

# Réviser les ECE pour le bac

## Compétences générales à tous les sujets d'ECE

- Respecter les règles de sécurité liées au travail en laboratoire
- Mettre en œuvre un dispositif d'acquisition et de traitement de données : interface d'acquisition, tableur, langage de programmation ;
- Utiliser un logiciel de simulation

## Compétences exigibles en CHIMIE

- Préparer une solution par dissolution ou par dilution en choisissant le matériel adapté → Voir FM 5
- Réaliser des mesures d'absorbance, de pH, de conductivité en s'aidant d'une notice.

- 1) Étalonner le pH-mètre ou le conductimètre (si besoin)
- 2) Rincer la sonde et l'essuyer entre chaque mesure
- 3) Attendre la stabilisation de la lecture
- 4) Rangement de la sonde dans le verre à pied

- Mettre en œuvre un test de reconnaissance pour identifier une espèce chimique.

Test au sulfate de cuivre anhydre → présence d'eau H<sub>2</sub>O

Test à l'eau de chaux → présence de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub>

Test de la bûchette incandescente → présence de dioxygène O<sub>2</sub>

Test de la détonation par l'allumette → présence de dihydrogène H<sub>2</sub>

Test de précipitation → pour les ions

- Tracer une courbe d'étalonnage pour déterminer une concentration.

- 1) Choisir la méthode à utiliser : spectrophotométrie ou conductivité
- 2) Réaliser les solutions étalons par dilution d'une solution mère donnée  
NE PAS OUBLIER : avant utilisation, rincer la burette avec la solution que l'on va utiliser
- 3) Mesurer l'absorbance (ou la conductivité) ((on se place à la longueur d'onde  $\lambda_{\max}$  du maximum d'absorption de la solution pour l'absorbance) pour chaque solution étalon et de la solution inconnue
- 4) Tracer la droite d'étalonnage  $A = f(c)$  (ou  $\sigma = f(c)$ )
- 5) Reporter la valeur de l'absorbance (ou de la conductivité) de la solution inconnue sur la droite d'étalonnage
- 6) En déduire la valeur de la concentration de la solution inconnue

- Mettre en œuvre le protocole expérimental d'un titrage.

- 1) Rincer la burette avec la solution titrante.
- 2) Dans la burette graduée mettre la solution titrante, dans le bécher mettre la solution titrée et installer le pH-mètre / conductimètre / indicateur coloré (Justifier le choix de l'indicateur coloré)
- 3) Mettre en route l'agitation magnétique
- 4) Relever les valeurs du pH (ou de  $\sigma$ ) en fonction du volume de solution titrante versé OU repérer le changement de couleur **à la goutte près**  
NE PAS OUBLIER : resserrer les mesures lorsque le pH commence à varier fortement ou que la couleur commence à changer.
- 5) Tracer la courbe  $\text{pH} = f(V_{\text{titrante}})$  /  $\sigma = f(V_{\text{titrante}})$
- 6) Repérer le volume équivalent : (→ Voir FM9)
  - saut de pH : méthode des tangentes / méthode de la dérivée
  - changement de pente : méthode de tracé des droites
  - changement de couleur

7) Grâce à l'équation de la réaction, en déduire la relation à l'équivalence entre les concentrations des réactifs.

8) Calculer la concentration de l'espèce titrée.

- Réaliser une pile et circuit électrique intégrant un électrolyseur.
- Utiliser un logiciel de simulation de structures moléculaires et des modèles moléculaires.
- Mettre en œuvre une extraction liquide-liquide. (Programme de 1<sup>ère</sup>)

- 1) Introduire la solution à extraire et le solvant d'extraction dans l'ampoule à décanter à l'aide d'un entonnoir.
- 2) Après avoir bouché l'ampoule, la tenir retournée à deux mains, et agiter.
- 3) Dégazer entre chaque agitation.
- 4) Déboucher l'ampoule, la reposer sur son support et laisser décanter.
- 5) Récupérer ensuite les deux phases séparément.

- Réaliser le montage de chauffage à reflux et le mettre en œuvre.

- 1) Surélever le support élévateur
- 2) Mettre en route la circulation d'eau : tuyau d'en bas pour l'arrivée d'eau froide / tuyau d'en haut pour la sortie
- 3) Mettre en route le chauffage

- Réaliser une filtration simple ou sous pression réduite, un lavage, un séchage.
- Réaliser une chromatographie sur couche mince.

- 1) Déposer dans la cuve à chromatographie l'éluant.
- 2) 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).
- 3) Déposer sur chaque croix le dépôt correspondant.
- 4) 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 !**
- 5) Refermer la cuve et ne pas la déplacer pendant l'élution.
- 6) 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.
- 7) Sécher la plaque.
- 8) Révéler le chromatogramme (sous UV ou dans une solution de permanganate de potassium) et entourer délicatement au crayon à papier les taches obtenues.

