

Préparation des épreuves de TP - ECE

Physique Chimie du BAC



Informations Générales

- **Dates** : L'épreuve se déroule généralement **début juin** (dates nationales indicatives, votre établissement fixera votre jour de passage exact).
- **Durée** : 1 heure.
- **Support** : Le sujet est tiré au sort parmi une "banque de sujets" nationale (90 sujets) publiée en mars sur le site Eduscol. Vous pouvez donc réviser les manipulations possibles à l'avance. Vous les retrouverez toutes sur notre site avec des propositions de résolutions.



Sommaire :

Chimie

- Préparer une solution par dissolution	p 2
- Préparer une solution par dilution	p 3
- Mesurer la masse volumique d'un liquide	p 4
- Dosage par titrage colorimétrique	p 5
- Dosage par titrage pH-métrique	p 6
- Dosage par titrage conductimétrique	p 7
- Dosage par étalonnage conductimétrique	p 7
- Dosage par étalonnage spectrophotométrique	p 8
- Déterminer si un acide est fort ou faible	p 9
- Montage d'une pile	p 10
- Electrolyse	p 10
- Déterminer si un acide (ou une base) est fort(e) ou faible	p 11
- Montage à reflux (chauffage à reflux)	p 12
- Chromatographie sur couche mince – CCM	p 13
- Extraction solide-liquide : filtration sur Büchner.....	p 13
- Extraction liquide-liquide (ampoule à décanter)	p 13
- Les pictogrammes de sécurité	p 14

Physique

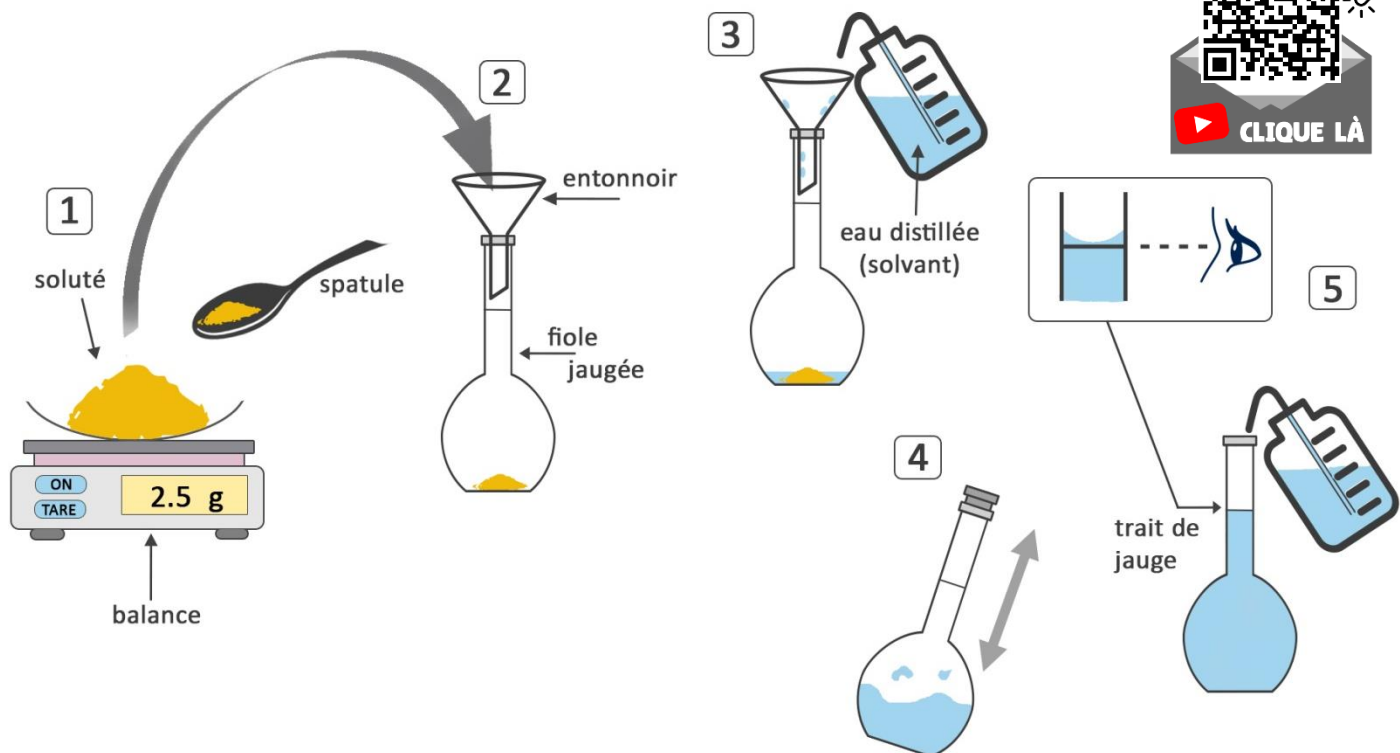
- Montage de la lunette astronomique (lunette afocale)	p 15
- Montage de diffraction	p 16
- Montage d'interférences	p 17
- Charge et décharge du Condensateur	p 18
- Déterminer la fréquence d'un signal	p 18
- Mesure de la masse volumique d'un solide	p 19
- Pointage vidéo	p 20

- Ecriture d'un résultat, incertitude-type et Z-score	p 21
---	------

Réviser les épreuves écrites	p 22
---	-------------

Réaliser une solution par dissolution

Explications !



Protocole :

Etape 1 : Placer une coupelle ou un verre de montre sur le plateau d'une balance électronique et effectuer la tare (mise à zéro). Peser précisément la masse en prélevant le soluté avec une spatule propre et sèche.

Etape 2 : Introduire le soluté dans la fiolle jaugée avec un entonnoir.

Etape 3 : Rincer la coupelle et l'entonnoir à l'aide d'une pissette d'eau distillée au-dessus de la fiolle jaugée afin de récupérer tout le soluté. Remplir la fiolle à moitié avec de l'eau distillée.

Etape 4 : Boucher la fiolle jaugée, et agiter pour dissoudre totalement le soluté.

Etape 5 : Compléter la fiolle avec de l'eau distillée, jusqu'au trait de jauge. Le bas du ménisque doit être au niveau du trait de jauge. Il est possible d'ajouter goutte à goutte le solvant avec une pipette Pasteur. Boucher et agiter de nouveau pour homogénéiser la solution.

Exercice d'application :

On souhaite préparer un volume $V = 100,0 \text{ mL}$ de solution aqueuse de glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$).

La concentration molaire de la solution doit être de $C = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

- Calculer la masse m de glucose à prélever.

Correction !



Données : Masse molaire atomique $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ // $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ // $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

.....

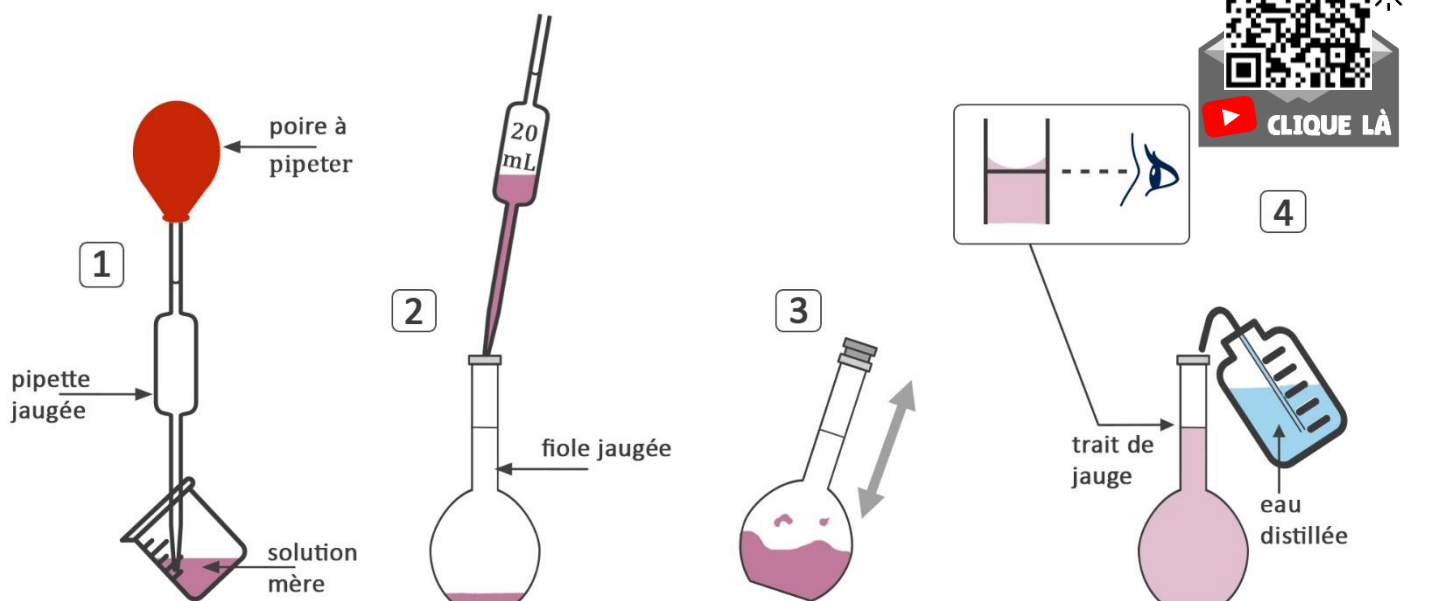
.....

.....

.....

Réaliser une solution par dilution

Explications !



Protocole :

Etape 1 : Introduire la solution mère dans un bécher. Prélever cette solution à l'aide d'une pipette jaugée (d'un volume adapté), préalablement rincée, munie de sa propipette.

