

# **Nouveaux types de questions avec serveurs d'évaluations externalisés**

**et un peu plus autour des questions Moodle...**

**Céline Pervès - Université de Strasbourg**

# Sommaire

- Différents Projets - Une même Problématique
- Molsimilarity
- DynamicMood
- Code runner
- Architecture adaptée

# **Différents Projets - Une même Problématique**

# Différents Projets

- Molsimilarity
  - Projet DéPHY
    - Laboratoire de ChemoInformatique
- DynamicMood
  - Maths Info
  - IdEX
- Projet d'exploitation
  - Mise en place du Code Runner

# Problématique commune

- Volonté de proposer des questionnaires plus puissants aux enseignants
- Évaluation complexe vs Vrai/Faux
  - Comparaison
  - Taux de similarité de la réponse
    - Note entre 0 et 1
- Tolérance de la réponse vs Évaluation stricte
- => Serveur d'évaluation spécialisé
  - Hors Moodle
  - Développé par des spécialistes du domaine
  - Performance et sécurité

# Molsimilarity

# Travail commun inter-unités

- Faculté de Chimie
  - Rachel Schurhammer - Doyenne de la Faculté de Chimie
- Laboratoire de ChemoInformatique (CNRS)
  - Alexandre Varnek - Chef de Laboratoire
  - Gilles Marcou - Serveur d'évaluation
  - Louis Plyer - Serveur d'évaluation et développements Moodle
- Direction du Numérique - DIP (Développement, intégration et paramétrage)
  - Céline Pervès
    - Avant projet, Expertise technique, accompagnement, revue de code,...

# Le plugin type de question

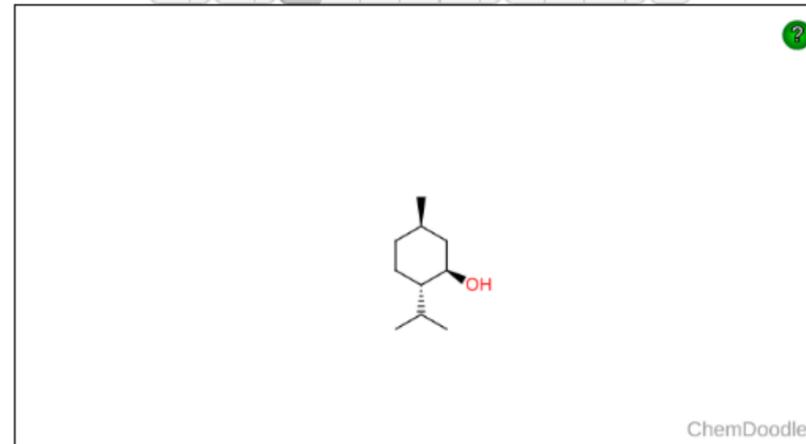
- Réponse sous forme de dessin de molécule chimique
  - Représentation Structures de Lewis
  - Utilisation de ChemDoodle (opensource)
  - Export sous format Molfile
- Création d'un graph à partir des Molfiles
  - Calcul du taux de similarité
    - Serveur d'évaluation : ISIDA (In Silico Design and data Analysis)

# Principe : Création de la question

Correct answers



You must provide at least one possible answer. Please draw a molecule and click on the "Insert given structure as answer/..." button for each answer.

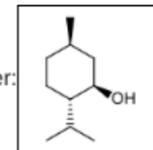


## ▼ Réponses

Answer: 1

Note

Preview answer:



Insert given structure as answer / update the answer with the structure

View structure in the editor

Clear the answer

# Principe : Réponse de l'étudiant

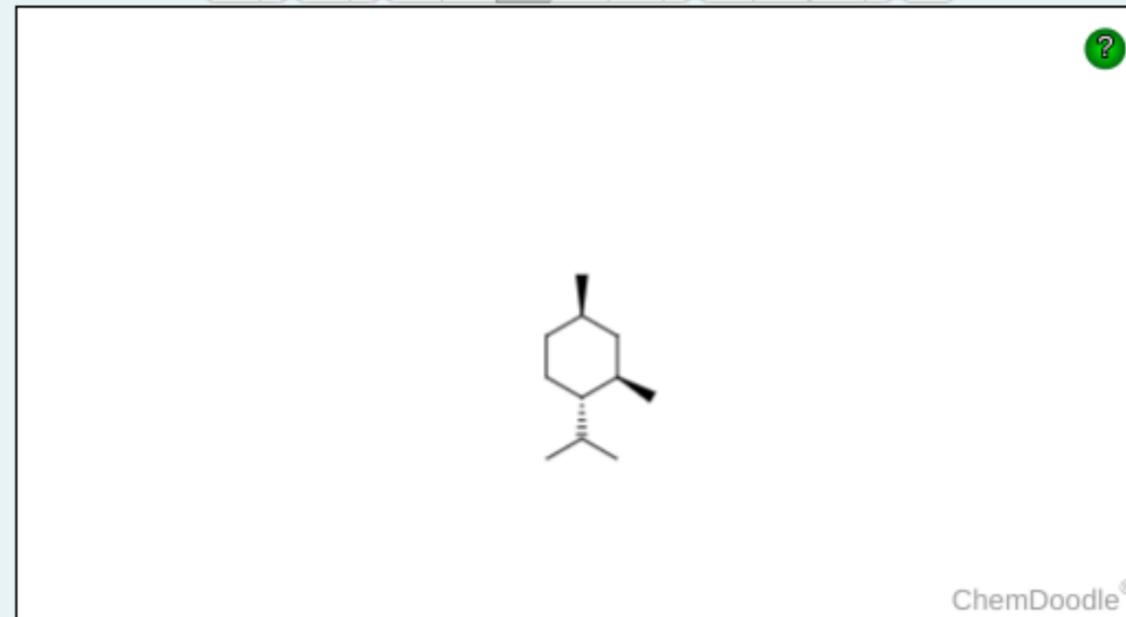
Question 1

Pas encore  
répondu

Noté sur 1,00

Menthol

Answer:



Recommencer

Enregistrer

Remplir les réponses correctes

Envoyer et terminer

Fermer la prévisualisation

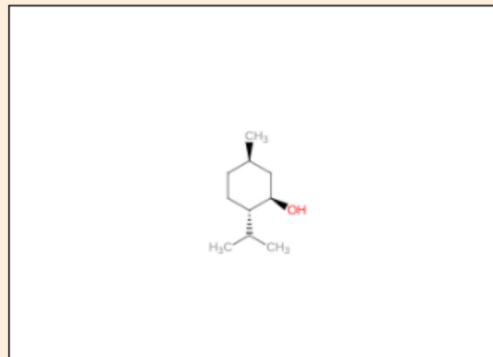
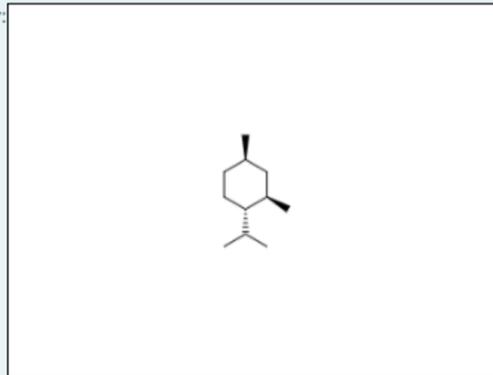
# Principe : Résultat

Commencé le	lundi 20 juin 2022, 15:47
État	Terminé
Terminé le	lundi 20 juin 2022, 15:47
Temps mis	32 s
Points	0,96/1,00
Note	9,56 sur 10,00 (96%)

Question 1  
Partiellement correct  
Note de 0,96 sur 1,00  
🚩 Marquer la question  
⚙️ Modifier la question

Menthol

Answer:



# Réglages

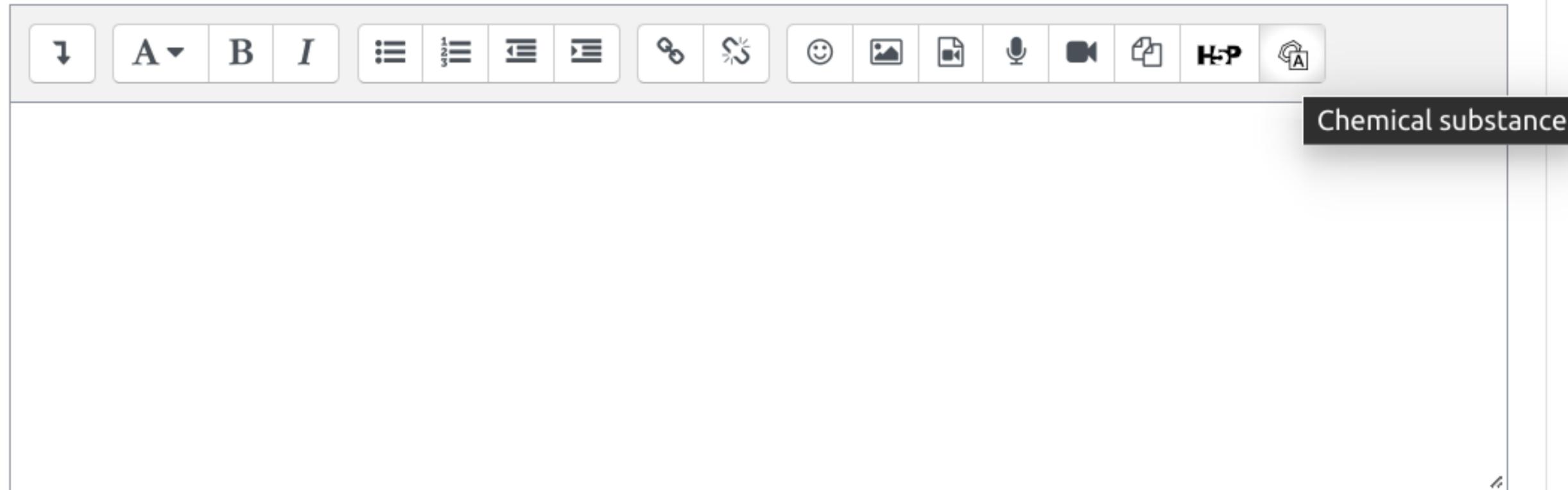
Différents réglage possibles lors de création de la question

- Alpha : défini la sévérité de la notation
- Treshold : seuil d'acceptation
- Prise en compte de la stéréochimie