- Respecter les règles de sécurité lors de l'utilisation de produits chimiques et de verrerie. Respecter le mode d'élimination d'une espèce chimique ou d'un mélange pour minimiser l'impact sur l'environnement.

Quelques conseils :

- **Bien lire l'énoncé** (quand vous attendez la stabilisation de la valeur du pH-mètre ou du conductimètre, lisez les questions suivantes, commencez à réfléchir)
- **Attention à la gestion du temps** (si vous êtes perdus, osez poser une question à l'évaluateur)
- **Travailler proprement, ne pas oublier de ranger la pailasse**
- **Faire attention à la dangerosité des produits et aux consignes de sécurité** (utilisation des lunettes et des gants en fonction)

- **Bien connaître le nom de la verrerie et son utilisation :**
  - o Bécher ou erlenmeyer : indication en mL pour en connaître la contenance maximale et que la solution ne déborde pas. Ce n'est PAS une verrerie de prélèvement !
  - o Éprouvette et pipette graduées pour des prélèvements qui ne nécessitent pas une grande précision
  - o Pipette et fiole jaugées pour des prélèvements précis
  - o Burette GRADUÉE pour des mesures pour différents volumes versés, précis (attention aux bulles d'air, à l'ajustement du zéro et à la lecture avec le ménisque)
- **Protocole sur Latispro pour tracer une courbe : → voir FM 2**
  - o Entrer les grandeurs mesurées (attention aux unités et aux conversions)
  - o Créer des grandeurs si nécessaires (attention aux grandeurs constantes dans la formule à remplacer par leur valeur)
  - o Tracer la courbe : ... = f( ... )
  - o Indiquer comment exploiter la courbe. Attention à bien identifier la formule théorique et l'équation de la droite tracée afin de répondre aux questions.

### Compétences exigibles en PHYSIQUE

- **Collecter des données sur un mouvement (vidéo, chronophotographie, etc.) → Voir FM 11**

1) Ouvrir le logiciel *Latis Pro* et lire la vidéo :

- Cliquer sur *édition* puis *analyse de séquences vidéo*
- Dans la fenêtre qui s'ouvre, choisir *fichiers* et sélectionner le fichier à analyser **(1)**.
- Cliquer sur la double flèche pour revenir à la première image **(2)**.

2) Étalonner la vidéo :

- Cliquer sur *sélection de l'origine* **(3)** : sur la vidéo, placer le repère sur la position initiale de la bille et cliquer dessus.

- Choisir le sens des axes **(4)** adéquat

- Cliquer sur *sélection de l'étalon* **(5)** : se placer à une extrémité de la règle, cliquer dessus. Se placer ensuite à l'autre extrémité et cliquer dessus. Rentrer la valeur de la longueur de la règle dans la fenêtre qui apparaît.

3) Pointer les positions successives de la bille par sélection manuelle **(6)**

- Pointer avec la souris la position initiale de la bille, cliquer dessus. (On peut utiliser la fonction zoom qui permet de pointer les positions de façon plus précise)

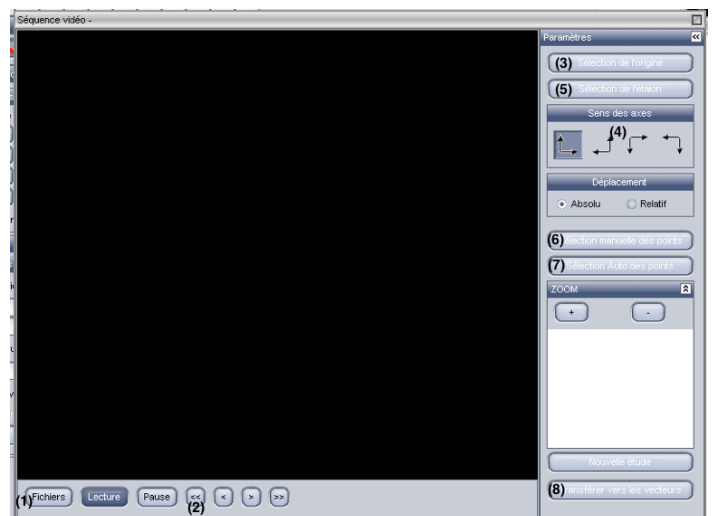
- Cliquer sur la position de la bille sur la deuxième image et recommencer jusqu'à la dernière image.

4) Dans le logiciel *Latis Pro* :

- Pour avoir la trajectoire : Aller sur la page des graphiques et afficher la courbe Mouvement Y = f(Mouvement X).

- Pour calculer la vitesse et l'accélération : Dans l'onglet calcul : rentrer les formules  $V_y = \text{deriv}(\text{Mouvement Y})$  et  $a_y = \text{deriv}(V_y)$  et cliquer sur effectuer les calculs.

