# Comment les structures de données peuvent-elles contribuer à sauver des vies ?

**Un Apprentissage Par Problème (APP) destiné aux étudiants   
du module Algorithmie avancée 1**



## Guide du tuteur

Lors de la séance « aller » de l’APP, les participants reçoivent uniquement les faces recto (pages impaires) de ce livret. Les faces verso (pages paires) constituent, quant à elles, le guide du tuteur. Les étudiants ne reçoivent donc pas l’entièreté du livret !

Au début de la séance « aller » de l’APP, le tuteur distribue à chaque participant :

* le carnet « participants » avec l’énoncé (pages impaires de 1 à **11**) ;
* le(s) document(s) listé(s) à la page 5 (ressources).

### Objectifs d’apprentissage de l’APP (AAV) : à l’issue de la séance « RETOUR » de cet APP, chaque étudiant doit être capable de…

* Exprimer un algorithme à l’aide d’une machine abstraite de type File et de type Pile.
* Traduire une machine abstraite de type File et de type Pile dans le langage Python.
* Etablir un programme validant le respect des axiomes d’une machine abstraite de type File et de type Pile écrite en Python.
* Justifier le bon fonctionnement de l’algorithme constituer d’une machine abstraite de type File et de type Pile.
* Tester le bon fonctionnement de l’algorithme constituer d’une machine abstraite de type File et de type Pile.
* Réaliser un programme pour visualiser en mode console le déroulement du fonctionnement d’une machine abstraite de type File et de type Pile.
* De modifier les axiomes et d’adapter les opérateurs en conséquent ainsi que le programme les validant.
* Utiliser la notion d’ensemble comme structure de données.
* Résoudre le problème des tours de Hanoï.
* Se répartir les rôles et les tâches au sein de l’APP
* Commenter de manière pertinente les programmes
* Synthétiser les travaux du groupe
* Décomposer un programme Python en plusieurs fichiers

### Enjeux majeurs de cet APP

Le piège est de se perdre dans la résolution des tours de Hanoï, ou de ne pas reconnaitre les tours de Hanoï. Le piège aussi est de passer à coté des machines abstraites alors qu’elles sont obligatoires.

Un des obstacles réside dans l’enchaînement des structures de données et des moyens de les visualiser en mode console. Une difficulté se trouve dans la différence entre machine abstraite et type abstrait sans tomber dans la notion de programmation orienté objet.

Il ne faut pas qu’il cherche généraliser tout de suite le problème, il faut qu’il se limite à des exemples simples (fixer les variables à de petits nombres) donner puis essayer de généraliser.

### A propos de l’énoncé

Les conditions initiales ne sont pas spécifiées. Lorsque l’accident survient on ne connait pas le nombre de conteneur dans le tube de déchet ni le nombre de conteneur d’uranium restant dans la centrale. Les étudiants devront bien suivre le cheminement des conteneurs.

### Pour se préparer au tutorat de cet APP :

Avant de tutorer l’APP, il est demandé aux tuteurs de parcourir les ressources pour les étudiants (p. 5) et, le cas échéant, les ressources supplémentaires pour les tuteurs (p. 4).

### Et, de toutes façons…

**… ne pas oublier de signaler aux auteurs/concepteurs de cet APP**:

* les erreurs / omissions constatées dans ce livret (avec vos propositions de corrections) ;
* vos suggestions / propositions d’améliorations ;
* les difficultés particulières rencontrées par les étudiants
  + dans le traitement de la situation
  + dans le travail en groupe
  + dans le travail individuel ;
* les acquis d’apprentissage imparfaitement ou pas du tout atteints (avec votre diagnostic éventuel sur les causes).

### Planification d’une évacuation en urgence de déchets radioactifs

Vous êtes une équipe d’ingénieurs dédiée à la mise en place d’un protocole d’évacuation de déchets radioactifs d’une centrale nucléaire : VOUS N’AUREZ PAS DROIT A L’ERREUR LE JOUR J.

L’objectif est de gérer l’évacuation des X conteneurs de déchets du réacteur dans N silos de stockage puis un silo final de stockage en cas d’accident.

Le tube initial contenant les déchets du réacteur nucléaire est alimenté par le bas de sorte que les déchets les plus anciens (donc les plus radioactif) soient le plus loin de la surface et que tous les conteneurs ont des radioactivités différentes.

