

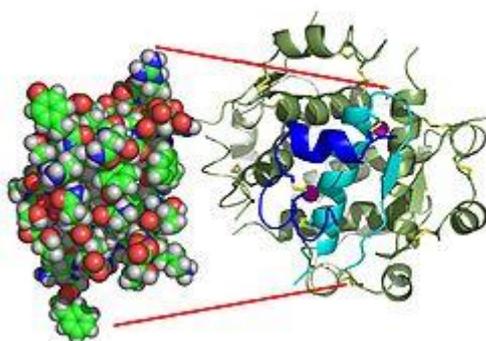
ATELIER DE RECHERCHE ENCADRÉE :
LIVRET DE L'ÉTUDIANT

SANTÉ

F. Fuster & A. Markovits

Cet atelier propose d'étudier des aspects liés à la chimie du vivant.

La Chimie s'applique à des domaines très divers dont nombreux relèvent de la biologie. Dans cet atelier, on développera et utilisera les outils du chimiste spécifiques au domaine biologique choisi. A partir d'un thème lié à la santé, comme le diabète, les techniques de certaines imageries médicales ou encore les mécanismes de l'olfaction, on effectuera une recherche bibliographique que l'on présentera sur poster. En chimie, une fiche pharmacologique d'un médicament sera élaborée.



Les informations concernant les A.R.E sont disponibles sur le moodle de l'UE

INTRODUCTION A LA CHIMIE DU VIVANT

On étudiera les différentes notions utiles pour comprendre cette thématique. Ces notions nous permettront d'appréhender plus facilement l'atelier et de répondre aux questions le jour de l'oral (sur poster).

Pendant la première séance de chimie, l'enseignant établira une fiche pharmacologique que vous devrez reproduire pour votre médicament. On vous demande de rédiger une fiche sur votre médicament. Cette fiche est à rédiger, en binôme, pendant le temps du travail personnel (non présentiel). Elle sera déposée sur Moodle. Dans cette fiche devront figurer les informations suivantes :

- Historique : sa découverte, carte d'identité physico-chimique, structure et réactivité, synthèse organique, autres dénominations.
- Mécanisme d'action et devenir dans l'organisme : processus biologique(s) ciblé(s) et/ou cible(s) biologique(s) du principe actif mécanisme d'action, pharmacocinétique, variations physiopathologiques.
- Galéniques, association et dénominations commerciales : formes galéniques, association, dénominations commerciales.
- Indications, posologie et informations pratiques : date de sa AMM, indications, posologie, informations pratiques, contre-indication, précaution d'emploi et effets indésirables, contre-indications, précautions d'emploi, effets indésirables, existe-t-il des génériques ?
- Surdosage : dose toxique, risques et tableau clinique, prise en charge.
- Médicament et société : vente, effets sur les animaux, effets sur l'environnement, fait divers.

Deux travaux pratiques sont prévus : la synthèse de chimie organique d'un médicament (3h en salle de TP – **blouse en coton obligatoire**) et l'étude structurale d'une macromolécule (2h en salle informatique – **login et mot de passe Capsule valides**). Ces deux TP feront l'objet de comptes rendus et seront notés.

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE SUR UN THEME

Cette recherche sera encadrée par un enseignant référent qui suivra l'élaboration de l'écrit et de l'oral (voir les modalités avec votre enseignant) et par un membre de la bibliothèque du L1 (une séance biblio prévue). Les étudiants auront un thème de recherche bibliographique à développer en binôme. Cette recherche fera l'objet de deux évaluations : le carnet de bord et un rapport écrit.

RENDUS (EN BINOME)

En Chimie : 1 fiche pharmacologique, 1 TP

En Biologie : 1TP

En Chimie /bio : 1 rapport écrit, 1 oral

En bibliographie : 1 carnet de bord

BAREME DE L'ATELIER

NOTE DE TRAVAIL PERSONNEL

/50

SUIVI DU TRAVAIL PERSONNEL (10 pts)

Cette note regroupe des éléments d'évaluation de la régularité du travail de l'étudiant : ponctualité, rendu des travaux à la date fixée, respect des consignes de sécurité, utilisation du portable, bavardage, passivité en binôme, etc... Votre ponctualité, votre comportement, rendu dans les temps et votre investissement seront notés sur 10 points. Par défaut, tous les points seront donnés. Un barème dégressif est mis en place.

Assiduité : Retard de plus de 10 min injustifié à une séance : retrait de 2 points

Travail à rendre : Retard injustifié du rendu : retrait de 2 points (par jour de retard)

DEMARCHE ET INVESTIGATION SCIENTIFIQUE (25 pts)

En autonomie, les étudiants seront amenés à rédiger un rapport écrit sur le thème de recherche bibliographique. Cette note évalue la totalité de la (ou des) démarche(s) scientifique(s) menée(s) dans le cadre de l'atelier, allant de la définition de la problématique, à la proposition de méthode de résolution, au travail effectué pour résoudre le problème, à l'analyse menée pour y répondre et à la qualité de la bibliographie.

RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE (15 PTS)

Cette note valide la qualité du carnet de bord bibliographique.

NOTE DE CONTROLE CONTINU

/50

(AUTO-)APPRENTISSAGE DE CONNAISSANCE (20 pts)

Cette note vise à évaluer les connaissances que l'étudiant a su acquérir pendant l'UE. La fiche pharmacologique est une description chimique et biologique d'un médicament (6pts). De plus, les deux TP de l'atelier seront notés (14pts).

