Grille annuelle d'autoévaluation – savoir-faire en travaux pratiques de chimie

Liste non exhaustive d'item à valider au cours des différents TP.
Il faut lire les différentes lignes comme un « je sais mettre en place » ou « je sais contrôler » ou « je sais me comporter de manière à »…
Mettre une croix dans la colonne lorsque le savoir-faire a été effectivement mis en place dans un acte volontaire lors du TP considéré.
Lorsque la totalité des croix est mise dans une série, l'ensemble de savoir-faire devient la sous-compétence du titre ; valider la ligne de titre lorsque c'est le cas.

Une grille qui permet un passage des savoir faire à la validation de réelles compétences est donnée en page 6 : exemple de grille d'évaluation
(Actualité Chimique janvier 2010 n°337, d'après les préconisations du Concours Centrale-Supélec)

Séance de TP n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	révisions	
ENSEMBLE DE LA MANIPULATION																	
- Organisation du travail (rapidité + efficacité)																	
- Propreté de la paillasse :																	
- en cours de manipulation (identification des solutions, nettoyage, utilisation d'un verre à pied ou d'un pot « poubelle », électrodes toujours immergées…)																	
- en fin de manipulation : paillasse identique à la paillasse avant manipulation																	
- Sécurité :																	
- Respect de l'environnement (quantités 'gaspillées' ; rejets dans les récipients adéquats)																	
UTILISATION DE LA VERRERIE USUELLE ADEQUATE																	
utilisation d'une pipette jaugée pour les grandes précisions en V_{out}																	
- propipette enfoncée **en respectant la sécurité** (la main qui tient la pipette la tient proche du haut)																	
- pipetage correct (à hauteur des yeux, verticalité de la pipette,																	
- observation de la pipette : 1 ou 2 traits																	
- ajustage au trait de jauge par descente du liquide par capillarité sur la paroi du bécher incliné à 45°																	
- propipette enlevée de la pipette avant de reposer la pipette horizontalement sur la paillasse.																	
Utilisation d'une éprouvette graduée pour les précisions au mL																	
(ranger l'éprouvette allongée quand elle est vide)																	
Utilisation des fioles jaugées pour les grandes précisions en V_{in}																	
- Homogénéisation de la solution quelques mL avant l'ajustage au trait de jauge																	
- Ajustage au trait de jauge avec la pipette pasteur																	
- Homogénéisation finale de la solution avant utilisation																	
Utilisation d'une burette																	
- Rinçage de la burette avec quelques mL de la solution titrante																	
- vérification de l'absence de bulle d'air																	
- réglage du zéro (bas du ménisque ou « trait bleu »)																	
Savoir fixer une verrerie																	
Montage pour dissoudre avec agitation en erlenmeyer : PINCE DE FIXATION pour l'erlen																	
Savoir monter un « réfrigérant à air » sur un erlenmeyer (simple tube dans un bouchon 1 trou)																	

Séance de TP n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	révisions	
Utilisation d'électrodes / de cellules																	
Reconnaître une cellule de conductimétrie																	
Rinçage de la cellule de conductimétrie et séchage sans toucher les plaques de platine platiné.																	
Distinguer les électrodes de verre, ECS, de platine, de cuivre, de graphite, d'argent																	
Savoir vérifier la saturation d'une ECS / savoir schématiser l'ECS																	
Electrodes jamais laissées à l'air																	
Rinçage de l'électrode de verre et de l'électrode de référence (débouchées)																	
Le pH mètre est un potentiomètre																	
Etalonnage du pH mètre : tampon pH 7,0 puis pH 4,0.																	
Après le titrage : ne pas laisser longtemps les électrodes dans les solutions alcalines (basiques).																	
Le potentiomètre en mode mV (mesure de ddp) : connexion des électrodes et polarité																	
Le spectrophotomètre UV visible																	
Recherche de la longueur d'onde de travail																	
- Refaire le blanc sur le solvant à chaque nouvelle longueur d'onde.																	
Utilisation des cuves du spectro UV visible																	
- Choix reproductif d'une face côté rayon incident																	
- Absence de traces de doigt et de bulle d'air																	
- Remplissage suffisant de la cuve, sans débordement (typique : 0,5 cm du haut)																	
- Ne pas renverser de solution dans le spectro																	
- Vider le porte cuve après manipulation																	
Pesée sur une balance																	
- Vérification de la propreté de la balance et nettoyage éventuel du plateau																	
- Tare effectuée																	
- Rapidité de la pesée																	
- Flacon de produit refermé après usage.																	
- Propreté de la pesée : Absence de solide sur le plateau lors de la mesure																	
- Vérification de la propreté de la balance et de la paillasse après pesée.																	
- Inscription de la masse « précise » sur le compte rendu ; lisibilité de cette valeur (encadrer !)																	