## En complément

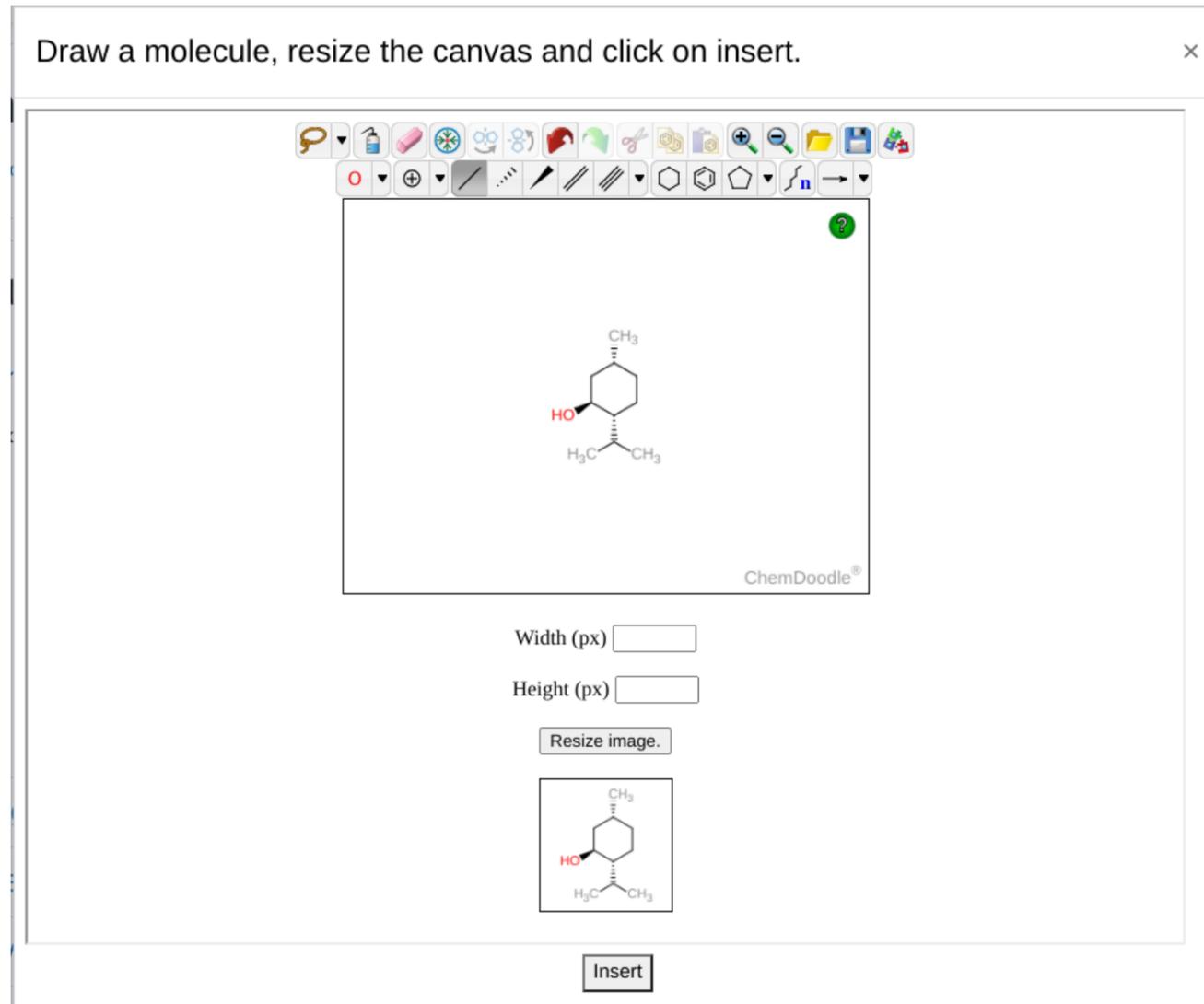
- Molstructure
  - Plugin éditeur de texte atto
  - Basé lui aussi sur ChemDoodle

# Bouton dans la barre des outils de l'éditeur de texte



# Dessin dans l'éditeur de texte

Draw a molecule, resize the canvas and click on insert. ×



Width (px)

Height (px)

Resize image.

Insert

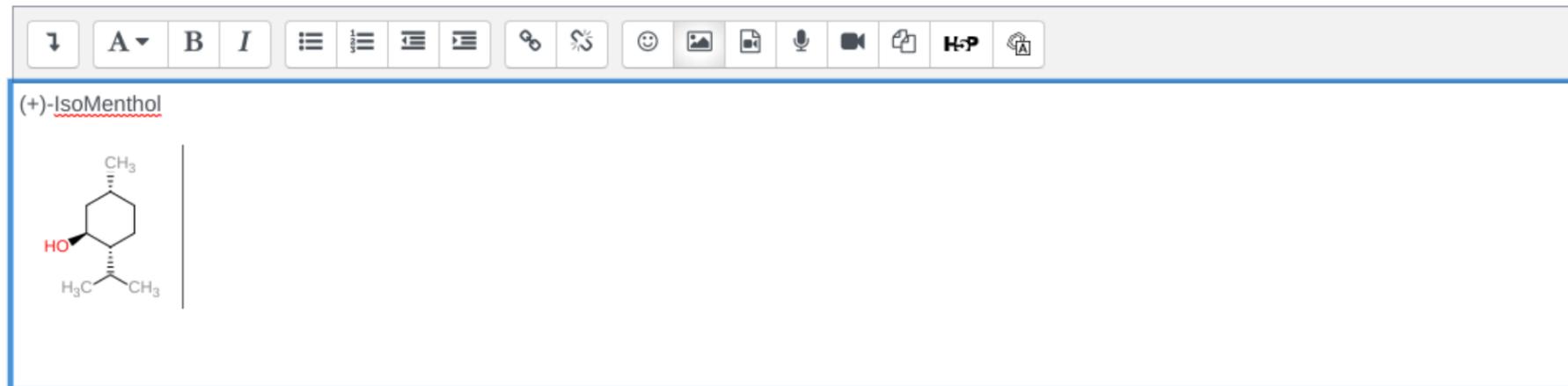
# Transformation en image dans l'éditeur de texte

✎ Ajout Étiquette ?

▶ Tout déplier

▼ Général

Contenu de l'étiquette



The screenshot shows a Moodle text editor interface. At the top, there is a toolbar with various icons for text formatting (bold, italic, underline, strikethrough), alignment, and insertion (image, link, video, etc.). Below the toolbar, the text "(+) IsoMenthol" is displayed. Underneath the text, a chemical structure of (+)-IsoMenthol is shown. The structure is a cyclohexane ring with a methyl group (CH<sub>3</sub>) at the top position, a hydroxyl group (HO) at the left position, and an isopropyl group (H<sub>3</sub>C-CH-CH<sub>3</sub>) at the bottom position. The stereochemistry is indicated with wedges and dashes.