Etape 2 : Verser le contenu de la pipette jaugée (Volume de la solution mère) dans une fiolle jaugée.

Remarque : Lorsque l'on verse la solution dans la fiolle, l'extrémité de la pipette doit toucher la paroi intérieure de la fiolle.

Etape 3 : Remplir la fiolle jaugée au 2/3 avec de l'eau distillée. Boucher la fiolle et homogénéiser la solution.

Etape 4 : Compléter la fiolle jaugée avec de l'eau distillée de manière à ce que le bas du ménisque soit au niveau du trait de jauge. Homogénéiser à nouveau la solution.

Exercice d'application :

On dispose d'une solution mère de permanganate de potassium (KMnO_4) de concentration $C_m = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.

On souhaite préparer un volume $V_f = 250,0 \text{ mL}$ de solution fille de concentration $C_f = 4,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- Calculer le volume V_m de solution mère à prélever.
- Quelle verrerie faudra-t-il utiliser ?

Correction !

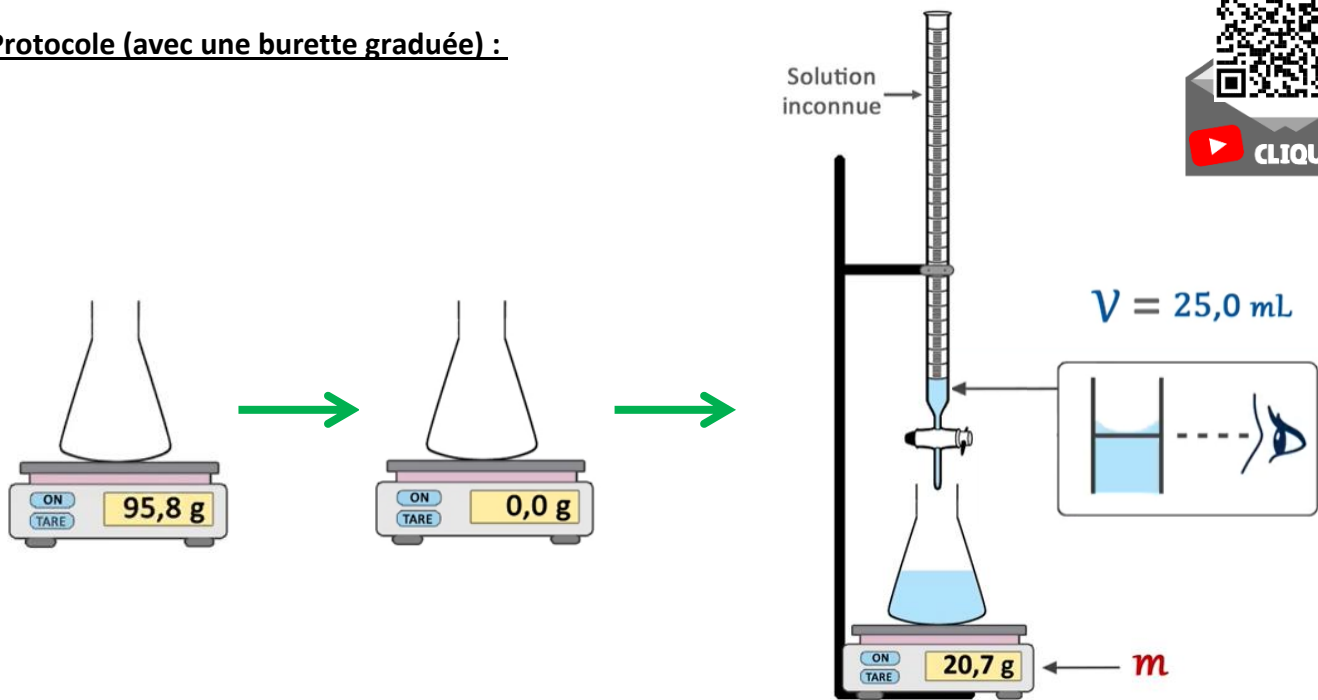


Mesurer la masse volumique d'un liquide

Explications !



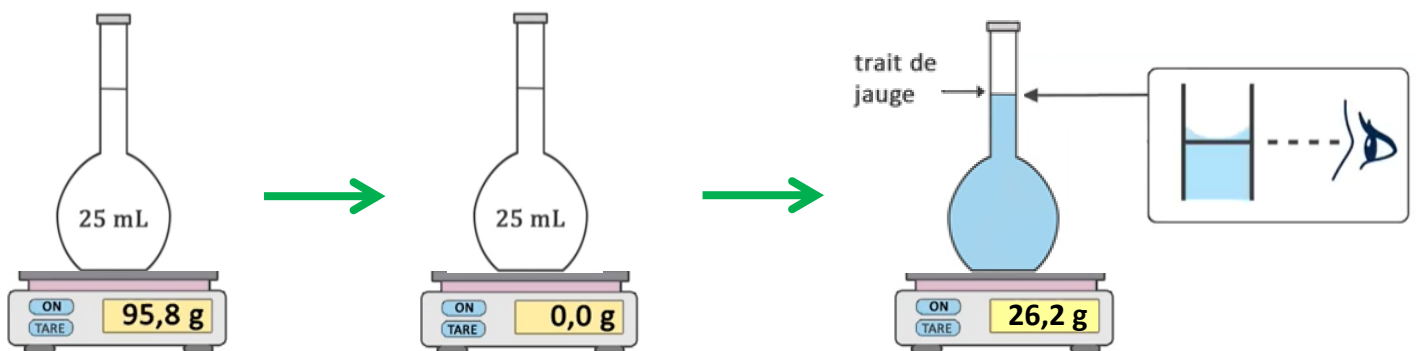
Protocole (avec une burette graduée) :



- Déposer un erlenmeyer sur une balance, puis tarer la balance (mise à zéro).
- Placer le tout sous la burette graduée préalablement rincée et remplie du liquide dont on veut mesurer la masse volumique.
- Verser 25,0 (*par exemple*) du liquide et lire précisément la valeur du volume en plaçant l'œil au niveau du bas du ménisque.
- Lire la masse sur la balance et la noter
- Calculer la valeur de la masse volumique en appliquant la forme suivante (*valeurs prises comme exemple*).

$$\rho_{\text{liquide}} = \frac{m}{V} = \frac{20,7 \text{ g}}{25,0 \times 10^{-3} \text{ L}} = 828 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Protocole (avec une fiole jaugée) :

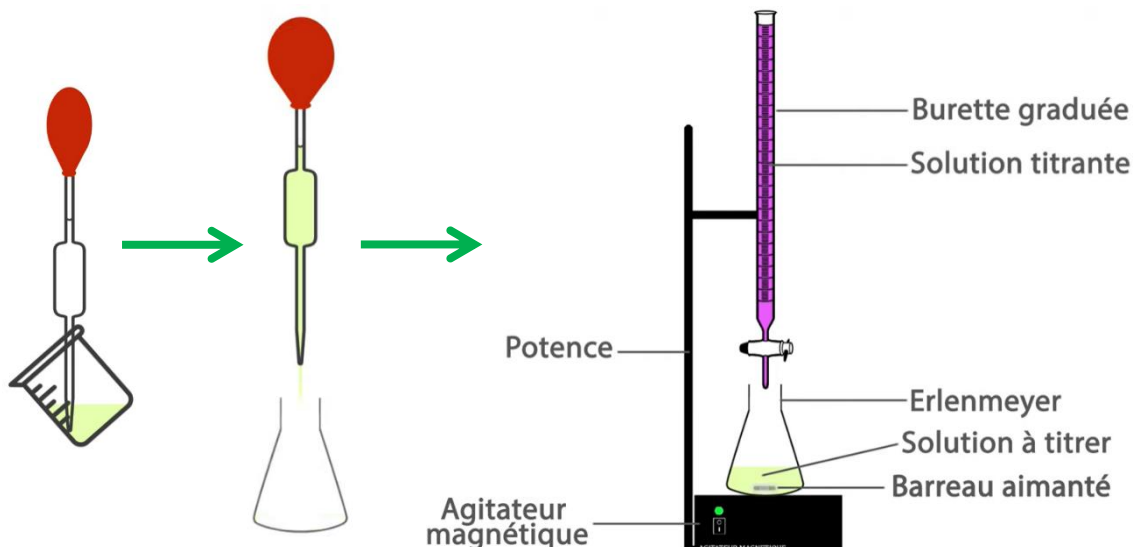


- Déposer une fiole jaugée de x mL (25 mL pour l'exemple) sur une balance, puis tarer la balance (mise à zéro).
- Compléter la fiole jaugée avec le liquide afin que le bas du ménisque se trouve au niveau du trait de jauge (s'aider d'une pipette simple pour les dernières gouttes). Penser à regarder le niveau de liquide en plaçant l'œil horizontalement vis-à-vis du trait de jauge.
- Lire la masse sur la balance et la noter
- Calculer la valeur de la masse volumique en appliquant la forme suivante :

$$\rho_{\text{liquide}} = \frac{m}{V} = \frac{26,2 \text{ g}}{25,0 \times 10^{-3} \text{ L}} = 1,05 \times 10^3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Dosage par titrage colorimétrique

Explications !



Protocole (rarement demandé par écrit mais à savoir faire) :

- Prélever la solution à titrer à l'aide d'une pipette jaugée de mL et la verser dans l'erenmeyer muni d'un barreau aimanté
- *Ajouter quelques gouttes d'indicateur coloré (si besoin).*
- Préparer la burette graduée en rinçant la burette avec de l'eau distillée (sans oublier le béccher poubelle), puis en rinçant avec la solution titrante.
- Effectuer le 0 de la burette en plaçant l'œil au niveau du bas du ménisque et vérifier l'absence de bulle d'air.
- Remplacer le béccher poubelle par l'erenmeyer contenant la solution à titrer sur l'agitateur magnétique et enclencher l'agitation.
- Réaliser le titrage en ouvrant le robinet de la burette graduée jusqu'au changement de couleur.
- *Réaliser un 2nd titrage si besoin.*
- Lire le volume équivalent en s'assurant d'aligner le regard à l'horizontale avec le bas du ménisque du liquide.