RESTITUTION ET DEFENSE (30 pts)

Cette note évalue à la fois la présentation réalisée par les étudiants sur leur rapport écrit, mais également leur capacité individuelle à poser ou répondre à des questions sur leur travail, à défendre leurs choix et à le présenter aux autres. Cette partie sera sous forme d'un oral en binôme et soutenu devant les autres participants de l'atelier. Il aura lieu en fin d'atelier.

CALENDRIER DES EVALUATIONS/RENDUS

*Ce planning précise les contrôles écrits et oraux, ainsi que les devoirs ou rapports devant être **rendus dans la semaine indiquée**.*

Semaine	Date	Cours	Travail et Rendu attendu
1	16/01		<i>Remise du livret, formation des binômes, tirage au sort des fiches pharma et des sujets bibliographiques</i>
2	23/01	TD	<i>Les étudiants travaillent sur leur fiche pharmacologique</i>
3	30/01		Dépôt de la fiche pharmaceutique (Moodle)
4	06/02	TD/Biblio	<i>Les étudiants travaillent sur leur rapport bord et leur rapport</i>
			<i>Les étudiants travaillent sur leur carnet de bord et leur rapport</i>
5	13/02		<i>Les étudiants travaillent sur leur carnet de bord et leur rapport</i>
6	20/02	TP	Rendre le CR à la fin du TP
Banalisée	27/02		<i>Les étudiants travaillent sur leur carnet de bord et leur rapport</i>
7	06/03	TP	Rendre le CR à la fin du TP – dépôt du carnet de bord (Moodle)
8	13/03		<i>Posters et dépôt du rapport écrit (Moodle)</i>
9	20/03		<i>Finalisation des posters, répétitions et dépôt des posters (Moodle)</i>
10	27/03	Oral	Présentation orale sur Posters
11	03/04		

Règlement de l'UE

- **La présence à tous les ateliers et à toutes les activités est obligatoire.**
- **Toute absence à une séance obligatoire devra être justifiée auprès des enseignants de votre atelier ARE et ce dès la séance suivante (pas au secrétariat et n'attendez pas la fin du semestre).**
- **2 absences non justifiées entraînent la non validation de l'UE (note 0/100 aux deux sessions), sauf décision contraire du jury de l'UE et du parcours.**
- **Toute absence, justifiée ou non justifiée, lors d'un contrôle écrit ou oral entrainera une note de 0 à ce contrôle.**
- **Toute absence ou retard à la restitution d'un devoir ou d'un rapport entrainera une note de 0 à celui-ci.**
- **En cas de retard (réveil qui ne sonne pas ou train en retard), l'étudiant doit se présenter à la séance prévue même en retard. Il sera accepté ou non selon les cas (la décision revient à l'enseignant).**
- **La session de seconde chance n'est pas autorisée en cas de 2 ou plus d'absences non justifiées.**

REALISATION D'UN POSTER SCIENTIFIQUE

Vous aurez un TD « Poster » assuré par la

Le but du poster est de présenter votre travail de recherche à des bétotiens. Il faut se mettre à la place de celui qui va le lire : la problématique et le vocabulaire doivent donc être simples.

- Le poster doit attirer l'attention, c'est un support de **communication** visuelle
- Le poster sert à faire passer un message
- Le poster doit donner envie au lecteur d'approfondir le sujet

Le poster doit être pédagogique, présenter un enchaînement logique et ne pas être trop dense. Attention : le poster doit être autonome c.à.d. compréhensible même si vous n'êtes pas à côté pour l'expliquer.

En 3 mots, un poster doit être :

- **Attractif** pour capturer l'attention : le titre doit attirer le lecteur, les informations doivent être le plus possible graphiques.
- **Structuré** pour favoriser la lecture : Le lecteur doit être guidé dans sa lecture. Pour cela :
 - Identifier les différentes parties du poster (par des titres, des numéros de section, des couleurs ...).
 - Ou adopter un sens de parcours du poster qui soit naturel ou explicite
- **Concis** pour axer la communication sur le message :

Le texte doit être clair et précis, les phrases courtes, la police adaptée (pas en majuscule ...).

Les « plages » blanches sont importantes. L'idéal est de mélanger 30 % de texte, 40 % d'illustrations et 30 % de vide. N'abusez pas des couleurs qui affaiblissent la lisibilité...

Pour concevoir le poster, se souvenir qu'il doit être :

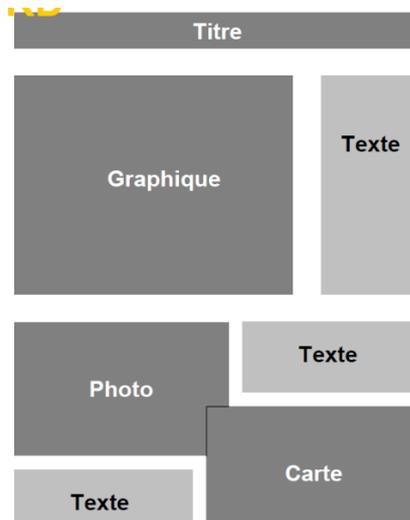
- Un résumé des recherches bibliographiques que vous avez faites
- Une image qui donne envie de s'approcher
- Un spectacle pour le lecteur qui s'y arrête
- Un message qui cherche à convaincre le lecteur

3 étapes pour réaliser le poster :

1) le «scénario » :

Définir : le contenu, la problématique, les grandes parties de l'argumentation

2) le story-board : définir les pavés de textes, les documents graphiques, la trame graphique c.à.d. la mise en page du poster.



ex de storyboard

3) la réalisation

Contraintes :

Vous réaliserez votre poster en plusieurs feuilles A4 pour qu'il puisse être imprimé facilement et à moindres coût.

