

DONNÉES AMBIANCE TIPE 2025 – RETOURS D'ANTRE

TIPE TÉTRAONCOURS

GÉNÉRALITÉS

Vous avez le droit d'avoir avec vous un pointeur laser, une montre, un chronomètre, une gourde. Pas d'objet connecté.

AVANT LA PRÉSENTATION

Convocation 15 min avant de pouvoir entrer dans le bâtiment. L'examen commence 45 min après l'heure de convocation. On fait le pointage et on signe des papiers. On nous donne une étiquette à notre nom à coller sur son torse. Explications des consignes puis on est amené à notre salle où on attend sur une petite chaise. Possibilité d'aller aux toilettes à ce moment-là.

Un des deux profs présent dans la salle nous demande d'entrer (lui donner les documents imprimés que vous avez si vous en avez : RMN, scripts python, ... : en deux exemplaires).

Le diaporama est déjà projeté quand on entre dans la salle. Il est parfois projeté sur un tableau Velléda ou sur le mur directement. Souvent plus bas qu'à Ginette.

On présente sa convocation et sa pièce d'identité, émargement.

Après avoir vérifié les slides de votre diaporama ils vous invitent à commencer.

PRÉSENTATION

Un des membres du jury montre un panneau 2 minutes avant la fin. Ils insistent sur la nécessité de ne pas dépasser 15 min, quitte à faire un peu moins. A 15 min, ils nous coupent et demandent de finir la phrase.

Difficile de regarder l'écran de l'ordinateur pendant la présentation, il est sur le côté. On fait défiler les transparents avec le clavier de l'ordinateur.

Le jury écoute et prend des notes sur sa tablette.

Si on finit trop vite sa présentation, on nous demande si on veut ajouter quelque chose.

QUESTIONS

Accès tableau blanc avec feutres ou tableau à craies.

Un des deux membres du jury semble s'y connaître sur le TIPE et pose des questions difficiles. L'autre a l'air de moins s'y connaître et pose des questions plus simples et moins pointilleuses.

Ils reprennent les transparents dans l'ordre de l'exposé pour poser des questions et revenir en détail sur certains points.

- Travail en binôme, trinôme ?
- Comment avez-vous réparti le travail au sein du groupe. Avez-vous préparé la présentation ensemble ? Quel est votre objectif personnel ?
- Pouvez vous retracer ce que vous avez fait vous-même et les interventions des spécialistes aux cours de votre TIPE ?
- Où avez-vous trouvé ces protocoles ? Comment avez-vous eu accès à tant de références ?
- Quel est le lien entre votre TIPE et le thème de l'année ?

Questions théoriques/de cours :

Qu'est-ce qu'une lactone ? Questions sur les mécanismes. le laser que vous avez utilisé est vert quelle est la longueur d'onde associée ? Pourquoi cette molécule est-elle aromatique ? Donnez la condition nécessaire et suffisante d'aromaticité. Qu'est-ce que le deutérium ? Qu'est-ce que l'APTS ? Principe de l'appareil de Dean-Stark ?

Questions de culture sur votre sujet de TIPE :

Pourquoi est-il intéressant d'isoler la menthone ? Quels sont les ions responsables de la contraction des muscles ? Présenter l'utilisation et la production industrielle du produit que vous avez fabriqué. Question sur la prévention contre le dopage. Sur la dopamine. Sur la dose de rasagiline prise par les athlètes pour se doper. Comment valoriser les feuilles d'olivier ? Fonctionnement d'un parfum ? comment fabrique-t-on un parfum ? Pourquoi l'eau de Javel est un oxydant ? quel est le réducteur associé ? Quel est le mode d'action du médicament que vous avez synthétisé ?

Questions sur les molécules synthétisées :

Pourquoi avoir choisi cette molécule à synthétiser ? A quoi sert la molécule que vous avez synthétisée ? Quelles applications ? Sont-elles sur le marché du parfum ?