Questions classiques :

- Légender le schéma du montage et indiquer la position et la nature des solutions titrante et titrée.
L'énoncé indique qui est qui : « on réalise le titrage du diiode par une solution de thiosulfate de sodium ... »
Solution à titrer → Solution titrante
- Donner la définition de l'équivalence et comment est-elle repérée ?
L'équivalence du titrage correspond au moment où les réactifs sont introduits dans les proportions stœchiométriques. On la repère par un changement de couleur de la solution.
- Quelle est la relation à l'équivalence ?
Si l'équation de la réaction support de titrage de l'espèce **A** s'écrit : $a A + b B \rightarrow c C + d D$
La relation du titrage à l'équivalence s'écrit :

$$\frac{n_0(A)}{a} = \frac{n_{\text{éq}}(B)}{b} \quad \text{soit} \quad \frac{C_A \times V_A}{a} = \frac{C_B \times V_E}{b}$$

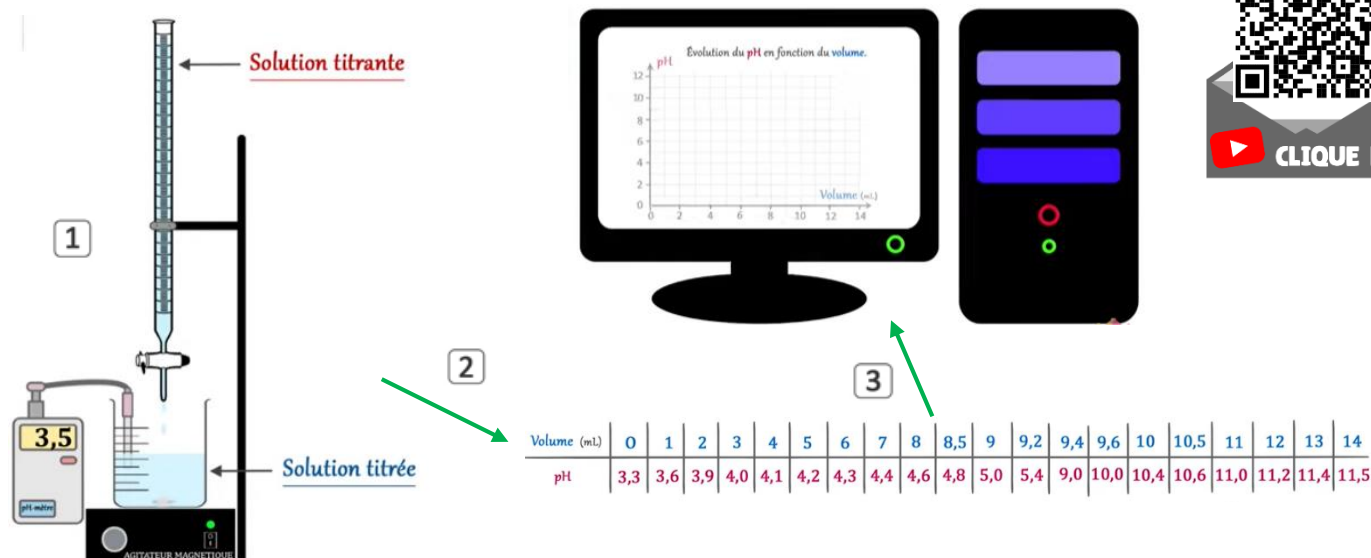
Correction !



Extrait d'un sujet corrigé :

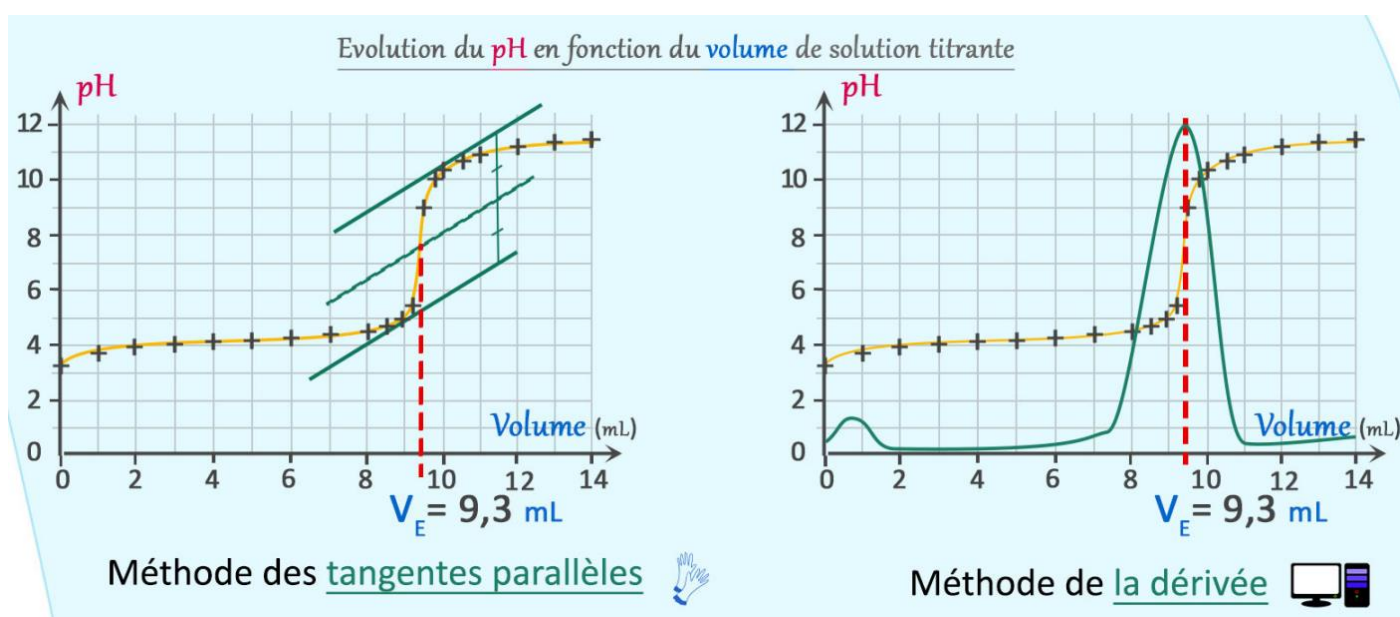
Dosage par titrage pH-métrique

Explications !



Protocole :

- Prélever la solution à titrer à l'aide d'une pipette jaugée de mL et la verser dans bécber muni d'un barreau aimanté
- Préparer la burette graduée en rinçant la burette avec de l'eau distillé (sans oublier le bécber poubelle), puis en rinçant avec la solution titrante.
- Effectuer le 0 de la burette en plaçant l'œil horizontalement au niveau du bas du ménisque et vérifier l'absence de bulle d'air.
- Remplacer le bécber poubelle par celui contenant la solution à titrer sur l'agitateur magnétique et enclencher l'agitation.
- Immerger la sonde pH-métrique dans la solution titrée (Eviter qu'elle touche le barreau aimanté et qu'elle touche le fond du bécber).
- Réaliser le titrage en ajoutant la solution titrante mL par mL et relever la valeur du pH correspondant.
- Réduire le volume des ajouts de solution titrante quand le pH varie plus rapidement.
- Tracer à l'aide d'un tableur grapheur (Regressi – Latis pro – Excel) la courbe représentant le pH en fonction du volume de solution titrante versée.
- Repérer le volume équivalent par la méthode des tangentes parallèles ou par la méthode de la dérivée.



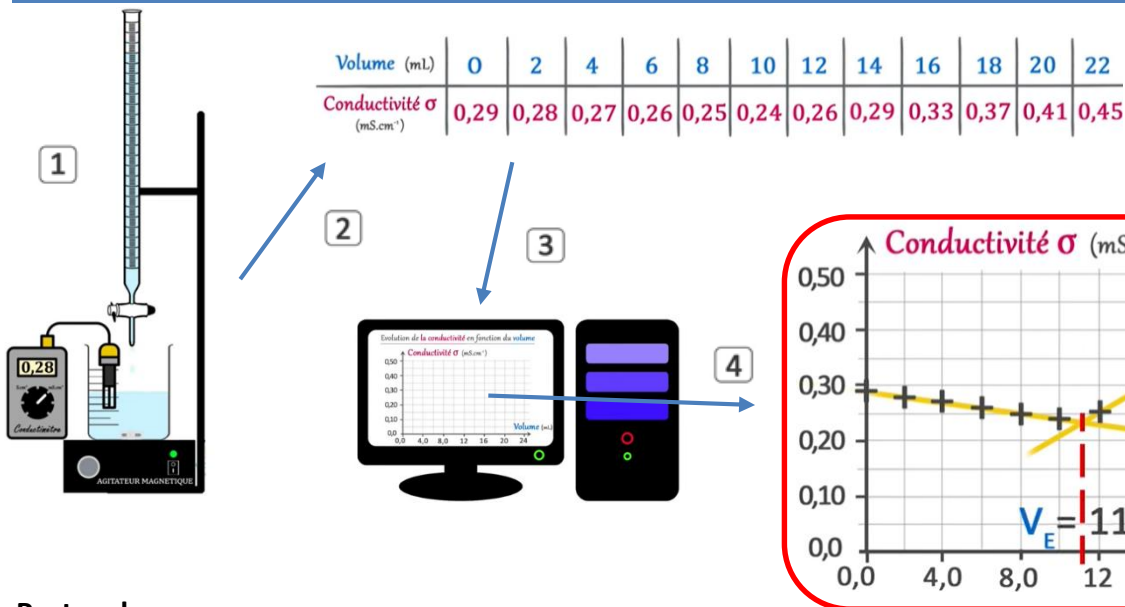
Voir page 5 : dosage par titrage colorimétrique pour les questions classiques.