Séance de TP n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	révisions	
Pour un titrage colorimétrique																	
- travailler dans un erlenmeyer, agiter à la main																	
- mettre un minimum d'indicateur coloré																	
- titrage du diiode : utilisation de l'empois d'amidon juste avant la décoloration du diiode																	
- Savoir que le diiode est titré par le thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ selon : $I_2 + 2\ S_2O_3^{2-} = S_4O_6^{2-} + 2I^-$.																	
RELEVER UNE INFORMATION																	
Pour un suivi conductimétrique : travail « rapide » tout les mL sans resserrer les points																	
Pour un suivi et un tracé de pH = f(V) : travail à 0,2 mL près au minimum au voisinage des sauts de pH ; travail beaucoup plus espacé loin des sauts de pH ;																	
Pour une pesée : noter directement le résultat sur le cahier de labo et sur le compte rendu ; mettre cette valeur expérimentale en évidence (encadrer)																	
COMMUNIQUER UNE INFORMATION																	
Faire un schéma du montage																	
Courbe sur papier millimétrée																	
- Echelle optimisée mais simple à utiliser																	
- Titre complet																	
- Axes et unités																	
- Points expérimentaux représentés par une croix + (et non d'une croix ×)																	
Preuve des constructions ayant conduit à la détermination des $V_{iéq}$:																	
- ***En conductimétrie*** Tracé des portions de droites et intersection pour trouver les V_{ieq}																	
- ***En pH métrie*** *méthode de la dérivée (ou des tangentes, ou du cercle osculateur, …)*																	
Mise en évidence des valeurs de $V_{i\ éq}$, sur la courbe expérimentale et sur le compte rendu.																	
Mise en évidence des valeurs de concentrations déduites sur le compte rendu																	
Nombre de chiffres significatifs en adéquation avec la manipulation																	
Evaluation de l'ordre de grandeur de l'intervalle de confiance pour une mesure unique																	

(*) Ex : si $c_i = cV_{éq}/V_0$:

forme $\Delta c_i/c_i \approx$ racine$[(\Delta V_0/V_0)^2+(\Delta V/V_{eq})^2+(\Delta c/c)^2]$

$\approx$ racine $[(0{,}02/10{,}0)^2+(0{,}1/7{,}5)^2+(0{,}5.10^{-2}/5{,}0.10^{-2})^2]$

