

Didactique & EIAH

- Cédric d'Ham :

cedric.dham@imag.fr

Plan du cours

- Cours 1 (3h) : l'étayage dans les EIAH
- Cours 2 (3h) : processus de diagnostic automatique et de décision pédagogique

Cours centré :

- Recherche
- Conception d'EIAH

Cours 1 : l'étayage dans les EIAH

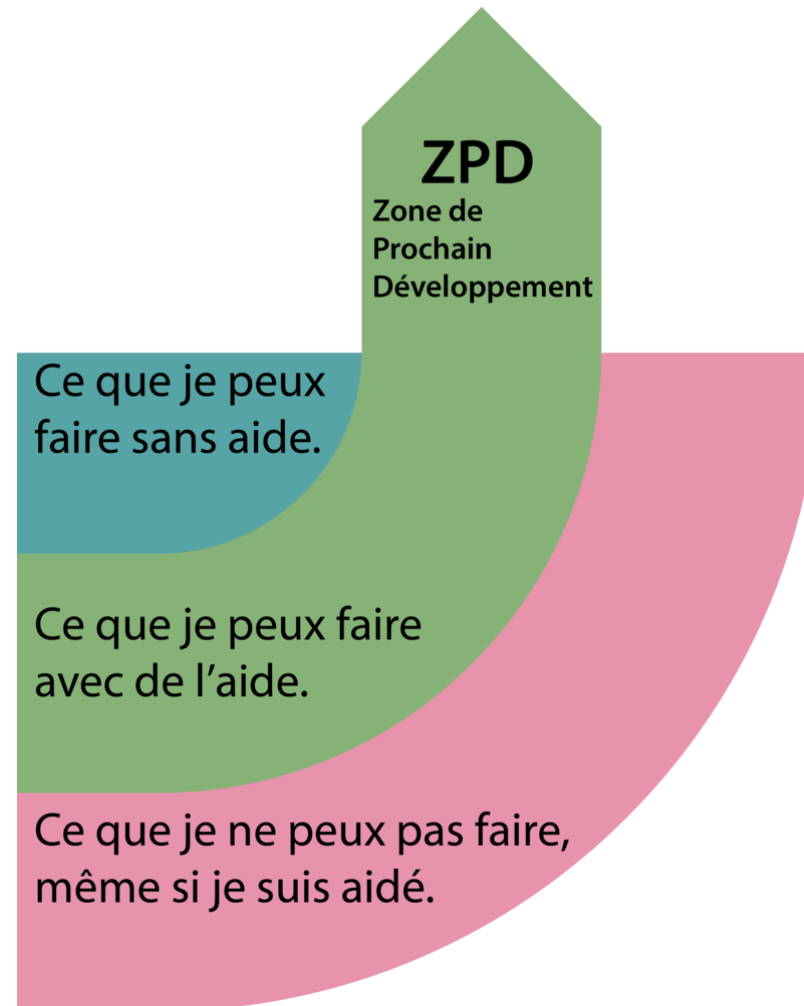
Point de vocabulaire : tâche et activité

- **La tâche** est ce qui est **prescrit** à l'apprenant : une tâche est caractérisée par un **but** et une **procédure**.
On trouve des tâches dans l'énoncé d'un exercice ou dans les consignes de l'EIAH.
Ex : « développer l'expression $3(x+7) + 3y$ »
« plotter sur un graphe les points $(2;3)$ $(7;5)$ $(4;-1)$ »
- **L'activité** est ce qui est **réellement effectué** par l'apprenant.
On s'attend à ce que l'activité de l'apprenant soit orientée vers la résolution de la tâche, mais ce n'est pas toujours le cas...
Ex : l'apprenant écrit « $3x + 7 + 3y$ », « $3x + 21 + 3y$ » ou « $3(x+7+y)$ »

1- L'étayage : définition & fonctions

Vygotski : la ZPD

la Zone de Prochain Développement



S'appuyant sur le concept de ZPD, Bruner introduit la notion d'étayage (scaffolding)

« Ce système de **support**, fourni par l'adulte à travers le discours ou la communication plus généralement, est un peu comme **un étayage**, à travers lequel l'adulte **restreint la complexité** de la tâche permettant à l'enfant de **résoudre des problèmes qu'il ne peut accomplir seul.** »