Dosage par titrage conductimétrique

Explications !



CLIQUE LÀ



Protocole :

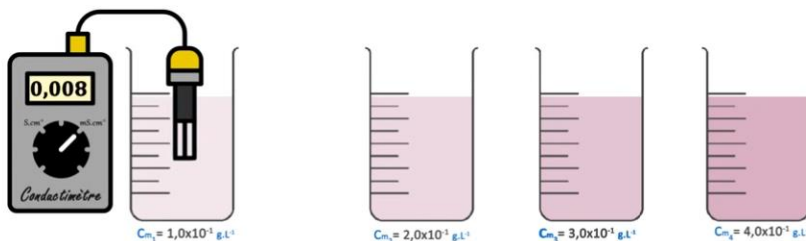
- Début du protocole identique au titrage pH-métrique jusqu'à...
- Immerger la sonde conductimétrique dans la solution à titrer.
- Ajouter 100 à 200 mL d'eau distillée (*afin de négliger l'effet de dilution*)
- Réaliser le titrage en ajoutant la solution titrante mL par mL et relever la valeur de la conductivité σ correspondante.
- Tracer à l'aide d'un tableur grapheur (Regressi – Latis pro – Excel) la courbe représentant le conductivité σ en fonction du volume de solution titrante versé.
- Repérer le volume équivalent au niveau de l'intersection des deux demi-droites (*voir graphique ci-dessus*).

Dosage par étalonnage conductimétrique

Explications !



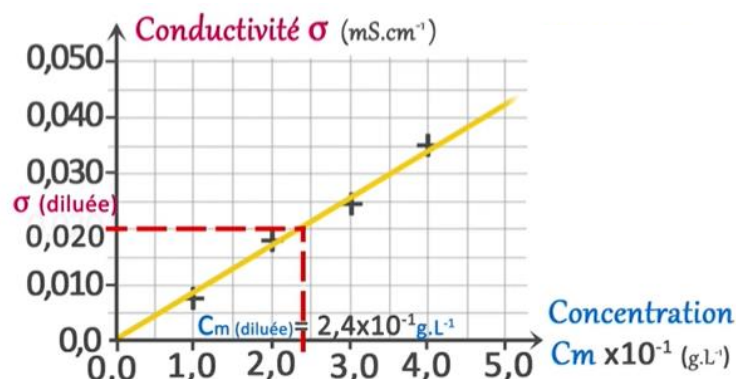
CLIQUE LÀ



Protocole :

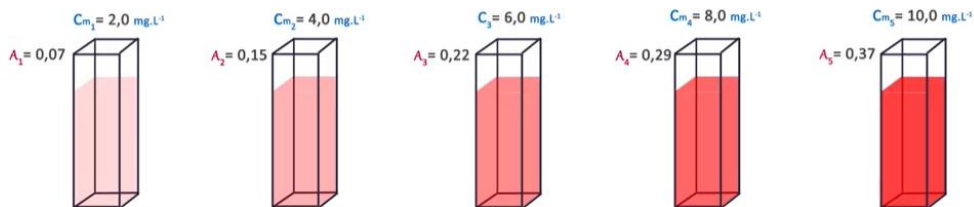
- Mesurer la conductivité de chaque solution étalon dont on connaît la concentration.
- Réaliser la courbe d'étalonnage à partir des valeurs en traçant l'évolution de la conductivité en fonction de la concentration.
- Mesurer la conductivité de la solution inconnue.
- Par lecture graphique, déterminer la concentration de la solution inconnue (*appelée solution diluée sur le graphique*)

Evolution de la conductivité en fonction de la concentration



Dosage par étalonnage spectrophotométrique

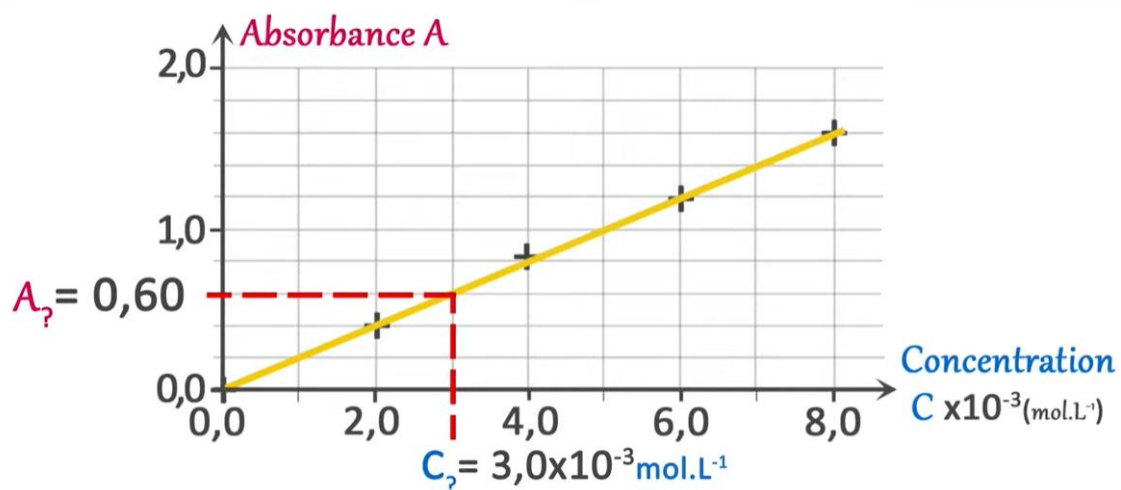
Explications !



Protocole :

- Régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde de travail correspondant à λ_{max} (longueur d'onde pour laquelle l'absorbance de l'espèce colorée est maximale, afin de gagner en précision)
- Faire le « blanc » du spectrophotomètre avec une cuve remplie de solvant (eau distillée au lycée).
- Mesurer l'absorbance notée A de chaque solution étalon dont on connaît la concentration.
- Réaliser la courbe d'étalonnage à partir des valeurs en traçant l'évolution de l'absorbance en fonction de la concentration.
- Mesurer l'absorbance de la solution inconnue.
- Par lecture graphique, déterminer la concentration de la solution inconnue (notée « ? » sur le graphique).

Évolution de l'absorbance en fonction de la concentration



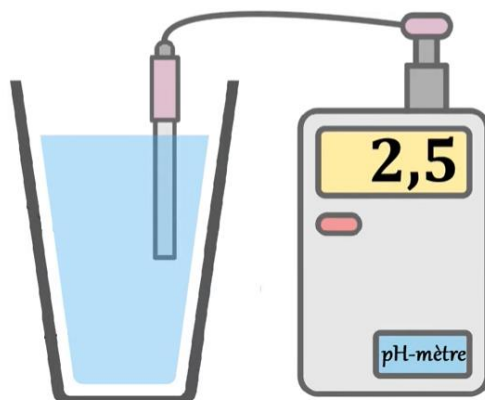
Choix de la longueur d'onde de travail + les erreurs à éviter : (Loi de Beer-Lambert)

Explications !



Déterminer si un acide (ou une base) est fort(e) ou faible

Explications !



Protocole :

➤ Pour un acide fort :

- Mesurer le pH de la solution à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné.
- Comparer la valeur du $pH_{mesuré}$ à celle théorique dans le cas d'un acide fort :

$$pH_{théorique} = -\log\left(\frac{[H_3O^+]}{C^o}\right) = -\log [C]$$

avec C la concentration en soluté apportée d'acide

- Si $pH_{mesuré} = pH_{théorique}$, alors on a un acide fort.
- Si $pH_{mesuré} > pH_{théorique}$, alors on a un acide faible.

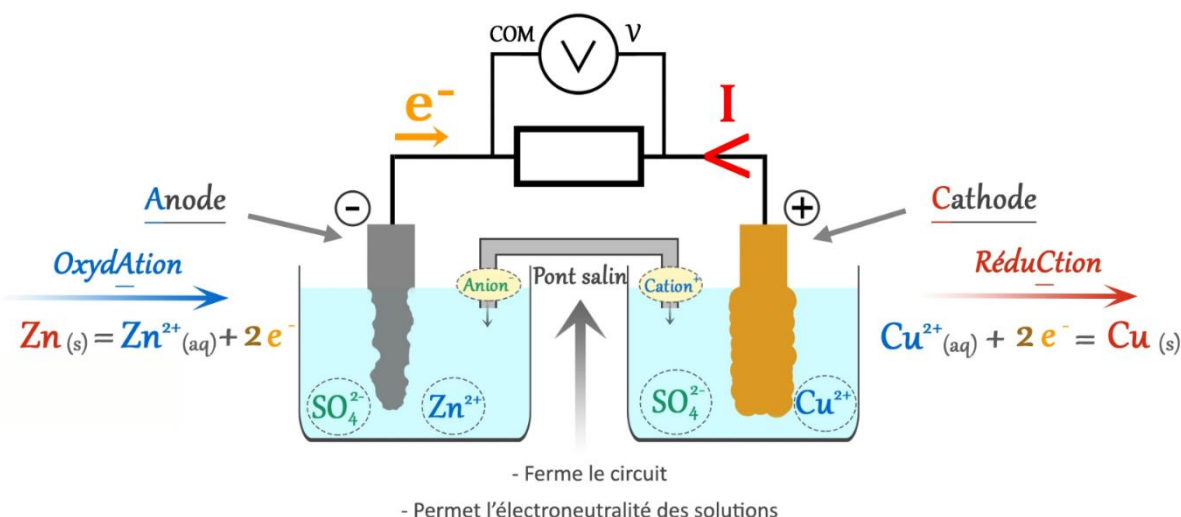
➤ Pour une base forte :

- Mesurer le pH de la solution à l'aide d'un pH-mètre préalablement étalonné.
- Comparer la valeur du $pH_{mesuré}$ à celle théorique dans le cas d'une base forte :

$$pH_{théorique} = 14 + \log\left(\frac{[H_3O^+]}{C^o}\right) = 14 + \log [C]$$

- Si $pH_{mesuré} = pH_{théorique}$ alors on a une base forte.
- Si $pH_{mesuré} < pH_{théorique}$ alors on a une base faible.