Vous rendrez au professeur une version en pdf qui sera validée avant d'imprimer votre version. Pensez à signer votre poster et à citer vos sources.

Et enfin, répéter plusieurs fois avec votre binôme avant de jour J !

A voir aussi <https://vdocuments.site/realiser-un-poster.html>

TRAVAUX PRATIQUES



DANGERS DIVERS ET PRECAUTIONS ELEMENTAIRES A PRENDRE DANS UN LABORATOIRE DE CHIMIE ORGANIQUE

INCENDIES

Les solvants inflammables sont dangereux. La plupart peuvent s'enflammer par simple contact avec une surface chaude (plaque chauffante, chauffe-ballon ...) : sulfure de carbone, éther éthylique, éther de pétrole, méthanol, benzène, éthanol, cyclohexane, toluène, etc ...

PRECAUTIONS.

1. Ne jamais jeter de solvants inflammables à l'évier. Mettre les résidus de solvant dans des bidons étiquetés.
2. Ne jamais ajouter de pierre ponce dans un solvant chaud, ce qui provoquerait une ébullition brutale.
3. Etre particulièrement prudent pendant la manipulation de solvant. Ne jamais manipuler à côté d'une source de chaleur allumée.
4. De nombreuses réactions sont violentes et peuvent provoquer des projections dangereuses ; **aussi il est obligatoire de porter constamment des lunettes dans le laboratoire, même si vous portez des lunettes de vue. Le port des lentilles de contact est interdit** (en cas de vapeurs ou de projections, possibilité adhésion des lentilles sur la cornée avec altération irréversible).
5. Ne jamais viser un camarade avec l'orifice d'un appareil (ballon, tube à essais, erlen, etc...) dans lequel on fait une réaction. Naturellement ne pas mettre son nez ou son œil au-dessus de l'ouverture.
6. Verser tous les produits réagissant violemment avec l'eau dans celle-ci en grand excès et ne jamais faire l'inverse (P_2O_5 , H_2SO_4 , PCl_5 , ...).
7. Attention aux produits agressifs pour l'œil, la peau, et les poumons : NaOH, KOH, H_2SO_4 , HNO_3 , brome, phénol, etc ... (en cas de projections d'un des produits, laver abondamment à l'eau les parties attaquées sauf indications contraires, et effectuer les soins appropriés). Prévenir immédiatement l'enseignant(e).

DECHETS :

Ne rien jeter à l'évier. Tous les déchets doivent être éliminés dans les bidons correspondants (voir avec l'enseignant(e))

TP CHIMIE : SYNTHÈSE D'UN MÉDICAMENT - L'ACÉTANILIDE

I. Introduction

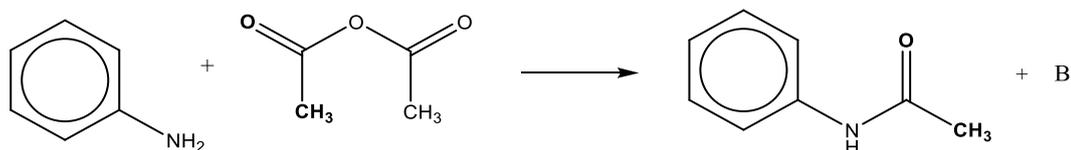
Une synthèse est une succession de réactions qui permettent de fabriquer une molécule précise à partir de molécules de départ et de réactifs qui viennent réagir sur la molécule cible. La synthèse a deux enjeux : utiliser les réactifs les moins onéreux et avoir un rendement maximum.

Dans ce TP on se propose de synthétiser un médicament : l'acétanilide est une molécule organique de formule $C_6H_5-NH-CO-CH_3$.

Elle fut l'un des premiers fébrifuges (médicaments combattant la fièvre) synthétisé par l'industrie chimique à partir de l'aniline et du vinaigre (solution aqueuse d'acide éthanoïque). Elle se classe dans la même catégorie de médicaments que le paracétamol. En 1948, Julius Axelrod et Bernard Brodie ont découvert que l'acétanilide est beaucoup plus toxique dans ses utilisations que les autres médicaments, endommageant notamment le foie et les reins.

De nos jours, il est utilisé comme précurseur dans la synthèse de la pénicilline, du paracétamol et d'autres produits pharmaceutiques. Il se présente sous la forme de cristaux blancs et brillants.

Dans la synthèse décrite dans la suite, on remplacera l'acide éthanoïque par un dérivé de cet acide plus réactif, l'anhydride éthanoïque. On veut réaliser une réaction d'acylation : action de l'anhydride éthanoïque sur l'aniline, pour former l'acétanilide.