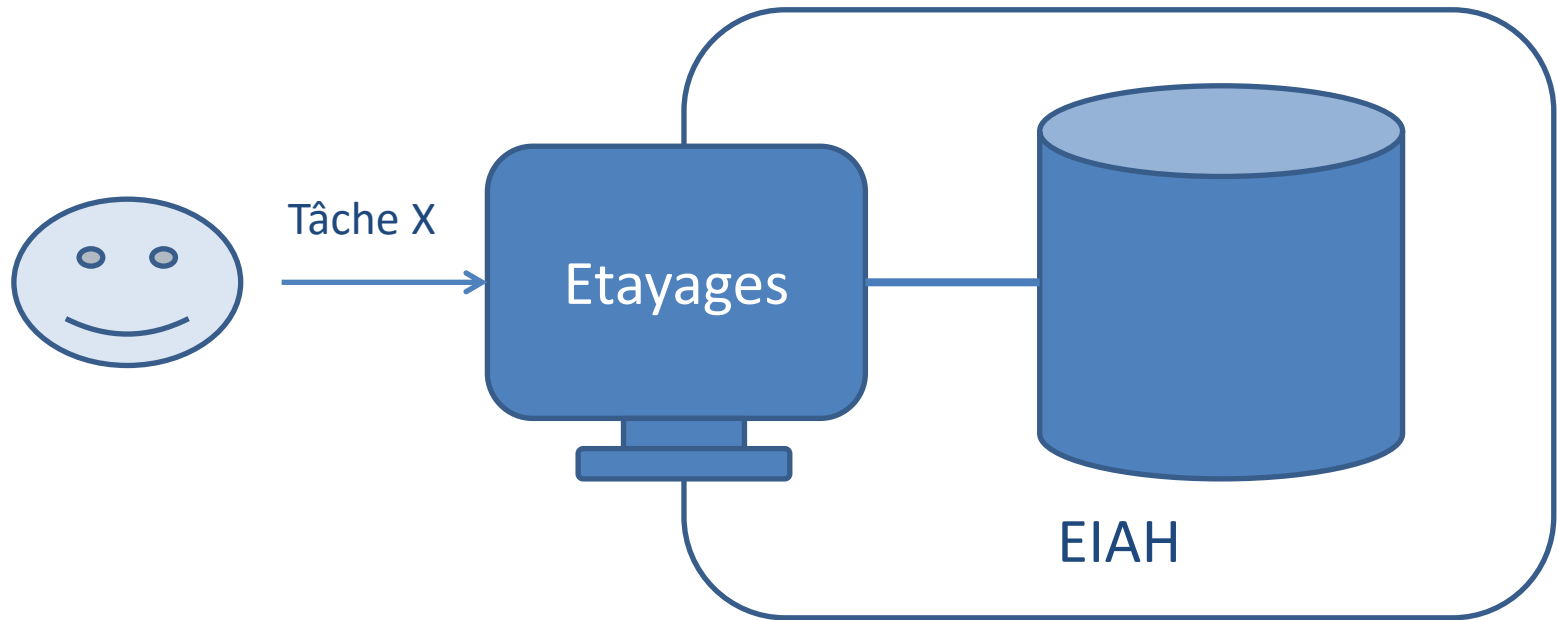
Le développement de l'enfant: Savoir faire, savoir dire, 1983

6 fonctions de l'étayage (Bruner)

1. **L'enrôlement** : engager l'intérêt et l'adhésion de l'enfant envers les exigences de la tâche
2. **La réduction des degrés de liberté** : simplification de la tâche pour éviter une surcharge cognitive
3. **Le maintien de l'orientation** : éviter que l'enfant ne s'écarte du but assigné par la tâche
4. **La signalisation des caractéristiques déterminantes** : indiquer les caractéristiques de la tâche qui sont pertinentes pour son exécution
5. **Le contrôle de la frustration** : éviter que les erreurs ne se transforment en sentiment d'échec
6. **La démonstration ou présentation de modèles** : résolution d'une tâche partiellement exécutée par l'élève, explicitation de la démarche à suivre

Le concept d'étayage est plus précis que l'idée d'« aide »

- L'étayage permet d'atteindre le but de la tâche, mais doit aussi être générateur d'**apprentissages**
- ➔ l'étayage est provisoire
- Le désétayage (fading) est le processus qui supprime peu à peu les étayages mis en place



2- Les étayages dans les EIAH

Evolution des étayages avec les environnements complexes

Puntambekar & Hubscher (2005)

- « La notion d'étayage est maintenant largement utilisée pour décrire le support fourni dans les outils informatiques dans le but d'aider à apprendre efficacement »
- « L'étayage concerne les interactions des individus avec les artefacts, les ressources et les environnements eux-mêmes »

Diversité des étayages dans les EIAH

Reiser (2004) met en évidence 2 finalités très différentes pour les étayages :