Questions sur les protocoles réalisés :

Quel protocole avez-vous suivi ? Pourquoi utiliser ce solvant ? Redétailler vos expériences. Comment avez-vous fait varier les paramètres ? Des questions sur les protocoles. Que peut-on mettre en place pour éliminer l'eau formée par la réaction ? Est-ce que vous avez fait sécher les feuilles de menthe ? La température d'ébullition de la mentone et du menthol sont proches. Pourquoi n'avez-vous pas aussi isolé du menthol ? Pourquoi avoir protégé l'ermenmeyer qui contient le distillat ? Comment fait-on expérimentalement pour rester du bon côté de l'hétéroazéotrope en hydrodistillation ? Question sur le nombre d'équivalents choisi pour les réactifs dans la synthèse. Pourquoi la soude est-elle utilisée en si large excès lors de la synthèse ? Pourquoi la réaction que vous avez faite est-elle une oxydation ? Quelle est l'intérêt de la catalyse acide pour votre réaction ? Votre rendement semble très élevé malgré toutes les étapes de traitement de purification et la présence d'un produit secondaire. Expliquez-vous. Comment avez-vous calculé le rendement ? Quelles sont les réactions parasites qu'on veut éviter avec le ballon de baudruche de gaz inerte ? Pourquoi la soude est-elle utilisée en si large excès lors de la synthèse ? pour une réaction faite en milieu acide : aurait-on pu la faire en milieu basique ? Avez-vous fait plusieurs fois votre manipulation ? Comment fonctionne l'appareil de Soxhlet ? Différence entre hydrodistillation et entraînement à la vapeur ?

Questions sur les produits utilisés :

Pourquoi dit-on acide acétique glacial ? Qu'est-ce que l'acide acétique ? Quelle est la température d'ébullition du solvant ? Quelle est la température d'ébullition du dichlorométhane ? Coût des réactifs ? Accessibilité ? Nom des fonctions chimiques des réactifs utilisés ?

Questions sur la sécurité :

A quoi ressemblaient les pictogrammes danger pour la santé et toxicité ? Est-ce que vous avez étudié la toxicité du produit synthétisé ? Est-ce que le dichlorométhane est dangereux ? Est-il cancérigène ? vous avez parlé de la toxicité du DMF : quelles précautions particulières avez-vous prises ?

Questions sur le traitement :

Comment réaliser une extraction liquide-liquide ? Quel solvant avez-vous utilisé ? À quelle température avez-vous mis l'étuve ? Est-ce qu'il y avait d'autres produits à côté du vôtre à l'étuve ? Choix de MgSO_4 pour sécher ? comment ça fonctionne ?

Questions sur les techniques de purification :

Distillation sous pression réduite : quelle pompe avez-vous utilisée ? Comment réaliser une recristallisation ? Comment avez-vous choisi le solvant de recristallisation ? À quoi sert la recristallisation de votre produit ? Avec votre recristallisation, vous avez obtenu un solide amorphe ou cristallin ? Avez-vous regardé les cristaux obtenus au microscope ? Vous avez fait une colonne chromatographique. Quelles sont les impuretés que vous avez éliminées. Vous auriez pu refaire une colonne chromatographique avec un des piluliers qui contenait de la rasagiline et de l'impureté. Pourquoi ne l'avez-vous pas fait ? Vous avez mis en évidence une impureté. L'avez-vous caractérisée ?

Questions sur les caractérisations :

Comment voit-on en CCM, IR, RMN les différences entre le substrat et le produit ? Comment réaliser la mesure d'une température de fusion ? Comment avez-vous mesuré les indices de réfraction des solvants ? Qu'est-ce que le pouvoir rotatoire ?

Questions sur la CCM et autres chromatographies d'adsorption :

C'est quoi les traits sur les CCM ? Pourquoi cette couleur [suite à révélation au KMnO_4] ? Choix de l'éluant en CCM ? Pourquoi ne pas avoir utilisé un autre éluant. Quel révélateur avez-vous utilisé pour vos CCM ? Quel est l'intérêt du co-dépôt ? Quel est le principe de la CCM ? En étudiant la structure des 2 composés peut-on savoir lequel va le plus migrer ? Formule de la silice ? Donner des détails sur l'HPLC. Choix de la colonne en CPG ?

