

## Modéliser des transformations d'acide-base par transferts d'ion hydrogène

Situations	Réflexes
Identifier un transfert d'ion $H^+$ .	Repérer quelle espèce a cédé l'ion $H^+$ et quelle espèce a capté l'ion $H^+$ .
Associer un acide et de base conjuguée pour former un couple acide/base.	Ecrire la demi-réaction traduisant la perte d'un ion $H^+$ par l'acide. Le produit formé est la base conjuguée.
Ecrire l'équation d'une réaction acide-base.	Ecrire les deux couples acide/base intervenant. La réaction s'effectue entre l'acide d'un couple et la base de l'autre couple.
Représenter un schéma de Lewis.	Les atomes H,C,N et O se comportent toujours d'une même façon qu'on apprend et qu'on applique.
Identifier une espèce chimique amphotère.	Repérer si l'espèce chimique est à la fois l'acide d'un couple et la base d'un autre couple.

## Analyser un système par des méthodes physiques

Situations	Réflexes
Déterminer la concentration des ions hydroxyde dans une solution aqueuse connaissant celle des ions oxonium.	Utiliser la relation $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-] = 1,0 \times 10^{-14}$ à 25 °C.
Déterminer la composition d'un système par pH-métrie.	Ecrire la demi-réaction traduisant la perte d'un ion $\text{H}^+$ par l'acide. Le produit formé est la base conjuguée.
Ecrire l'équation d'une réaction acide-base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déduire la valeur de <math>[\text{H}_3\text{O}^+]</math> à l'équilibre de celle du pH.</li> <li>- Un tableau d'avancement permet de déterminer la composition d'un système.</li> </ul>
Choisir la longueur d'onde pour réaliser un dosage par étalonnage.	On choisit une longueur d'onde correspondant au maximum d'absorption pour l'espèce colorée présente dans la solution.
Déterminer la concentration inconnue d'un électrolyte par un dosage par étalonnage en conductimétrie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer la droite d'étalonnage donnant l'absorbance <math>A</math> en fonction de la concentration de la concentration en espèce colorée (à partir des solutions de concentrations connues).</li> <li>- La mesure de l'absorbance de la solution de concentration inconnue permet de la déterminer graphiquement ou à partir de l'équation de la droite.</li> </ul>
Analyser un spectre UV-visible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer la longueur d'onde <math>\lambda_{max}</math> du maximum du pic d'absorption et en déduire la couleur des radiations absorbées.</li> <li>- La couleur de l'échantillon analysé est la couleur complémentaire de la précédente.</li> </ul>
Analyser un spectre IR.	Comparer les nombres d'onde de certains pics caractéristiques aux valeurs données par les tables afin d'identifier les liaisons ou groupes présents dans la molécule.

## Analyser un système par des méthodes chimiques

Situations	Réflexes
Préparer une solution de concentration molaire en soluté apporté donnée à partir d'une solution commerciale concentrée.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer la concentration de la solution à partir de sa densité et de la fraction massique de soluté apporté.</li> <li>- Chercher le volume de la solution commerciale à prélever pour effectuer la dilution.</li> </ul>
Donner les caractéristiques d'une réaction de titrage.	Savoir qu'une réaction de titrage doit être très rapide et totale.
Déterminer le volume de solution titrante versée à l'équivalence lors d'un titrage pH-métrique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer la courbe <math>\text{pH} = f(V)</math> où <math>V</math> est le volume de la solution titrante versée.</li> <li>- Utiliser la méthode des tangentes parallèles</li> <li>- Ou chercher l'abscisse de l'extremum de la courbe <math>\frac{d\text{pH}}{dV}</math></li> </ul>
Déterminer le volume de solution titrante versée à l'équivalence lors d'un titrage conductimétrique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer la courbe <math>\sigma = f(V)</math> où <math>V</math> est le volume de la solution titrante versée.</li> <li>- Déterminer l'abscisse du point d'intersection des deux droites ainsi tracées.</li> </ul>
Exploiter un titrage pour déterminer la quantité de matière du réactif à titrer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer la quantité de matière de réactif titrant versée à l'équivalence.</li> <li>- Déterminer la quantité de matière à titrer sachant que les deux réactifs ont été introduits en proportions stœchiométriques à l'équivalence.</li> </ul>
Interpréter le changement de pente lors d'un titrage conductimétrique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faire le bilan des ions présents dans la solution avant et après l'équivalence.</li> <li>- Utiliser la relation liant la conductivité <math>\sigma</math> de la solution à la concentration des ions présents</li> </ul> $\sigma = \lambda_1 [X_1] + \lambda_2 [X_2] + \dots + \lambda_n [X_n]$ <p>où <math>\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n</math> sont les conductivités molaires ioniques présents.</p>
Etablir la composition d'un système lors de l'ajout d'un volume $V$ de la solution titrante.	<p>Distinguer deux situations bien distinctes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avant l'équivalence : la réaction totale de titrage a lieu et le réactif titrant est limitant ;</li> <li>- après l'équivalence à titrer a été totalement consommé, on ajoute simplement le réactif titrant dans la solution.</li> </ul>

