

## PROGRAMME DE LA SPECIALITE PHYSIQUE

### I/ TRANSFORMATION DE LA MATIERE

#### 1/ Evolution d'un système chimique :

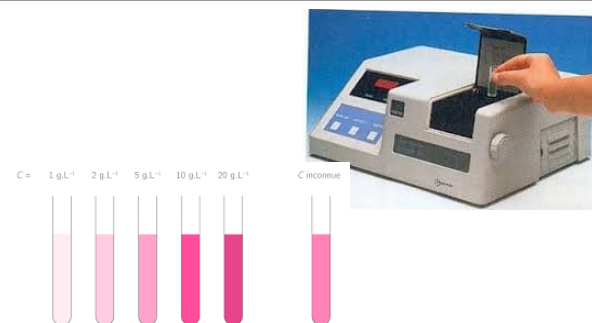
Capacités *dont expérimentales* :

##### A/ Détermination de la composition initiale du système :

- Relation entre masse molaire d'une espèce, masse des entités et constante d'Avogadro.  
- Masse molaire atomique  
- Volume molaire d'un gaz.  
- Concentration molaire.  
- Absorbance, spectre d'absorption, loi de Beer-Lambert.

- Déterminer une masse molaire à partir des masses molaires atomiques  
- Déterminer une quantité de matière ( en mole ) à partir d'une masse, d'un volume, d'une concentration  
- Détermination de la concentration d'une espèce colorée à l'aide d'un spectrophotomètre  
*- Proposer et mettre en œuvre un protocole pour réaliser une gamme étalon et déterminer la concentration d'une espèce colorée en solution par des mesures d'absorbance.*

[https://phet.colorado.edu/sims/html/beers-law-lab/latest/beers-law-lab\\_all.html?locale=fr](https://phet.colorado.edu/sims/html/beers-law-lab/latest/beers-law-lab_all.html?locale=fr)



##### B/ Suivi de l'évolution d'un système :

- Réactions d'oxydo-réduction  
- Tableau d'avancement de la transformation

- Établir une équation de la réaction entre un oxydant et un réducteur, les couples oxydant-réducteur étant donnés.  
*- Mettre en œuvre des transformations modélisées par des réactions d'oxydo-réduction.*  
*- Déterminer la composition de l'état final d'un système et l'avancement final d'une réaction.*

Établir le tableau d'avancement d'une transformation chimique.

<https://physique-chimie.ac-normandie.fr/spip.php?article188>

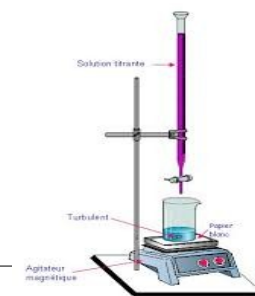
<https://physique-chimie.ac-normandie.fr/spip.php?article188>

|  |                |   |   |   |  |
|--|----------------|---|---|---|--|
|  |                | $2 \text{C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{O}_2 \longrightarrow 8 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2\text{O}$ |   |   |  |
| État initial<br>Ei<br>(en mol)         | $x = 0$        | $n_A$<br>4  | $n_B$<br>19,5                                   | 0                                       | 0  |
| État<br>intermédiaire<br>e<br>(en mol) | $x < x_{\max}$ | $n_A - a \cdot x$<br>$4 - 2x$   | $n_B - b \cdot x$<br>$19,5 - 13x$               | $c \cdot x$<br>8x                       | $d \cdot x$<br>10x                       |
| État final<br>EF<br>(en mol)           | $x_{\max}$     | $n_A - a \cdot x_{\max}$<br>$4 - 2x_{\max}$   | $n_B - b \cdot x_{\max}$<br>$19,5 - 13x_{\max}$ | $c \cdot x_{\max}$<br>8x <sub>max</sub> | $d \cdot x_{\max}$<br>10x <sub>max</sub> |

##### C/ Titrage colorimétrique :

- Titrage avec suivi colorimétrique.  
- Réaction d'oxydo-réduction support du titrage ;  
- Définition et repérage de l'équivalence.

- Établir la relation entre les quantités de matière de réactifs introduites pour atteindre l'équivalence.  
- Expliquer ou prévoir le changement de couleur observé à l'équivalence d'un titrage mettant en jeu une espèce colorée.  
*- Réaliser un titrage direct avec repérage colorimétrique de l'équivalence pour déterminer la quantité de matière d'une espèce en solution.* <https://www.hatier-clic.fr/2019/01/9782401058705/titrage/index.htm>



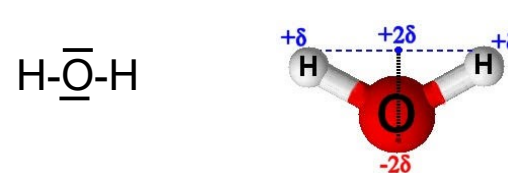
#### 2/ Structure de la matière :

