

## 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>

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

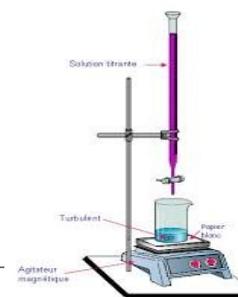
##### C/ Titrage colorimétrique :

- Titration 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 :

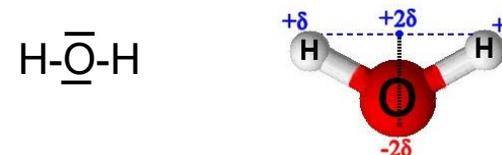
##### A/ Polarité des entités

- 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)

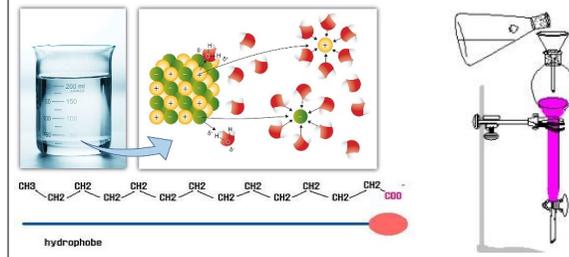
[https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-polarity/latest/molecule-polarity\\_fr.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-polarity/latest/molecule-polarity_fr.html)



### B/ Cohésion des solides, dissolution, extraction

- cohésion des solides
- dissolution des solides ioniques
- extraction par solvant
- tensioactifs ( application aux savons )

- Comparer la solubilité d'une espèce solide dans différents solvants (purs ou en mélange).
- Interpréter un protocole d'extraction liquide-liquide à partir des valeurs de solubilités de l'espèce chimique dans les deux solvants.
- *Choisir un solvant et mettre en œuvre un protocole d'extraction liquide-liquide d'un soluté moléculaire.*



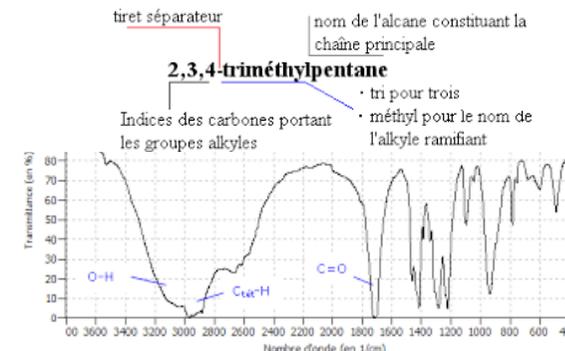
### 3/ Molécules organiques

#### A/ Structure molécules

- Formules brutes, semi-développées
- Groupes caractéristiques
- Nomenclature
- Spectroscopie infrarouge

- Identifier, à partir d'une formule semi-développée, les groupes caractéristiques associés aux familles de composés : alcool, aldéhyde, cétone et acide carboxylique
- Justifier le nom associé à la formule semi-développée de molécules simples
- Identification des groupes caractéristiques grâce à un spectre d'absorption infrarouge.
- *Utiliser des modèles moléculaires ou des logiciels pour visualiser la géométrie de molécules organiques.*

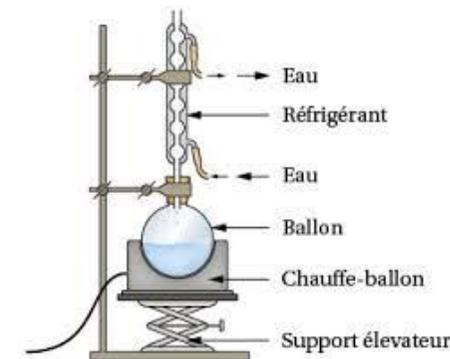
[http://chimie.ostralo.net/nomenclature\\_alcanes/nomenclature\\_alcanes.htm](http://chimie.ostralo.net/nomenclature_alcanes/nomenclature_alcanes.htm)  
<http://chimie.ostralo.net/spectreIR/>



#### B/ Synthèse chimique

- Étapes d'un protocole.
- Rendement d'une synthèse

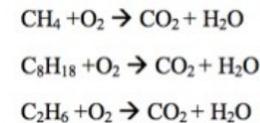
- Identifier, dans un protocole, les étapes de transformation des réactifs, d'isolement, de purification et d'analyse (identification, pureté) du produit synthétisé.
- Justifier le choix de méthodes d'isolement, de purification ou d'analyse.
- Déterminer le rendement d'une synthèse.
- Schématiser des dispositifs expérimentaux et les légenter.
- *Mettre en œuvre un montage à reflux pour synthétiser une espèce chimique organique.*
- *Isoler, purifier et analyser un produit formé.*



#### C/ Conversion de l'énergie

- Combustibles organiques usuels.
- Modélisation d'une combustion par une réaction d'oxydo-réduction.
- Énergie molaire de réaction,
- Pouvoir calorifique massique
- Combustions et enjeux de société.