## Evolution temporelle d'un système siège d'une transformation chimique

Situations	Réflexes
Montrer l'influence des facteurs cinétiques sur la vitesse d'une réaction.	Vérifier, à partir de résultats expérimentaux, que la réaction est d'autant plus rapide que la température augmente ou que la concentration des réactifs augmente.
Donner les caractéristiques de la catalyse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la catalyse peut être hétérogène ou homogène.</li> <li>- Connaître l'existence d'un cas particulier de la catalyse homogène : la catalyse enzymatique</li> <li>- Savoir qu'un catalyseur peut être sélectif lorsque plusieurs réactions sont susceptibles d'avoir lieu.</li> </ul>
Déterminer graphiquement la vitesse volumique de disparition d'un réactif à un instant donné.	A partir de la courbe représentant les variations de la concentration du réactif en fonction du temps : la vitesse est la pente de la tangente à la courbe à l'instant considéré.
Déterminer graphiquement la vitesse volumique de disparition d'un réactif à un instant donné.	A partir de la courbe représentant les variations de la concentration du réactif en fonction du temps : la vitesse est l'opposé de la pente de la tangente à la courbe à l'instant considéré.
Déterminer graphiquement un temps de demi-réaction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déterminer la valeur finale <math>x_f</math> de l'avancement.</li> <li>- Déterminer la valeur de la concentration dont on a étudié les variations pour <math>x = \frac{x_f}{2}</math></li> <li>- Déterminer l'abscisse du point correspondant à cette concentration.</li> </ul>
Identifier si la concentration d'un réactif suit une loi de vitesse d'ordre 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer la courbe représentant les variations de <math>\ln \frac{[R]}{[R_0]}</math></li> <li>Si la courbe est une droite passant par l'origine, l'hypothèse est validée.</li> <li>- La concentration de vitesse <math>k</math> est l'opposée de la pente de la droite.</li> </ul>
Déterminer un temps de demi-réaction pour une loi de vitesse d'ordre 1.	Utiliser la relation : $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$
Identifier les intermédiaires réactionnels dans un mécanisme réactionnel.	Un intermédiaire réactionnel est une espèce chimique apparaissant lors d'un autre acte élémentaire. Il ne figure pas dans l'équation de la réaction.
Identifier le catalyseur dans un mécanisme réactionnel.	Un catalyseur est une espèce chimique introduite dans un mélange réactionnel pour accélérer la réaction. Il participe au mécanisme réactionnel mais ne figure pas dans l'équation de la réaction.