$\approx [(0{,}2\%)^2+(1{,}25\%)^2+(1\%)^2] \approx 1{,}6\%$

Séance de TP n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	révisions	
Montage en chimie organique																	
- Support élévateur pour le chauffe ballon ou la plaque chauffante																	
- Fixation du ballon au niveau du col : PREMIERE FIXATION DU MONTAGE !																	
- Le remplissage du ballon ne se fait pas à la verticale du système chauffant																	
- Vérification du graissage des rodages																	
- Réfrigérant correctement alimenté en eau et légèrement tenu par une pince.																	
PURIFICATION																	
- ***D'un solide : recristallisation***																	
- Evaluation du volume de solvant utilisé ; minimum de solvant																	
- Filtration éventuelle à chaud																	
- Mélange laissé à refroidir lentement dès la complète dissolution à chaud																	
- ***D'un liquide : distillation fractionnée***																	
- ***Par une chromatographie colonne*** *(préparation de la colonne + mise en œuvre)*																	
Filtration sur buchner *(savoir différencier LAVAGE de ESSORAGE/SECHAGE)*																	
- **Fixation de la fiole à vide avec une pince** ; rôle du flacon de garde ou du débranchement du tuyau de la trompe à eau																	
- Positionnement correct du filtre préalablement humidifié ; spatule éventuellement pliée pour accéder au fond																	
- Lavage (ex : avec du solvant de recristallisation FROID) ;touiller à la spatule en présence du solvant de lavage qui sert aussi à rincer le ballon																	
- Lavage correct PUIS essorage bien différenciés ;																	
- Essorage et séchage convenables ; *on essore en allumant la trompe à eau à fond + écraser le solide avec la spatule*																	
Séchage complémentaire éventuel sur plaque séchante ou entre deux feuilles de papier filtre ; bon broyage des cristaux																	
Séchage final à l'étuve ou en dessiccateur ; penser à contrôler la masse avant/après																	
Mesure de T_{fus} au banc Kofler : ne pas rompre l'équilibre thermique du banc																	
- étalonnage du banc ; et en l'absence de donnée de la littérature ?																	
- Quantité **très peu importante** de solide utilisé ;																	
- Nettoyage du banc																	
- Lecture correcte de T_{fus} ; intervalle de confiance ; commentaire sur la valeur lue (abaissement cryoscopique , …)																	
Chromatographie sur couche mince																	
- Dépôts aux capillaires (1 capillaire par échantillon)																	
- Saturation de la cuve																	
- Niveau des dépôts (ligne de base) par rapport à l'éluant																	
- Cuve non déplacée lors de l'élution																	
- Front de l'éluant (proche du haut ; repéré au crayon dès la sortie de la cuve)																	
- Séchage des plaques puis révélation																	
- définir, positionner et mesurer un rapport frontal (R_f)																	
COMMUNIQUER L'INFORMATION																	
Schéma, montages ; masse pesées, masses trouvées, mesures de pureté																	
Présentation d'un calcul de rendement autour d'une équation de réaction																	
Conclure sur le rendement et la pureté, mettre en évidence le résultat, puis phrase de conclusion																	

Séance de TP n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	révisions	
EXTRACTION / AMPOULE A DECANTER																	
- Sur support : ampoule toujours débouchée et récipient de récupération toujours dessous																	
- Entonnoir à liquide (en verre) pour introduire les liquides																	
- Volumes de liquides mesurés à l'éprouvette graduée																	
Manipulation de l'ampoule à décanter à la main																	
- Sécurité du manipulateur (ampoule pas trop inclinée ni trop horizontale ; gants et lunettes)																	
- Sécurité du voisinage (direction de l'ouverture)																	
- Dégazages fréquents																	
Extraction avec 2 fois V/2 plutôt qu'1 fois V ; utilisation de l'éprouvette graduée																	
- Mode opératoire compris : 2 extraction et non « dilution de la phase organique »(le 2e volume de solvant d'extraction est versé sur la solution aqueuse seule après avoir écarté le premier volume de solvant d'extraction)																	
- Phases organiques réunies- - Phase aqueuse conservée																	
- Repérage expérimental de la phase aqueuse et de la phase organique (3 méthodes)																	
- Gestion de la dernière goutte : garder 1 goutte de phase aqueuse avec la phase organique SAUF le dernier lavage juste avant séchage (1 goutte de la phase organique perdue)																	
Séchage au sulfate de magnésium anhydre																	
- Utilisation d'un erlenmeyer propre et sec																	
- Utilisation de la spatule du côté convenable																	
- Minimum de solide introduit (le solide s'agglomère tant que le liquide renferme de l'eau ; arrêt de 'introduction du solide lorsqu'il reste pulvérulent)																	
- Rebouchage correct du flacon renfermant le sulfate de magnésium anhydre																	
Filtration par gravité																	
- Réalisation rapide d'un filtre																	
- Liquide convenablement introduit																	
- filtrat récupéré directement dans le ballon préalablement taré de l'évaporateur rotatif																	
Autonomie à l'évaporateur rotatif (facultatif) ; Utilisation correcte d'une verrerie « rodée-clipsée »																	
Mesure de l'indice de réfraction																	
- Relever la valeur de la température de mesure																	
- Vérification de la propreté du réfractomètre																	
- Lampe allumée et éclairage correct de l'échantillon																	
- Quantité déposée (1 à 2 goutte, à la pipette pasteur)																	
- Valeur de l'indice relevée avec 4 chiffres après la virgule (4e chiffre estimé à ± 2 près)																	
- Nettoyage du réfractomètre à l'alcool, au coton végétal, et séchage au coton végétal																	
- Recherche autonome dans un handbook ou un recueil de données																	
Mesure du pouvoir rotatoire : polarimètre de Laurent (remplissage de la cuve de 10 cm ou 20 cm (1 ou 2 dm) et absence de bulle d'air ; => tourner pour obtenir l'équipénombre) lecture au vernier puis utiliser la loi de Biot																	