En cas d’accident, le tube initial sera évacué par le haut, les conteneurs extraits un par un seront alors empilés dans un silo temporaire spécialement conçu puis les conteneurs seront dépilés un à un pour être envoyé aléatoirement vers l’un des N silos de stockage.

Toutefois lors de l’évacuation, il faudra veiller à ce que :

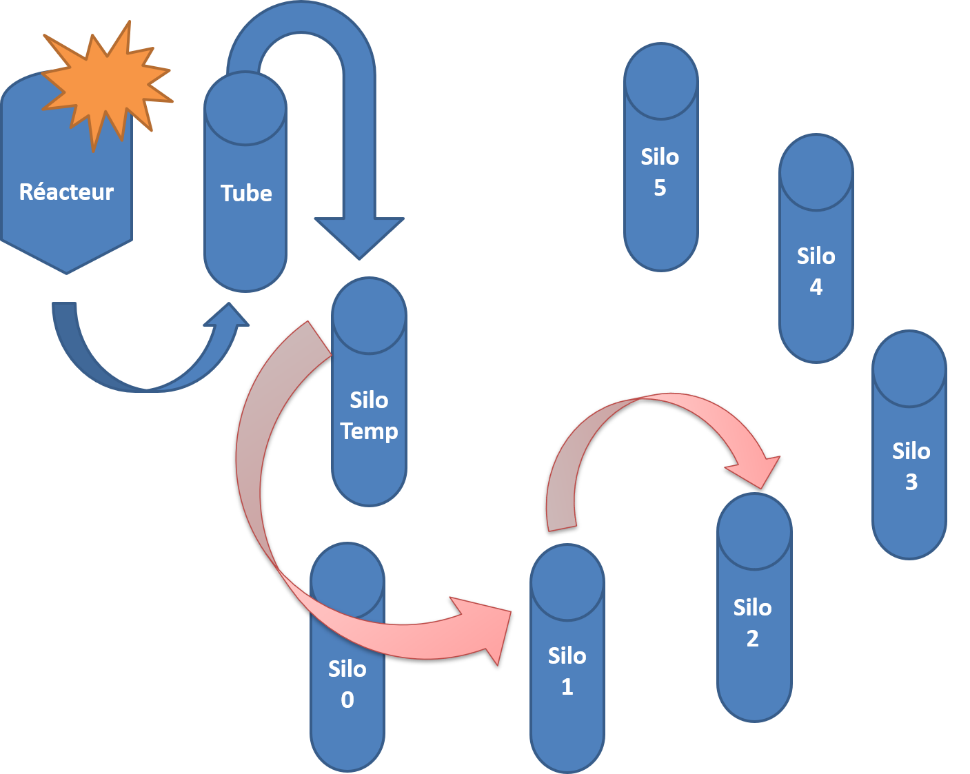
* deux conteneurs qui se suivent ne peuvent aller dans le même silo afin de ne pas perdre de temps ;
* et pour des raisons de sécurité, un conteneur plus radioactif ne peut être sur un conteneur moins radiatif.

Une fois l’évacuation dans l’urgence terminer, il faudra enfin regrouper tous les conteneurs dans le Nième silo sachant que l’on ne pourra dépiler et empiler qu’un conteneur à la fois.

Votre mission pour la protection civile est donc trouvée un algorithme réalisant automatiquement le plan d’évacuation. Toute l’équipe devra certifier du bon fonctionnement.

Autrement dit, vous devrez être capable de justifier voire démontrer le bon fonctionnement de votre algorithme pour toute configuration (vous devrez utiliser un système formel pour décrire les structures de données modélisant les éléments du problème).

Enfin, vous devrez montrer également, par une simulation en Python avec une visualisation en mode console, la faisabilité de votre solution tout en expliquant les limites ou les failles s’ils y en avaient.



### Ressources supplémentaires pour les tuteurs

Pensez à faire un réacteur qui ne fait que produire des déchets à partir d’une quantité d’uranium fixe (on pourra utiliser la notion d’ensemble, cf. les MiMo).

Un générateur pseudo-aléatoire pourra indiquer à quelle quantité d’uranium la centrale a un accident.

Le réacteur, la tube de stockage pourront être considéré comme des machines abstraites et devront être implémenter respectivement dans un fichier (liste des données de l’entité + opérateurs).

Pour les silos, il est nécessaire de définir un fichier contenant les opérateurs et les entités (liste de données) seront instanciés dans le programme principale.