## Evolution temporelle d'un système siège d'une transformation nucléaire

Situations	Réflexes
Identifier le type de radioactivité	<p>1ère possibilité : identifier la particule émise :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- noyau d'hélium : radioactivité <math>\alpha</math></li> <li>- électrons : radioactivité <math>\beta^-</math></li> <li>- positon : radioactivité <math>\beta^+</math></li> </ul> <p>2ème possibilité : considérer les variations de <math>A</math> et <math>Z</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>A</math> diminue de 4, <math>Z</math> diminue de 2 : radioactivité <math>\alpha</math></li> <li>- <math>A</math> constant, <math>Z</math> augmente de 1 : radioactivité <math>\beta^-</math></li> <li>- <math>A</math> constant, <math>Z</math> diminue de 1 : radioactivité <math>\beta^+</math></li> </ul>
Identifier le comportement d'un noyau fils excité.	Savoir qu'un tel noyau se désexcite en émettant un rayonnement électromagnétique de type $\gamma$ .
Ecrire l'équation d'une réaction nucléaire.	<p>Appliquer les lois de conservation :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- de la charge électrique</li> <li>- du nombre de nucléons.</li> </ul>
Déterminer le nombre de noyaux $N(t)$ où l'activité l'activité $A(t)$ à un instant donné.	Utiliser la loi de décroissance radioactive $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ ou $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$ .
Déterminer le nombre de noyaux $N(t)$ à un instant $t$ connaissant l'activité $A(t)$ ou l'inverse.	Utiliser la relation $A(t) = \lambda \cdot N(t)$ où $\lambda$ est la constante radioactive.
Déterminer la constante radioactive $\lambda$ à partir d'une série de valeur de l'activité $A(t)$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tracer la courbe représentant les variations de <math>\ln \frac{A}{A_0}</math> en fonction du temps. La courbe est une droite passant par l'origine.</li> <li>- La constante radioactive <math>\lambda</math> est l'opposée de la pente de la droite.</li> </ul>
Déterminer une demi-vie $t_{1/2}$ .	<p>1ère possibilité : graphiquement, chercher à quelle date <math>N(t) = \frac{N_0}{2}</math> ou <math>A(t) = \frac{A_0}{2}</math>.</p> <p>2ème possibilité : utiliser la relation <math>t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}</math>.</p>

## Prévoir le sens d'évolution spontanée d'un système chimique

Situations	Réflexes
Calculer un quotient de réaction initial.	Pour les espèces en solution, déterminer les concentrations molaires initiales dans le mélange réactionnel. L'eau et les solides n'interviennent pas.
Déterminer, à un instant donné, si le système chimique est dans son état d'équilibre.	Comparer la valeur du quotient de réaction à celle de la constante d'équilibre. Le système chimique est dans son état d'équilibre si les deux valeurs sont égales.
Déterminer le sens d'évolution spontanée d'un système chimique.	Pour la réaction considérée, comparer la valeur du quotient de réaction à celle de la constante d'équilibre : - si $Q_{r,i} > K$ : évolution dans le sens direct - si $Q_{r,i} < K$ : évolution dans le sens inverse.
Déterminer le sens de l'équation de la réaction traduisant le fonctionnement d'une pile.	Appliquer le critère d'évolution spontanée.
Déterminer, pour une pile, le sens de déplacement des porteurs de charge.	Utiliser selon les cas les équations des réactions aux électrons ou polarité de la pile pour déterminer les sens de déplacement des électrons. Dans le pont salin, le sens de déplacement des anions est le même que celui des électrons. Les cations se déplacent en sens inverse.
Indiquer le rôle du pont salin.	Le pont salin permet : - de fermer le circuit électrique - d'assurer la neutralité électrique des solutions en permettant le passage des ions.
Déterminer les quantités de matière des espèces formées ou consommées pendant une durée déterminée pour une pile.	- Déterminer la charge électrique débitée à partir de la valeur de l'intensité du courant. - En déduire la quantité d'électrons ayant circulé. - Utiliser les équations des réactions aux électrodes pour déterminer les quantités de matière des espèces formées ou consommées.
Déterminer la capacité électrique d'une pile.	- Identifier le réactif limitant. - Utiliser l'équation de la réaction à l'électrode correspondante pour déterminer la quantité d'électrons susceptibles de circuler. - En déduire la valeur absolue de la charge électrique correspondante.

