

Terminale S

Résumé des compétences exigibles

SOMMAIRE

PHYSIQUE 1 : ONDES ET PARTICULES, DES SUPPORTS D'INFORMATIONS	4
PHYSIQUE 2 : CARACTERISTIQUES DES ONDES	4
PHYSIQUE 3 : PROPRIETES DES ONDES	4
PHYSIQUE 4 : CINEMATIQUE ET DYNAMIQUE NEWTONNIENNES	5
PHYSIQUE 5 : APPLICATION DES LOIS DE NEWTON	5
PHYSIQUE 6 : MOUVEMENT DE SATELLITES	5
PHYSIQUE 7 : OSCILLATEURS MESURE DU TEMPS	6
PHYSIQUE 8 : TEMPS ET RELATIVITE	6
PHYSIQUE 9 : TRANSFERT THERMIQUE	6
PHYSIQUE 10 : INTRODUCTION A LA PHYSIQUE QUANTIQUE	7
PHYSIQUE 11 : TRANSMETTRE ET STOCKER L'INFORMATION	7
CHIMIE 1 : TEMPS ET EVOLUTION CHIMIQUE	8
CHIMIE 2 : REACTION CHIMIQUE PAR ECHANGE DE PROTONS	8
CHIMIE 3 : CONSTANTE D'ACIDITE D'UN COUPLE ACIDE-BASE	8
CHIMIE 4 : CONTROLE DE LA QUALITE PAR DOSAGE	9
CHIMIE 5 : ANALYSE SPECTRALE	9
CHIMIE 6 : REPRESENTATION SPATIALE DES MOLECULES	9
CHIMIE 7 : TRANSFORMATION EN CHIMIE ORGANIQUE	9
CHIMIE 8 : STRATEGIES DES SYNTHES ORGANIQUES	10

MESURE D'UNE DISTANCE AVEC DES ULTRASONS (MODE SALVE)	11
MESURER LA TAILLE D'UN PETIT OBJET PAR DIFFRACTION (ETALONNAGE)	11
EXPLOITER UN SON AVEC AUDACITY	12
EXPLOITER UN ENREGISTREMENT VIDEO EN MECANIQUE (SYNCHRONIE)	12
MESURER UNE CONSTANTE D'ACIDITE D'UN COUPLE ACIDO-BASIQUE	14
EXPLOITATION D'UN DOSAGE : L'EQUIVALENCE	14
DOSAGE PAR ETALONNAGE	14
DOSAGE PAR TITRAGE PH-METRIQUE	15
DOSAGE PAR TITRAGE CONDUCTIMETRIQUE	16
DOSAGE PAR TITRAGE COLORIMETRIQUE	16
REALISER UNE CCM POUR CONTROLER LA PURETE D'UN PRODUIT	17
REALISER UNE EXTRACTION LIQUIDE-LIQUIDE	17

PHYSIQUE 1 : ONDES ET PARTICULES, DES SUPPORTS D'INFORMATIONS

Extrait du B.O. :

Extraire et exploiter des informations sur l'absorption de rayonnements par l'atmosphère terrestre et ses conséquences sur l'observation des sources de rayonnements dans l'Univers.

Connaître des sources de rayonnement radio, infrarouge et ultraviolet.

Extraire et exploiter des informations sur :

- des sources d'ondes et de particules et leurs utilisations,
- un dispositif de détection.

Pratiquer une démarche expérimentale mettant en œuvre un capteur ou un dispositif de détection.

PHYSIQUE 2 : CARACTERISTIQUES DES ONDES

Extrait du B.O. :

Définir une onde progressive à une dimension.

Connaître et exploiter la relation entre retard, distance et vitesse de propagation (célérité).

Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier qualitativement et quantitativement un phénomène de propagation d'une onde.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la période, la fréquence, la longueur d'onde et la célérité d'une onde progressive sinusoïdale.

Définir, pour une onde progressive sinusoïdale, la période, la fréquence et la longueur d'onde.

Connaître et exploiter la relation entre la période ou la fréquence, la longueur d'onde et la célérité.

Réaliser l'analyse spectrale d'un son musical et l'exploiter pour en caractériser la hauteur et le timbre.

Connaître et exploiter la relation liant le niveau d'intensité sonore à l'intensité sonore.

Voir AEP 1: Mesure de la célérité des ultrasons dans l'air

Voir AEP2 : Analyse spectrale

PHYSIQUE 3 : PROPRIETES DES ONDES

Extrait du B.O. :

Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses.

Savoir que l'importance du phénomène de diffraction est liée au rapport de la longueur d'onde aux dimensions de l'ouverture ou de l'obstacle.

Connaître et exploiter la relation $\theta = \lambda / a$.

Identifier les situations physiques où il est pertinent de prendre en compte le phénomène de diffraction.

Connaître et exploiter les conditions d'interférences constructives et destructives pour des ondes monochromatiques.

