

Exercices de Chimie sur avec aléatoire

UTILISATION DU PLUGIN STACK EN CHIMIE

Claire COLONNA¹, Marie JARDAT², Guillaume MÉRIGUET^{2,3}

¹UFR de Chimie, Sorbonne Université, Paris, France,

²UMR PHENIX, Sorbonne Université, Paris, France,

³Polytech Sorbonne

- **LMS (Learning Management System)** : logiciel permettant de gérer une plateforme d'apprentissage en ligne

- **équivalent à un ENT avec des fonctionnalités adaptées :**
 - Contenu multimédia personnalisable avec contrôle d'accès
 - Plateforme Cloud
 - Gestion administrative des apprenants (groupes, suivi des apprentissages)
 - Outils de communication synchrones (forum) et asynchrones (messagerie, annonce)
 - Activités interactives (dont **tests d'évaluation** à visée formative ou sommative)

Présentation du plugin STACK

- System for Teaching and Assessment using a Computer algebra Kernel
- Open source
- Développé pour l'enseignement des mathématiques basé sur :
 - Maxima  : bibliothèque de calcul formel et numérique
 - **JSXGraph** : bibliothèque javascript pour des graphes dynamiques
- Adapté aux grands groupes (plusieurs milliers d'étudiants)
- Création d'exercices à **données aléatoires** :
 - ⇒ **Possibilité de créer de multiples versions d'un même exercice**
(ex : plus de 34000 versions d'un examen en ligne de L1 en Chimie des Solutions)
 - Evaluation formative : offrir la possibilité de travailler plusieurs fois une notion avec des exercices «différents».
 - Evaluation sommative (examens en ligne) : limiter la triche
- **Système de feedbacks** très riche

CALCUL DE LA TEMPÉRATURE DE FLAMME D'UNE RÉACTION DE COMBUSTION D'UN ALCANE

(UE de L2 - Thermochimie – Resp : Marie Jardat)

- **Données aléatoires :**
 - Nature de l'alcane (et donc grandeurs thermodynamiques)
 - Composition initiale du système en conditions non stœchiométriques : n_{alcane} , n_{O_2} , n_{CO_2}
 - Température initiale, volume de l'enceinte, pression en air dans l'enceinte
- **Sujet d'examen (mini-problème) :**
 - QCM et calculs numériques

LECTURE DE COURBES INTENSITÉ-POTENTIEL

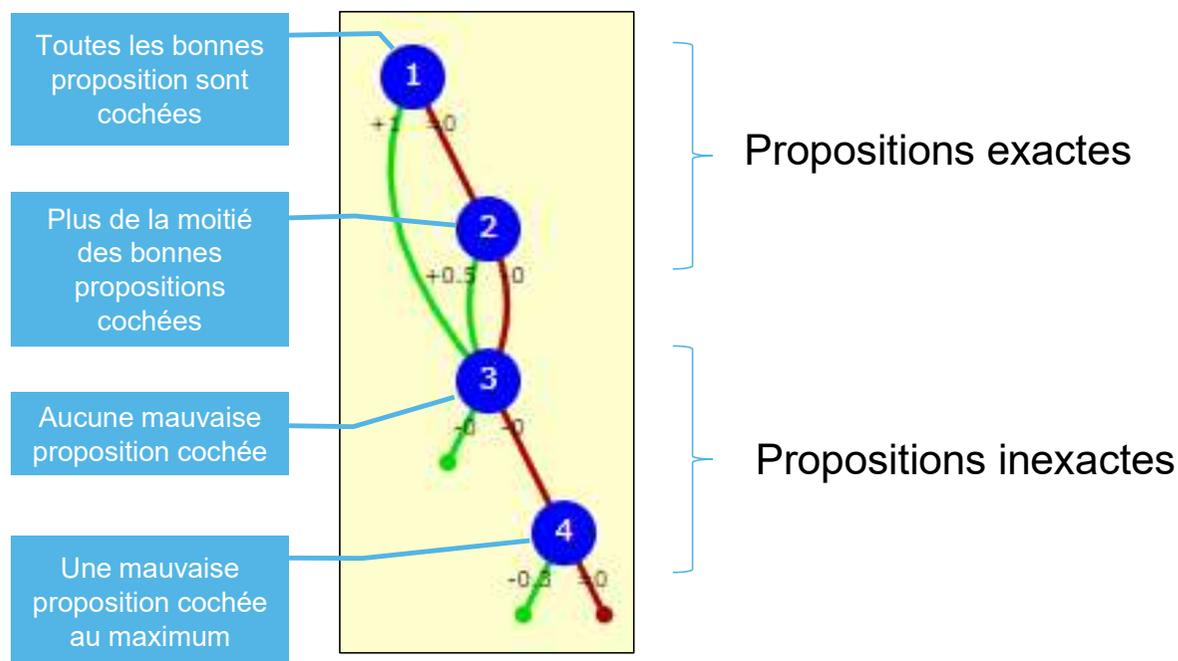
(UE de L3 - Electrochimie – Resp : Emmanuel Maisonhaute)

- **Données aléatoires :**
 - Valeurs des concentrations en solution : courants limite de diffusion
 - Potentiels d'équilibre
 - Attribution des courbes aux 2 couples
 - Profils de concentration aux électrodes
- ⇒ **GRAPHES TRACÉS AVEC CES DONNÉES ALÉATOIRES (pas de fichiers images à créer au préalable)**
- **Exercice formatif puis sommatif :**
 - QCM et calculs numériques