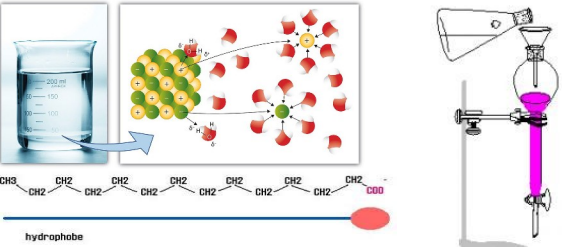
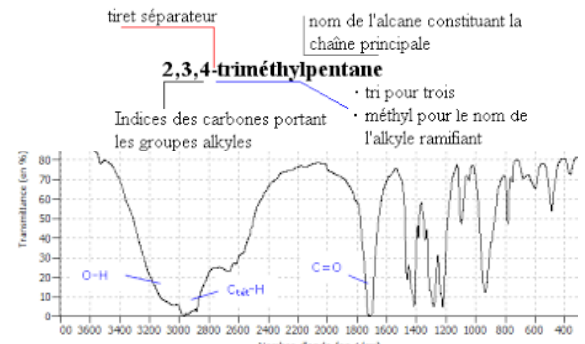
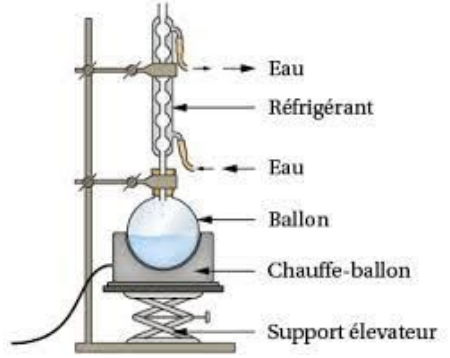

##### A/ Polarité des entités

- Représentation de Lewis  
- Géométrie des molécules  
- polarité des liaisons  
- Molécules polaires ou apolaires

*- Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels de représentation moléculaire pour visualiser la géométrie d'une entité.*

[https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_fr.html)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-polarity/latest/molecule-polarity\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-polarity/latest/molecule-polarity_fr.html)



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p><b><u>B/ Cohésion des solides, dissolution, extraction</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- cohésion des solides</li> <li>- dissolution des solides ioniques</li> <li>- extraction par solvant</li> <li>- tensioactifs ( application aux savons )</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer la solubilité d'une espèce solide dans différents solvants (purs ou en mélange).</li> <li>- Interpréter un protocole d'extraction liquide-liquide à partir des valeurs de solubilités de l'espèce chimique dans les deux solvants.</li> <li>- <i>Choisir un solvant et mettre en œuvre un protocole d'extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire.</i></li> </ul>   |    |
| <p><b><u>3/ Molécules organiques</u></b></p> <p><b><u>A/ Structure molécules</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formules brutes, semi-développées</li> <li>- Groupes caractéristiques</li> <li>- Nomenclature</li> <li>- Spectroscopie infrarouge</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier, à partir d'une formule semi-développée, les groupes caractéristiques associés aux familles de composés : alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique</li> <li>- Justifier le nom associé à la formule semi-développée de molécules simples</li> <li>- Identification des groupes caractéristiques grâce à un spectre d'absorption infrarouge.</li> <li>- <i>Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.</i></li> </ul>  | <p><a href="http://chimie.ostralo.net/nomenclature_alcanes/nomenclature_alcanes.htm">http://chimie.ostralo.net/nomenclature_alcanes/nomenclature_alcanes.htm</a><br/> <a href="http://chimie.ostralo.net/spectreIR/">http://chimie.ostralo.net/spectreIR/</a></p>                                   |
| <p><b><u>B/ Synthèse chimique</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Étapes d'un protocole.</li> <li>- Rendement d'une synthèse</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier, dans un protocole, les étapes de transformation des réactifs, d'isolement, de purification et d'analyse (identification, pureté) du produit synthétisé.</li> <li>- Justifier le choix de méthodes d'isolement, de purification ou d'analyse.</li> <li>- Déterminer le rendement d'une synthèse.</li> <li>- Schématiser des dispositifs expérimentaux et les légender.</li> <li>- <i>Mettre en œuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique organique.</i></li> <li>- <i>Isoler, purifier et analyser un produit formé.</i></li> </ul> |    |
| <p><b><u>C/ Conversion de l'énergie</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Combustibles organiques usuels.</li> <li>- Modélisation d'une combustion par une réaction d'oxydo-réduction.</li> <li>- Énergie molaire de réaction,</li> <li>- Pouvoir calorifique massique</li> <li>- Combustions et enjeux de société.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Citer des exemples de combustibles usuels.</li> <li>- Écrire l'équation de réaction de combustion complète d'un alcane et d'un alcool.</li> <li>- Estimer l'énergie molaire de réaction pour une transformation en phase gazeuse à partir de la donnée des énergies des liaisons.</li> <li>- <i>Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.</i></li> </ul>   | <p> <math>\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>\text{C}_8\text{H}_{18} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math><br/> <math>\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}</math> </p>  |