# Visualisation

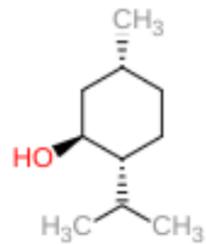
## Chimie

[Tableau de bord](#) / [Mes cours](#) / [Chimie](#)

 [Annonces](#)

 [Chimie](#)

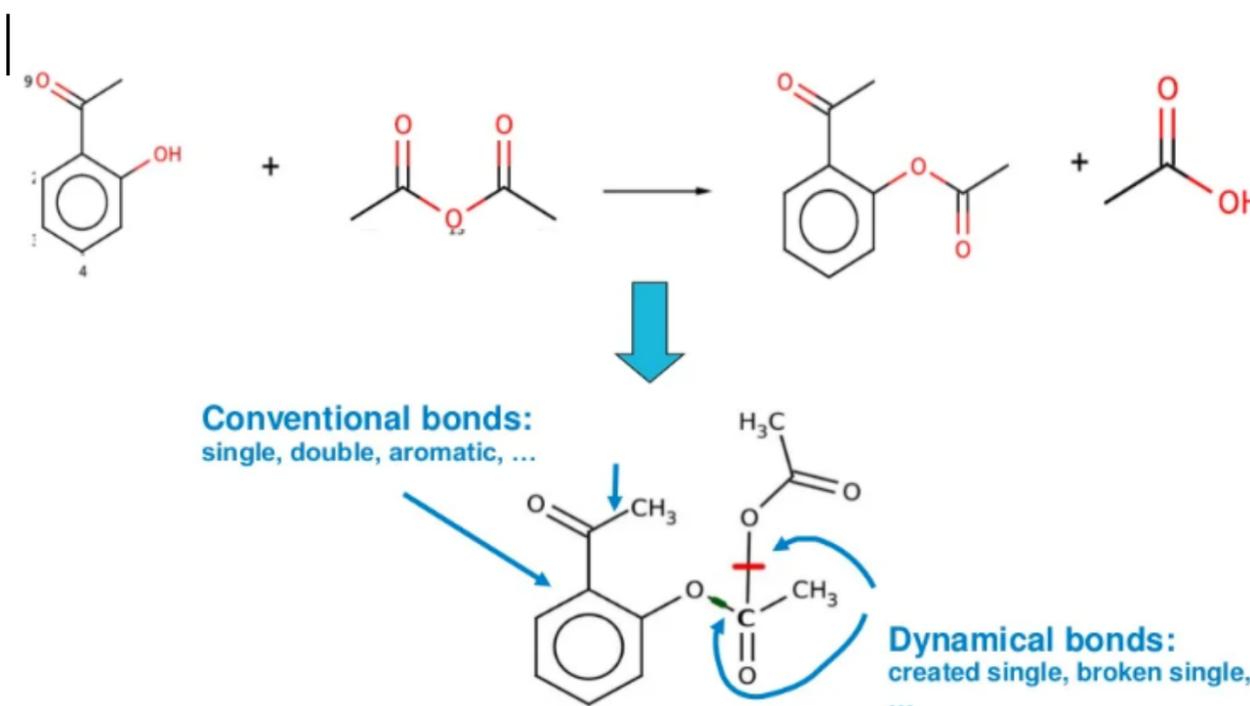
(+)-IsoMenthol



# En cours : ChemMoodle

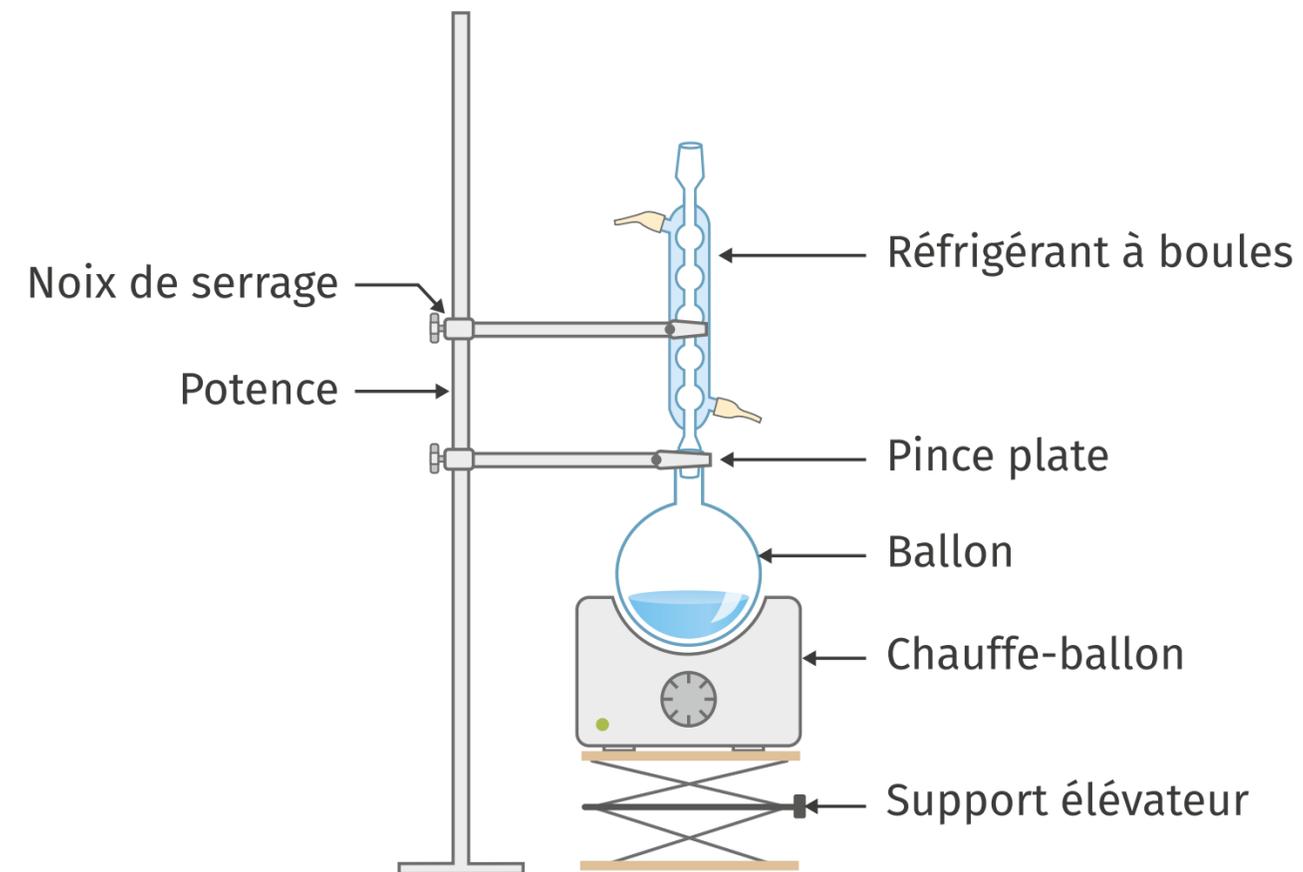
Obtention d'un IDEX ChemMoodle

- Réactions chimiques
  - Chimie et génie chimique |



# ChemMoodle

- Montages de chimie et génie chimiques



# DynamicMood

# Travail commun inter-unités

- UFR Mathématiques-Informatique
  - Serveur d'évaluation et générateur de questions
    - Loïc TEYSSIER - Enseignant Chercheur
- Direction du Numérique - DIP
  - Plugins Moodle, Dispatcher et version web du générateur de questions
    - Virgile Gerecke - Responsable
    - Matthieu Fuchs
    - François Haller
    - Céline Pervès
    - Claude Yahou
    - Sanim Garbhi - Stagiaire