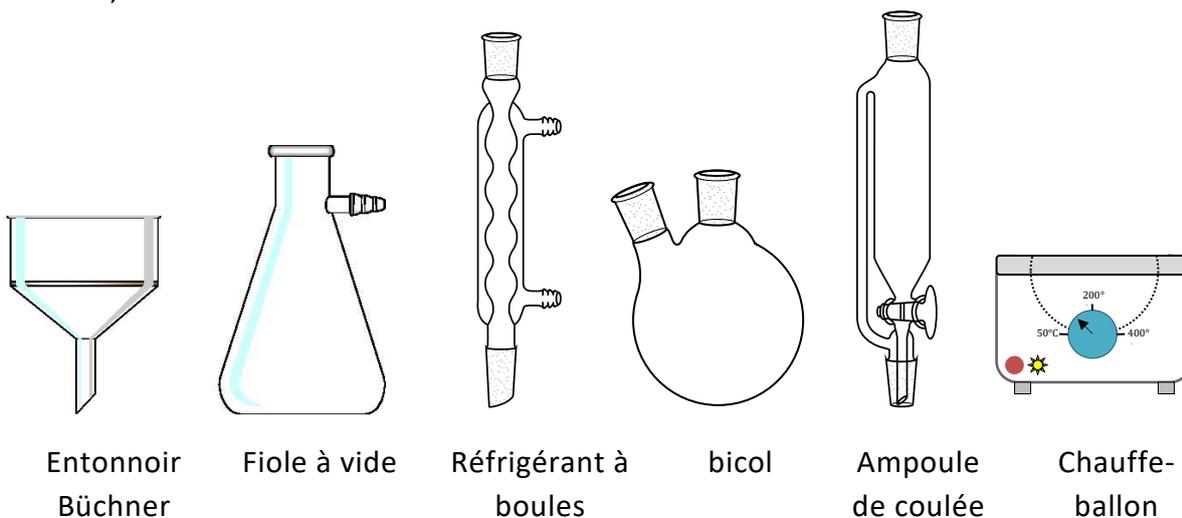
La réaction d'acylation est une réaction au cours de laquelle un groupement acyle ($R-CO-R$ ici $R=CH_3$) est ajouté à une molécule, ce groupement étant transféré depuis un agent acylant.

DONNEES :

		acide éthanoïque	aniline ¹	anhydride éthanoïque ²	acétanilide
<i>dangerosité</i> ³		 C - Corrosif <i>Inflammable, provoque de graves brûlures par contact</i>	 T - Toxique N - Néfaste pour l'environnement <i>Toxique par contact ou inhalation des vapeurs</i>	 C - Corrosif <i>Inflammable, corrosif par contact vapeurs irritantes pour les yeux et les voies respiratoires</i>	 Xn - Nocif <i>Nocif en cas d'ingestion</i>
	<i>Formule brute</i>	$C_2H_4O_2$	C_6H_7N	$C_4H_6O_3$	C_8H_9ON
<i>Masse volumique (g.mL⁻¹)</i>	1,05	1,02	1,08	solide	
<i>Masse molaire (g.mol⁻¹)</i>	60,0	93,0	102,0	135,0	
<i>Solubilité dans l'eau</i>	<i>à froid</i>	très soluble	assez soluble		très faiblement soluble
	<i>à chaud</i>	très soluble	soluble		soluble
<i>Température de fusion (°C)</i>			-6,2	-73,1	113,7
<i>Température d'ébullition(°C)</i>			184,4	139,9	395

II. TECHNIQUES EXPERIMENTALES

a) MATERIEL



¹ **Attention** : l'aniline est un Cancérogène, Mutagène et Reprotoxique (CMR) de catégorie 2

² **Attention** : l'anhydride éthanoïque réagit violemment avec l'eau à chaud et à froid.

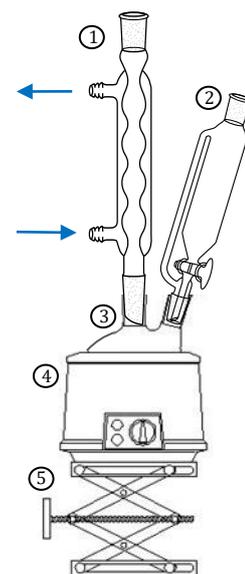
³ La réglementation européenne SGH impose de nouveaux pictogrammes qui rentrent en vigueur à partir de 2011. Consulter l'annexe.

b) CHAUFFAGE A REFLUX

Un chauffage à reflux accélère une réaction, car la température est un facteur cinétique : plus elle augmente plus la vitesse de réaction augmente. Le reflux empêche la perte de réactif ou de produit par évaporation.

Dans ce type de montage de chauffage à reflux, on dépose souvent quelques grains de pierre ponce (ou des billes de verre) dans le fond du ballon pour favoriser la formation de bulles de gaz dans le liquide. On régule ainsi l'ébullition en évitant les phénomènes de retard à l'ébullition.

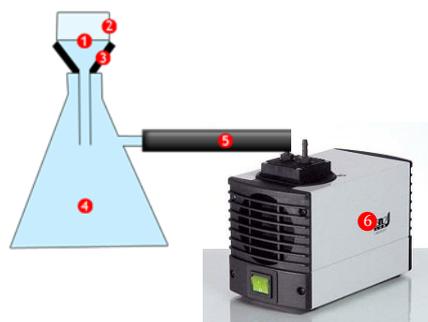
Le système élévateur est là par sécurité pour permettre de séparer rapidement le système de chauffage du ballon à réaction dans le cas où la réaction s'emballerait. Il faut donc prendre soin de placer le ballon à réaction à une hauteur suffisante.