Exploiter l'expression du décalage Doppler de la fréquence dans le cas des faibles vitesses.

Utiliser des données spectrales et un logiciel de traitement d'images pour illustrer l'utilisation de l'effet Doppler comme moyen d'investigation en astrophysique.

Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier quantitativement le phénomène d'interférence dans le cas des ondes lumineuses.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mesurer une vitesse en utilisant l'effet Doppler.

AEP3 : Etude de la diffraction des ondes lumineuses

AEP4 : Interférences lumineuses

PHYSIQUE 4 : CINEMATIQUE ET DYNAMIQUE NEWTONNIENNES

Extrait du B.O. :

Choisir un référentiel d'étude.

Définir les vecteur position, vitesse et accélération dans un référentiel donné.

Définir et reconnaître des mouvements (rectiligne uniforme, rectiligne uniformément varié, circulaire uniforme, circulaire non uniforme) et donner dans chaque cas les caractéristiques du vecteur accélération.

Définir la quantité de mouvement d'un point matériel.

Connaître et exploiter les trois lois de Newton.

Interpréter un mode de propulsion par réaction à l'aide d'un bilan qualitatif de quantité de mouvement.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement

AEP6: Etude de mouvements

AEP7 : Partie sur la conservation de la quantité de mouvement

PHYSIQUE 5 : APPLICATION DES LOIS DE NEWTON

Extrait du B.O. :

Connaître et exploiter les trois lois de Newton.

Mettre en œuvre les lois de Newton pour étudier des mouvements dans des champs de pesanteur et électrostatiques uniformes.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour étudier un mouvement.

AEP7: Chute d'une bille dans la glycerol

AEP8 : Étude d'un mouvement plan

PHYSIQUE 6 : MOUVEMENT DE SATELLITES

Extrait du B.O. :

Démontrer que, dans l'approximation des trajectoires circulaires, le mouvement d'un satellite, d'une planète, est uniforme. Établir l'expression de sa vitesse et de sa période.

Connaître les trois lois de Kepler.

Exploiter la troisième loi de Kepler dans le cas d'un mouvement circulaire.

AEP9: Étude du mouvement de satellites

PHYSIQUE 7 : OSCILLATEURS MESURE DU TEMPS

Extrait du B.O. :

Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence :

- **les différents paramètres influençant la période d'un oscillateur mécanique ;**
- **son amortissement.**

Établir et exploiter les expressions du travail d'une force constante (force de pesanteur, force électrique dans le cas d'un champ uniforme)

Établir l'expression du travail d'une force de frottement d'intensité constante dans le cas d'une trajectoire rectiligne.

Analyser les transferts énergétiques au cours d'un mouvement d'un point matériel.

Pratiquer une démarche expérimentale pour étudier l'évolution des énergies cinétiques, potentielles et mécaniques d'un oscillateur.

Extraire et exploiter des informations sur l'influence des phénomènes dissipatifs sur la problématique de la mesure du temps et de la définition de la seconde.

Extraire et exploiter des informations pour justifier l'utilisation des horloges atomiques dans la mesure du temps.

AEP10: Étude des oscillations d'un pendule

AEP11: Modélisation d'une suspension

PHYSIQUE 8 : TEMPS ET RELATIVITE

Extrait du B.O. :

Savoir que la vitesse de la lumière dans le vide est la même dans tous les référentiels galiléens.

Définir la notion de temps propre.

Exploiter la relation entre durée propre et durée mesurée.

Extraire et exploiter des informations relatives à une situation concrète où le caractère relatif du temps est à prendre en compte.

PHYSIQUE 9 : TRANSFERT THERMIQUE

Extrait du B.O. :

Extraire et exploiter des informations sur un dispositif expérimental permettant de visualiser les atomes et les molécules.

Évaluer des ordres de grandeurs relatifs aux domaines microscopique et macroscopique.

Savoir que l'énergie interne d'un système macroscopique résulte de contributions microscopiques.

Connaître et exploiter la relation entre la variation d'énergie interne et la variation de température pour un corps dans un état condensé.

Interpréter les transferts thermiques dans la matière à l'échelle microscopique.

Exploiter la relation entre le flux thermique à travers une paroi plane et l'écart de température entre ses deux faces.

Établir un bilan énergétique faisant intervenir transfert thermique et travail.

AEP12 : Quels matériaux pour les freins des avions

PHYSIQUE 10 : INTRODUCTION A LA PHYSIQUE QUANTIQUE

Extrait du B.O. :

Connaître le principe de l'émission stimulée et les principales propriétés du laser (directivité, monochromaticité, concentration spatiale et temporelle de l'énergie).

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un laser comme outil d'investigation ou pour transmettre de l'information.

Associer un domaine spectral à la nature de la transition mise en jeu.

Savoir que la lumière présente des aspects ondulatoire et particulaire.