## Comparer la force des acides et des bases

Situations	Réflexes
Exprimer la constante d'acidité d'un couple acide/base.	Utiliser la relation $K_a = \frac{[\text{base}]_f \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{acide}]_f}$ ou $\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{base}]_f}{[\text{acide}]_f}$ faisant intervenir les concentrations molaires à l'équilibre.
Déterminer la valeur de l'avancement final $x_f$ d'une réaction entre un acide et l'eau à partir d'une mesure de pH.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déduire de la mesure du pH la valeur de <math>[\text{H}_3\text{O}^+]_f</math> puis celle de la quantité de matière finale en ions <math>\text{H}_3\text{O}^+</math></li> <li>- Relier cette quantité de matière finale à <math>x_f</math> à l'aide d'un tableau d'avancement.</li> </ul>
Déterminer la valeur de l'avancement finale $x_f$ d'une réaction entre un acide et l'eau à partir de la valeur de la constante d'acidité $K_a$ .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'aide d'un tableau d'avancement, donner les expressions des concentrations à l'équilibre en fonction de <math>x_f</math>.</li> <li>- Exprimer la constante d'acidité en fonction de <math>x_f</math>.</li> <li>- En déduire <math>x_f</math>.</li> </ul>
Comparer le comportement d'acides de même concentration en solution aqueuse.	Comparer les valeurs des constantes d'acidité des couples acide/base : plus la valeur de $K_a$ est élevée (ou celle de $\text{p}K_a$ est faible), plus le taux d'avancement final de la réaction entre l'acide et l'eau sera grand.
Comparer le comportement de bases de même concentration en solution aqueuse.	Comparer les valeurs des constantes d'acidité des couples acide/base : plus la valeur de $K_a$ est faible (ou celle de $\text{p}K_a$ élevée), plus le taux d'avancement final de la réaction entre la base et l'eau est grand.
Déterminer, à partir de la mesure du pH, le caractère fort ou faible d'un acide.	Pour une solution de concentration molaire $C$ , <ul style="list-style-type: none"> <li>- si l'acide est fort : <math>\text{pH} = -\log C</math></li> <li>- si l'acide est faible : <math>\text{pH} &gt; -\log C</math></li> </ul>
Déterminer, à partir de la mesure du pH, le caractère fort ou faible d'une base.	Pour une solution de concentration molaire $C$ , <ul style="list-style-type: none"> <li>- si la base est forte : <math>\text{pH} = 14 + \log C</math></li> <li>- si la base est forte : <math>\text{pH} &lt; 14 + \log C</math></li> </ul>
Indiquer l'espèce prédominante d'un couple acide/base connaissant le pH de la solution et le $\text{p}K_a$ du couple.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparer le pH de la solution aqueuse et le <math>\text{p}K_a</math> du couple acide/base.</li> <li>- La forme acide acide prédomine pour <math>\text{pH} &lt; \text{p}K_a</math></li> <li>- La forme basique prédomine pour <math>\text{pH} &gt; \text{p}K_a</math>.</li> </ul>
Définir une solution tampon.	Une solution tampon est une solution dont le pH ne varie pas ou varie peu par ajout modéré d'un acide ou par un ajout modéré de base ou par dilution.

## Forcer le sens d'évolution d'un système

Situations	Réflexes
Identifier l'anode et la cathode lors d'une électrolyse.	La cathode est le lieu d'une réduction. L'anode est le lieu d'une oxydation.
Déterminer les quantités de matière des espèces formées ou consommées pendant une durée déterminée lors d'une électrolyse.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déterminer la charge électrique ayant circulé à partir de la valeur de l'intensité du courant.</li><li>- En déduire la quantité d'électrons ayant circulé.</li><li>- Utiliser les équations des réactions aux électrodes pour déterminer les quantités de matière des espèces formées ou consommées.</li></ul>



## Elaborer des stratégies de synthèse

Situations	Réflexes
Optimiser la vitesse d'une réaction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jouer sur les facteurs cinétiques : augmenter la température, augmenter la concentration des réactifs.</li> <li>- Utiliser un catalyseur.</li> </ul>
Augmenter le rendement d'une réaction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser un réactif en excès.</li> <li>- Eliminer un produit formé au fur et à mesure de sa formation.</li> </ul>
Distinguer modification de chaîne carbonée et modification de groupe fonctionnel.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modification de chaîne carbonée : on ne retrouve pas la même chaîne carbonée d'un réactif dans l'un des produits formés.</li> <li>- Modification de groupe fonctionnel : on ne retrouve pas le même groupe fonctionnel d'un réactif dans l'un des produits formés.</li> </ul>
Ecrire l'équation d'une réaction de polymérisation.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pour une polyaddition : le motif du polymère se déduit de la formule du monomère avec ouverture de la double liaison.</li> <li>- Pour une polycondensation : le motif du polymère se déduit de la formule des deux monomères avec élimination d'une petite molécule.</li> </ul>
Déterminer la catégorie d'une réaction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réaction d'addition : il y a disparition d'une double liaison.</li> <li>- Réaction d'élimination : il y a création d'une liaison double.</li> <li>- Réaction de substitution : un atome (ou un groupement) est remplacé par un autre, il n'y a pas disparition ou création d'une liaison double.</li> </ul>
Justifier l'intérêt des étapes de protection ou déprotection.	Dans le cas de réactions entre composés polyfonctionnels, cela permet de synthétiser qu'un seul produit formé parmi plusieurs possibles a priori.