Il faut employer une File pour le tube initiale et une Pile pour le silo intermédiaire (qui sert uniquement à inverser simplement la File initiale).

Pour la modélisation des Files et des Piles, il faudra se reposer sur les MiMo.

Il faudra insister sur la mise en place des tests.

Pour résolution, du problème du rangement des conteneurs, cela revient à une forme généralisée à une position quelconque du problème des tours de Hanoï :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours\_de\_Hano%C3%AF

On pourra inciter à explorer la solution récursive et la solution itérative.

Pour le mode console, l’effacement de la console afin de réafficher l’état de la centrale et des silos pourra se faire comme suit :

import os

clear\_console = 'clear' if os.name == 'posix' else 'CLS'

os.system(clear\_console)

### Les ressources pour traiter la situation-problème

**Documents**

Module 9 à 12 des MiMo sur les Piles et les Files.

Module 15 et 16 des MiMo sur les ensembles.

**Définition**

Machine abstraite (https://fr.wikipedia.org/wiki/Machine\_abstraite)

En informatique théorique, et notamment en théorie des automates, un **automate abstrait** ou une **machine abstraite** est un modèle théorique d'un ordinateur digital et discret. Il importe peu, dans ce cadre, de savoir si cet appareil peut effectivement être construit, mais plutôt d'appréhender, par ce modèle simplifié, le fonctionnement des machines, et de les comparer entre eux.

Système formel (https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me\_formel)

Un **système formel** est une modélisation mathématique d'un langage en général spécialisé. Les éléments linguistiques, *mots*, *phrases*, *discours*, etc., sont représentés par des objets finis (entiers, suites, arbres ou graphes finis…). Le propre d'un système formel est que la correction au sens grammatical de ses éléments est vérifiable algorithmiquement, c'est-à-dire que ceux-ci forment un ensemble récursif.

Structure de données (https://fr.wikipedia.org/wiki/Structure\_de\_donn%C3%A9es)

En informatique, une **structure de données** est une manière d'organiser les données pour les traiter plus facilement. Une structure de données implémente concrètement un type abstrait.

### Timing séance « aller » type

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Etape | Timing indicatif | **Activités** | **Productions possibles /**  **Produits attendus** | **Pistes possibles pour le tuteur** |
| 1 | 10 min | Organiser l’équipe | * Une affectation des fonctions * Une organisation de l’équipe | * Faire faire les présentations * Découvrir les cartes « fonctions » * Commenter la liste des fonctions |
| 2 | 10 min | Prendre connaissance de l’énoncé | * Les questions suscitées par l’énoncé. Les incertitudes, les points en suspens, à clarifier (au tableau) * Les mots importants en rapport avec le sujet | * Distribuer le carnet et le faire parcourir * Faire lire l’énoncé et détecter les mots significatifs * Faire lister au tableau les termes significatifs * Faire lister au tableau les questions, incertitudes,. |
| 3 | 10 min | Comprendre et reformuler le problème | * Une formulation synthétique (dépouillée des détails inutiles) et générale du problème identifié (et des problèmes secondaires s’il y a lieu), y compris des livrables attendus | * Faire ébaucher au tableau une carte du problème (termes importants et relations entre eux) * Faire définir la mission * La reformulation est consignée par le secrétaire afin d’être communiquée à tous les membres |
| 4 | 30 min | Etablir des pistes pour traiter le problème | * Le cas échéant, une liste des éléments de réponse a priori aux questions posées dans l’énoncé et qu’il faudra confronter aux données scientifiques * Les questions suscitées par l’énoncé et auxquelles il faudra être capable de répondre * Une liste des différentes manières imaginées pour traiter le problème | * Réponses a priori aux questions posées dans l’énoncé * Quelles sont les questions suscitées par l’énoncé ? * Qu’est-ce qui manque pour traiter la situation ? * Différentes manières d’aborder le problème, la mission |
| 5 | 20 min | Formuler les acquis d’apprentissage | * Une liste d’objectifs d’apprentissage, éventuellement sous la forme de questions auxquelles il faudrait être capables de répondre | * Comparer avec les objectifs fournis (p. 2) |
| 6 | 15 min | Formuler un plan d’action | * Une liste des tâches à accomplir, éventuellement réparties * Une liste des **livrables** à produire * Une liste des sources à identifier, à consulter * Les idées claires pour travailler individuellement | * Décourager le partage du travail (donc des apprentissages) Ne pas s’opposer au partage des ressources * Mettre au tableau les références à consulter par tous * Identifier les tâches à faire par tous (en relation avec les objectifs d’apprentissage et avec les livrables) * Clarification de la phase de travail autonome : chacun sait-il ce qu’il doit faire ? * Chacun sait-il ce qu’il doit apporter pour la séance « retour » ? |

### Question clés qui devraient émerger lors de la séance « aller »

Sur *la mission* (étape 3) :

* Que devons-nous faire au juste ? A quelle(s) question(s) devons-nous répondre ?
* Quelle est la production demandée (livrables) ?