1. Réfrigérant à boules
2. Ampoule de coulée
3. Ballon bicol
4. Chauffe-ballon
5. Système élévateur

c) FILTRATION SOUS VIDE

L'eau en s'écoulant dans la trompe à eau aspire l'air contenu dans le flacon laveur et dans la fiole à vide. Ainsi il y a une différence de pression entre l'extérieur et l'intérieur des fioles : le contenu de l'entonnoir Büchner est aspiré vers la fiole à vide. Le filtre posé dans le fond de l'entonnoir Büchner sépare le solide du liquide. Le solide (résidu de filtration), qui reste dans le haut de l'entonnoir Büchner, est alors récupéré plus efficacement : il est beaucoup plus sec que lors d'une filtration simple.



1. Filtre
2. Entonnoir Büchner
3. Joint conique
4. Fiole à vide
5. Tuyau à air
6. Trompe

III. Manipulation

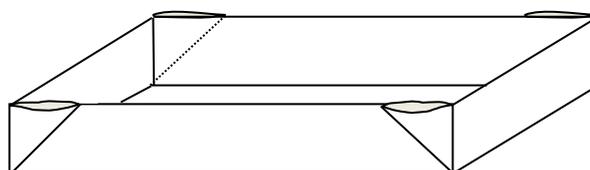
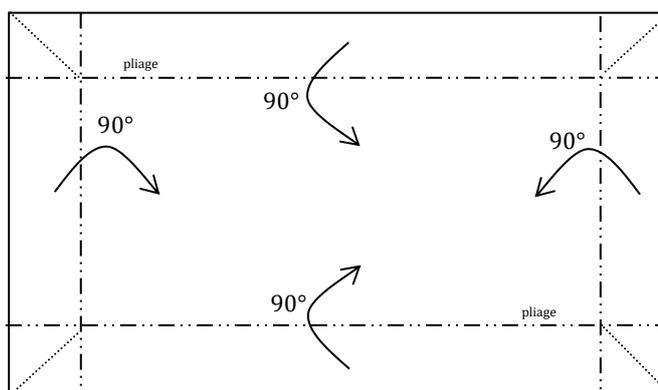
ATTENTION : pendant toutes les étapes de la synthèse, vous devez porter en permanence des gants* et des lunettes de protection.

** Ne jamais toucher une source chaude avec les gants. La durée de vie d'un gant en latex est d'environ **20 min**, car au-delà il devient poreux et ne protège plus la main. Ne pas hésiter à les renouveler. De plus, retirer les gants pour écrire.*

ÉTAPE 1 : SYNTHÈSE DE L'ACETANILIDE.

- 1.1- mettre en marche le reflux en vérifiant que l'écoulement fonctionne (cf. CHAUFFAGE A REFLUX),
- 1.2- dans un ballon bicol rodé de 250 mL propre et **sec**, introduire 3 grains de pierre ponce (le bicol doit être toujours fermé par un bouchon),
- 1.3- à l'aide de l'ampoule de coulée **fermée**, prélever 7,5 mL d'anhydride éthanoïque  (dispensette sur le côté de la salle), introduire **doucement** dans le bicol puis refermer le avec le bouchon,
- 1.4- sans laver l'ampoule de coulée, refaire l'étape 1.3 avec 7,5 mL d'acide éthanoïque  (dispensette) qui joue ici le rôle de solvant et enfin 5,0 mL d'aniline   (dispensette),
- 1.5- fermer le ballon bicol avec un bouchon (on n'y touchera plus),
- 1.6- monter le chauffe-ballon, mettre à 10 puis quand l'ébullition commence baisser à 6-7 pendant environ 20 minutes (ébullition maintenue),
- 1.7- pendant les 20 minutes :
 - a. préparer 5 mL d'eau permutée à T_{ambiante} dans une éprouvette de 15 mL,
 - b. mettre dans la glace, un bécher contenant 25 mL d'eau permutée (mesuré à l'éprouvette de 25 mL) pour **l'étape 1.11**,
 - c. préparer 25 mL d'eau permutée à T_{ambiante} dans l'éprouvette de 25 mL,
 - d. mettre dans la glace, la pissette d'eau permutée pour **l'étape 1.13**,
 - e. fabriquer une « corbeille » en papier filtre (cf page suivante), y inscrire vos initiales et la peser,
 - f. retirer les gants, les jeter et répondre aux questions du compte-rendu.

- 1.8- à la fin des 20 minutes, remettre des nouveaux gants, ensuite éteindre puis baisser le chauffe-ballon et, par le sommet du réfrigérant, verser **immédiatement et très progressivement** les 5 mL d'eau préparés à T_{ambiante} ,
- 1.9- ajouter **progressivement** par le sommet du réfrigérant les 25 mL d'eau à T_{ambiante} (éprouvette + 2 petits glaçons au moment de l'insertion),
- 1.10- arrêter l'écoulement du réfrigérant, dévisser le bicol au niveau de **la tige de fixation** et le déplacer doucement vers le bas. Détacher le bicol avec son bouchon toujours en place,



Pliage de la corbeille en papier filtre

ATTENTION : à partir de maintenant vous devez n'utiliser que de **l'eau glacée**.