## Décrire un mouvement

Situations	Réflexes
Obtenir les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse d'un point mobile.	<p>Dériver par rapport au temps les coordonnées cartésiennes du vecteur position du point mobile.</p> $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt} = \frac{dx}{dt} \vec{i} + \frac{dy}{dt} \vec{j} + \frac{dz}{dt} \vec{k}$
Obtenir les coordonnées cartésiennes du vecteur accélération d'un point mobile.	<p>Dériver par rapport au temps les coordonnées cartésiennes du vecteur vitesse du point mobile.</p> $\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} = \frac{dv_x}{dt} \vec{i} + \frac{dv_y}{dt} \vec{j} + \frac{dv_z}{dt} \vec{k}$
Déterminer la valeur d'une vitesse en un point $M_n$ d'un enregistrement et tracer le vecteur vitesse.	<p>- Déterminer la distance séparant le point <math>M_{n-1}</math> du point <math>M_{n+1}</math> et diviser par <math>2 \Delta t</math>.</p> $\vec{v}_n = \frac{\vec{OM}_{n+1} - \vec{OM}_{n-1}}{2\Delta t}$ <p>- Choisir une échelle des vitesses judicieuse pour tracer le vecteur. - Le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire.</p>
Déterminer la valeur d'une accélération en un point $M_n$ d'un enregistrement et tracer le vecteur accélération.	<p>- Tracer les vecteurs vitesse aux points <math>M_{n+1}</math> et <math>M_{n-1}</math>. - Tracer le vecteur <math>\vec{v}_{n+1} - \vec{v}_{n-1}</math> au point <math>M_n</math>. - Utiliser la relation</p> $\vec{a}_n = \frac{\vec{v}_{n+1} - \vec{v}_{n-1}}{2\Delta t}$
Etudier le mouvement d'un point ayant une trajectoire circulaire.	<p>Se placer dans le repère de Frenet et utiliser la relation</p> $\vec{a} = \frac{dv}{dt} \vec{t} + \frac{v^2}{R} \vec{n}$
Donner les caractéristiques du vecteur accélération d'un vecteur vitesse ou accélération.	<p>Ne pas oublier qu'un vecteur a pour caractéristiques : sa direction, son sens et sa norme.</p>

## La deuxième loi de Newton

Situations	Réflexes
Enoncer la première ou la deuxième loi de Newton.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Commencer l'énoncé par : "Dans un référentiel galiléen, "</li><li>- Enoncer la loi à l'aide d'une phrase et pas uniquement d'une formule.</li></ul>
Appliquer la première loi ou la deuxième loi de Newton.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Définir le système.</li><li>- Choisir le référentiel d'étude.</li><li>- Effectuer un bilan précis et rigoureux de forces extérieures qui s'appliquent au système.</li><li>- Citer la loi de Newton utilisée.</li></ul>

## Mouvement dans un champ uniforme

Situations	Réflexes
Etablir les équations horaires du mouvement dans un champ de pesanteur uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir qu'un solide en chute libre n'est soumis qu'à son poids.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour obtenir les coordonnées du vecteur accélération.</li> <li>- Utiliser les conditions initiales pour déterminer les constantes d'intégration.</li> </ul>
Etablir les équations horaires du mouvement dans un champ électrique uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Savoir que la particule n'est soumise qu'à la force <math>\vec{F} = q\vec{E}</math>.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton pour obtenir les coordonnées du vecteur accélération.</li> <li>- Utiliser les conditions initiales pour déterminer les constantes d'intégration.</li> </ul>
Etablir l'équation de la trajectoire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminer le paramètre temps dans les équations horaires du mouvement.</li> </ul>