## II/ MOUVEMENT ET INTERACTION

### 1/ Interactions fondamentales

- Loi de Coulomb
- Forces et champ de gravitation.
- Forces et champ électrostatique

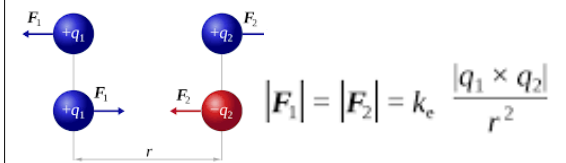
- Interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique.
- Utiliser la loi de Coulomb.

- *Cartographier un champ électrostatique.*

[https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/coulombs-law/latest/coulombs-law_fr.html)

<https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Elec/Champs/champE.php>

[https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-and-orbits/latest/gravity-and-orbits_fr.html)



### 3/ Fluides au repos

- Grandeurs macroscopiques de description d'un fluide : masse volumique, pression, température.
- Loi de Mariotte.
- Forces pressantes.
- Loi fondamentale de la statique des fluides

Expliquer qualitativement le lien entre les grandeurs macroscopiques d'un fluide et le comportement microscopique des entités qui le constituent.

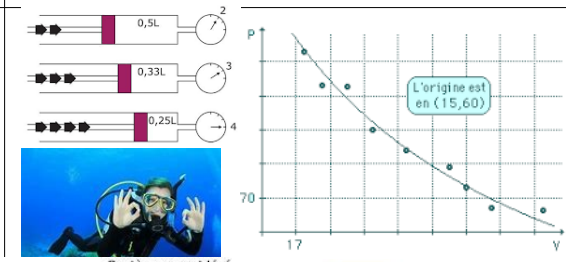
- Utiliser la loi de Mariotte.

*Tester la loi de Mariotte, par exemple en utilisant un dispositif comportant un microcontrôleur.*

- Exploiter la relation  $F = P.S$  pour déterminer la force pressante exercée par un fluide sur une surface  $S$  soumise à la pression  $P$ .

- *Tester la loi fondamentale de la statique des fluides*

<http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/thermo/mariotte.html>



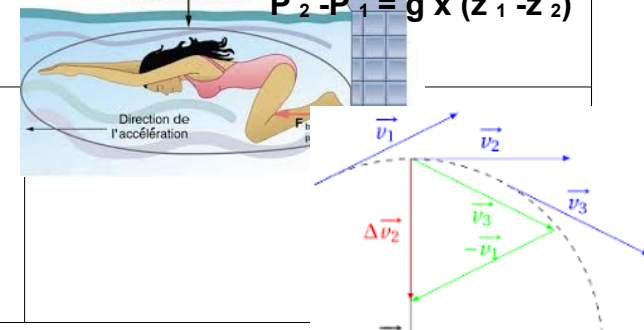
### 4/ Mouvement d'un solide

- Vecteur variation de vitesse.
- Lien entre la variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées sur celui-ci. Rôle de la masse

- *Réaliser et/ou exploiter une vidéo d'un système modélisé par un point matériel en mouvement pour construire les vecteurs variation de vitesse.*

- *Tester la relation approchée entre la*

*variation du vecteur vitesse entre deux instants voisins et la somme des forces appliquées au système.*



## III/ CONVERSION ET TRANSFERTS D'ENERGIE

### 1/ Aspect énergétique du courant électrique

- Lien entre intensité d'un courant continu et débit de charges.
- Modèle d'une source réelle de tension continue
- Puissance et énergie.
- Bilan de puissance dans un circuit.
- Effet Joule.
- Rendement d'un convertisseur.

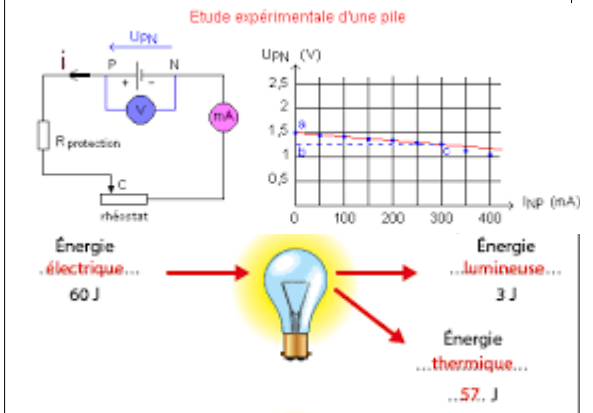
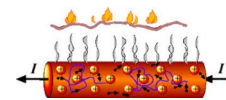
- Relier intensité d'un courant continu et débit de charges.