- 1.11- agiter manuellement à température ambiante jusqu'à apparition des cristaux d'acétanilide  (10 à 15 minutes). Si les cristaux n'apparaissent pas, frotter doucement le fond du bicol avec une tige en verre,
- 1.12- lorsque les premiers cristaux blancs apparaissent, ajouter les 25 mL d'eau glacée contenus dans le becher et refroidir le ballon dans la glace pendant 5 minutes jusqu'à cristallisation complète,
- 1.13- mettre un papier filtre sur le Büchner et allumer la pompe pour créer le vide (cf. FILTRATION SOUS VIDE),

- 1.14- introduire dans le Büchner les cristaux, rincer le bicol avec la pissette d'eau glacée,
- 1.15- lorsque plus rien ne coule (2-5 minutes), arrêter la filtration sous vide,
- 1.16- transférer (minimiser les pertes) les cristaux du Büchner à la corbeille en papier-filtre en éliminant les 3 grains de pierre ponce,
- 1.17- peser la corbeille en papier-filtre contenant les cristaux humides et calculer m_{bh} la masse de produit brut humide obtenu,
- 1.18- sécher à l'étuve à 90 °C pendant 10 minutes,
- 1.19- peser la corbeille à la sortie de l'étuve (laisser refroidir 5 minutes) et calculer m_{bs} la masse du produit brut sec obtenu,
- 1.20- Calculer les rendements.

ETAPE 2 : MESURE DE LA TEMPERATURE DE FUSION DE L'ACETANILIDE SYNTHETISEE SUR UN BANC KÖFLER.

!!! Ne pas manipuler avec des gants
!!! Ne pas se placer au-dessus du banc Köfler
 (pour ne pas respirer les vapeurs du produit)



- | | |
|--|---|
| 1 Plaque métallique chauffée électriquement | 5 Index mobile indiquant la température |
| 2 Interrupteur marche/arrêt | 6 Pissette d'alcool à 95° pour l'entretien |
| 3 Règle des températures de 50 °C à 250 °C | 7 Micro spatule |
| 4 Curseur | 8 Gamme d'échantillons référence |

- 2.1- Lire les instructions sur l'utilisation du banc,
- 2.2- nettoyer la plaque à l'aide d'un coton ou d'un papier essuie-tout imprégné d'un peu d'alcool en le déplaçant de la partie la plus froide vers la partie la plus chaude.

Sur la plaque métallique propre :

- 2.3- déposer quelques cristaux synthétisés sur la droite de la plaque,
- 2.4- déplacer obliquement, à l'aide de la micro spatule, les cristaux vers les températures les plus élevées (vers la gauche),
- 2.5- arrêter à l'endroit où une séparation apparaît avec d'un côté, quelques gouttes de liquide et de l'autre un peu de cristaux non fondus,
- 2.6- déplacer le chariot de façon à amener le curseur au-dessus de cette séparation.
- 2.7- abaisser le curseur sur cette démarcation,
- 2.8- la lecture du point de fusion se fait à l'aide de la pointe de l'index mobile sur la règle, nettoyer la plaque et refaire la mesure.

IV. CALCULS ET REDACTION DU COMPTE-RENDU

a. QUANTITE THEORIQUE - MASSE THEORIQUE

Lors d'une synthèse, la quantité maximale de produit préparé que l'on peut espérer obtenir est désignée par "quantité théorique" ; s'en déduit la masse théorique. La quantité théorique résulte de la stœchiométrie de la réaction ainsi que des quantités de réactifs utilisées au départ. On peut pour déterminer les quantités utiliser un tableau d'évolution faisant apparaître l'avancement ξ_{\max} :

	ξ	3A	+ 2B =	4C	+ D
t=0s	0	0,300	0,300	0	0
t \rightarrow + ∞	ξ_{\max}	0,300 - 3 ξ_{\max}	0,300 - 2 ξ_{\max}	4 ξ_{\max}	ξ_{\max}

- Réactif limitant la réaction :

1ère hypothèse: C'est A qui est réactif limitant ; On a alors $0,300 - 3 \xi_{\max} = 0$
soit $\xi_{\max} = 0,300/3 = 0,100$ mol

Conséquence: il reste: $0,300 - 0,200 = 0,100$ mol de B. Cette quantité est positive. L'hypothèse de départ est la bonne. Le réactif limitant est A.

- Quantité théorique de produit C : $4 \xi_{\max} = 4 \times 0,100 = 0,400$ mol.

b. RENDEMENTS :

- RENDEMENT DE SYNTHÈSE

On appelle rendement d'une synthèse le rapport entre la masse effective (masse totale de produit obtenu) et la masse théorique.

$$R(\%) = \frac{\text{masse totale de produit sec}}{\text{masse théorique}} \times 100$$

- RENDEMENT DE SÈCHAGE

Bien que le rendement d'une synthèse soit la grandeur la plus intéressante à connaître, on peut parfois vouloir savoir quel a été le rendement d'une opération particulière par exemple le rendement du séchage :

$$R_s(\%) = \frac{\text{masse du produit sec}}{\text{masse du produit humide}} \times 100$$

« *masse du produit sec* » est la masse, de produit brut ou pur, que l'on récupère de « *masse de produit humide* » après le passage à l'étuve.