Sur *les objectifs d’apprentissage* (étape 5) être capable de répondre à des questions telles que

Pourquoi a-t-on besoin d’un système formel ?

Quelle structure de données choisir pour modéliser quel objet ?

Comment vérifier qu’une fonction Python a bien été programmée par rapport au cahier des charges ou spécifications ? Comment résoudre le problème des tours de Hanoï ? Comment définir une machine abstraite et la traduire en Python ? Comment visualiser le suivi des conteneurs en mode console avec Python ?

### Questions que le tuteur pourrait poser pendant la séance « aller » pour orienter les étudiants (sans les diriger)

* Comment être sûr que le jour J tout se passera bien ?
* En combien d’étape peut-on décomposer l’évacuation ?
* Pouvez-vous imaginez un cas/ un scénario type, pour vous aider à concevoir puis tester votre algorithme ? Silos ont-ils une contenance limitée ?
* Comment aller vous représenter les silos et les conteneurs en mode console ?
* A quoi sert le silo temporaire ? Est-il indispensable ? Si oui, pourquoi ?
* Les nombres X et N sont-ils indépendants ? Peuvent-ils prendre toute valeurs ?
* Est-il nécessaire de tout mettre dans le même fichier Python ? (Séance intermédiaire)
* Les machines abstraites des MiMo vous suffisent-elle ? (Séance intermédiaire)
* Est-il raisonnable de ne pas borner le nombre d’éléments ? Quelle conséquence cela aurait ?

***Calendrier du traitement de l’APP :***

### Timing séance « aller » et travail individuel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phases et** Etapes | | **Tâches** |
| **Phases A**  **séance « ALLER »** | **1**  10min | Organiser l’équipe :   * Se répartir les fonctions indispensables (voir page 11) * *Le barreur prend connaissance des étapes à parcourir et garde le cap* * *Le gardien du temps s’engage à surveiller le timing* |
| **2**  10min | Prendre connaissance du document fourni :   * Chacun effectue un premier survol du cahier pour se familiariser avec le contenu |
| **3**  10min | **Comprendre et clarifier le problème :** à partir de la p. 3 :   * Quel est au juste le problème que nous allons traiter ? * *Le scribe commence à noter ce qui apparaît dans les échanges (mots-clés, concepts, idées, …)* |
| **4**  30min | **Etablir ensemble des pistes pour traiter le problème :**   * Etablir une liste de questions pertinentes auxquelles il faudra répondre * Faire le point sur ce que l’équipe connaît (et ne connaît pas) * Le cas échéant, établir une liste de simplifications, de restrictions en vue de limiter la portée du problème (si nécessaire, voir avec le tuteur) * Etablir une liste des productions attendues * Envisager différentes pistes pour avancer dans le traitement * *L’activateur lance et relance la discussion quand c’est nécessaire* |
| **5**  20min | **Préciser les acquis d’apprentissage :**   * Que faut-il (ré-)apprendre / découvrir pour traiter le problème ? * A quelles questions chacun de nous devra-t-il être capable de répondre à la fin de la séance « RETOUR » ? * Que faudra-t-il être capable de faire ? |
| **6** 15min | **Etablir un plan d’action :**   * Déterminer les informations à recueillir pour confirmer ou invalider les pistes énumérées * Dresser la liste des tâches à accomplir et des livrables à préparer par chacun avant la prochaine séance, ... * *Le secrétaire note ce qui est décidé et s’arrange pour le communiquer aux autres membres de l’équipe* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phase B**  **Travail Indiv.** | **7**  de6 à 10 h | **Travail individuel :**   * Mettre en œuvre le plan d’action établi à l’étape 6 : **chacun effectue le travail décidé et prépare ce qu’il va apporter à la séance « Retour »** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phases C  Séance « RETOUR »** |  | (détails p. 9) |