- *Déterminer la caractéristique d'une source réelle de tension*

- Citer quelques ordres de grandeur de puissances fournies ou consommées par des dispositifs courants.

- Définir le rendement d'un convertisseur.

Évaluer le rendement d'un dispositif.



## 2/ Aspect énergétique des phénomènes mécaniques

- Energie cinétique
- Travail
- Théorème de l'énergie cinétique
- Forces conservatives
- Energie potentielle, énergie mécanique
- Forces non-conservatives : exemple des frottements.
- Conservation ou non de l'énergie mécanique
- Gain ou dissipation d'énergie

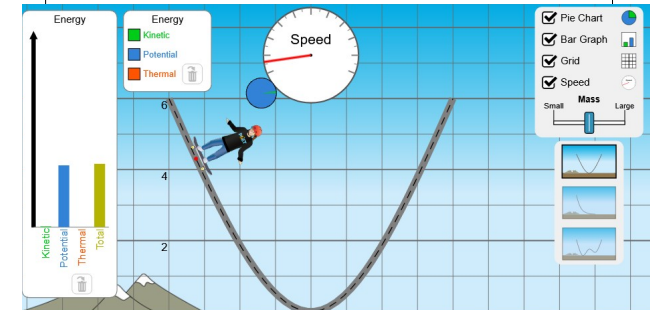
- Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, du travail dans le cas de forces constantes.

- Exploiter le théorème de l'énergie cinétique.
- Utiliser l'expression de l'énergie potentielle de pesanteur
- Calculer le travail d'une force de frottement
- Exploiter la conservation de l'énergie mécanique
- Utiliser la variation de l'énergie mécanique pour déterminer le travail des forces non conservatives.

*Utiliser un dispositif pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un système pour la chute d'un corps, rebond sur un support, oscillations d'un pendule, etc.*

<https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/228-travail-dune-force-constante>  
[http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve\\_tuloue/Meca/Energie/travail\\_force\\_constante.php](http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tuloue/Meca/Energie/travail_force_constante.php)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_fr.html)

[https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_en.html)



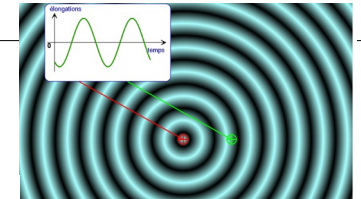
## IV/ ONDES ET SIGNAUX

### 1/ Ondes mécaniques

- Onde mécanique progressive : relation entre période, longueur d'onde et célérité

- Produire une perturbation et visualiser sa propagation
- Déterminer la période, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive sinusoïdale

[https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Ondes/cuve\\_ondes/propagation\\_onde\\_circulaire.php](https://phyanim.sciences.univ-nantes.fr/Ondes/cuve_ondes/propagation_onde_circulaire.php)



### 2/ Lumière : image et couleur

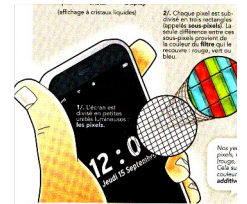
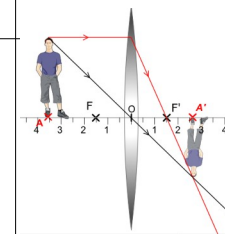
- Image donnée par une lentille convergente
- Vision des couleurs

*Réaliser une mise au point en modifiant soit la distance focale de la lentille convergente soit la géométrie du montage optique.*

- Illustrer les notions de synthèse additive, de synthèse soustractive et de couleur des objets.

[https://phet.colorado.edu/sims/html/geometric-optics-basics/latest/geometric-optics-basics\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/geometric-optics-basics/latest/geometric-optics-basics_en.html)

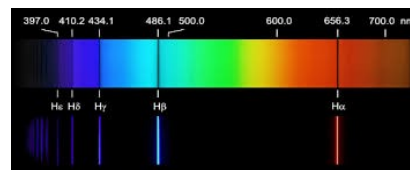
[https://web-labosims.org/animations/couleur\\_objet2/couleur\\_objet.html](https://web-labosims.org/animations/couleur_objet2/couleur_objet.html)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision_en.html)



### 3/ Lumière : onde et particules

- Ondes électromagnétiques
- Relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence.
- Energie d'un photon

- Obtenir le spectre d'une source spectrale et l'interpréter



[http://physique.ostralo.net/oem\\_frise/index.htm](http://physique.ostralo.net/oem_frise/index.htm)  
[https://physique.ostralo.net/spectre\\_em\\_abs/](https://physique.ostralo.net/spectre_em_abs/)