- Pour calculer l'énergie cinétique et l'énergie potentielle : Dans l'onglet calcul, rentrer la formule permettant de calculer les énergies cinétique et potentielle. Cliquer sur effectuer les calculs.



- **Utiliser un dispositif permettant d'étudier la poussée d'Archimède.**

- Utiliser un multimètre, adapter le calibre si nécessaire.

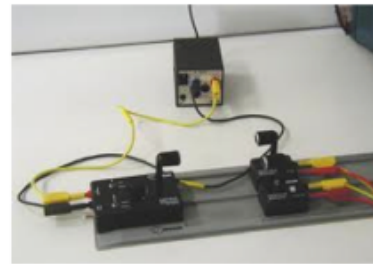
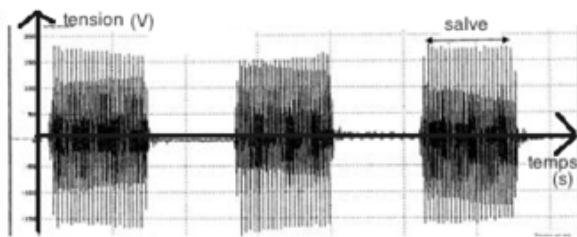
- 1) Choisir les bons branchements : V et COM pour un voltmètre et A et COM pour un ampèremètre
- 2) Brancher le voltmètre en dérivation et l'ampèremètre en série
- 3) Faire attention à l'unité

- Réaliser un montage électrique conformément à un schéma électrique normalisé.

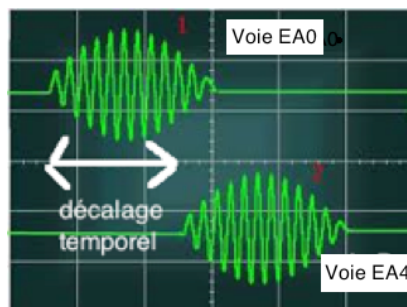
**Conseil** : Partir d'un endroit du circuit et « suivre le chemin » avec les fils électriques.

- Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant d'illustrer la propagation d'une perturbation mécanique (Programme de 1<sup>ère</sup>).
- Mettre en œuvre un dispositif expérimental permettant de collecter des données sur la propagation d'une perturbation mécanique (vidéo, chronophotographie, etc.). → voir FM 11
- Mettre en œuvre un dispositif permettant de mesurer la célérité d'une onde périodique. (Programme de 1<sup>ère</sup>)

- 1) Un émetteur E émet de courtes salves d'ultrasons. (Les ultrasons se propagent à la même vitesse que les sons)
- 2) Deux récepteurs A et B reçoivent les ultrasons.



- 3) Placer les récepteurs A et B sur le réglet côte à côte en face de l'émetteur E.
- 4) Relier le récepteur A à la carte d'acquisition de Latis Pro, voie EA0 et le récepteur B à la voie EA4.
- 5) Ouvrir Latis Pro et régler les paramètres d'acquisition et d'affichage afin d'obtenir à l'écran le signal de réception des salves par les deux récepteurs.
- 6) Décaler le récepteur B et mesurer la distance entre E et B :  $d_{EB}$ .
- 7) Mesurer le décalage temporel sur Latis Pro (avec l'outil réticule) entre le signal reçu par le récepteur A et le récepteur B (Zoomer si nécessaire)



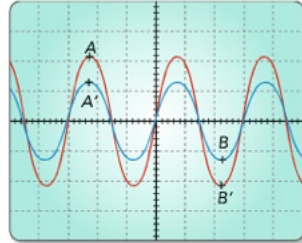
- 8) Connaissant  $\Delta t$  et  $d_{EB}$ , on peut en déduire la vitesse des ultrasons

- Mettre en œuvre un dispositif permettant de mesurer la période d'une onde périodique. (Programme de 1<sup>ère</sup>)

- 1) Brancher l'émetteur E en mode continu et placer le récepteur A sur le réglet en face de l'émetteur.
- 2) Relier le récepteur A à la voie EA0 sur la carte d'acquisition.
- 3) Ouvrir Latis Pro et lancer l'acquisition en la paramétrant.
- 4) Déterminer la période T des ultrasons : Repérer dix périodes, mesurer la durée correspondante avec l'outil Réticule

- Mettre en œuvre un dispositif permettant de mesurer la longueur d'onde d'une onde périodique. (Programme de 1<sup>ère</sup>)

- 1) Placer les deux récepteurs A et B côte à côte, face à l'émetteur E en mode continu.
- 2) Relier les récepteurs A et B aux voies EA0 et EA4 de la carte d'acquisition et sélectionner le mode continu pour l'acquisition.
- 3) Éloigner progressivement le récepteur B jusqu'à ce que les maxima A et A' des voies EA0 et EA4 soient confondus (voir figure ci-dessous).
- 4) Mesurer 10 coïncidences correspondant à 10 longueurs d'onde du signal.