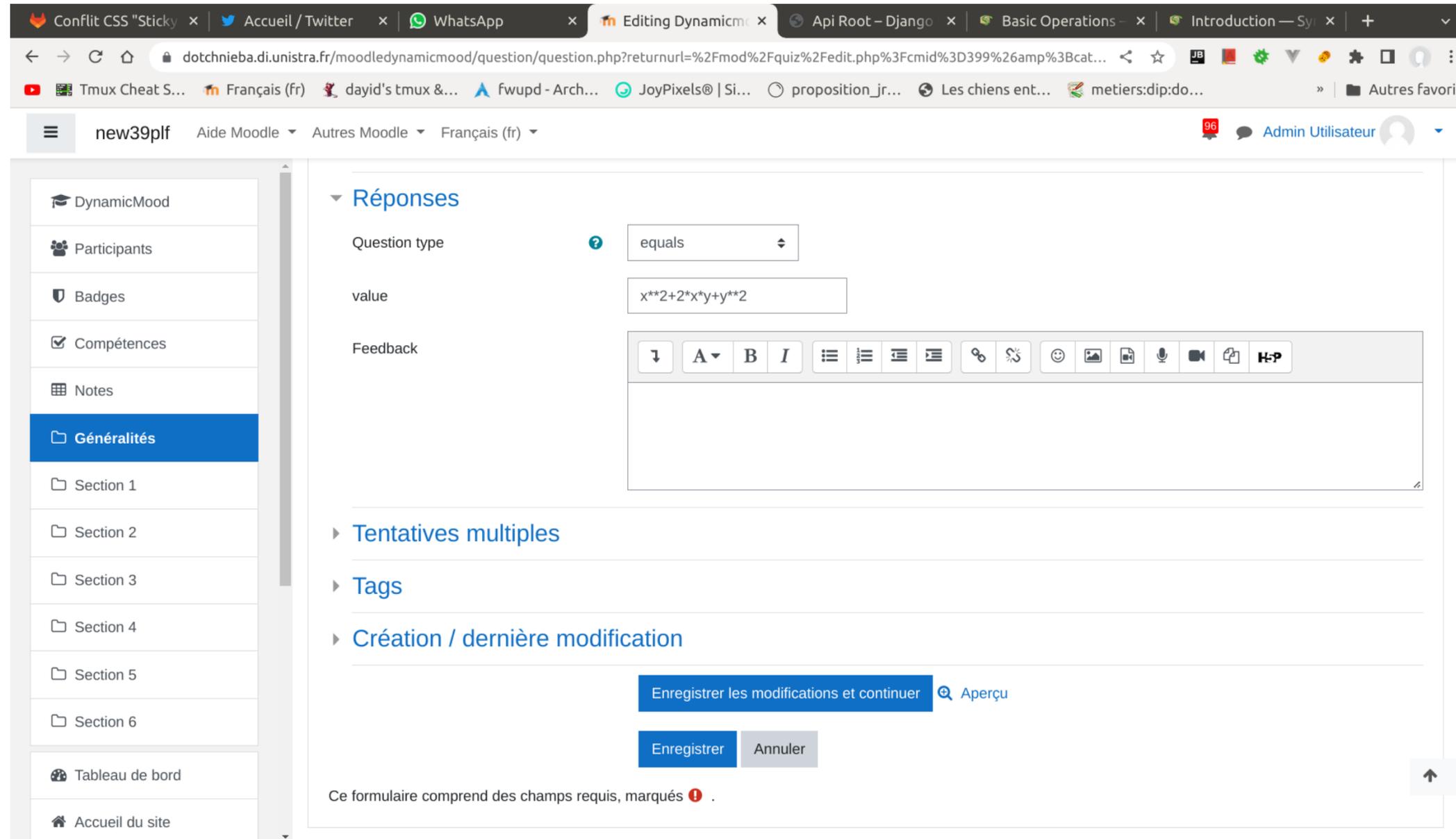
# Travaux en cours



# Type de question

- Contenus scientifiques : Mathématique, Physique
- Formules Ascii
- Equivalence des réponses
  - Exemple :  $x+y$  et  $y+x$  et  $2x+y-x$  équivalentes.
  - Bibliothèque de calcul formel
- Notion d'évaluateur à la place de bonne réponse
- Notions de feedback intégré au serveur d'analyse
- Serveur d'évaluation basé sur sympy

# Édition du type de question



The screenshot shows the Moodle question editing interface. The browser address bar indicates the URL: `dotchnieba.di.unistra.fr/moodledynamicmood/question/question.php?returnurl=%2Fmod%2Fquiz%2Fedit.php%3Fcmid%3D399%26amp%3Bcat...`. The user is logged in as 'Admin Utilisateur'.

The left sidebar contains a navigation menu with the following items: DynamicMood, Participants, Badges, Compétences, Notes, Généralités (highlighted), Section 1, Section 2, Section 3, Section 4, Section 5, Section 6, Tableau de bord, and Accueil du site.

The main content area is titled 'Réponses' and contains the following fields:

- Question type:** A dropdown menu set to 'equals'.
- value:** A text input field containing the mathematical expression  $x^{**2}+2*x*y+y^{**2}$ .
- Feedback:** A rich text editor with a toolbar containing icons for bold, italic, list, link, unlink, smiley, image, video, audio, and help.