Extraire et exploiter des informations sur les ondes de matière et sur la dualité onde-particule.

Connaître et utiliser la relation $p = h/\lambda$.

Identifier des situations physiques où le caractère ondulatoire de la matière est significatif.

Extraire et exploiter des informations sur les phénomènes quantiques pour mettre en évidence leur aspect probabiliste.

AEP13 : Le laser, outil d'investigation.

AP14 : « Fabriquer » un laser à l'aide d'un simulateur.

PHYSIQUE 11 : TRANSMETTRE ET STOCKER L'INFORMATION

Extrait du B.O. :

Identifier les éléments d'une chaîne de transmission d'informations.

Recueillir et exploiter des informations concernant des éléments de chaînes de transmission d'informations et leur évolution récente.

Associer un tableau de nombres à une image numérique.

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un capteur (caméra ou appareil photo numériques par exemple) pour étudier un phénomène optique.

Reconnaître des signaux de nature analogique et des signaux de nature numérique.

Mettre en œuvre un protocole expérimental utilisant un échantillonneur-bloqueur et/ou un convertisseur analogique numérique (CAN) pour étudier l'influence des différents paramètres sur la numérisation d'un signal (d'origine sonore par exemple).

Exploiter des informations pour comparer les différents types de transmission.

Caractériser une transmission numérique par son débit binaire.

Évaluer l'affaiblissement d'un signal à l'aide du coefficient d'atténuation.

Mettre en œuvre un dispositif de transmission de données (câble, fibre optique).

Expliquer le principe de la lecture par une approche interférentielle.

Relier la capacité de stockage et son évolution au phénomène de diffraction.

AP15 : Chaîne et procédés de transmission.

AEP16 : Numérisation d'un signal analogique.

CHIMIE 1 : TEMPS ET EVOLUTION CHIMIQUE

Extrait du B.O. :

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence quelques paramètres influençant l'évolution temporelle d'une réaction chimique : concentration, température, solvant.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour mettre en évidence le rôle d'un catalyseur.

Déterminer un temps de demi-réaction.

Extraire et exploiter des informations sur la catalyse, notamment en milieu biologique et dans le domaine industriel, pour en dégager l'intérêt.

Établir l'équation de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental.

Définir la notion d'équivalence.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la conductimétrie dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de qualité.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage, par le suivi d'une grandeur physique et par la visualisation d'un changement de couleur dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de qualité.

AEC1 : Dosage par titrage du diiode contenu dans la bétadine

AEC2 : Dosage par spectrophotométrie des ions permanganates présents dans le Dakin

AEC3 : Suivi temporel d'une transformation par spectrophotométrie

CHIMIE 2 : REACTION CHIMIQUE PAR ECHANGE DE PROTONS

Extrait du B.O. :

Reconnaître un acide, une base dans la théorie de Brønsted.

Utiliser les symbolismes \rightarrow , \leftarrow et \rightleftharpoons dans l'écriture des réactions chimiques pour rendre compte des situations observées.

Identifier l'espèce prédominante d'un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pKa du couple.

Calculer le pH d'une solution aqueuse d'acide fort ou de base forte de concentration usuelle.

Extraire et exploiter des informations pour montrer l'importance du contrôle du pH dans un milieu biologique.

Mesurer le pH d'une solution aqueuse.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer une constante d'acidité.

Mettre en évidence l'influence des quantités de matière mises en jeu sur l'élévation de température observée.

AEC4 : Mesure du pH de solutions aqueuses

CHIMIE 3 : CONSTANTE D'ACIDITE D'UN COUPLE ACIDE-BASE

Extrait du B.O. :

Identifier l'espèce prédominante d'un couple acide-base connaissant le pH du milieu et le pKa du couple.

Extraire et exploiter des informations pour montrer l'importance du contrôle du pH dans un milieu biologique.

Mettre en œuvre une démarche expérimentale pour déterminer une constante d'acidité.

AEC5 : Détermination du pKa d'un couple acide-base.

CHIMIE 4 : CONTROLE DE LA QUALITE PAR DOSAGE

Extrait du B.O. :

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie et la conductimétrie, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle qualité.

Établir l'expression de la réaction support de titrage à partir d'un protocole expérimental.

Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce chimique par titrage par le suivi d'une grandeur physique et par la visualisation d'un changement de couleur, dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle qualité.

Interpréter qualitativement un changement de pente dans un titrage conductimétrique.

AEC6 : Dosage par étalonnage du sérum physiologique

AEC7 : Suivi conductimétrique d'une réaction acido-basique

AEC8 : Dosage d'un déboucheur d'évier

CHIMIE 5 : ANALYSE SPECTRALE

Extrait du B.O. :

- Mettre en œuvre un protocole expérimental pour caractériser une espèce colorée.
- Pratiquer une démarche expérimentale pour déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage en utilisant la spectrophotométrie dans le domaine de la santé, de l'environnement ou du contrôle de qualité.