Réaliser une pile électrochimique



Explications !

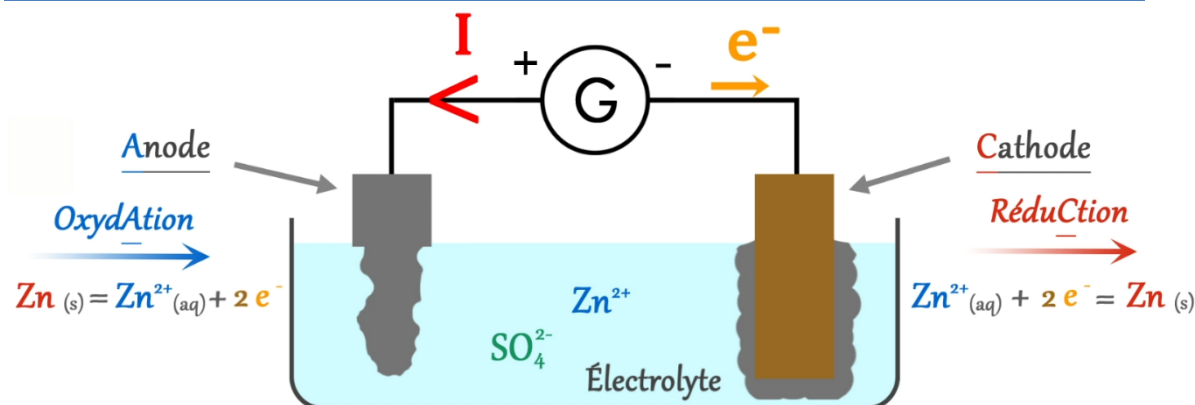


Protocole non exigible

Questions classiques :

- Légèrer le schéma du montage et indiquer la polarité de la pile (bornes + et -)
- Écrire les demi-équations puis l'équation de la réaction modélisant le fonctionnement de la pile
- Quel est le rôle du pont salin ?
- Indiquer les bornes utilisées sur les multimètres.
 - Tension à vide : Utilisation du voltmètre bornes V (du côté du +) et COM (du côté du -) (la tension est alors positive).
 - Pile en fonctionnement : Utilisation de l'ampèremètre bornes COM (du côté du -) et 10A (du côté du +)
- Indiquer le sens de parcours du courant électrique et des électrons en justifiant brièvement.
Par convention, le courant circule de la borne + à la borne - de la pile. Les électrons vont dans le sens inverse du courant donc de la borne - (anode siège de l'oxydation) vers la borne + (cathode siège de la réduction)

Réaliser une électrolyse



Explications !



Protocole pour l'électro-dépôt

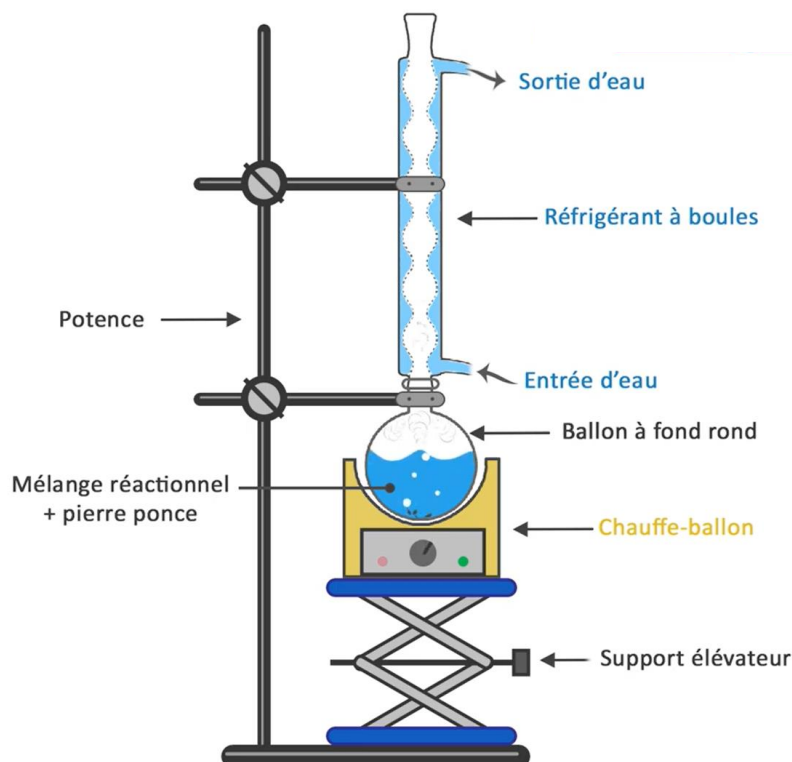
- À l'aide d'une balance, mesurer la masse de la plaque métallique où va se faire l'électro-dépôt.
- Réaliser le montage proposé, fixer l'intensité du courant I et mesurer la durée Δt de l'électrolyse (les valeurs seront indiquées dans l'énoncé).
- Retirer la plaque sur laquelle s'est produit l'électro-dépôt.
- Mesurer à nouveau la masse de la plaque métallique où s'est fait le dépôt.

Questions classiques :

- Légèrer le schéma du montage (borne + et - déjà indiquées sur le générateur).
- Écrire les demi-équations puis l'équation de la réaction modélisant le fonctionnement de cet électrolyseur.
- Calculer la masse théorique de dépôt métallique que l'on va obtenir, et calculer le rendement de l'électrolyse.
- Calculer la durée de fonctionnement de l'électrolyseur en mode décharge.

Montage à reflux (chauffage à reflux)

Explications !



Protocole non exigible

Questions classiques :

- Légender le schéma du montage.
- Quel est l'intérêt du chauffage à reflux ? ou Pourquoi chauffe-t-on le mélange réactionnel ?
Accélérer la réaction (la température est un facteur cinétique) sans perte de matière.
- Quel est le rôle du réfrigérant à boules ?
Éviter les pertes de matière et les émanations de gaz dans la salle (le réfrigérant liquéfie les vapeurs qui retombent dans le ballon).
- Quel est le rôle de la pierre ponce ?
Réguler l'ébullition (éviter les gros remous qui pourraient projeter du liquide dangereux).
- Pourquoi faut-il placer le montage sur un support élévateur (support boy) ?
Pour pouvoir stopper le chauffage rapidement en descendant le support en cas d'emballement de la réaction, sans avoir à toucher la verrerie brûlante.
- Le haut du réfrigérant doit-il être bouché ?
NON, JAMAIS ! Il ne faut jamais chauffer un milieu clos (risque de surpression et d'explosion du montage). Le système doit rester ouvert à l'air libre.

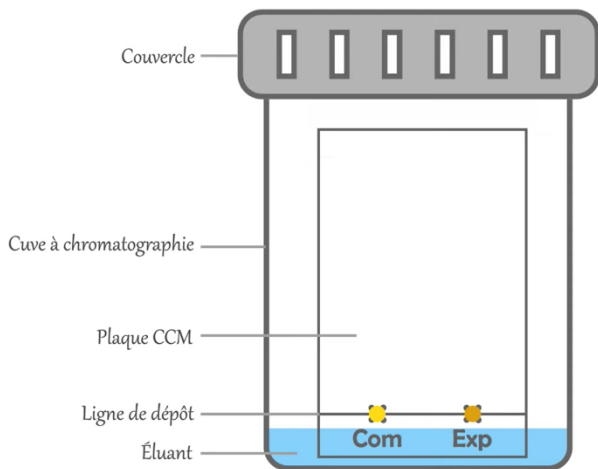
Chromatographie sur couche mince (CCM)

Permet de séparer et d'identifier les différents constituants d'un mélange.

Explications !



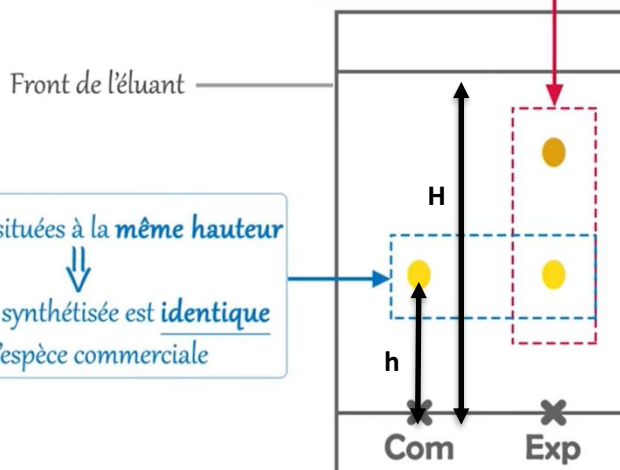
Montage



Interprétation du chromatogramme

Plusieurs taches \Rightarrow La solution contenant l'espèce naturelle est un mélange.