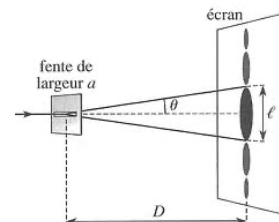
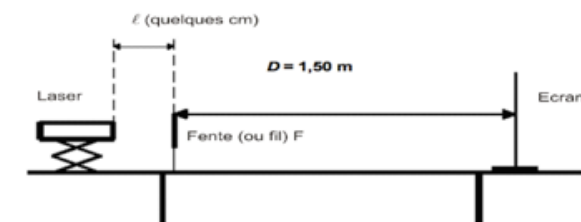


- Mesurer un niveau d'intensité sonore.
- Estimer la distance focale d'une lentille mince convergente.

- 1) Méthode d'autocollimation : voir TP 2 du C10 : La lunette astronomique
- 2) Méthode de l'objet à l'infini : faire l'image de la lumière de la salle par terre et mesurer la distance sol/lentille = distance focale

- Réaliser un montage optique comportant une ou deux lentilles minces → Voir C10 : La lunette astronomique
- Mettre en œuvre des dispositifs permettant d'étudier les phénomènes de diffraction et d'interférences.

- 1) Réaliser le montage de diffraction ou d'interférences :



- 2) Mesurer la taille L de la tache centrale de la figure de diffraction ou l'interfrange  $i$  pour les interférences.
- 3) Éventuellement, tracer une courbe d'étalonnage sur Latispro et la modéliser.

**À voir aussi :** utilisation du logiciel Salsa J (TP 2 du C01 : Les ondes et leurs propriétés)

- Mettre en œuvre un dispositif permettant d'étudier l'effet Doppler en acoustique.
- Réaliser un montage électrique pour étudier la charge et la décharge d'un condensateur dans un circuit RC. → Voir C15 : Circuits RC
- Utiliser une cellule photovoltaïque.
- Respecter les règles de sécurité préconisées lors de l'utilisation de sources lumineuses.

**ATTENTION :** pas de laser dans les yeux, ni sur les surfaces réfléchissantes.

- Respecter les règles de sécurité préconisées lors de l'utilisation d'appareils électriques.

**ATTENTION :** allumer le générateur uniquement après validation du circuit par le professeur.

**Compétences exigibles sur les incertitudes de mesure**  
**Voir FM n°3**

- Exploiter une série de mesures indépendantes d'une grandeur physique : histogramme, moyenne et écart-type.
- Discuter de l'influence de l'instrument de mesure et du protocole.
- Évaluer qualitativement la dispersion d'une série de mesures indépendantes.
- **Capacité numérique : Représenter l'histogramme associé à une série de mesures à l'aide d'un tableur ou d'un langage de programmation.**
- Définir qualitativement une incertitude-type.
- Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une approche statistique (évaluation de type A).
- Procéder à l'évaluation d'une incertitude-type par une autre approche que statistique (évaluation de type B).
- Évaluer, à l'aide d'une formule fournie, l'incertitude-type d'une grandeur s'exprimant en fonction d'autres grandeurs dont les incertitudes-types associées sont connues.
- **Capacité numérique : Simuler, à l'aide d'un langage de programmation, un processus aléatoire illustrant la détermination de la valeur d'une grandeur avec incertitudes-types composées.** (Méthode Monte-Carlo : voir TP 1 du Chap 4)
- Écrire, avec un nombre adapté de chiffres significatifs, le résultat d'une mesure.
- Comparer, le cas échéant, le résultat d'une mesure  $m_{mes}$  à une valeur de référence  $m_{ref}$  en utilisant le z-score

**Quels TP ont été faits avec Python ?**

Chapitre 4 : Les titrages

- TP 1 : Titrage pHmétrique du Destop et méthode Monte Carlo
- TP 2 : Titrage par conductimétrie et Python pour trouver  $V_{eq}$

Chapitre 5 : Étude des mouvements

TP : Vecteurs vitesses et accélération (Méthode LatisPro ou méthode Python)

Chapitre 6 : Forces et mouvements

TP 2 : Études d'une chute – étude énergétique de la chute par Python

Chapitre 7 : Les transformations lentes

TP 2 : Suivi cinétique – courbes de vitesses volumiques de réaction par Python

Chapitre 8 : Mécanique céleste

TP Les lois de Képler – illustration des lois par Python

Chapitre 12 : Force des acides et des bases

- TP 1 : Acides forts et acides faibles – calcul du taux d'avancement par Python
- TP 2 : Diagramme de distribution et indicateur coloré – tracé du diagramme par Python