- Citer des exemples de combustibles usuels.
- Écrire l'équation de réaction de combustion complète d'un alcane et d'un alcool.
- Estimer l'énergie molaire de réaction pour une transformation en phase gazeuse à partir de la donnée des énergies des liaisons.
- *Mettre en œuvre une expérience pour estimer le pouvoir calorifique d'un combustible.*



## II/ MOUVEMENT ET INTERACTION

### 1/ Interactions fondamentales

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

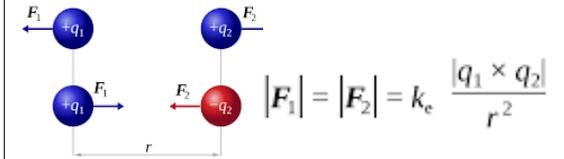
- Interpréter des expériences mettant en jeu l'interaction électrostatique.  
 - Utiliser la loi de Coulomb.

- *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.

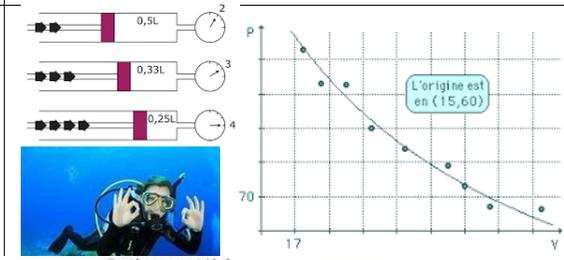
- Utiliser la loi de Mariotte.

*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>



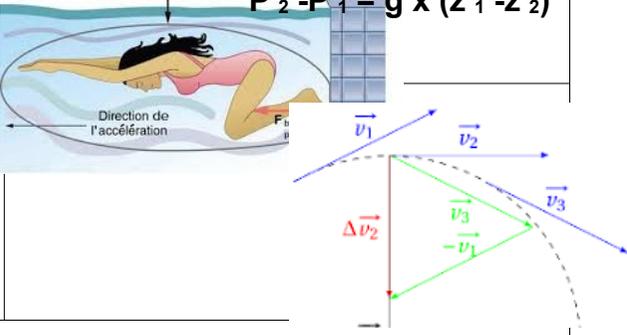
$$P_2 - P_1 = \rho \times g \times (z_1 - z_2)$$

### 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.

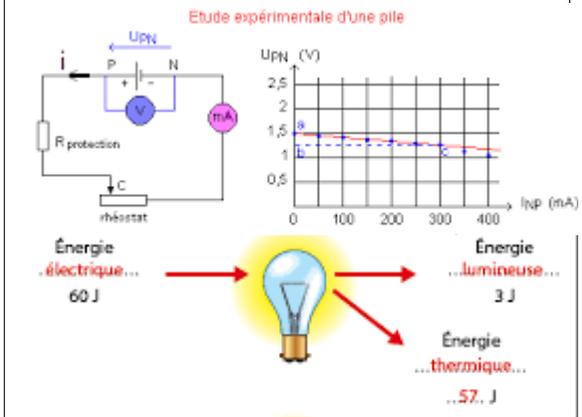
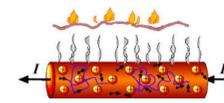
- Relier intensité d'un courant continu et débit de charges.

- *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

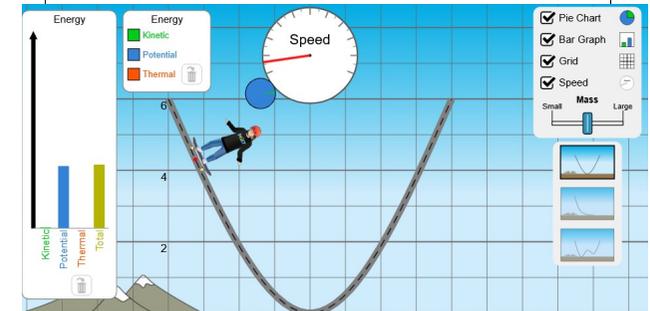
- Utiliser l'expression de l'énergie cinétique, du travail dans le cas de forces constantes.

- 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\\_tulloue/Meca/Energie/travail\\_force\\_constante.php](http://www.sciences.univ-nantes.fr/sites/genevieve_tulloue/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)



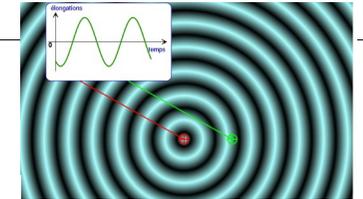
## IV/ ONDES ET SIGNAUX

### 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

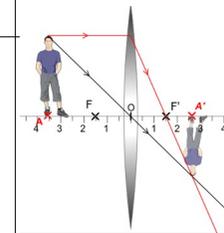
- Image donnée par une lentille convergente

*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)

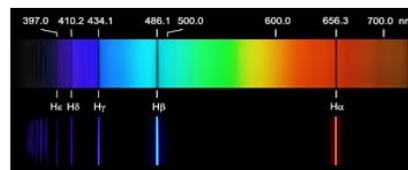
[https://web-labosims.org/animations/couleur\\_objet2/couleur\\_objet.html](https://web-labosims.org/animations/couleur_objet2/couleur_objet.html)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision_en.html)



### 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/)