2 taches situées à la même hauteur
 \Downarrow
 L'espèce synthétisée est identique
 à l'espèce commerciale



Report Frontal : (Explication non exigible mais parfois fournie dans l'énoncé)

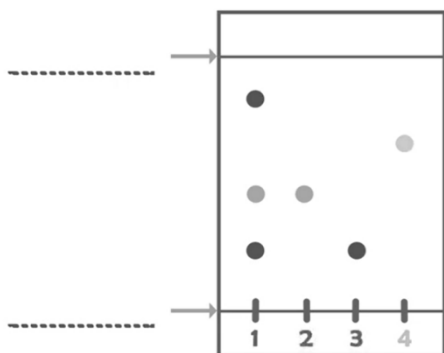
$$R_f = \frac{h}{H}$$

Le rapport frontal R_f est caractéristique d'une espèce chimique dans un éluant donné et correspond au rapport de la hauteur h d'élution de la tache sur la hauteur H du front d'éluant. Si deux taches ont le même R_f , alors il s'agit du même composé.

Exercice d'application :

On réalise une CCM en déposant une goutte d'huile essentielle de lavande en 1, de linalol en 2, de cénole en 3 et de menthol en 4. On obtient le chromatogramme ci-après.

Correction !



- 1- Compléter la légende du chromatogramme
- 2- Indiquer si l'huile essentielle étudiée est un corps pur ou un mélange. Justifier.
- 3- Nommer les constituants de l'huile essentielle que l'on peut identifier. Justifier.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

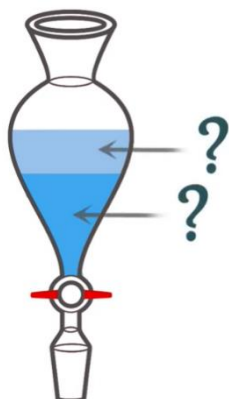
.....

Extraction liquide-liquide : Ampoule à décanter

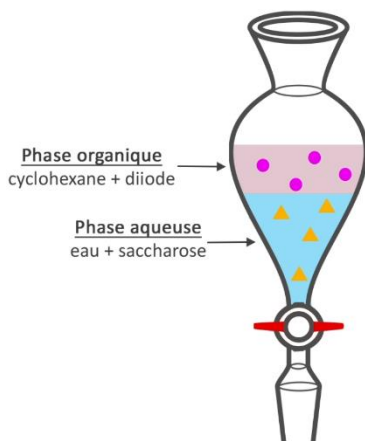
Explications !



Avant agitation



Après agitation



Protocole :

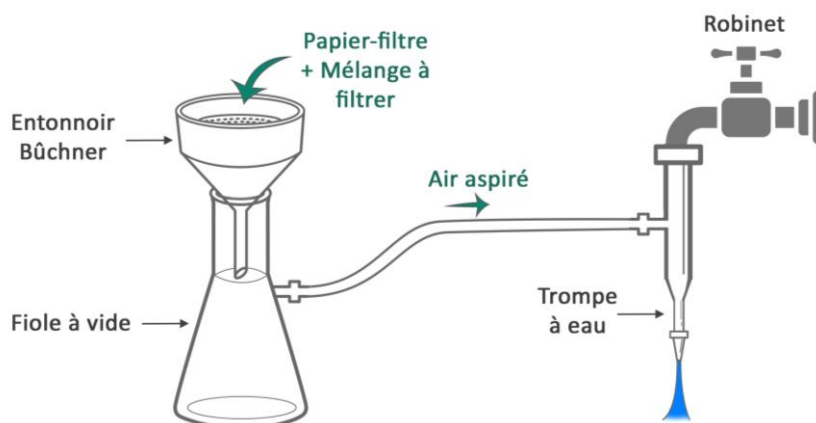
- Veiller à ce que le robinet de l'ampoule soit bien fermé et placer un béccher en dessous de celle-ci.
- Verser la solution contenant l'espèce à extraire puis le solvant extracteur.
- Boucher l'ampoule et l'agiter en plaçant l'extrémité vers le mur ou la fenêtre.
- Dégazer entre 2 agitations.
- Replacer l'ampoule sur le support et laisser décanter. Penser à retirer le bouchon !
- Récupérer la phase d'intérêt dans un béccher. Les positions respectives des solutions dépendent des densités respectives.

Choix du solvant extracteur :

- ✓ **Non miscible** avec le solvant de départ
- ✓ L'espèce à extraire doit être **plus soluble** dans le solvant extracteur que dans celui de départ
- ✓ Le **moins dangereux** pour l'environnement

Extraction solide-liquide : Filtration sur Büchner

Explications !



Protocole filtration sur Büchner :

- Fixer la fiole à vide à l'aide de la pince et relier la tubulure de la fiole à la trompe à eau avec le tuyau.
- Placer le papier filtre à plat au fond de l'entonnoir.
- Ouvrir le robinet d'eau à fond pour créer le vide et mouiller le papier filtre avec quelques gouttes du solvant pur (souvent de l'eau distillée).
- Agiter doucement le mélange à filtrer et le verser délicatement au centre du papier filtre. *Le liquide est aspiré dans la fiole, le solide reste sur le papier.*
- Rincer le solide avec un peu de solvant froid *pour éliminer les impuretés liquides restantes.*
- Casser le vide : Débrancher le tuyau au niveau de la fiole et ensuite seulement, fermer le robinet d'eau. *Si on ferme l'eau avant de casser le vide, l'eau du robinet risque d'être aspirée dans la fiole et de contaminer le filtrat.*
- Récupérer le solide avec une spatule et le placer dans une coupelle.

Les pictogrammes de sécurité

Explications !



Dangers physiques



Explosif



Inflammable



Comburant



Gaz sous pression



Corrosif

Dangers pour l'environnement



Dangers pour la santé



Nocif ou Irritant



Dangereux pour la santé



Toxique

A savoir :

- Les produits chimiques qui ont un pictogramme « dangers pour l'environnement » ne doivent pas être jetés à l'évier mais dans des bidons de récupération qui seront ensuite traités.
- Les produits chimiques ayant les pictogrammes « nocif ou irritant », « dangereux pour la santé » et « toxique » sont à manipuler sous la hotte dans le cas où ils sont très volatils et il faut porter des gants et des lunettes de protection en plus de la blouse.
- Pour les produits « corrosifs », il faut porter en plus de la blouse des gants et des lunettes de protection.

Montage de la lunette astronomique (lunette afocale)

Explications !



Modélisation d'un objet à l'infini

Lunette astronomique

Modélisation d'un oeil

L'objet doit être placé dans le plan focal objet de la lentille

Le foyer image de l'objectif doit être confondu avec le foyer objet de l'oculaire

L'écran doit être placé dans le plan focal image de la lentille

Explications !



Il faut être capable de réaliser le tracé des rayons.

Explications !



Déterminer la distance focale d'une lentille convergente : (Focométrie)

Grossissement de la lunette :

Il faut être capable de calculer le grossissement de la lunette afocale et établir la relation avec les distances focales :

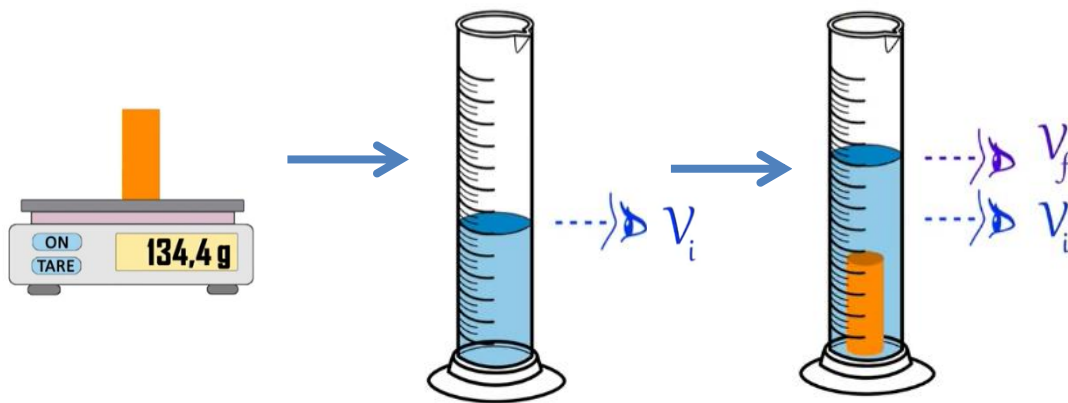
$$G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{f'_1}{f_2}$$

Explications !



Mesure de la masse volumique d'un solide

Explications !