Below the feedback field, there are three expandable sections:

- Tentatives multiples
- Tags
- Création / dernière modification

At the bottom of the form, there are three buttons: 'Enregistrer les modifications et continuer' (with a magnifying glass icon), 'Enregistrer', and 'Annuler'. A note at the bottom states: 'Ce formulaire comprend des champs requis, marqués ⓘ'.

# Réponse et évaluation

dotchnieba.di.unistra.fr/moodledynamicmood/question/preview.php?id=149&previewid=1461&cmid=399&variant=...

Question **1**

Correct

Note de 1,00  
sur 1,00

$(x+y)^2$

Réponse :

$y^{**2} + 2*x*y + x^{**2}$



Question type : equals

value :  $x^{**2}+2*x*y+y^{**2}$

Recommencer

Enregistrer

Remplir les réponses correctes

Envoyer et terminer

Fermer la prévisualisation

Information technique 

Comportement utilisé : Feedback a posteriori

Fraction minimale : 0

Fraction maximale : 1

Variante de question : 1

Résumé de la question :  $(x+v)^2$

# Évolutions envisagées

- Interface visuelle
  - Faciliter la saisie de formules
  - mathquill
  - ShortMath

# DynamiXML - Génération automatique de questions

- DynamiXML
- Transformation d'un logiciel client lourd créé par L.Teyssier
  - Version web
  - Permet de générer des questions automatiquement en se basant sur des modèles de questions
    - Bibliothèque de Questions codées
    - Notion de variateurs pour générer de nombreuses questions de chaque sortes
    - Génération d'un xml pour import dans Moodle

# DynamiXML - Catalogue de questions

*DynamiXML*    *Import & Export*    *Table des matières*

Nom

Discipline  Mathématiques ▾

Category

QuestionType  QASSO ▾

QuestionIntent  Analyser ▾

Niveau

Tags

Skills

**Filtre**

- Mathématiques
  - Affine et Vectorielle
  - Analytique
  - Calcul
  - Calcul booléen
  - Conversion
  - Dérivation
  - Différentielle
  - Ensembles
  - Équations
  - Euclidienne
  - Évaluation et Définition
  - Fractions
  - Graphes
  - Inéquations
  - Intégration
  - Limites
  - Littéral
  - Nombres Complexes
  - Opérations
  - Opérations
  - Quantificateurs
  - Racines et factorisation
  - Relations et Simplifications
  - Résolution d'équations
  - Systèmes

# DynamiXML - Description d'une question


## simplification

type : Choix Unique  
intent : Appliquer  
level : L0

skills : simplifier des fractions  
tags : fraction calcul PILS-M0 PILS-MI-M1

creator : Amaury Bittmann  
maintainer : Loïc Teyssier  
path : Unistra\_M\_ALG\_CALC\_FRAC\_simplification

variant\_json :

- gen : Générateur  
Ex :  $Q, (Q+Q) / ((Q+Q) \llsim Zero)$   
Default :

✎

Déterminer la forme simplifiée  $p/q$  de la fraction suivante:  $a$ .

# DynamiXML - Description d'une autre question



## conversion\_deg\_rad

type : **Choix Unique**

intent : **Analyser**

level : **L0**

skills : **déterminer la mesure principale d'un angle en radians**

tags : **degrés** **mesure** **angle** **radian**

creator : **Amaury Bittmann**

maintainer : **Loïc Teyssier**

path : **Unistra\_M\_TRIG\_conversion\_deg\_rad**

variant\_json :

- gen : pour choisir l'angle X  
Ex : Angle << NiceValues & Degrees  
Default :



Un angle de mesure {x°} a pour mesure :

# DynamiXML - Panier

The screenshot shows a shopping cart interface with the following items:

- Mon Cours (dropdown arrow, edit icon)
- Fractions (dropdown arrow, edit icon)
  - simplification (minus icon)
- Trigonométrie (dropdown arrow, edit icon)
  - conversion\_deg\_rad (minus icon)

[Valider le panier](#)[Vider le panier](#)[Ajouter un exercice](#)

# DynamiXML - Paramétrage des questions

*Dynamixml**Import json**Add specifications*[« Retour à la page précédente](#)

name	copies	gen
cc1	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fractions 1	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="QQ(Z &lt;&lt; Value.Between(-20,2"/>
simplification	<input type="text" value="10"/>	<input type="text"/>
Trigonométrie	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="Set(Nice_arg_values_DEG)"/>
conversion_deg_rad	<input type="text" value="10"/>	<input type="text"/>

Sauvegarder

Valider

## DynamiXML - Paramétrage des questions

- `QQ(Z << Value.Between(-20, 20)) & Composite`
  - on fabrique des fractions [ `QQ` ] à partir d'entiers compris entre -20 et 20 [ `Z << Value.Between(-20, 20)` ]
  - et on souhaite ne pas avoir de fraction déjà simplifiée en sortie [ `Composite` ]

# DynamiXML - Import dans Moodle

..... [▶ Tout déplier](#)

▼ **Format de fichier**

- Blackboard [?](#)
- Examview [?](#)
- Format Aiken [?](#)
- Format GIFT [?](#)
- Format Mot manquant [?](#)
- Format WebCT [?](#)
- Format XML Moodle [?](#)
- Questions Cloze à réponses intégrées [?](#)

▶ **Généraux**

▼ **Importer des questions d'un fichier**

Importation ! Choisir un fichier...

Unistra\_M\_ALG\_CALC\_FRAC\_simplification.xml

**Importation**

# DynamiXML - Import dans Moodle

 Montrer le texte de la question dans la liste

Options de recherche ▼

 Montrer aussi les questions des sous-catégories

 Montrer aussi les anciennes questions

Créer une question...