- Structurent la tâche & guident les apprenants
→ permettent d'accomplir la tâche
- Problématisent des éléments clés de la tâche
→ forcent l'apprenant à en appréhender leur complexité : augmentation de la difficulté de la tâche (!) mais renforcement de l'apprentissage

Un cadre de conception pour les étayages en EIAH

Quintana (2004) propose 7 principes :

1. Utiliser un langage et des représentations adaptés aux connaissances de l'utilisateur
2. Organiser les outils logiciels autour de la sémantique de la discipline
3. Utiliser des représentations que l'apprenant peut inspecter de différentes manières permettant de révéler les propriétés importantes des données sous-jacentes
4. Structurer les tâches complexes
5. Proposer des aides expertes sur les pratiques à mettre en œuvre
6. Gérer automatiquement les tâches routinières sans importance
7. Faciliter la réflexion sur le processus suivi

3- Atelier : repérer et caractériser les étayages dans un EIAH

? Ex : quels étayages dans ce QCM ?

Développer l'expression $3(x+7)+3y$

$3x + 21 + 3y$

$3(x+7+y)$

$3x + 7 + 3y$

Valider

Réponse fausse

OK

Copex-chimie : un environnement pour concevoir un protocole expérimental



Dosage du colorant E124 dans le sirop de grenadine

Consignes ? Quitter

Cahier de laboratoire de : test eiahd160

Actions Cours Résultats



Utilisez les boutons ci-dessus ↑
pour ajouter des actions dans
votre cahier de laboratoire

Utilisez les boutons ci-contre →
pour agir sur votre cahier de
laboratoire (modifier, évaluer,
simuler...)



Produits sélectionnés :

Etape 1 - Préparation des solutions de la gamme étalon :

Etape 2 - Obtention des points de la courbe étalon :

Etape 3 - Obtention de la concentration en E124 du sirop de grenadine :

Copex-chimie : tâche résolue



Dosage du colorant E124 dans le sirop de grenadine

Consignes ? Quitter

Cahier de laboratoire de : Cédric dHam

Actions Cours Résultats

Traiter et évaluer vos résultats

• Carnet de notes

Enregistrer

• Résultats finaux

Evaluer

Coefficient d'absorption molaire :

$\lambda =$ nm

$\epsilon_{\lambda} =$ mol⁻¹.L.cm⁻¹

Concentration en E124 dans le sirop :

C = mol.L⁻¹

C = mg.L⁻¹

Produits sélectionnés :

- eau distillée
- solution de E124 (5E-4 mol/L) - fiche sécurité consultée
- sirop de grenadine
- éthanol (96%) - fiche sécurité consultée

Etape 1 - Préparation des solutions de la gamme étalon :

- Je rince le matériel : fiole jaugée avec la solution : E124.
- Pour préparer la solution : ds, je mets avec la pipette 0.5 mL de E124 , dans la fiole jaugée de 5 mL ; j'ajuste ensuite au trait de jauge avec le solvant : eau.
- Je rince le matériel : fiole jaugée avec la solution : eau.
- J'homogénéise la solution : tete et je la transvase dans un tube propre et sec.
- Pour préparer la solution : vbdfv, je mets avec la pipette 1 mL de sirop de grenadine , dans la fiole jaugée de 5 mL ; j'ajuste ensuite au trait de jauge avec le solvant : E124.

Etape 2 - Obtention des points de la courbe étalon :

- Je rince le matériel : cuve avec la solution : eau.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : eau. J'enregistre le spectre comme référence (blanc) sur toute la gamme de longueur d'onde.
- Je rince le matériel : cuve avec la solution : ds.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : ds. Je réalise le spectre de la solution : ds entre 200 et 800 nm.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : ds. J'effectue une mesure d'absorbance de la solution : ds à 500 nm.
- Pour préparer la solution : sol14, je mets avec la pipette 1 mL de E124 , dans la fiole jaugée de 5 mL ; j'ajuste ensuite au trait de jauge avec le solvant : sirop de gre
- Je rince le matériel : fiole jaugée avec la solution : sirop de grenadine.
- J'homogénéise la solution : sol14 et je la transvase dans un tube propre et sec.
- Pour préparer la solution : tete, je mets avec la pipette 1 mL de E124 , dans la fiole jaugée de 5 mL ; j'ajuste ensuite au trait de jauge avec le solvant : sirop de gre

Etape 3 - Obtention de la concentration en E124 du sirop de grenadine :