Protocole :

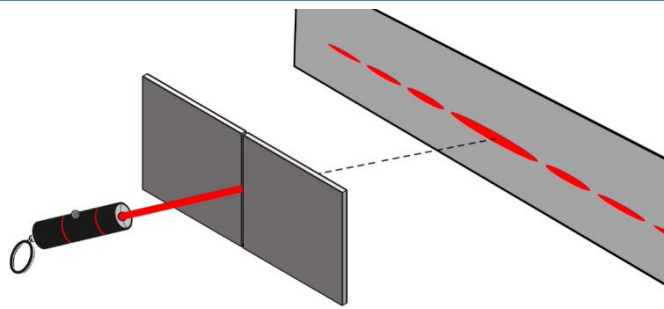
- Peser le solide à l'aide d'une balance électronique et noter sa masse m .
- Introduire un volume noté V_i d'eau distillée à l'intérieur d'une éprouvette graduée. *(Pour la lecture du volume il faut placer son œil au niveau de la surface du liquide et déterminer la valeur de la graduation qui coïncide avec le bas du ménisque.)*
- Immerger le solide dans l'eau contenue dans l'éprouvette graduée et lire le nouveau volume noté V_f .
- Calculer le volume de l'objet : $V_{objet} = V_f - V_i$
- Calculer la masse volumique de l'objet à l'aide de la formule suivante

$$\rho_{solide} = \frac{m}{V_{objet}}$$

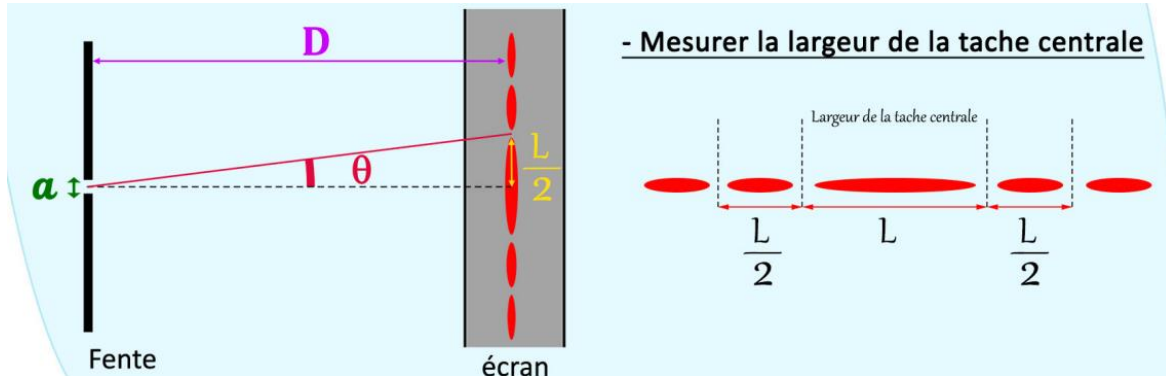
Conversions utiles :

- $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$
- $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$

Montage de diffraction



Explications !



Protocole :

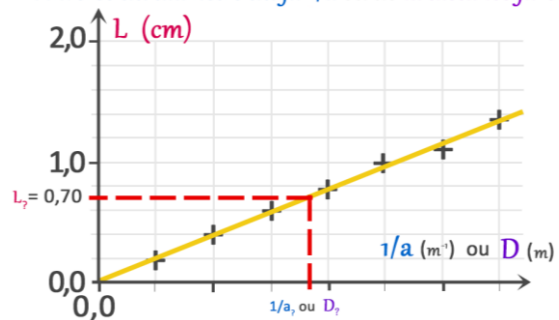
- Placer le laser devant la fente ou l'obstacle (fils très fin) de largeur a .
- Placer un écran à une distance D (la plus grande possible) de la fente.
- Mesurer la largeur de la tache centrale L .

Suivant l'énoncé, plusieurs possibilités s'offrent à nous en lien avec l'équation suivante :

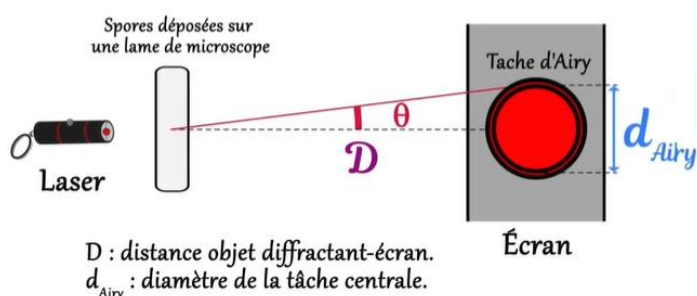
$$L = \frac{2 \times \lambda \times D}{a}$$

- Si on dispose de fils calibrés dont on connaît l'épaisseur a , alors il faudra tracer une courbe d'étalonnage en traçant L en fonction de $1/a$. On obtient une droite de coefficient directeur égale à : $2 \times \lambda \times D$. On peut mesurer l'épaisseur d'un fil inconnu par lecture graphique en mesurant L et en le reportant sur la courbe d'étalonnage pour avoir $1/a$ et ensuite calculer a .
 - Si on a 1 seul fil calibré, alors on fait varier la distance D fente-écran et on trace L en fonction de D . On obtient une droite de coefficient directeur $= \frac{2 \times \lambda}{a}$
- *Suivant l'énoncé, on sera guidé pour calculer l'épaisseur d'un fil inconnu ou la longueur d'onde λ du laser ou encore une distance D .*

Evolution de la largeur de la tache centrale en fonction de l'inverse du diamètre du fil $1/a$ ou de la distance fil-écran D



Ouverture circulaire :



Explications !

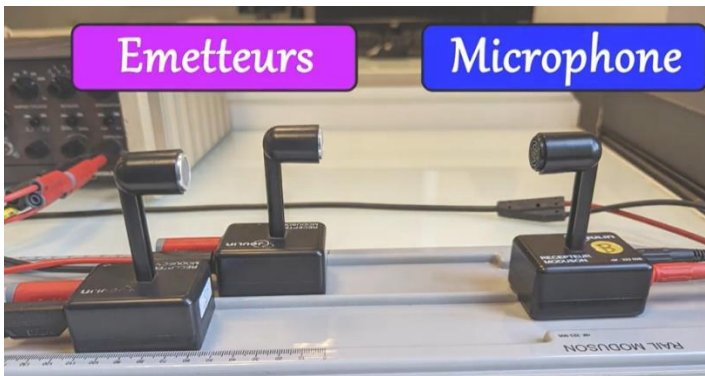


Montage d'interférence

Explications !



CLIQUE LÀ



Protocole avec des ultrasons : Mesure de la longueur d'onde λ

- Positionner l'émetteur d'ultrason en face de 2 récepteurs placés côte à côte et reliés à l'oscilloscope.
- Pour mesurer la longueur d'onde λ , on positionne l'émetteur S_2 de manière à obtenir un maximum d'amplitude (interférences constructives). On note la position de S_2 noté x_1 .
- On déplace S_2 jusqu'à avoir le prochain un maximum d'amplitude et on note la position de S_2 noté x_2 .
- On obtient alors $\lambda = x_2 - x_1$ (Pour plus de précisions, on mesure une distance correspondant à 10 λ par exemple)

La suite dépend du sujet, mais il est possible de calculer la célérité (vitesse) de l'onde à l'aide de la formule (rappelée dans l'énoncé)

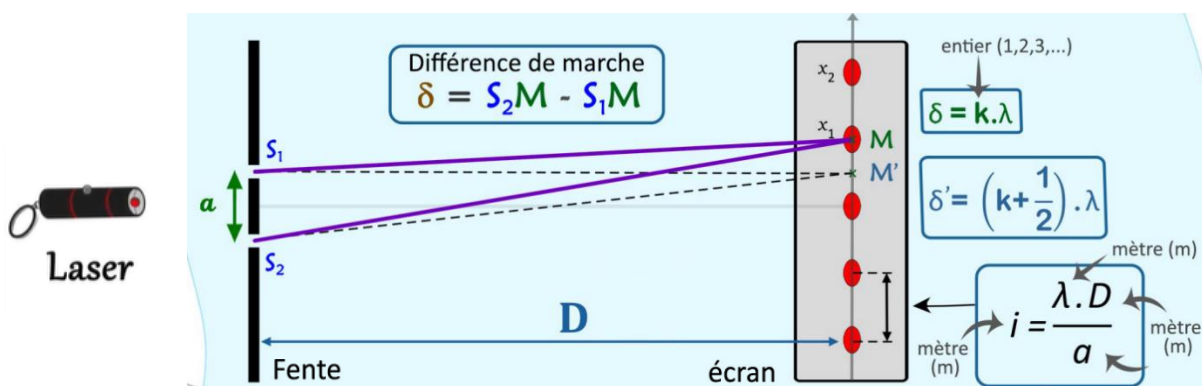
$$c = \lambda \times f$$

Protocole avec un laser : Fentes de Young

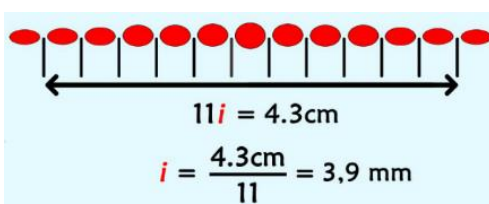
- Placer des doubles fentes de Young devant un laser et un écran à une distance D (souvent 2m) des fentes
- Allumer le laser et observer la figure d'interférences.
- Mesurer i l'interfrange le plus précisément possible (en mesurant plusieurs interfranges).

La suite dépend du sujet, mais il faudra sûrement utiliser la formule (rappelée dans l'énoncé) :

$$i = \frac{\lambda \times D}{a}$$



Mesurer l'interfrange : (méthode précise)



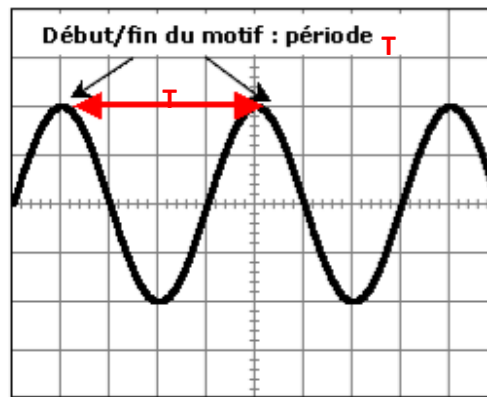
Explications !



CLIQUE LÀ

Déterminer la fréquence d'un signal

Explications !



Calibre 5 $\mu\text{s}/\text{div}$

Protocole :

- Mesure la période T du signal. Pour gagner en précision, il faut mesurer plusieurs motifs (le plus possible, et exprimer T en seconde)

Dans l'exemple, on est placé sur le calibre 5 $\mu\text{s}/\text{div}$ on peut observer 2 motifs sur 8 divisions.