AEC9 : Spectroscopie UV-visible, IR et RMN

CHIMIE 6 : REPRESENTATION SPATIALE DES MOLECULES

Extrait du B.O. :

- Pratiquer une démarche expérimentale pour mettre en évidence des propriétés différentes de diastéréoisomères.
- Visualiser, à partir d'un modèle moléculaire ou d'un logiciel de simulation, les différentes conformations d'une molécule.

AEC10 : Construire des stéréoisomères avec des modèles moléculaires

AEC11 : Comparaison des propriétés de deux diastéréoisomères

CHIMIE 7 : TRANSFORMATION EN CHIMIE ORGANIQUE

AC12 : Transformation en chimie organique

Extrait du B.O. :

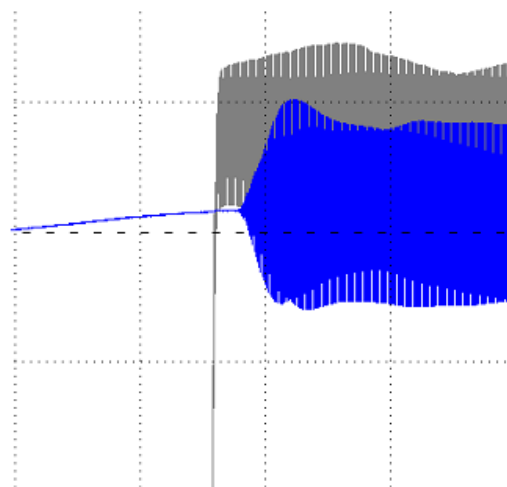
- *Pratiquer une démarche expérimentale pour synthétiser une molécule organique d'intérêt biologique à partir d'un protocole*
- *Identifier des réactifs et des produits à l'aide de spectres et de tables fournis.*

AC13 : Synthèse d'un ester

AEC14 : Synthèse du paracétamol

Mesure d'une distance avec des ultrasons (mode salve)

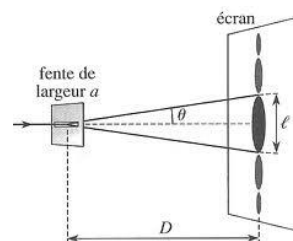
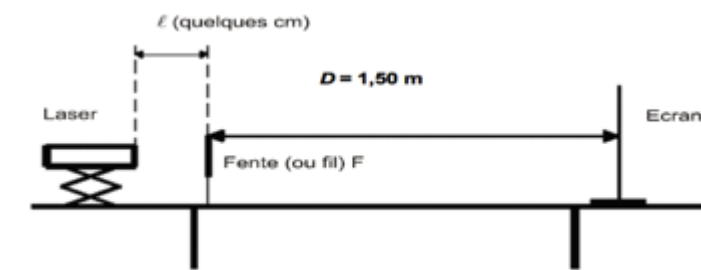
- Un émetteur E émet de courtes salves d'ultrasons. (Les ultrasons se propagent à la même vitesse que les sons)
- Un récepteur A reçoit les ultrasons.
- Placer le récepteur A à côté de l'émetteur E.
- Relier l'émetteur E à la voie 1 de l'oscilloscope et le récepteur A à la voie 2 de l'oscilloscope.
- Régler synchronie afin d'obtenir à l'écran le signal de réception des salves par les deux voies..
- Interposer un obstacle sur le trajet des ultrasons.
- Mesurer le décalage temporel grâce au réticule entre le signal reçu par le récepteur A et l'émetteur.
- Connaissant Δt et la vitesse des ultrasons, on peut en déduire la distance entre l'émetteur et l'obstacle :



$$d = \frac{c \times \Delta t}{2}$$

Mesurer la taille d'un petit objet par diffraction (étalonnage)

- réaliser le montage de diffraction



- Mesurer la taille L de la tache centrale de la figure de diffraction pour les fils (ou fentes) calibrées (dont on connaît la largeur) (La précision peut être augmentée en mesurant la distance entre plusieurs taches, et en divisant par le nombre de taches)
- Tracer sur synchronie la droite d'étalonnage $a = f \left(\frac{1}{L} \right)$ (On sait en effet que $a = \frac{2D\lambda}{L}$ d'après le cours donc que a est inversement proportionnelle à L)
- Mesurer la taille L_x de la tache centrale de la figure de diffraction pour l'objet de dimension inconnue a_x .
- Reporter sur Synchronie la valeur de $\frac{1}{L_x}$ sur le graphique et retrouver la valeur de a_x .