Questions sur l'IR :

C'est quoi l'abscisse et l'ordonnée sur un spectre IR ? C'est quoi la transmittance ? Principe de la spectroscopie IR. Donner les caractéristiques de la liaison C-Br. Discussion sur bande C-H écrasée en IR [dispositif ATR utilisé pour acquérir les spectres et non un pastillage KBr. Rappelez la loi de Hooke. Sur les spectres infrarouges, que représente le nombre d'onde σ ? Comment interprétez-vous les résultats de votre spectre infrarouge ? Comment fonctionne le spectromètre infrarouge ? Sur un spectre infrarouge à quoi est due l'intensité du pic ? Quelles déformations subit la liaison $\text{C}\equiv\text{C}$? Pourquoi paraît-elle peu ? Quelles sont les bandes caractéristiques d'un cycle aromatique ? justifier que le spectre IR est bien tracé dans l'IR [convertir σ en λ]. À quelle condition une liaison apparaît-elle en IR ? Gamme de fréquences en IR ? pourquoi n'avez-vous pas exploité en totalité votre spectre IR, notamment la zone des empreintes digitales ?

Questions sur la RMN :

Comment fonctionne le spectromètre RMN ? Que veut dire RMN ? Pour quoi résonance, pourquoi magnétique, pourquoi nucléaire ? pourquoi RMN ^{13}C et non ^{12}C ? RMN ^{13}C : pourquoi un triplet en RMN ^{13}C pour CDCl_3 ? Qu'est-ce qu'un spin ? À quoi correspond l'ordonnée sur un spectre ? Où êtes-vous allé faire votre spectre RMN ? RMN ^{13}C : questions sur hauteurs des pics et l'absence de la courbe d'intégration. Comment fabrique-t-on le champ magnétique utilisé ? Comment les spectres sont-ils tracés ? Y-a-t-il un couplage avec Br ? Que signifie ppm ? Rappelez la définition du déplacement chimique. Pourquoi utiliser un solvant deutéré en RMN ? Comment avez-vous choisi le solvant ? Que représente la fréquence 300 MHz du spectromètre RMN ? nom des ondes associées ? Pourquoi avoir fait de la RMN du ^{11}B ? Qu'attend-on de voir sur un spectre RMN du ^{11}B ? Peut-on distinguer 2 énantiomères sur un spectre RMN ^1H ? Avez-vous analysés seuls vos spectres ? Pourquoi les valeurs en abscisses sont-elles différentes pour la RMN ^1H et la RMN ^{13}C ? Où avez-vous réalisé vos spectres ? Odeur du champ magnétique en Tesla ? pourquoi une fréquence de 300 MHz en RMN ^1H et une fréquence de 75 MHz en ^{13}C ? Que veut dire ^3J ?

Questions sur la spectrophotométrie UV-visible ou sur la spectrofluorimétrie :

Quel est l'utilité d'avoir fait un calcul de brillance ? Comment expliquer que la longueur d'onde de votre fluorophore est dans le vert alors que votre fluorophore est jaune ? Qu'est-ce que l'effet bathochrome ? Définir l'absorbance. Détailler les différents nos états présents sur le diagramme de Perrin-Jablonski. Quel est le rendement quantique de référence utilisé dans votre formule ? D'où provient la formule utilisée pour calculer le rendement quantique ? Choix de la quinine comme référence ? Question sur la détermination du coefficient d'absorption molaire pour la loi de Beer-Lambert : pourquoi votre droite ne passe-t-elle pas par 0 ? comment avez-vous préparé des solutions de concentration proche de $10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$? Comment avez-vous estimé les incertitudes ? Quelle est la différence entre fluorescence et phosphorescence ? Comment expliquer l'écart entre la longueur d'onde d'excitation et la longueur d'onde d'émission ? À quoi sert le calcul du rendement quantique de fluorescence ? Comment fonctionne un spectrofluorimètre ? Choix de la cuve pour la fluorescence ?

Questions sur la réfractométrie :

Comment fonctionne un réfractomètre d'Abbe ? Schéma ?

Questions sur les logiciels :

Explication sur le logiciel utilisé pour modéliser les orbitales moléculaires.

Questions sur les incertitudes/python :

Expliquer la méthode de Monte-Carlo. Pourquoi l'avoir utilisée ? Expliquer l'utilité de votre script python.

TIPE ENS

Tableau à craies (blanc + couleurs) pour répondre aux questions. Deux examinateurs qui ont lu le sujet et ont le rapport sur leur tablette/leur ordinateur ; un des deux fait l'essentiel de l'interrogation.

Conseil : venir avec son ordi pour montrer des photos en plus ; venir avec une version imprimée de son rapport, ça facilite les échanges.