### Timing séance « retour »

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Etape | Timing indicatif | **Activités** | **Productions possibles /**  **Produits attendus** | **Pistes possibles pour le tuteur** |
| 8 | 10 min | Organiser le groupe | * Une (re)distribution des fonctions * Une organisation de l’équipe * Un planning de l’étape 9 * **Préciser la production attendue** | * Demander s’il est utile de changer les attributions des fonctions * Insister sur la planification de l’étape 9 : quelles sont les différentes tâches à accomplir et combien de temps y consacrer ? * Suggérer de préparer un ou deux posters avec les éléments clés de la réponse de l’équipe. |
| 9 | 60 min | Valider les apprentissages, les solutions, les livrables | * Les réponses aux questions formulées lors de la séance « aller » * L’inventaire de ce qui a été compris et appris * L’inventaire de ce qui reste à approfondir * La synthèse à présenter aux autres équipes | * Confrontation sur les points délicats * Comparer les apports de chacun * Identifier les différences, les complémentarités * Mettre l’accent sur la production d’une synthèse : qu’aurait-on envie de communiquer aux autres ? |

### Quelques éléments de réponse attendus du traitement de la situation-problème

Les fiches des machines abstraites : réacteur et tube, la fiche du type abstrait silo.

Les programmes de vérification des axiomes de chaque machine ou type abstrait.

Exécuter ces programmes.

Présenter le programme de la simulation et montrer son fonctionnement en mode console

Le code commenté.

L’algorithme en pseudo-code de résolution des tours de Hanoï exprimé en termes de manipulation de Pile.

Le programme vérifier si les valeurs initiales (N, X, la taille des silos) sont compatibles avec un fonctionnement.

### Questions à poser pour s’assurer de l’atteinte des acquis d’apprentissage visés

Qu’est qu’une Pile ? Qu’est qu’une File ?

Quelle est la différence en une Pile et une File ?

Qu’est qu’un axiome ?

Qu’est-ce qu’une machine abstraite ?

Comment inverse-t-on le contenu d’une Pile ?

Quel est l’impacte de la deuxième contrainte pour la distribution des conteneurs depuis le silo temporaire ?

Quel le rôle du silo temporaire ?

Combien de programme avez-vous ?

Comment se traduit un opérateur d’une machine abstraite en Python ?

Avez-vous eu le besoin de redéfinir de nouvelle machine abstraite ? Si oui pourquoi et comment ?

Comment modélise-t-on une Pile ou une File en Python ?

Sur un exemple simple de 3 silos et 4 palets, comment fonctionnerai votre algorithme ?

Pouvez-vous expliquer la fonction de tel ou tel sous-programme Python ?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Etape | Timing indicatif | **Activités** | **Productions possibles /**  **Produits attendus** | **Pistes possibles pour le tuteur** |
| 10 | 15 min | Faire le bilan du travail de groupe | * Une liste de points à améliorer dans le fonctionnement du groupe | * Utiliser les 2 formulaires prévus (à remettre).   1) Compléter le formulaire individuellement (5 min)  2) observation du tuteur, comparaison, discussion (10 min) |
| 11 | 15 min | Faire le bilan du travail individuel | * Une liste de points à améliorer dans la manière dont chaque étudiant effectue le travail individuel | * Remplir individuellement le formulaire prévu à cet effet |

***Calendrier du traitement de l’APP :***

### Timing séance « retour »

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phases et**  **Etapes** | | **Tâches** |
| **Phase C  Séance « RETOUR »** | **8**  10min | **Organiser l’équipe :**   * Qui fait quoi (fonctions) ? Faut-il changer les attributions ? De nouvelles fonctions doivent-elles être attribuées ? * Quelle production faut-il / choisissons-nous de produire ? 🡪 livrable(s) (si nécessaire, confirmer avec le tuteur) * **Planification** : que faut-il faire à l’étape suivante et comment organiser au mieux le temps disponible ? (+ consignes pour le gardien du temps) |
| **9** 60min | **Valider les apprentissages, les solutions, les livrables**   * Mettre en commun ce que chacun a étudié, préparé, apporté * Examiner les réponses aux questions formulées lors de la séance « aller » * Proposer des réponses / solutions à la situation-problème * Préparer le(s) livrable(s) * Valider collectivement |

### A propos des fonctions

Les différentes fonctions utiles/nécessaires à un bon travail en équipe sont présentées sous la forme de fiches/cartes déposées sur la table par le tuteur. Au verso, ces cartes indiquent en quoi consiste la fonction.