Remarques :

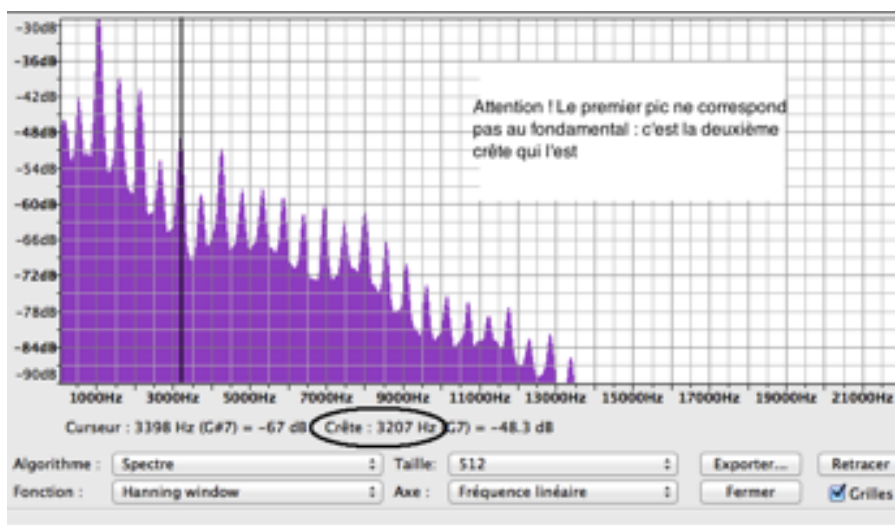
- o on peut aussi modéliser la droite, relever son équation sur Synchronie et reporter la valeur de L_x dans celle-ci)

- on procède exactement de la même façon lorsque l'on cherche à trouver le pas d'un CD ou d'un DVD par interférences (on travaille alors avec des réseaux et la formule à utiliser est un peu différente mais n'est pas à connaître...)

Exploiter un son avec Audacity

Le logiciel Audacity permet de réaliser des transformées de Fourier, comme Regressi.

- Ouvrir le logiciel
- Cliquer sur *Fichier* puis *Ouvrir*. Sélectionner le fichier correspondant.
- Sélectionner la partie du son correspondant à l'approche de la source
- Dans l'onglet *Analyse*, cliquer sur *Tracer le spectre...*
- En déplaçant le curseur sur le spectre, lire en-dessous du graphique les valeurs de la fréquence fondamentale et des harmoniques. Relever les valeurs des six premières fréquences et en déduire par une moyenne la valeur de la fréquence fondamentale f .
- Fermer la fenêtre du spectre.



- Faire la même chose lorsque la source s'éloigne pour trouver f'
- Connaissant les valeurs de f et f' , appliquer la formule de l'effet Doppler (généralement donnée) pour trouver la vitesse v de la source

Exploiter un enregistrement vidéo en mécanique (Synchronie)

- Ouvrir la vidéo à exploiter à l'aide de Synchronie.
- Choisir l'origine du repère puis effectuer l'étalonnage à l'aide des informations données sur la vidéo.
- Effectuer le pointage de la manière la plus précise possible.
- Lorsque le pointage est terminé, cliquer à nouveau sur « Pointage » puis sur « exporter » afin de récupérer les valeurs dans synchronie. (Sélectionner les grandeurs utiles à exporter en fonction du travail demandé par la suite.)



- Les vitesses peuvent ensuite être calculées grâce à la feuille de calcul de synchronie. (Par exemple, pour faire calculer la composante suivant l'axe x de la vitesse, rentrer : $\boxed{vx=DERIV(Xi,Time)}$.






L'assistant de la feuille de calcul peut également être utilisé.

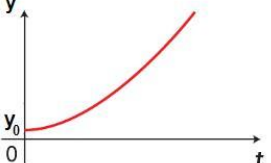
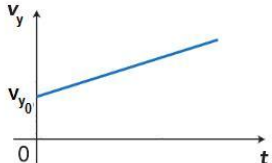
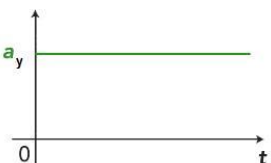
- Les composantes de l'accélération peuvent être calculées de la même manière : $\boxed{ax=DERIV(vx,Yi)}$

Rappels :

Mouvement rectiligne uniforme :

Représentation graphique de la coordonnée x de la position en fonction du temps	Représentation graphique de la coordonnée v _x de la vitesse en fonction du temps	Représentation graphique de la coordonnée a _x de l'accélération en fonction du temps
 <p>Équation de la représentation graphique : $x(t) = v_{x0} \cdot t + x_0$</p>	 <p>Équation de la représentation graphique : $v_x(t) = v_{x0}$</p>	 <p>Équation de la représentation graphique : $a_x(t) = 0$</p>

Mouvement rectiligne uniformément varié :