Nouveaux pictogrammes en sécurité

<p style="text-align: center;">Acide éthanoïque</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Mention d'avertissement Danger</p>	<p><u>Mentions de danger</u></p> <p>H314 - Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves H226 - Liquide et vapeurs inflammables</p> <p><u>Conseils de prudence</u></p> <p>P280 - Porter des gants de protection/ des vêtements de protection/ un équipement de protection des yeux/ du visage P305 + P351 + P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer P302 + P352 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: laver abondamment à l'eau et au savon P304 + P340 - EN CAS D'INHALATION: transporter la victime à l'extérieur et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer P210 - Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. - Ne pas fumer P309 + P311 - EN CAS d'exposition ou de malaise: appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin</p>
--	--

<p style="text-align: center;">Aniline</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Mention d'avertissement Danger</p>	<p><u>Mentions de danger</u></p> <p>H351 - Susceptible de provoquer le cancer H372 - Risque avéré d'effets graves en cas d'expositions répétées ou prolongées H341 - Susceptible d'induire des anomalies génétiques H311 - Toxique par contact avec la peau H301 - Toxique en cas d'ingestion H318 - Provoque des lésions oculaires graves H331 - Toxique par inhalation H317 - Peut causer une réaction allergique cutanée H400 - Très toxique pour les organismes aquatiques</p> <p><u>Conseils de prudence</u></p> <p>P301 + P310 - EN CAS D'INGESTION: appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin P280 - Porter des gants/vêtements de protection/ équipement de protection des yeux/du visage P302 + P350 - EN CAS DE CONTACT AVEC LA PEAU: laver avec précaution et abondamment à l'eau et au savon P305 + P351 + P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer P304 + P340 - EN CAS D'INHALATION: Transporter la victime en plein air et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer P260 - Ne pas respirer les poussières/ fumées/gaz/brouillard/vapeurs/ aérosols P273 - Éviter le rejet dans l'environnement</p>
---	---

Anhydride éthanoïque



Mention d'avertissement Danger

Mentions de danger

H332 - Nocif par inhalation
H302 - Nocif en cas d'ingestion
H314 - Provoque des brûlures graves de la peau et des lésions oculaires
H226 - Liquide et vapeurs inflammables

Conseils de prudence

P301 + P330 + P331 - EN CAS D'INGESTION: Rincer la bouche. Ne PAS faire vomir
P280 - Porter un équipement de protection des yeux/du visage
P305 + P351 + P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer
P310 - Appeler immédiatement un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin
P304 + P340 - EN CAS D'INHALATION: Transporter la victime en plein air et la maintenir au repos dans une position où elle peut confortablement respirer
P261 - Ne pas respirer les poussières/fumées/gaz/brouillard/vapeurs/aérosols
P210 - Tenir à l'écart de la chaleur/des étincelles/des flammes nues/des surfaces chaudes. - Ne pas fumer

Acétanilide



Mention d'avertissement Attention

Mentions de danger

H302 - Nocif en cas d'ingestion
H319 - Provoque une sévère irritation des yeux

Conseils de prudence

P301+ P312 - EN CAS D'INGESTION: appeler un CENTRE ANTIPOISON ou un médecin en cas de malaise
P280 - Porter des gants/vêtements de protection/équipement de protection des yeux/du visage
P305 + P351 + P338 - EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX: rincer avec précaution avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et si elles peuvent être facilement enlevées. Continuer à rincer

TP BIOLOGIE : STRUCTURE MOLECULAIRE DE L'INSULINE

Les diabètes sont des maladies de la sécrétion d'insuline. Dans sa forme la plus sévère, le diabète insulino-dépendant (ou diabète de type 1) est mortel en l'absence de traitement en quelques mois. En Occident, le diabète insulino-dépendant est une maladie qui n'est jamais fatale, grâce à l'insuline médicament que les diabétiques doivent s'injecter plusieurs fois par jour.

L'insuline (du latin insula, île) a, avec le glucagon, un rôle majeur dans la régulation des substrats énergétiques, dont les principaux sont le glucose, les acides gras et les corps cétoniques. Globalement, l'action de l'insuline est souvent résumée par son effet hypoglycémiant (baisse du taux de glucose dans le sang).

L'insuline est produite par les cellules β des îlots de Langerhans du pancréas (figure 1) sous la forme d'une pré-pro-insuline constituée d'une seule chaîne peptidique. Lors de l'élimination du peptide signal (composé de deux fragments), on obtient la pro-insuline qui subira l'élimination du peptide C pour devenir l'insuline (forme active).

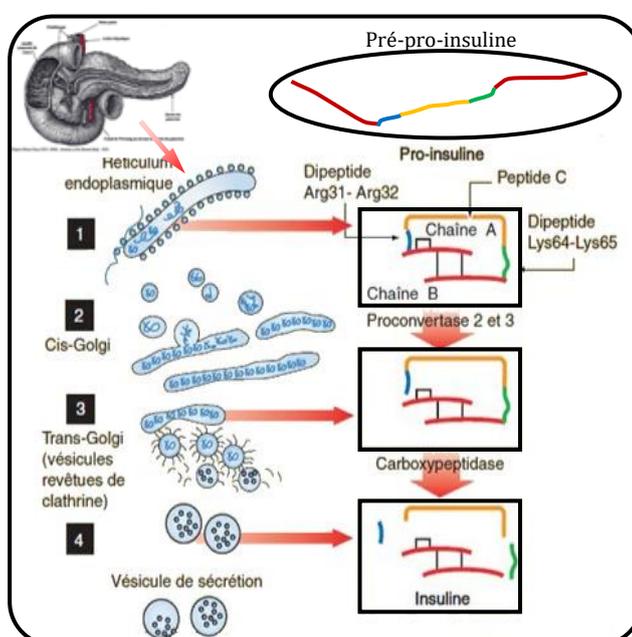


Figure 1 : synthèse d'insuline et transport intracellulaire⁴.