Les membres de l’équipe examinent chacune de ces cartes (surtout le verso) et se répartissent les fonctions **en commençant par celles qui sont indispensables**. Il n’est pas nécessaire que les autres fonctions soient attribuées, surtout lorsque c’est un premier APP pour l’équipe. Les cartes sont disposées sur la table de manière à permettre à chacun (et au tuteur) de voir qui prend en charge quelle(s) fonction(s).

Il est néanmoins important que les participants comprennent l’utilité des différentes fonctions ; comme il s’agit d’un premier APP, il n’est pas essentiel d’insister pour que ces fonctions soient exercées de manière parfaite !

Le tuteur veillera à stimuler ceux qui prennent en charge les différentes fonctions, pas à prendre leur place …

### Des fonctions pour faciliter le travail en équipe…

Pour que le travail en équipe se déroule bien et qu’il soit efficace, un peu d’**organisation** est nécessaire… Le tuteur vous aura remis des fiches/cartes qui décrivent différentes fonctions à assumer pour atteindre cet objectif.

Le verso de chaque carte précise en quoi consiste la fonction définie par la carte. Examinez les cartes et répartissez les fonctions entre les membres. Chacun dispose devant lui (ou elle !) la/les carte(s) qui lui est/sont attribuée(s) de façon à ce que chaque membre puisse voir qui prend en charge quelle(s) fonction(s).

Parmi les fonctions proposées, la fonction « **Participant actif** » doit être assumée par chacun des membres !

**Quelques fonctions à répartir :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fonctions indispensables :** | | |
| **Barreur** | **E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Barreur-sm.png** | Vous veillez à l’avancement du travail.  Vous faites en sorte que l’équipe suive les étapes imposées ou qu’elle a décidé de suivre.  Vous évitez que l’équipe se fourvoie, perde du temps dans des pistes sans issue. |
| **Activateur** | **E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Activateur-sm.png** | Vous amenez chaque membre de l’équipe à contribuer activement aux travaux ; vous n’oubliez ni le scribe, ni le secrétaire !  En cas de nécessité de répartition de tâches, vous veillez à ce que chaque membre contribue de manière équitable. |
| **Gardien du temps** | E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Gardien-sm.png | Vous veillez à la bonne utilisation du temps disponible.  Vous attirez l’attention sur le risque de prendre du retard. |
| **Scribe** | E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Scribe-sm.png | Sur l’espace de travail commun (p. ex. : flip chart), vous notez les idées importantes, les questions en suspens, les schémas qui émergent lors des discussions, mais sans imposer vos propres points de vue.  Vous gérez les feuilles du flip chart pour que l’information utile soit visible pour tous les membres de l’équipe.  Vous n’oubliez pas de participer aux discussions ! |
| **Secrétaire** | E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Secretaire-sm.png | Vous produisez une synthèse des éléments importants issus des discussions : ceux qu’il faut conserver pour la suite du travail.  Vous consignez toutes les informations nécessaires à la poursuite du travail : les décisions prises, les échéances déterminées, les prochains rendez-vous, les plans de travail collectifs et/ou individuels, etc.  Vous diffusez vos productions et les autres documents nécessaires à l’ensemble des membres de l’équipe.  Vous n’oubliez pas de participer aux discussions ! |
| **Fonctions pouvant être utiles :** | | |
| **Circulateur de parole** | **E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Circulateur-sm.png** | Vous faites en sorte que chaque membre de l’équipe puisse s’exprimer.  Vous incitez les membres en retrait à prendre la parole ; vous n’oubliez ni le scribe, ni le secrétaire !  Vous empêchez l’un ou l’autre membre de l’équipe de mobiliser la parole au détriment des autres. |
| **Porte-parole** | **E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Porte-parole-sm.png** | Vous présentez l’état ou les résultats du travail de votre équipe d’une manière synthétique et complète, sans marquer de préférence pour votre propre point de vue.  Vous utilisez tous les moyens nécessaires pour une communication efficace. |
| **Faiseur de point** | **E:\MyDocs\MES_SOCIETES\FA2L\FA2L-formations\2016_12-INSA-Toulouse\Matériau\APP\APP-Graisses_alimentaires\fonctions-illustrations\Faiseur-sm.png** | Vous faites périodiquement le point sur l’état d’avancement : où en est l’équipe ? qu’est-ce qui est fait ? qu’est-ce qui reste à faire ? que savons-nous et que ne savons-nous pas ?  Vous aidez le scribe à noter ces éléments sur l’espace de travail commun. |
| … | | *Le cas échéant, ajoutez une fonction qui vous semble utile ou nécessaire* |