Représentation graphique de la coordonnée y en fonction du temps	Représentation graphique de la coordonnée v _y en fonction du temps	Représentation graphique de la coordonnée a _y en fonction du temps
 <p>Équation de la représentation graphique : $y(t) = \frac{1}{2} \cdot a_{y0} \cdot t^2 + v_{y0} \cdot t + y_0$</p>	 <p>Équation de la représentation graphique : $v_y(t) = a_{y0} \cdot t + v_{y0}$</p>	 <p>Équation de la représentation graphique : $a_y(t) = a_{y0}$</p>

Mouvements circulaires :

	Caractéristiques de la vitesse	Caractéristiques de l'accélération
Mouvement circulaire uniforme	Vecteur vitesse : tangent à la trajectoire Norme du vecteur vitesse : constante	Direction du vecteur accélération : centripète Norme : constante, telle que $\boxed{a = \frac{v^2}{R}}$
Mouvement circulaire non uniforme	Vecteur vitesse : direction quelconque Norme du vecteur vitesse : variable	Le vecteur accélération se décompose en deux vecteurs : $\boxed{\vec{a} = \vec{a}_N + \vec{a}_T}$ \vec{a}_N est l'accélération normale, de valeur $\boxed{a_N = \frac{v^2}{R}}$ \vec{a}_T est l'accélération tangentielle, de valeur $\boxed{a_T = \frac{dv}{dt}}$

Mesurer une constante d'acidité d'un couple acido-basique

- Préparer des solutions contenant l'acide AH et la base A⁻ du même couple dans des proportions différentes.
- Mesurer le pH de ces solutions.
- Exploitation des résultats : deux méthodes :
 - o Calcul direct :
 - calculer pour chaque solution la concentration en ions oxoniums [H₃O⁺]
 - calculer pour chaque solution la concentration [AH] et [A⁻]
 - calculer la constante d'acidité pour chaque solution et faire une moyenne des résultats
 - o Tracé d'une droite :
 - calculer pour chaque solution la concentration [AH] et [A⁻] et le rapport $\log \frac{[AH]}{[A^-]}$
 - tracer la droite $\text{pH} = f\left(\log \frac{[AH]}{[A^-]}\right)$: le pKa est l'ordonnée à l'origine de la droite
 - en déduire le Ka

Exploitation d'un dosage : l'équivalence

A l'équivalence, il y a changement de réactif limitant. Les réactifs ont alors été introduits dans les proportions stœchiométriques.

Si l'équation de la réaction mise en jeu lors du titrage est de la forme $aA + bB \rightarrow cC + dD$, on a alors la relation :

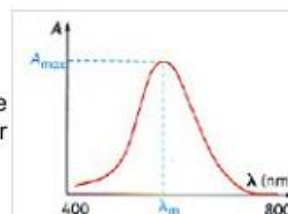
$$\frac{n_A}{a} = \frac{n_B}{b} \text{ (relation à transformer à l'aide des concentrations et des volumes de chaque réactif)}$$

Dosage par étalonnage

Dosage spectrophotométrique :

Étape 1 : Choix d'une longueur d'onde de travail :

On peut utiliser n'importe quelle longueur d'onde pour laquelle l'absorbance de la solution n'est pas nulle. Cependant, on préfère utiliser la longueur d'onde λ_{max} correspondant au maximum d'absorption.



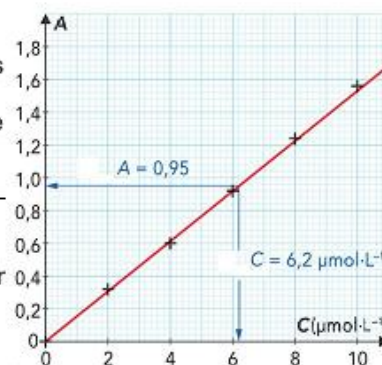
Étape 2 : Préparation d'une gamme d'étalonnage :

On la réalise par dilution d'une solution mère. Si possible, les solutions filles devront avoir des concentrations dont les valeurs encadrent celle de la solution inconnue.



Étape 3 : Réalisation de la courbe d'étalonnage :

On relève les différentes absorbances correspondant aux différentes concentrations de notre gamme. On trace $A = f(c)$ qui d'après la loi de Beer-Lambert est une droite (relation de proportionnalité).



Étape 4 : Détermination de la concentration inconnue :

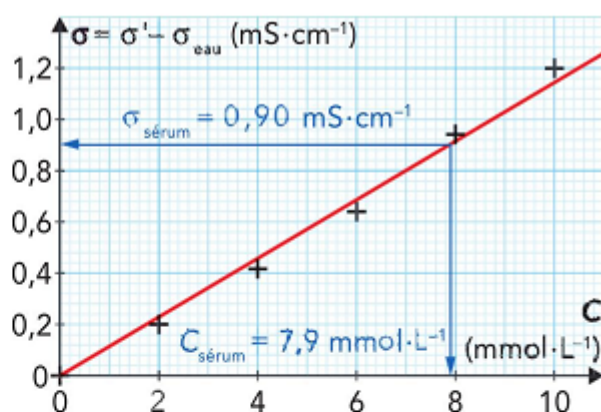
On mesure l'absorbance de la solution colorée de concentration inconnue avec le spectrophotomètre. A partir de la courbe d'étalonnage, on retrouve la valeur de sa concentration c_0 .