- Calculer la fréquence f (en Hz) du signal : en utilisant la formule

$$f = \frac{1}{T}$$

$$2T = 8 \times 5 = 40 \mu\text{s}$$

$$T = \left(\frac{40}{2}\right) = 20 \mu\text{s}$$

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{20 \mu\text{s}} = \frac{1}{20 \times 10^{-6}\text{s}}$$

$$f = 5,0 \times 10^4 \text{ Hz}$$

Circuit RC : Détermination du temps caractéristique τ

Explications !



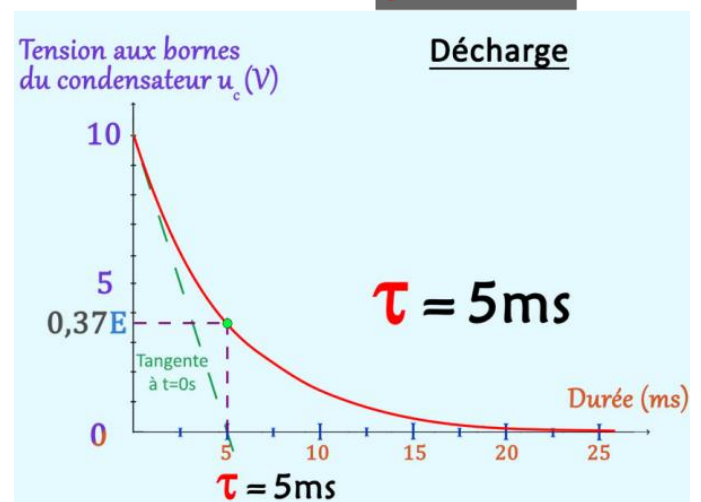
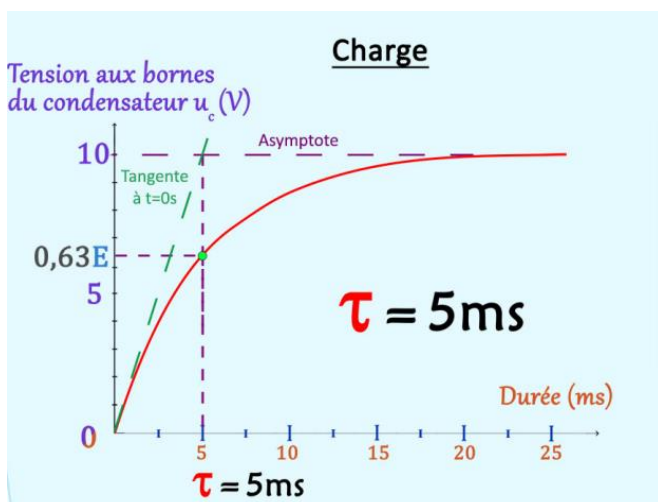
Protocole :

- Réaliser le circuit électrique schématisé dans l'énoncé (charge ou décharge du condensateur)
- Brancher les bornes du condensateur à l'oscilloscope (ou à l'interface d'acquisition) et le régler de façon à visualiser la tension U_c en fonction du temps.
- Fermer l'interrupteur pour réaliser une charge (ou décharge) du condensateur.
- Visualiser la courbe $U_c = f(t)$ et déterminer le temps caractéristique τ par lecture graphique.

2 méthodes sont possibles :

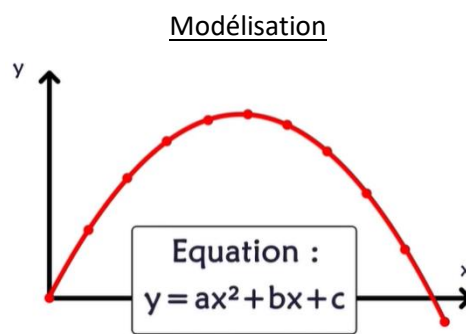
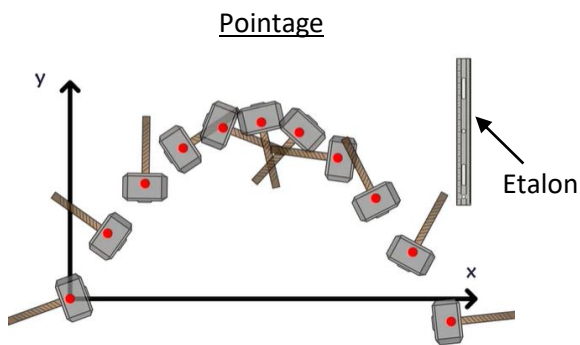
- La tangente à l'origine croise l'asymptote horizontale au temps $t = \tau$
- 63% de $U_{C \text{ max}}$ pour la charge et 37% de $U_{C \text{ max}}$ pour la décharge

Explications !



Remarque : À partir de la valeur de $\tau = RC$, il est possible de déterminer la capacité C du condensateur connaissant R .

Pointage vidéo



Explications !



Protocole :

- Ouvrir la vidéo avec le logiciel dédié (Aviméca, atelier scientifique, ...) et se placer à l'image qui correspond au début du mouvement à considérer.
- Définir l'origine des temps $t=0s$ pour cette image.
- Étalonner la vidéo en indiquant au logiciel la longueur réelle de l'étalon visible sur la vidéo.
- Définir le repère d'étude (origine des axes et leurs sens).
- Lancer l'acquisition et cliquer successivement sur un point de l'objet au cours de son mouvement.
- Stopper l'acquisition.
- Utiliser les données pour répondre à la problématique (modélisation : $x(t)$, $y(t)$ ou $z(t)$ )

Explications !



Pointage vidéo avec atelier scientifique :

Écriture d'un résultat, Incertitude et Z-score

Explications !



Tout appareil de mesure (ainsi que la façon de l'utiliser) implique une certaine imprécision dans les mesures. Or, on ne peut pas être plus précis que la précision de l'appareil. Le résultat affiché par l'appareil comporte donc une « erreur » ou incertitude qui permettra de calculer une *incertitude-type*. L'incertitude-type est représentée par la lettre « u ».

Ainsi quand on mesure ou calcule une grandeur physique noté X dont la valeur obtenue est égale à x , l'*incertitude-type* sur cette grandeur sera notée $u(x)$. On proposera parfois une formule spécifique pour la calculer.

Le **résultat** sera alors exprimé de la manière suivante :

$$X = x \pm u(x)$$

Ce qui signifie que la valeur est comprise dans l'intervalle :

$$x - u(x) < X < x + u(x)$$

Le rang du dernier chiffre significatif conservé pour x est le même que celui que porte l'incertitude-type $u(x)$

Dans certains cas, la grandeur mesurée a une valeur déjà connue précisément, considérée comme une valeur de théorie (appelée aussi valeur de référence) $x_{théorique}$. Il est alors possible de comparer cette valeur théorique à une valeur mesurée $x_{expérimentale}$ en calculant le quotient suivant, appelé **Z-score**:

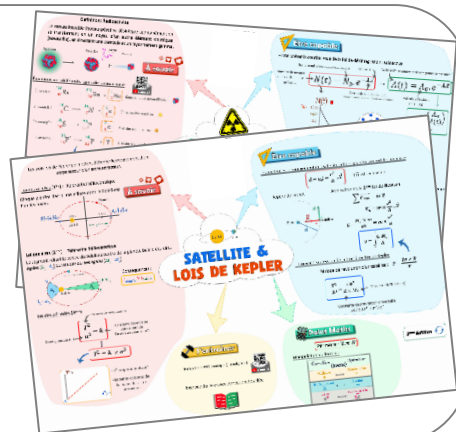
$$Z = \frac{|x_{expérimentale} - x_{théorique}|}{u(x)} < 2$$

Plus Z est faible, plus la mesure peut être jugée compatible avec la valeur de référence.

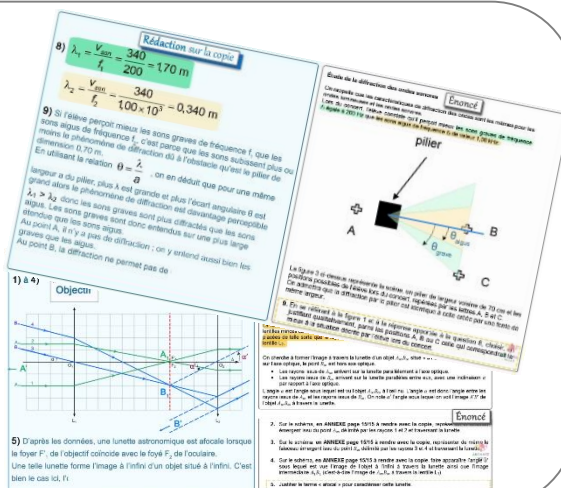
Si $Z < 2$ alors la valeur mesurée expérimentalement est classiquement considérée compatible avec la valeur théorique.

Réviser l'épreuve écrite

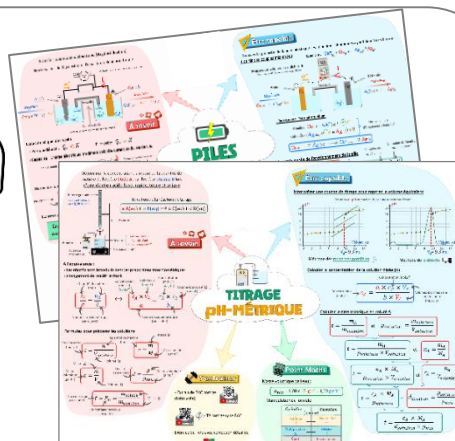
Fiches de révision de toute la physique de Terminale



Annales de BAC corrigées en physique



Fiches de révision de toute la chimie de Terminale



Annales de BAC corrigées en chimie