## Les aspects énergétiques

Situations	Réflexes
Exprimer le travail du poids dans un champ de pesanteur uniforme.	Utiliser la relation $W_{AB}(\vec{P}) = mg(z_a - z_B)$
Exprimer le travail d'une force électrique dans un champ électrique uniforme.	Utiliser la relation $W_{AB}(\vec{F}) = qE(x_A - x_B)$
Etablir l'expression de l'énergie potentielle associée à une force conservative.	Utiliser la relation $W_{AB} = E_p(A) - E_p(B)$
Exprimer l'énergie mécanique d'un solide en mouvement dans un champ de pesanteur uniforme.	Ajouter l'énergie cinétique et l'énergie potentielle de pesanteur.
Exprimer l'énergie mécanique d'une particule chargée en mouvement dans un champ de pesanteur électrique uniforme.	Ajouter l'énergie cinétique de la particule chargée et l'énergie potentielle électrique.
Justifier qu'une énergie mécanique se conserve.	Vérifier que les forces qui travaillent sont conservatives.

## Mouvement des planètes et des satellites

Situations	Réflexes
Etablir l'expression du vecteur accélération pour un satellite ou une planète.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecrire la loi de gravitation sous sa forme vectorielle.</li> <li>- Appliquer la deuxième loi de Newton dans le référentiel galiléen adapté.</li> </ul>
Etablir l'expression de la vitesse pour un satellite ou une planète en mouvement circulaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier l'expression du vecteur accélération obtenue précédemment et celle générale applicable dans le repère de Frenet.</li> <li>- En déduire que le mouvement circulaire est uniforme et l'expression de la vitesse en fonction du rayon de la trajectoire.</li> </ul>
Etablir la troisième loi de Kepler dans le cas d'une trajectoire circulaire.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser l'expression de la vitesse pour obtenir celle de la période de révolution en fonction du rayon de la trajectoire.</li> <li>- En déduire l'expression               <math display="block">\frac{R^3}{T^2} = \frac{GM}{4\pi^2}</math> </li> <li>- Vérifier que cette expression est constante pour toutes les planètes.</li> </ul>

## Modéliser l'écoulement d'un fluide

Situations	Réflexes
Utiliser l'expression vectorielle de la poussée d'Archimède.	<p>Vecteur poussée d'Archimède :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sa direction verticale</li> <li>- son sens du bas vers le haut</li> <li>- sa valeur égale au poids du volume déplacé</li> </ul> $\vec{\Pi} = -\rho_{\text{fluide}} V_{\text{fluide}} \vec{g}$
Utiliser la conservation du débit volumique.	<p>Utiliser le fait que <math>S \cdot v</math> est une constante.</p> $S_1 \cdot v_1 = S_2 \cdot v_2$ <p>où <math>S</math> est la section droite de la conduite et <math>v</math> la vitesse du fluide qui traverse cette section.</p>
Exploiter la relation de Bernoulli.	<p>Ecrire la relation de Bernoulli pour deux points du fluide, les paramètres <math>v</math>, <math>P</math> et <math>z</math> étant connus.</p> $P_1 + \rho g z_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = P_2 + \rho g z_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$
Reconnaître la présence d'un effet Venturi.	<p>Lorsque l'écoulement s'effectue dans une conduite possédant un étranglement, il y a présence d'un effet Venturi.</p>
Connaître les manifestations d'un effet Venturi.	<p>Lorsque l'écoulement d'un fluide s'effectue dans une conduite possédant un étranglement, il y a augmentation de la vitesse du fluide et diminution de la pression dans l'étranglement.</p>