Dosage conductimétrique :

La courbe d'étalonnage est la représentation graphique de $\sigma = f(C)$ ou σ est la conductivité de différentes solutions étalon. Connaissant la conductivité σ de la solution S, on en déduit grâce à la courbe d'étalonnage la concentration molaire C de la solution S.

La conductivité d'une solution peu concentrée contenant uniquement l'espèce chimique ionique en solution, est proportionnelle à la concentration molaire C de cette espèce soit $\sigma = k C$.

Cette proportionnalité met en évidence la loi de Kohlrausch



Conductivité σ d'une solution

Une solution ionique, également appelée solution électrolytique, est une solution qui conduit le courant électrique. En effet, le passage du courant dans une telle solution est dû à un double mouvement d'ions : les cations se déplacent dans le sens conventionnel du courant et les anions se déplacent dans le sens inverse.

La **conductivité σ** d'une solution est une grandeur qui représente la capacité de cette solution à conduire le courant électrique.

Elle s'exprime en **Siemens par mètre** ($S \cdot m^{-1}$).

Loi de Kohlrausch

La **conductivité σ** d'une solution dépend de la nature des différents ions en solution ainsi que de leur concentration. Ce qui se traduit par la loi de Kohlrausch :

$$\sigma = \sum_i \lambda_i [X_i]$$

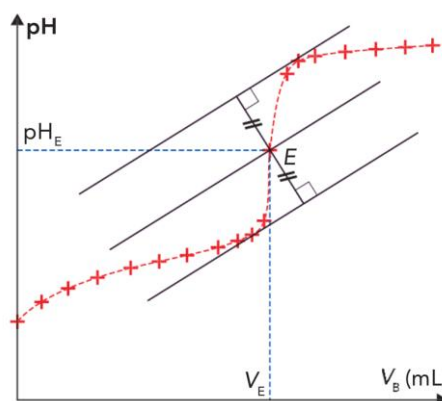
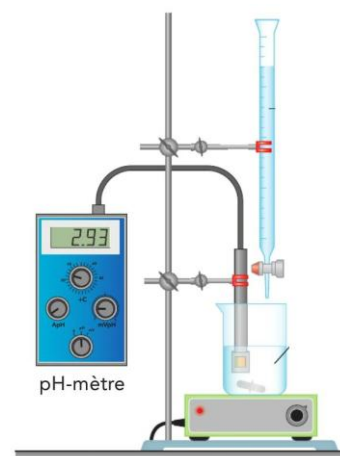
– λ_i est la **conductivité ionique molaire** de chaque type d'ions en solution ; elle s'exprime en **$S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$** ; sa valeur dépend de la température.

– $[X_i]$ est la concentration molaire de l'ion X_i et doit être exprimée en **$mol \cdot m^{-3}$**

Dosage par titrage pH-métrique

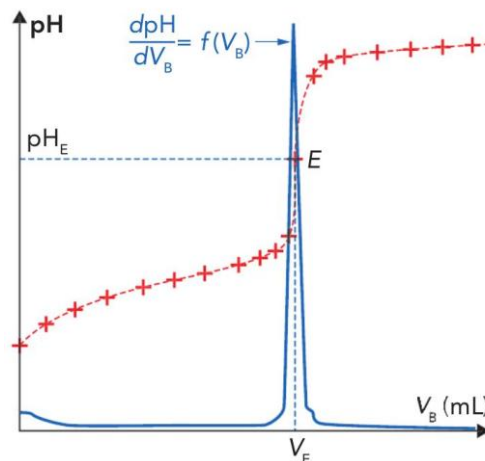
- Rincer la burette avec de l'eau puis avec la solution titrante.
- Dans la burette graduée mettre la solution titrante, dans le bécher mettre la solution titrée et installer le pH-mètre (préalablement étalonné à l'aide des solutions tampon).
- Relever les valeurs du pH en fonction du volume de solution titrante versé (Ne pas oublier de resserrer les mesures lorsque le pH commence à varier fortement).
- Tracer la courbe $pH = f(V_{\text{titrante}})$ (Synchronie)
- Repérer le volume équivalent (deux méthodes) :

- o Méthode des tangentes



o Méthode de la dérivée :

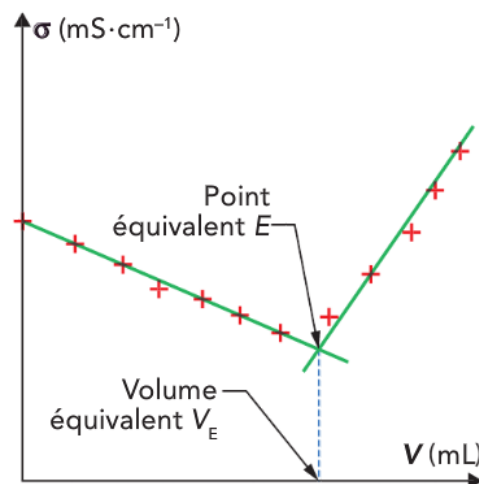
Il s'agit d'une méthode numérique, la dérivée est calculée à l'aide de synchronie, puis représentée en fonction du volume de réactif titré versé. L'abscisse du maximum de cette fonction correspond au volume de réactif titrant versé à l'équivalence.