⁴ Tiré de Magna C. et Ktorza A., EMC (Elsevier SAS, Paris), Endocrinologie-Nutrition, 10-362-E-10, 2005.

L'insuline est la première protéine dont la structure est séquencée en 1955 par Frederick Sanger et ce fut l'objet du premier de ses deux prix Nobel, en 1958. Sa structure tridimensionnelle a été résolue par Dorothy Crowfoot Hodgkin et ses collègues d'Oxford par cristallographie aux rayons X en 1969.

L'insuline est une hormone constituée de 2 chaînes polypeptidiques reliées entre elles par des ponts disulfures.

On se propose de décrire la structure chimique et spatiale de cette protéine. Pour cela, vous allez utiliser un logiciel de visualisation des molécules en 3D (RasTop⁵). Pour connaître entre autres, les informations nécessaires pour visualiser la position des atomes contenus dans l'insuline humaine, on va utiliser un fichier PDB (Protein Data Bank)⁶. Avec RasTop, ouvrir le fichier *insuline.pdb*.

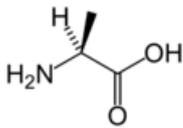
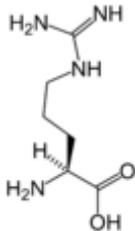
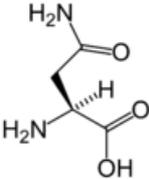
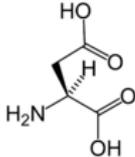
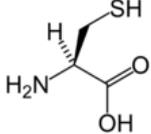
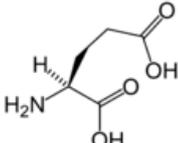
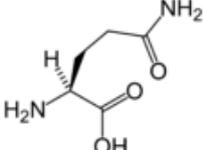
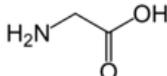
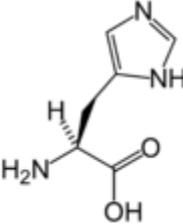
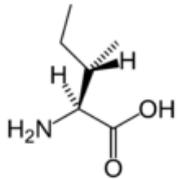
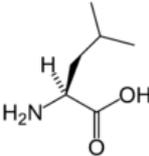
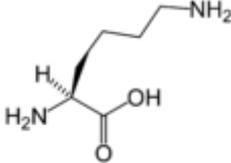
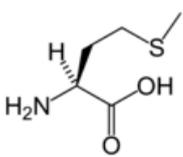
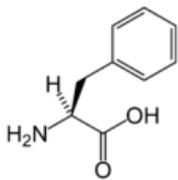
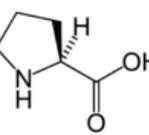
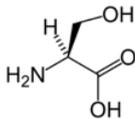
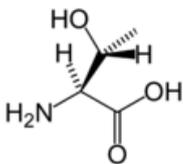
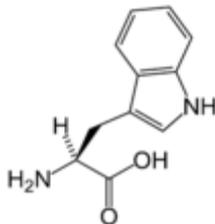
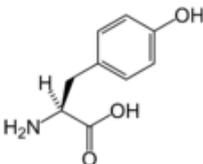
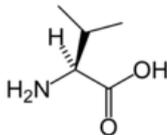
Visualiser les deux chaînes A et B, la première étant plus courte que la deuxième.

Répondre aux questions du compte-rendu.

⁵ <http://acces.ens-lyon.fr/biotic/rastop/accueil.htm>

⁶ <https://www.lct.jussieu.fr/pagesperso/fuster/SANTE/>

Données : structure des 20 acides aminés standards représentés dans le code génétique

			
L-Alanine (Ala / A) 89,09 g.mol ⁻¹	L-Arginine (Arg / R) 174,20 g.mol ⁻¹	L-Asparagine (Asn / N) 132,12 g.mol ⁻¹	Acide L-aspartique (Asp / D) 133,10 g.mol ⁻¹
			
L-Cystéine (Cys / C) 121,16 g.mol ⁻¹	Acide L-glutamique (Glu / E) 147,13 g.mol ⁻¹	L-Glutamine (Gln / Q) 146,15 g.mol ⁻¹	Glycine (Gly / G) 75,07 g.mol ⁻¹
			
L-Histidine (His / H) 155,16 g.mol ⁻¹	L-Isoleucine (Ile / I) 131,17 g.mol ⁻¹	L-Leucine (Leu / L) 131,17 g.mol ⁻¹	L-Lysine (Lys / K) 146,19 g.mol ⁻¹
			
L-Méthionine (Met / M) 149,21 g.mol ⁻¹	L-Phénylalanine (Phe / F) 165,19 g.mol ⁻¹	L-Proline (Pro / P) 115,13 g.mol ⁻¹	L-Sérine (Ser / S) 105,09 g.mol ⁻¹
			
L-Thréonine (Thr / T) 119,12 g.mol ⁻¹	L-Tryptophane (Trp / W) 204,23 g.mol ⁻¹	L-Tyrosine (Tyr / Y) 181,19 g.mol ⁻¹	L-Valine (Val / V) 117,15 g.mol ⁻¹