trace</b> trois colonnes sur le tableau et <b>note tous les exemples</b> (même faux) proposés par les élèves.
Mise en place du problème	Groupe classe 4 min	Le professeur <b>demande</b> si tous les élèves <b>sont d'accord</b> sur tous ces exemples. Les élèves <b>donnent leur avis</b> Le professeur <b>met ces exemples « litigieux » entre parenthèses</b> . Il <b>indique</b> donc aux élèves qu'il est <b>nécessaire de définir ce qu'est un solide, un liquide ou un gaz pour lever les indéterminations</b> . (Remarque : le professeur doit garder trace des exemples litigieux pour les reprendre lors du cours suivant et prévoir le matériel nécessaire).
Élaboration des «réponses»	Groupe 4 élèves 15 min	Les élèves <b>essaient de compléter la fiche « Solide liquide et gaz » (voir document ci-joint)</b> Pour réfléchir, les élèves disposent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• des exemples « certains » qui ont été notés sur le tableau et sur leurs cahiers,</li> <li>• d'un exemple réel de chaque état que le professeur fournira, pour observation.</li> </ul> (voir fiche technique en <a href="#">annexe 1</a> )  Les élèves <b>formulent des observations et des hypothèses</b>

		<p>sur ce qui peut être écrit sur la fiche.</p> <p>Ils s'interrogent, débattent entre eux, argumentent ou montrent leurs idées avec les exemples disponibles.</p> <p>Le professeur <b>pass</b> de groupe en groupe pour <b>écouter</b> ce qui s'y dit et parfois <b>il peut intervenir</b> pour <b>aider</b> le groupe à approfondir la réflexion.</p>
Bilan du travail de groupe	En groupe de 4 4 min	Le professeur <b>interrompt</b> le travail de groupe pour que chaque groupe <b>complète la dernière partie de la fiche pour synthétiser</b> leur travail.
Mise en commun	Groupe classe 10 min jusqu'à la fin de l'heure	Le professeur <b>prolonge et complète</b> les colonnes qui sont restées au tableau et, d'une autre couleur, <b>note</b> , en résumé, <b>les définitions des élèves</b> . Le professeur <b>peut aider à approfondir et reformuler</b> les réponses des élèves et/ou reprendre rapidement les exemples litigieux qu'il sera tout de même nécessaire de retravailler au cours suivant en expérimentant les propriétés.
Institutionnalisation, acquisition, structuration des connaissances	<i>2<sup>ème</sup> séance</i> Cours magistral en interaction avec les élèves (contribution aux définitions et expériences)	Le professeur <b>note</b> au tableau une définition qui reprend les propriétés essentielles des solides liquides et gaz dégagées par les groupes d'élèves. Il <b>reprend</b> à cette occasion les exemples litigieux en <b>expérimentant les propriétés décrites sur ces exemples</b> et en faisant <b>réfléchir et dialoguer</b> les élèves sur d'autres exemples qui posent question (sable, nuage etc.) (Une proposition de cours est exposée en <a href="#">annexe 2</a> mais cela pourrait aussi se traiter par une démarche d'investigation).

**Annexe 1 – Matériel à prévoir**

Prévoir pour chaque groupe : 3 erlenmeyers bouchés avec

- par exemple, un morceau de craie ou de gomme dans l'un (comme exemple de solide),
  - un peu d'eau colorée dans un autre (comme liquide),
  - de l'air enfermé dans le dernier.
- pour bien mener la réflexion sur les gaz, il est important que le récipient soit bouché pour que les élèves fassent la distinction entre l'air ambiant et le gaz « d'observation » contenu dedans. De plus, pour les comparaisons, il est préférable que les trois exemples soient observables dans des conditions identiques, c'est-à-dire dans la même sorte de récipient fermé (exemple : des ballons bouchés ou des béciers recouverts d'un film plastique).

[Retour](#)

**Annexe 2 – 2<sup>ème</sup> séance : cours magistral « liquides solides gaz »**

Tout le déroulement qui est proposé se fait en classe entière.