### Evaluation du travail en équipe (mode d’emploi)

**Évaluation du travail en équipe (1)** (total : 30 min)

1. Demandez aux participants d’utiliser le formulaire de la p. 13

1) Chaque membre complète son formulaire individuellement (5 min)

2) Les membres comparent et tirent leurs conclusions (5 min)

3) Le tuteur fournit sa propre rétroaction (5 min)

2. Demandez aux participants d’utiliser le formulaire de la p. 15

1) Chaque membre complète son formulaire individuellement (5 min)

2) Les membres comparent et tirent leurs conclusions (5 min)

3. Conclusions générales à propos du travail en équipe (5 min)

**Evaluation du travail en équipe (1)**

*Indiquez sur chacun des 6 axes figurant sur le diagramme ci-dessous* ***votre niveau d’appréciation générale entre 0 et 4*** *:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***0 :***  *très insatisfaisant* | ***1 :***  *insatisfaisant* | ***2 :***  *peu satisfaisant* | ***3 :***  *satisfaisant* | ***4 :***  *très satisfaisant* |

*Ensuite,* ***reliez les points entre eux.***

***Les axes (critères d’évaluation)***

* **La production de l’équipe** (l’équipe a produit quelque chose de satisfaisant, cette production est réellement le résultat d’un effort collectif, les réunions étaient efficaces, les échanges ont permis de faire émerger des points de vue différents pour traiter le problème…).
* **L’ambiance dans l’équipe, le climat de travail** (l’entente entre les membres de l’équipe a été bonne, les participants s’aident et s’encouragent mutuellement, l’équipe est arrivée à surmonter ses divergences de vue, personne n’est arrivé à imposer son point de vue…).
* **L’organisation du travail** (l’équipe est parvenue à coordonner ses activités, l’équipe est restée centrée sur la tâche à accomplir l’équipe a fait un bon usage du tableau ; les différentes fonctions ont été bien réparties et bien prises en charge).
* **L’implication et l’expression de chacun des membres** (chacun des participants a contribué de manière significative à l’efficacité de l’équipe, l’équipe a donné l’occasion à chacun de ses membres d’exprimer son point de vue, les participants en retrait ont été sollicités, tous les membres de l’équipe ont fait leur part de travail individuel entre les deux séances…).
* **La relation avec le tuteur** (de façon générale, l’équipe a bien exploité la présence du tuteur comme une ressource pour l’aider à avancer dans son travail).
* **La relation à la situation problème** (l’équipe s’est laissée prendre au jeu, elle a été motivée à travailler le thème ; l’équipe a trouvé que la situation problème était bien adaptée au public, qu’elle était suffisamment complexe, qu’elle était riche à exploiter).

**Page intentionnellement vide**

**Évaluation du travail en équipe (2)**

|  |
| --- |
| **Citez ici deux éléments qui ont bien fonctionné dans votre travail en équipe (pendant les séances)** |
| 1.  2. |
| **Citez ici deux éléments qui n’ont pas bien fonctionné dans votre travail en équipe** |
| 1.  2. |
| **Si vous pouviez recommencer, que feriez-vous personnellement pour améliorer le travail en équipe ?** |
|  |
| **Autres commentaires et suggestions à propos du travail en équipe** |
|  |

# Évaluation du travail individuel

Il est demandé à chaque étudiant de remplir individuellement le formulaire de la page 17 (10 min). N’oubliez pas de leur conseiller de garder la trace de leurs bonnes résolutions pour la prochaine fois qu’ils auront à effectuer du travail individuel en autonomie.

**Évaluation de votre travail individuel**

|  |
| --- |
| **Citez ici deux éléments qui ont bien fonctionné dans votre travail individuel (pendant la phase d’autonomie)** |
| 1.  2. |
| **Citez ici deux éléments qui n’ont pas bien fonctionné dans votre travail individuel** |
| 1.  2. |
| **Si vous pouviez recommencer, que feriez-vous pour améliorer votre travail individuel ?** |
|  |
| **Comment pourrez-vous vous assurer de l’amélioration de votre travail individuel la prochaine fois que vous serez amené à en effectuer ? Quels en seraient les indicateurs ?** |
|  |