Question	Actions	Créée par	Dernière modification par
Nom de question / Numéro d'identification		Prénom / Nom / Date	Prénom / Nom / Date
<input type="checkbox"/> simplification_0	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_1	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_2	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_3	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_4	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_5	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_6	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_7	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_8	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15
<input type="checkbox"/> simplification_9	Modifier	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15	Admin Utilisateur 4 juillet 2022, 15:15

**Avec la sélection:**

# DynamiXML - Une question importée

Prévisualisation de la question : simplification\_0 - Chromium

dotchieba.di.unistra.fr/moodledynamicmood/question/preview.php?id=171&cmid=401&behaviour=deferredfeedb...

**Question 1**  
Pas encore répondu  
Noté sur 1,00

(Si plusieurs réponses sont justes, choisissez-en seulement une, peu importe laquelle.)

Déterminer quelle fraction simplifiée représente le rationnel  $-\frac{70}{-60}$

Veillez choisir une réponse :

- $-\frac{7}{4}$
- $\frac{7}{6}$
- $-\frac{8}{7}$
- $\frac{2}{3}$
- $-\frac{3}{2}$
- $-\frac{4}{19}$

Recommencer Enregistrer Remplir les réponses correctes Envoyer et terminer

Fermer la prévisualisation

Information technique 

# DynamiXML - Une autre question importée

Prévisualisation de la question : simplification\_1 - Chromium

dotchieba.di.unistra.fr/moodledynamicmood/question/preview.php?id=172&cmid=401&behaviour=deferredfeedb...

**Question 1**  
Pas encore répondu  
Noté sur 1,00

(Si plusieurs réponses sont justes, choisissez-en seulement une, peu importe laquelle.)

Déterminer quelle fraction simplifiée représente le rationnel  $\frac{27}{-45}$

Veillez choisir une réponse :

- $-\frac{9}{11}$
- $-\frac{4}{7}$
- $-\frac{19}{5}$
- $\frac{7}{15}$
- $\frac{1}{4}$
- $-\frac{3}{5}$

Recommencer Enregistrer Remplir les réponses correctes Envoyer et terminer

Fermer la prévisualisation

Information technique 



# Code Runner

## Code Runner

- Plugin qui permet de fournir des questions qui nécessitent une tâche de programmation de la part de l'étudiant
- Université de Canterbury (Nouvelle Zélande) et Open University (Grande Bretagne)
- Problématiques de
  - Sécurités
  - Performance : en partie prise en compte par le serveur Jobe

# Code Runner

**Question 1**

Correct

Mark 1.00 out of 1.00

Flag question

Write a Python3 function `sqr(n)` that returns the square of its numeric parameter `n`.

For example:

Test	Result
<code>print(sqr(-3))</code>	9
<code>print(sqr(11))</code>	121

Answer:

```
1 def sqr(n):  
2     return n * n
```

Check

Test	Expected	Got	
<code>print(sqr(-3))</code>	9	9	✓
<code>print(sqr(11))</code>	121	121	✓
<code>print(sqr(-4))</code>	16	16	✓
<code>print(sqr(0))</code>	0	0	✓

Passed all tests! ✓

Correct

Marks for this submission: 1.00/1.00.

# Performance et sécurité

# Problématique

- Une évaluation peu prendre du temps
- Une évaluation peu générer une faille dans le système
  - e.g évaluation d'un programme -> Code runner
- Molsimilarity n'a pas forcément besoin de cette architecture

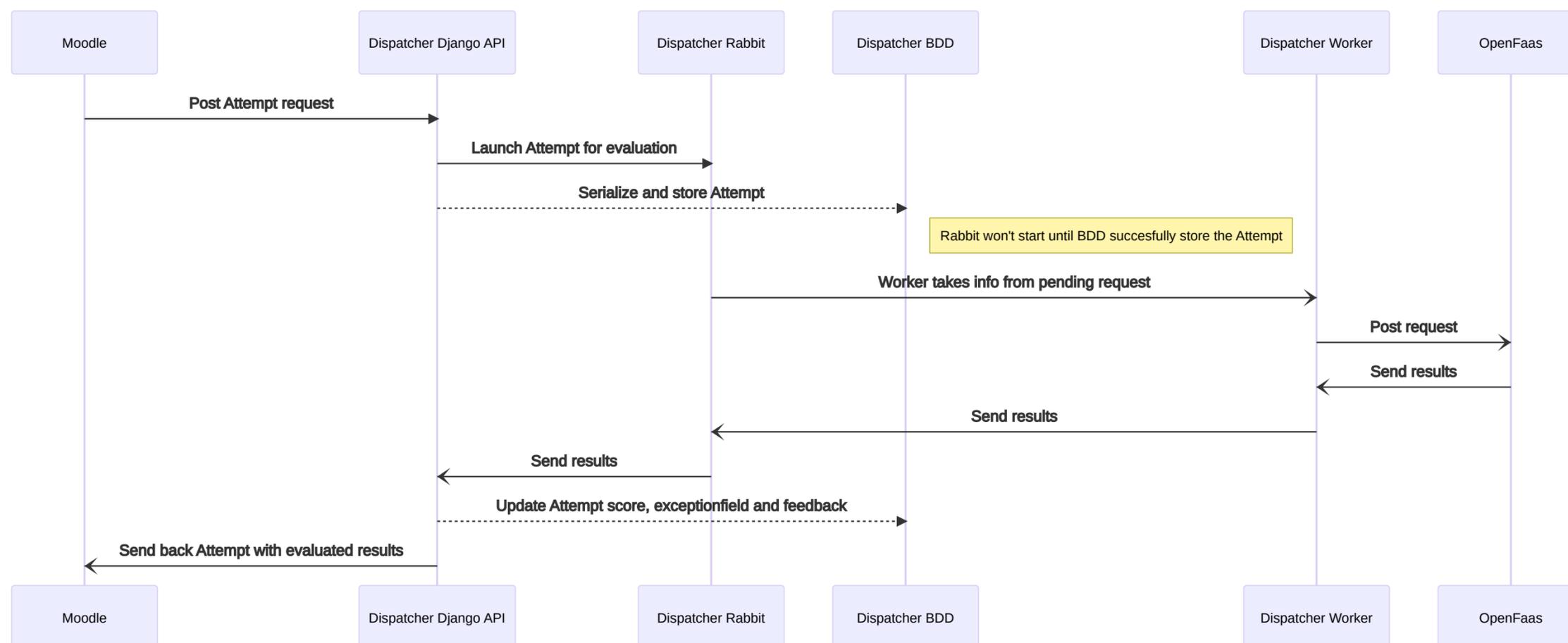
# Solution

- Déléguer l'exécution à une architecture isolée à usage unique
  - Conteneurs docker
  - Moodle envoie une tentative de question à évaluer à un "Dispatcher"
    - Le dispatcher envoie les données à une instance de conteneur du serveur d'évaluation
      - Qui évalue la réponse
      - La retourne au dispatcher qui la relaye à Moodle
      - L'instance du conteneur est détruite