Pour commencer, on peut noter la définition d'un liquide à partir de ses propriétés. Ensuite, le professeur rappelle les exemples litigieux qui étaient notés comme liquide au cours précédent. En prévoyant un ballon ou un verre à pied, on peut lever les indéterminations (litiges possibles : l'huile est-ce un liquide ? et le pétrole ? en mettant de l'huile dans le verre à pied, on vérifie bien les propriétés caractéristiques des liquides. On peut aussi en profiter pour montrer comment utiliser le fil à plomb avec l'équerre).

Pour les solides, on note de même les propriétés qui nous permettent de les définir.

Dans un ballon ou un verre à pied, on peut faire observer aux élèves les exemples litigieux qu'ils avaient relevés. (Exemple : un glaçon qui ne prend pas la forme du récipient, une fois fondu il n'est plus glaçon...)

Le professeur peut en profiter également pour faire réfléchir les élèves sur le cas du sable et faire noter dans le cours une remarque sur les solides divisés. On montre donc aux élèves les limites de ces catégories et ainsi la complexité et la variété du monde qui les entoure.

Pour finir, on note la définition du gaz selon ses propriétés.

On peut alors montrer à la classe que l'eau gazeuse n'est pas un gaz (puisque'elle ne prend qu'incomplètement la forme du récipient) mais un liquide (puisque'il y a une surface libre plane et horizontale). Par ailleurs, beaucoup d'élèves ont dans l'idée qu'un gaz est transparent et incolore alors le professeur peut montrer le contraire en mettant quelques cristaux de I<sub>2</sub> dans un ballon bouché (Pour éviter que la surpression ne fasse sauter le bouchon, on peut prendre un bouchon silicone percé d'un trou traversé par une pipette assez longue dans laquelle le diiode se condensera sous forme minuscules cristaux scintillants. Nettoyage de l'ensemble à l'alcool.). En chauffant ce ballon, le professeur fait la sublimation du I<sub>2</sub> ; ce qui forme un gaz rose qui prend tout l'espace disponible.

Dernier cas très litigieux : les nuages. Dans ce cas, les élèves confondent la vapeur d'eau avec les gouttelettes ou les cristaux des nuages. Par la manipulation suivante, on peut leur montrer que la vapeur d'eau est invisible, alors que le « liquide divisé » du nuage ne l'est pas. On leur montre à nouveau un cas limite où un liquide semble se comporter comme un gaz.

**Mode opératoire :**

Prendre une bouteille en plastique, vide, de 1,5 L de boisson gazeuse, y mettre un fond d'eau chaude, agiter fortement, puis insérer quelques fumées d'encens et refermer la bouteille. En appuyant fortement sur les flancs de la bouteille. Puis en relâchant, puis en recommençant plusieurs fois, l'eau se condense en gouttelettes (visibles !) autour des centres de condensations formés par les fumées d'encens, formant un brouillard de plus en plus épais. (NB : la pression n'est pas le facteur essentiel ici, c'est la baisse de température qui accompagne la baisse de pression qui intervient. Référence : « Météorologie, 100 expériences pour comprendre les phénomènes météo » d'Yves Corboz)

On peut conclure cette séance par quelques exercices qui permettent de réinvestir et d'évaluer (de façon formative) leurs acquisitions.

[Retour](#)

## SOLIDE LIQUIDE ET GAZ...

- Points commun : (observez ...)

Cherchez les points communs qui existent entre tous les **solides** :

Cherchez les points communs qui existent entre tous les **liquides**

Cherchez les points communs qui existent entre tous les **gaz** :

- Différences et points communs :

Observations : un solide et un liquide

Différences

Points communs

Observations : un solide et un gaz

Différences

Points communs

Observations : un liquide et un gaz

Différences

Points communs

- A partir de vos observations et de votre réflexion, relisez vos réponses précédentes et rédigez ensemble des définitions pour les mots suivants :

*Un solide c'est quelque chose qui.....*

*Un liquide c'est quelque chose qui.....*

*Un gaz c'est quelque chose qui.....*

[Retour](#)