## L'énergie : conversion et transferts

Situations	Réflexes
Exploiter l'équation d'état des gaz parfaits.	Utiliser la relation $PV = nRT$ Exprimer toutes les grandeurs dans le système international d'unités.
Effectuer un bilan d'énergie.	Savoir que la variation d'énergie interne d'un système peut être due à un transfert thermique ou à un travail. Suivant que le transfert thermique ou le travail est reçu ou perdu par le système, il y a augmentation ou diminution de l'énergie interne.
Exprimer la variation de l'énergie interne pour un système incompressible.	Utiliser la relation $\Delta U = C \cdot \Delta T$ où $C$ est la capacité thermique du corps et $\Delta T = T_f - T_i$ , la variation de température. Pour un corps pur, la capacité thermique peut s'écrire $C = mc$ où $m$ est la masse du corps et $c$ la capacité thermique massique.
Interpréter le transfert thermique par rayonnement.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tout corps, du fait de sa température, rayonne : il émet des ondes électromagnétiques qui transportent de l'énergie.</li> <li>- Ce mode de transfert thermique est le seul qui peut se propager dans le vide.</li> </ul>
Interpréter le transfert thermique par conduction.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A l'échelle microscopique, la conduction s'explique par la propagation, de proche en proche, de l'agitation des atomes ou des molécules à cause des chocs.</li> <li>- La conduction ne se traduit pas par un mouvement d'ensemble de la matière.</li> </ul>
Interpréter le transfert thermique par convection	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La convection s'explique par la variation de la masse volumique du fluide en fonction de sa température.</li> <li>- La convection se traduit par un mouvement d'ensemble du fluide.</li> </ul>
Calculer le flux thermique par conduction à travers une paroi plane en régime permanent.	Pour une paroi plane, le flux thermique échangé par conduction s'écrit : $\Phi = \frac{\lambda S(T_1 - T_2)}{e}$ où $S$ est la surface de la paroi, $e$ l'épaisseur de la paroi, $\lambda$ la conductivité thermique du matériau, $T_1$ la température de la face chaude et $T_2$ la température de la face froide.



Situations	Réflexes
Etablir l'expression de $T(t)$ pour un système incompressible en contact avec un thermostat.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliser la relation <math>\Phi = \frac{dU}{dt}</math> pour établir l'équation différentielle vérifiée par <math>T(t)</math> en fonction du temps.</li> <li>- Donner la solution de cette équation différentielle connaissant la valeur initiale de <math>T</math>.</li> </ul>
Estimer la température moyenne de surface de la Terre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Considérer la Terre comme un corps noir qui émet un flux de rayonnement <math>\Phi</math>.</li> <li>- Utiliser la relation de Stefan-Boltzmann</li> </ul> $\Phi = \sigma S T^4$ avec $S = 1 \text{ m}^2$ .

## Caractériser les phénomènes ondulatoires

Situations	Réflexes
Relier un niveau sonore à une intensité sonore.	Utiliser la relation $L = 10 \cdot \log \frac{I}{I_0}$ ou $I = I_0 \cdot 10^{\frac{L}{10}}$ avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$
Savoir si le phénomène de diffraction doit être pris en compte.	Comparer la taille de l'ouverture et la longueur d'onde de l'onde progressive.
Relier l'angle caractéristique de diffraction à la longueur d'onde et à la taille de l'ouverture.	Utiliser la relation $\theta = \frac{\lambda}{a}$
Donner les conditions d'obtention des interférences.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les deux sources qui créent les ondes doivent posséder la même fréquence.</li> <li>- Dans le cas des interférences lumineuses, on utilise un dispositif de "division du front d'onde" : création de deux sources à partir d'une source unique.</li> </ul>
Savoir si les interférences en un point M sont constructives ou destructives.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calculer la différence de marche (ou de chemin optique) <math>\delta</math> au point M.</li> <li>- Déterminer si <math>\delta</math> est un multiple entier ou demi-entier de la longueur d'onde.</li> </ul>
Etablir l'expression de l'interfrange dans le cas d'une figure d'interférences.	L'interfrange est la distance séparant deux franges brillantes consécutives pour lesquelles $\delta$ passe de $k\lambda$ à $k(\lambda + 1)$ .
Déterminer par effet Doppler, la vitesse radiale d'un objet par rapport à un observateur.	Utiliser les relations $f_{obs} = \frac{1}{1 - \frac{v_{obj}}{c}} f_{obj}$ si l'objet se rapproche de l'observateur ou $f_{obs} = \frac{1}{1 + \frac{v_{obj}}{c}} f_{obj}$ s' il s'éloigne de l'observateur.