- Grâce à l'équation de la réaction, en déduire la relation à l'équivalence entre les concentrations des réactifs.
- Calculer la concentration de l'espèce titrée.
- Calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique.

Dosage par titrage conductimétrique

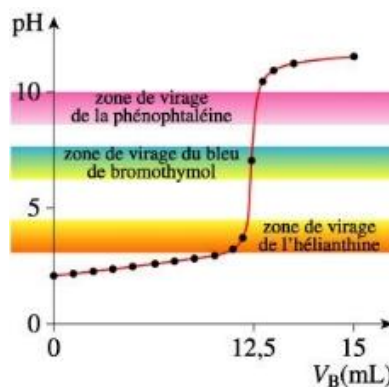
- Rincer la burette avec la solution titrante.
- Dans la burette graduée mettre la solution titrante, dans le bécher mettre la solution titrée et installer le conductimètre (préalablement étalonné à l'aide d'une solution étalon).
- Relever les valeurs de la conductivité en fonction du volume de solution titrante versé.
- Tracer la courbe $\sigma = f(V_{\text{titrante}})$ (Regressi)
- Repérer le volume équivalent qui se situe à la cassure de la courbe (rupture de pente)



- Grâce à l'équation de la réaction, en déduire la relation à l'équivalence entre les concentrations des réactifs.
- Calculer la concentration de l'espèce titrée.
- Calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique..

Dosage par titrage colorimétrique

- Rincer la burette avec la solution titrante.
- Dans la burette graduée mettre la solution titrante, dans le bécher mettre la solution titrée.
- Choisir un indicateur coloré (le pH à l'équivalence doit être contenu dans la zone de virage de l'indicateur coloré)
- Verser la solution titrante mL par mL jusqu'à observer un changement de couleur (diminuer à 0,2 mL quand le changement de couleur semble approcher).
- Noter le volume correspondant au changement de couleur : c'est le volume équivalent.



- Grâce à l'équation de la réaction, en déduire la relation à l'équivalence entre les concentrations des réactifs.
- Calculer la concentration de l'espèce titrée.
- Calculer l'écart relatif entre la valeur obtenue expérimentalement et la valeur théorique.

Réaliser une CCM pour contrôler la pureté d'un produit

- Déposer dans la cuve à chromatographie l'éluant.
- Tracer, sans appuyer, au crayon à papier, un trait fin parallèle au bord inférieur de la plaque à une distance de 1 cm de celui-ci. Dessiner le nombre de croix approprié sur cette ligne, et les nommer (une croix par dépôt).

(on met en général : le réactif de départ, le produit synthétisé et le produit commercial)

Déposer sur chaque croix le dépôt correspondant.

- Placer la plaque dans la cuve, dépôts vers le bas. **Attention, la ligne de dépôt doit être AU-DESSUS de la surface de l'éluant !**
- Refermer la cuve et ne pas la déplacer pendant l'élution.
- Lorsque le front de l'éluant arrive à environ 1cm du bord supérieur de la plaque, sortir celle-ci de la cuve et marquer au crayon à papier le niveau atteint par le front de l'éluant. Refermer immédiatement la cuve à chromatographie.
- Sécher la plaque.
- Révéler le chromatogramme (sous UV ou dans une solution de permanganate de potassium)
- Entourer délicatement au crayon à papier les taches obtenues et exploiter le chromatogramme.

Réaliser une extraction liquide-liquide

- Introduire la solution à extraire et le solvant d'extraction dans l'ampoule à décanter à l'aide d'un entonnoir.
- Après avoir bouché l'ampoule, la tenir retournée à deux mains, et agiter.
- Dégazer entre chaque agitation.
- Déboucher l'ampoule, la reposer sur son support et laisser décanter.
- Récupérer ensuite les deux phases séparément.
- On peut recommencer l'extraction de la solution une nouvelle fois puis on réunit toutes les phases organiques pour le séchage.

1- Ajouter le solvant d'extraction à la solution à extraire, puis boucher l'ampoule.



2- Agiter énergiquement et dégazer régulièrement.



3- Laisser décanter, ampoule débouchée.



4- Récupérer les deux phases.