Feedbacks : arbres de réponse

Ex : QCM à propositions aléatoires

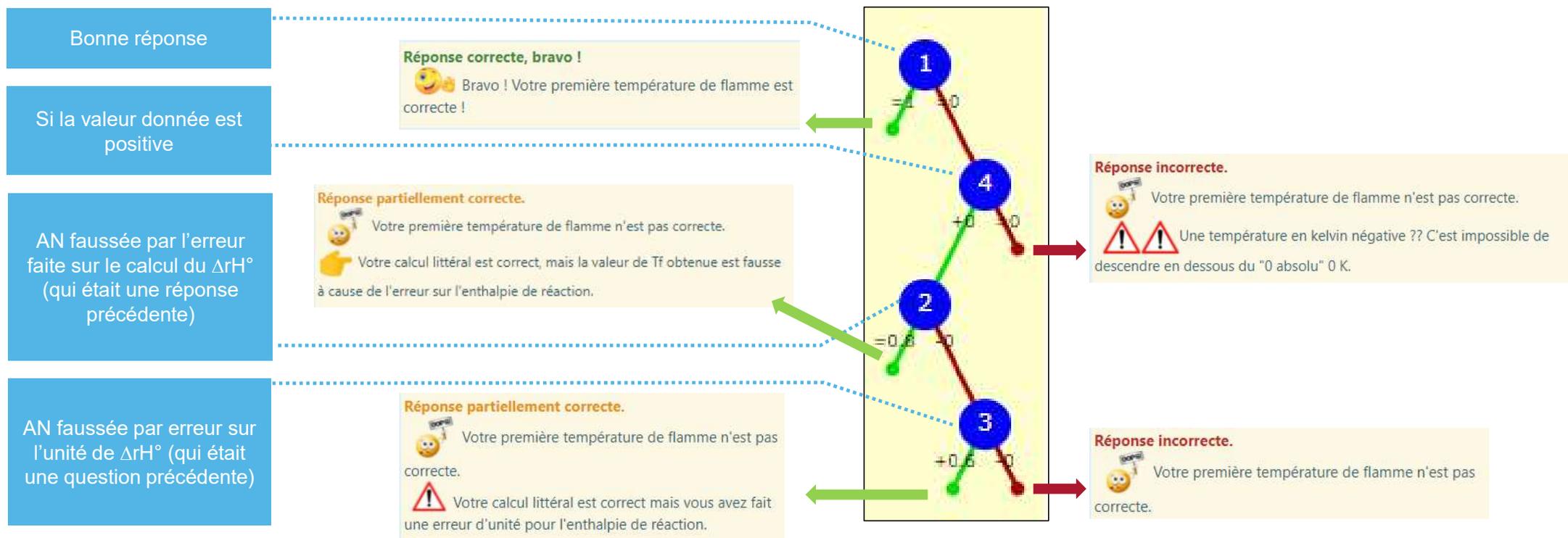


Feedbacks : arbres de réponse

En particulier : distinction possible entre :

- «réponse exacte» (celle attendue par défaut)
- et «réponse admise» (celle tenant compte d'un certain nombre de paramètres)

Ex : Calcul d'une température de flamme (dépendance avec la question précédente sur la calcul du $\Delta_r H^\circ$)



Précautions à prendre

- Prévoir du temps – les premières fois - pour tâtonner sur STACK (documentation limitée)
- **Comme tous les exos avec de l'aléatoire : TESTER, TESTER et RE-TESTER** les exercices avant de les publier pour débusquer les bugs
- Avoir un serveur de taille adaptée (consommateur de ressources)

MERCI



Cahier des charges en chimie

	Question « calculée »	Tirage aléatoire dans une catégorie	STACK 
Examens en ligne et/ou multiplier les exercices pour l'auto-évaluation <ul style="list-style-type: none"> • Limiter la triche avec de l'aléatoire • Faire des exercices « complets » : proches des annales « classiques » (plusieurs champs de réponses dans un même exercice) 	(+) (-)	(+) (+) avec Cloze	(+) (+)
Grand choix de types de questions	(-) que numérique	(++) tout ce que propose Moodle	(+) numérique, formel, QCM
Déploiement de nombreuses versions	(+) mais fastidieux	(- -)	(+++) En un coup
Formules littérales acceptées et correctement interprétées (avec message d'avertissement si la syntaxe est incorrecte)	(-)	(+)	(+)
Utilisation de graphes analytiques construits avec les variables aléatoires	(-)	(+) Fichier image créé 1 par 1	(+) tracé automatique
Feedback à granularité fine (en plus du feedback global) : <ul style="list-style-type: none"> • pour chaque champ de réponse de l'étudiant • adaptée à la variable tirée au sort • multi-paramétrable (ex: valeurs numériques liées aux réponses précédentes données par l'étudiant, conditions annexes,...) 	(-) (+) (-)	(+) avec Cloze (+) (-)	(+) (++) (+++)
Modification/Correction après publication : <ul style="list-style-type: none"> • de l'énoncé • des feedbacks • du barème 	(+) (+) (+)	(+) mais reprendre chaque exo 1 par 1	(+) (+++) (+++)

Concevoir des exercices aléatoires en Chimie avec STACK

- **TABLEAUX D'AVANCEMENT**
- **ATOMISTIQUE** : spectres hydrogéoïdes, classification périodique...
- **CHIMIE DES SOLUTIONS** : calculs de pH, diagrammes de prédominance/distribution
- **THERMOCHIMIE** : grandeurs de mélange, diagrammes binaires,...
- **ELECTROCHIMIE** : pile, Debye-Hückel, diagrammes E -pH, courbes i - E ...
- **CHIMIE ORGANIQUE** : tirage au sort des molécules ou des groupements (stéréochimie, réactivité...)
- **NOMBREUX QCM** : utilisation d'images ou de formules LATEX possibles (tous les domaines de la chimie, préparations aux TP...)