Situations	Réflexes
<p>Exploiter le spectre d'émission d'une étoile pour déterminer sa vitesse radiale.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Déterminer le décalage en longueur d'onde d'une raie d'émission du spectre.</li><li>- Utiliser la relation</li></ul> $\frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{v}{c}$

## Former des images

Situations	Réflexes
Construire l'image d'un point donnée par une lentille.	Tracer deux rayons particuliers, issus du point objet, dont on connaît le trajet. Le point image se trouve à l'intersection des rayons qui émergent de la lentille.
Construire l'image d'un point objet situé à l'infini donnée par une lentille.	Si le point objet est sur l'axe de la lentille, le point image est le foyer principal image. Si le point n'est pas sur l'axe de la lentille, le point image est dans le plan focal image.
Tracer la marche d'un rayon quelconque à travers une lentille.	Tracer un rayon particulier, parallèle au rayon quelconque, dont on connaît le trajet. Les deux rayons qui émergent de la lentille se coupent dans le plan focal image.
Déterminer par le calcul, la position et la taille de l'image donnée par une lentille, celles de l'objet étant connues.	Utiliser - la relation de conjugaison $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$ - la relation donnant le grandissement $\gamma = \frac{OA'}{OA}$
Enoncer la condition pour qu'une lunette astronomique soit afocale.	- Une lunette astronomique est afocale si, l'objet étant à l'infini, son image donnée par la lunette est également à l'infini. - Pour que la lunette soit afocale, il faut que le foyer principal image de l'objectif soit confondu avec le foyer principal objet de l'oculaire.
Construire l'image intermédiaire dans le cas d'une lunette astronomique afocale.	L'image intermédiaire est dans le plan focal image de l'objectif qui est également le plan focal objet de l'oculaire.

## Décrire la lumière par un flux de photons

Situations	Réflexes
Donner les caractéristiques du photon.	Un photon possède les caractéristiques suivantes : - masse nulle - vitesse égale à la célérité de la lumière - énergie $E = h\nu$ où $h$ est la constante de Planck et $\nu$ la fréquence de l'onde lumineuse associée.
Justifier l'importance historique de l'effet électrique.	En 1905, Albert Einstein expliqua l'effet photoélectrique en postulant l'existence de quanta d'énergie (appelés plus tard photons) possédant des caractéristiques de particule.
Interpréter qualitativement l'effet photo électrique à l'aide du modèle particulaire de la lumière.	C'est un transfert d'énergie entre les photons et des électrons qui produit l'effet photoélectrique. Pour extraire un électron du métal, il faut que l'énergie du photon incident soit supérieure ou égale à une énergie minimum appelée travail d'extraction.
Effectuer un bilan d'énergie dans le cas de l'effet photoélectrique.	L'énergie du photon incident $h\nu$ est égale à la somme du travail d'extraction de l'électron $W_0$ et de l'énergie cinétique de l'électron $E_c$ à la sortie du métal :  $h\nu = W_0 + E_c$
Déterminer le rendement d'une cellule photovoltaïque.	Le rendement d'une cellule photovoltaïque est le quotient de la puissance électrique maximale $P_{max}$ fournie par la cellule par la puissance lumineuse $P_{lum}$ qu'elle reçoit :  $r = \frac{P_{max}}{P_{lum}}$

## Etudier la dynamique d'un système électrique

Situations	Réflexes
Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $U_c$ aux bornes d'un condensateur lors de sa charge ou de sa décharge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Représenter le courant et les tensions par des flèches en respectant les conventions générateur et récepteur.</li> <li>- Ecrire la relation liant les tensions.</li> <li>- Exprimer <math>U_r</math> en fonction de <math>i</math> et <math>U_c</math>.</li> </ul>
Résoudre l'équation différentielle vérifiée par la tension $U_c$ aux bornes d'un condensateur lors de sa charge ou de sa décharge.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecrire les solutions générales de l'équation différentielle. Ces solutions font intervenir une constante.</li> <li>- Déterminer la constante connaissant la valeur initiale de la tension.</li> </ul>
Obtenir les expressions de la charge du condensateur $q(t)$ et de l'intensité du courant $i(t)$ .	<p>Utiliser les relations</p> $q = CU_c \quad \text{et} \quad i = \frac{dq}{dt}$
Déterminer graphiquement la constante de temps $\tau$ .	Tracer la tangente à l'origine sur la courbe $U_c(t)$ . L'abscisse du point d'intersection de cette tangente avec l'asymptote horizontale est $\tau$ .
Donner un ordre de grandeur de la durée du régime transitoire.	Le régime transitoire a une durée d'environ $5 \tau$ .