DÉROULEMENT

L'un des membres du jury pose plus de questions que l'autre. Ils posent des questions pour éclairer le rapport. Les questions sont souvent des demandes de complément. Ils cherchent tout d'abord à comprendre la démarche générale du TIPE puis ils s'intéressent plus en détail aux différentes parties du sujet.

Au début : mise en contexte 5 à 10 min (naissance du sujet ; fonctionnement en bi/trinome ; déroulé) puis questions posées linéairement dans l'ordre des pages du rapport.

QUESTIONS GÉNÉRALES

Au tout début on demande de présenter le TIPE et de donner les raisons du choix du sujet.

Pouvez-vous expliquer votre démarche ?

Est-ce un travail de groupe ? Si oui quelle a été la participation de chacun ?

Comment avez-vous utilisé votre bibliographie ?

Des questions sur améliorations possibles / perspectives de poursuite du TIPE « si vous aviez un temps ∞ et un budget illimité ».

Avez-vous une aide extérieure à votre établissement scolaire pour votre TIPE ?

Questions pour préciser si ce que vous avez fait provient d'un article scientifique ou si c'est votre apport personnel.

Les différents objectifs personnels ne les intéressent pas beaucoup.

QUESTIONS SUR LE RAPPORT

Questions de culture sur votre sujet de TIPE :

Votre synthèse aurait-elle pu être effectuée à l'échelle industrielle ? Intérêt des imines, applications biologiques ? Principes de la chimie verte ? Quels indicateurs quantitatifs permettent de comparer des solvants ?

Questions sur les protocoles réalisés :

Pouvez-vous expliquer la première étape ? Quelles précautions opératoires avez-vous mise en œuvre lors de la synthèse magnésienne ? Quel a été le rendement obtenu ? Que changeriez-vous si vous aviez la possibilité de refaire cette étape ? Comment avez-vous formé votre hydrogel ? Quelle est l'intérêt de la vectorisation de l'hydrogel ? Cet hydrogel est-il un gel physique ou chimique ? Comment évolue le temps de libération en fonction de la fraction massique en agar-agar ? Pourquoi une vectorisation à l'aide d'un hydrogel réduirait-elle les effets secondaires ? Quelle est actuellement l'utilisation des hydrogel pour vectoriser un principe actif ? Quel autre type d'activation aurait pu être envisagé pour cette réaction ? (*In situ*, *ex situ*). Quel est l'intérêt du micro-ondes par rapport au montage à reflux classique ? Quelle est la différence entre un micro-ondes domestique et un micro-ondes de synthèse ? Comment fonctionne un appareil micro-ondes ? Pourquoi vous préférez la comparaison de 3 synthèses plutôt que l'optimisation d'une seule ? Expliquez le choix de votre solvant pour votre expérience ? Pourquoi utiliser l'acide acétique comme catalyseur acide plutôt que l'acide chlorhydrique ? Expliquez le choix des conditions opératoires. Différence entre RCPA et réacteur piston. Choix de la verrerie ? Comment avez-vous pu suivre la réaction en direct ?

Questions sur la sécurité :

Quel a été votre source pour les mentions de danger des réactifs ?

Questions sur le traitement et les purifications :

Comment avez-vous traité le brut réactionnel ? Comment avez-vous fait votre choix de filtration entre un Büchner et un verre fritté avec célite ? Principe de l'hydrodistillation ?

Questions sur les caractérisations :

Comment avez-vous caractérisé le produit obtenu ? Comment fonctionne un spectrofluorimètre ? Expliquer la migration des composés en CCM. Expliquer l'attribution des signaux en RMN, en IR. Pourquoi CDCl_3 comme solvant de RMN ? Sur quelle plage a-t-on une incertitude de 1°C sur le banc Kofler ? Dans votre synthèse du paracétamol, quelles sont les produits parasites que vous avez pu former ? Comment les identifier par caractérisation infrarouge ou RMN ? Comment fonctionne un spectromètre infrarouge. Quelles sont les caractéristiques de la RMN du ^{11}B ? Qu'est-ce qui permet d'identifier clairement une espèce en IR ? comment calculer un rendement avec un spectre RMN ^1H ? définition du déplacement de Stokes. Principe de la CPG ?

Questions sur les incertitudes/python :

Quelle méthode utilise python pour calculer une incertitude ?