# **Dispatcher et Architecture en conteneurs**

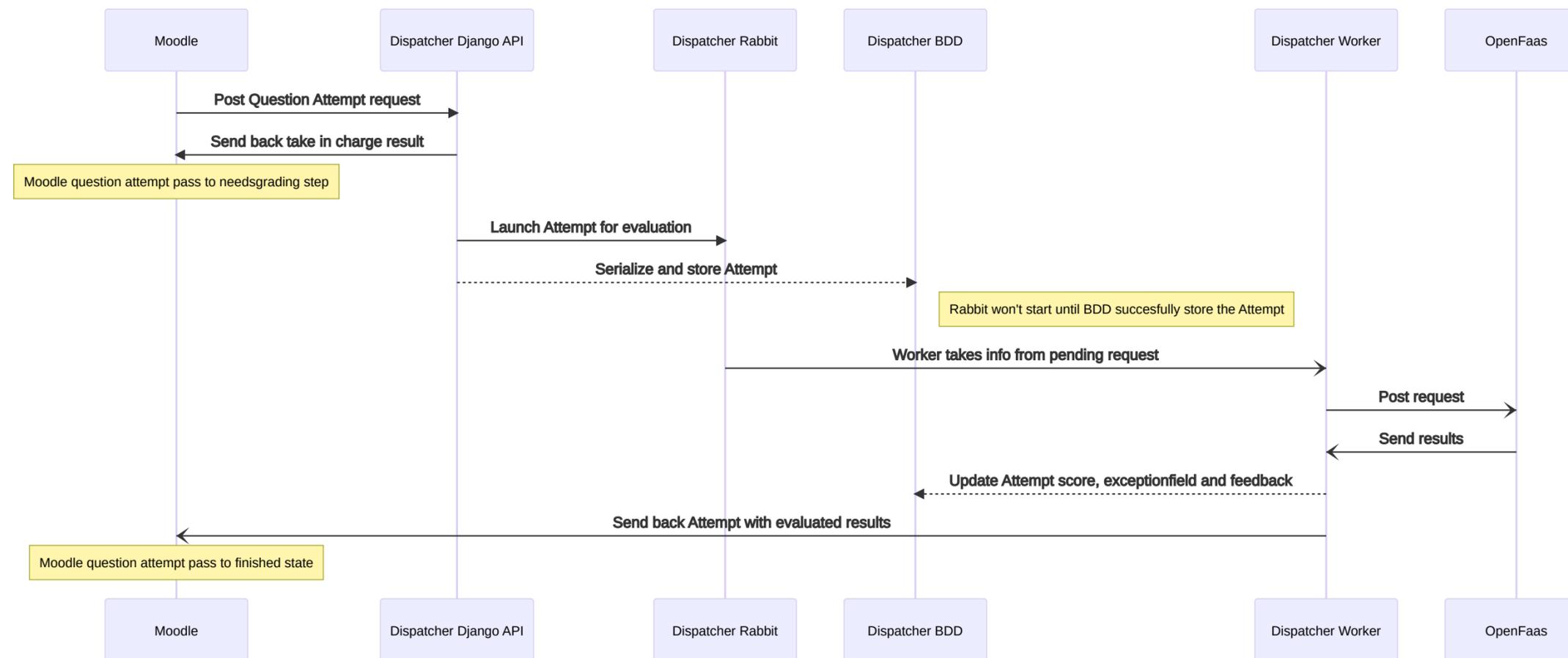
## Interactions et Tiers : synchrone

- Convient à tous les comportements de question Moodle



## Interactions et Tiers : asynchrone

- Idéal avec l'architecture Rabbit (queueing)
- Nécessite un comportement de question Moodle asynchrone
  - Développement de `asynccdeferredfeedback`



# Gestion des images dans le dispatcher

Administration de Django

BIENVENUE, ADMIN VOIR LE SITE / MODIFIER LE MOT DE PASSE / DÉCONNEXION

Accueil > Api > Images

API

- Attempts + Ajouter
- Images + Ajouter
- Moodles + Ajouter

AUTHENTIFICATION ET AUTORISATION

- Groupes + Ajouter
- Utilisateurs + Ajouter

SITES

- Sites + Ajouter

La suppression de 1 Image a réussi.

Sélectionnez l'objet Image à changer

AJOUTER IMAGE +

Action : ----- Envoyer 0 sur 3 sélectionné

<input type="checkbox"/>	ID	IMAGE QTYPE	SUBTYPE	IMAGE NAME	TIMEOUT (SEC)
<input type="checkbox"/>	4	qtype_coderunner		http://localhost:8081	60
<input type="checkbox"/>	2	qtype_dynamicmoodeval		http://microk8s-maq.di.unistra.fr:31112/func	60
<input type="checkbox"/>	3	qtype_molsimilarity		http://microk8s-maq.di.unistra.fr:31112/func	60

3 Images

Enregistrer

- Est capable de trouver quelle image il va falloir utiliser
  - En fonction du paramètre qtype fourni par Moodle
  - En fonction de paramètres provenant du type de question Moodle

# Expérimentation

- En cours
- Le dispatcher fonctionne
- OpenFaas rempli bien son rôle
- Moodle obtient bien ses évaluations

# Problèmes rencontrés

- sudo
- Manque d'expérience OpenFaas, kubernetes

# A venir

- Consolidation et finalisation de l'architecture en conteneur
- Tests de montée en charge
- Tests unitaires
- Revue de code

# Conclusion

# Liens

# Questions