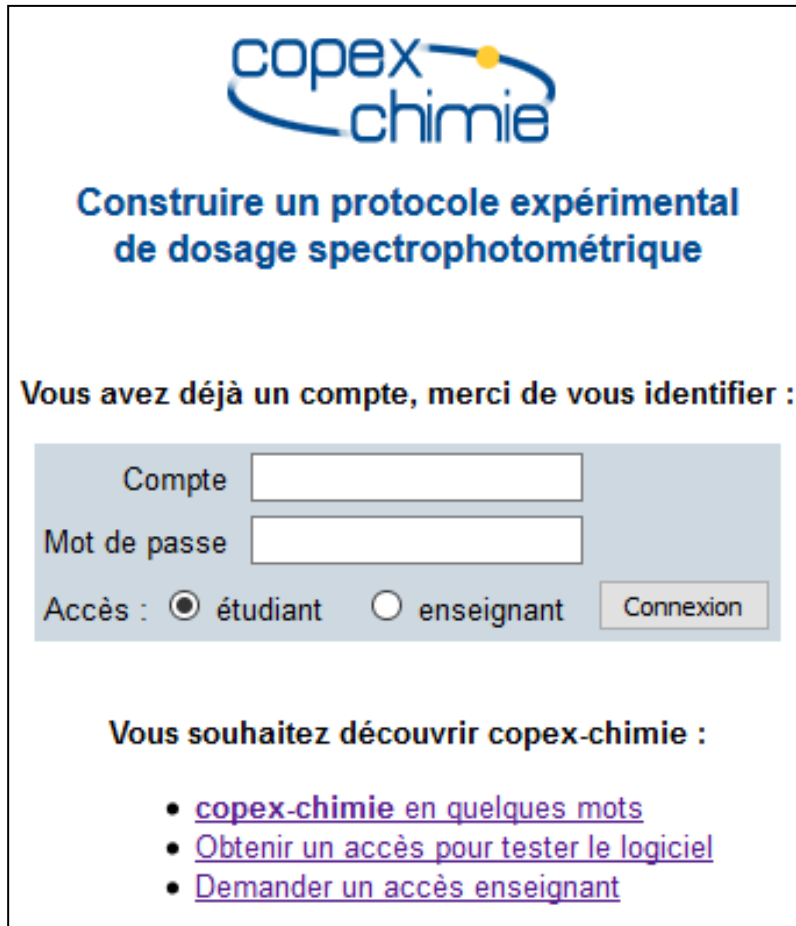
- Je rince le matériel : cuve avec la solution : sirop de grenadine.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : sirop de grenadine.



92/99



Quels étayages dans copex-chimie ?



copex chimie

Construire un protocole expérimental de dosage spectrophotométrique

Vous avez déjà un compte, merci de vous identifier :

Compte

Mot de passe

Accès : étudiant enseignant

Vous souhaitez découvrir copex-chimie :


- [copex-chimie en quelques mots](#)
- [Obtenir un accès pour tester le logiciel](#)
- [Demander un accès enseignant](#)

- <http://copex-chimie.imag.fr/>

- Compte : eiahd16X

- MdP : eiahd16X

X = 0 à 9

 Explorer exhaustivement l'environnement & décrire tous les étayages fournis.

Pour avancer sur copex-chimie

Produits sélectionnés :

- eau distillée
- solution de E124 ($5E-4$ mol/L)

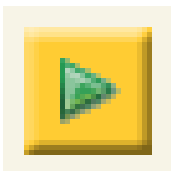
Etape 1 - Préparation des solutions de la gamme étalon :

- Je rince le matériel : fiole jaugée avec la solution : eau.
- Pour préparer la solution : sol1, je mets avec la pipette 1 mL de E124 , dans la fiole jaugée de 5 mL ; j'ajuste ensuite au trait de jauge avec le solvant : eau.

Etape 2 - Obtention des points de la courbe étalon :

- Je rince le matériel : cuve avec la solution : eau.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : eau.
J'enregistre le spectre comme référence (blanc) sur toute la gamme de longueur d'onde.
- Je rince le matériel : cuve avec la solution : sol1.
- Je remplis la cuve du spectrophotomètre UV-visible avec la solution : sol1.
Je réalise le spectre de la solution : sol1 entre 400 et 800 nm.

Etape 3 - Obtention de la concentration en E124 du sirop de grenadine :



Les étayages dans copex-chimie

1. Propose une consigne détaillée + message incitatif
2. **Propose des ressources de cours**
3. **Structure le protocole** à 2 niveaux de granularité :
 1. **4 étapes** (0 à 3)
 2. **8 actions** paramétrées possible
4. **Evalue l'avancement** du travail : les jauges
5. **Propose des messages de rétroaction** en fonction des erreurs – 3 niveaux : types d'erreurs / erreurs / liens vers le cours
6. **Simule les résultats** issus du protocole
7. Met à disposition un carnet de notes
8. Evalue les résultats proposés

Caractériser les étayages



Comment pourriez vous caractériser les étayages identifiés sur copex-chimie ?

4- Caractériser les étayages

6 types de « guidages » en apprentissage par investigation (Zacharia et al. 2015)

1. Contraintes du processus : réduction des degrés de liberté
2. Tableau de bord de performance : permet à l'apprenant de situer son avancement
3. Indications / conseils / consignes (prompts)
4. Instructions sur la marche à suivre (heuristics)
5. Outils spécifiques de production : structuration du processus
6. Présentation directe d'information : cours, explications

Caractériser les étayages

3 ou 4 dimensions pour caractériser les étayages :

- **Fonction (intention)** : par ex. les 6 fonctions de Bruner
- **Format** : texte / dessin / photo / animation / vidéo / indicateur (valeur) / structuration du travail
- **Individualisation** : étayage fixe / adaptatif (= feedbacks = rétroactions)
- **(Finalité)** : aide à la Réussite / Apprentissage (cf. Reiser)

Format et Individualisation sont des critères objectifs...

Les étayages de copex-chimie

	Fonction	Format	Individu- alisation	Finalité
Propose une consigne détaillée	1	Texte	Fixe	R
Incite à la lecture des consignes	3	Texte	Adaptatif	R
Propose des ressources de cours	6	Texte	Fixe	R & A
Structure le protocole à haut niveau : étapes	2	Structuration	Fixe	R
Structure le protocole à bas niveau : actions	2	Structuration	Fixe	A !!
Evalue l'avancement du travail : jauges	3	Indicateur	Adaptatif	R
Propose des messages de rétroaction en fonction des erreurs	4	Texte	Adaptatif	R & A
Simule les résultats issus du protocole	4	Dessin	Adaptatif	R & A
Met à disposition un carnet de notes	?	Structuration	Fixe	R
Evalue les résultats proposés	3	Indicateur	Adaptatif	R

5- La place de l'enseignant







Le co-étayage

- Au cours de la résolution d'une tâche complexe, l'étayage est distribué entre l'EIAH et l'enseignant
- L'EIAH fournit les rétroactions de base liées aux erreurs classiques, l'enseignant gère les points plus délicats

La gestion du désétayage

“Le diagnostic en continu et le désétayage sont difficiles à mettre en place car ils requièrent des outils dynamiques qui puissent fournir un support adaptatif” Puntambekar, Hubscher, 2005

➔ Le désétayage, rarement géré automatiquement, peut l’être par l’enseignant si l’EIAH propose une interface de configuration :

Nom▲	Prénom			Accès logiciel	Accès tuteur	Niveau de rétroaction
eiahd160	test			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> ∞ <input type="radio"/> limité : <input type="text"/> <input type="radio"/> ∅	3- descr. ▼
eiahd161	test			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> ∞ <input type="radio"/> limité : <input type="text"/> <input type="radio"/> ∅	3- descr. ▼
eiahd162	test			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> ∞ <input type="radio"/> limité : <input type="text"/> <input type="radio"/> ∅	3- descr. ▼

Bibliographie

- Girault, I., & d' Ham, C. (2014). Scaffolding a Complex Task of Experimental Design in Chemistry with a Computer Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 23(4), 514–526
- Puntambekar, S., & Hubscher, R. (2005). Tools for Scaffolding Students in a Complex Learning Environment: What Have We Gained and What Have We Missed? *Educational Psychologist*, 40(1), 1–12
- Quintana, C., Reiser, B. J., Davis, E. A., Krajcik, J., Fretz, E., Duncan, R. G., Soloway, E. (2004). A Scaffolding Design Framework for Software to Support Science Inquiry. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 337–386
- Reiser, B. J. (2004). Scaffolding Complex Learning: The Mechanisms of Structuring and Problematizing Student Work. *Journal of the Learning Sciences*, 13(3), 273–304
- Zacharias, C. *et al.* (2015). Identifying potential types of guidance for supporting student inquiry when using virtual and remote labs in science: a literature review. *Educational Technology Research and Development*, 63(2), 257-302

Temps « Projet »

- Dans l'EIAH que vous avez choisi, quels étayages sont incorporés ? Caractérissez les.
- Ces étayages sont-ils configurables ?
- Si oui, comment allez vous gérer la question du désétayage ?