

# « Le compte-rendu de TP à trou : un guide pédagogique efficace et une implication améliorée »

Géraldine Farge, Philippe Lachaume, Samuel Le Goff



# Problématique

1. Comment améliorer la cohérence des enseignements ?
2. Comment dépasser la simple pratique, en développant une démarche scientifique proche des celles menées en laboratoire ?
3. Comment intégrer le plus possible l'appui bio-informatique, outils désormais indispensable en biologie ?

→ projet financé par l'UCA : transformation pédagogique (2022-2023)

## Objectif du TP

Comparer deux variétés d'*Arabidopsis thaliana*, repérer une différence morphologique et en identifier les causes génétiques (gène impliqué et son rôle biologique, nature de la mutation, *etc.*)



Col-0



Ler

# Problématique

1. Améliorer la cohérence des enseignements
2. Plus que de la simple pratique, utiliser une démarche scientifique proche des celles menées en laboratoire
3. Intégrer le plus possible l'appui bio-informatique, outils désormais indispensable en biologie

- projet financé par l'UCA : transformation pédagogique (2022-2023)
- fournir un polycopié complet contenant la totalité des étapes à réaliser, des tableaux à remplir pour la préparation des réactions, le relevé des résultats, les conclusions...

# Difficultés

1. Horaires contraignants : 4 jours de 14h à 19h45
2. Hétérogénéité du public étudiant :
  - pratique
  - théorie
  - motivation
3. Temps d'incubation fréquents
4. Volonté des étudiants d'aller le plus vite possible
  - démarrage des expériences dont la logique n'a pas encore été justifiée par le résultat précédent
  - court-circuitage de la partie bio-informatique

→ fournir le polycopié par morceau au fur et à mesure

# L'évaluation peut-elle apporter des solutions ?

## 1. Mode d'évaluation précédent à revoir

- couplée avec celle des TD
- contrôle continu décalé
  - résultats médiocres

## 2. Suivi de la formation « Evaluer en TP à l'aide de grilles critériées »

- motiver les étudiants par la notation directe :
  - contraindre à une meilleure implication
  - expliciter davantage les attentes
  - pratiquer une évaluation plus formative

# Solutions envisagées

## 1. Élaborer une grille critériée d'évaluation

- la fiche est distribuée en début de TP

	Critères	Niveau inacceptable	Niveau insuffisant	Niveau correct	Niveau excellent
<b>A. savoir être</b>	A1. Gérer le temps imparti à la séance de TP	Le binôme a été systématiquement en retard sur les expériences réalisées	L'enseignant est intervenu régulièrement pour faire avancer les expériences	Les expériences sont réalisées dans le temps imparti	L'anticipation a permis de gagner du temps sans générer d'erreurs expérimentales
	A2. Répartir le travail et s'entraider au sein du binôme	Le travail est réparti de façon très inégale, les deux étudiants n'ont pas réalisé la majorité des techniques mises en œuvre	Il y a un déséquilibre dans la partition du travail entre les étudiants	La répartition du travail est équitable, les deux étudiants maîtrisent la globalité des techniques mises en œuvre.	Le binôme a correctement réalisé son propre travail et a parfois aidé d'autres binômes plus en difficulté
	A3. Travailler de façon autonome	Le binôme ne fait rien sans solliciter l'enseignant	Seules les tâches basiques sont réalisées de façon autonome	Le binôme travaille de façon autonome et sollicite l'enseignant à bon escient	Le binôme se pose des questions pertinentes permettant d'approfondir le sujet
	A4. Être impliqué	L'étudiant ne semble pas concerné par le TP	L'étudiant travaille mais participe peu à la dynamique du TP lors des discussions	L'étudiant est actif lors des discussions	L'étudiant est très actif durant les discussions, ses interventions sont pertinentes
<b>B. Savoir-faire expérimental</b>	B1. Tenir son plan expérimental en bon ordre	Le binôme travaille dans un capharnaüm permanent	La paillasse du binôme n'est pas toujours opérationnelle, le matériel n'est pas rangé en fin de séance	Le binôme travaille dans des conditions compatibles avec une expérimentation sans erreur	Le binôme range son matériel entre chaque expérience, rien d'inutile n'est conservé
	B2. Choisir et utiliser correctement le matériel expérimental	L'étudiant utilise le matériel de façon non réfléchie	L'étudiant utilise le bon matériel mais maîtrise mal son fonctionnement	L'étudiant utilise le bon matériel et maîtrise son fonctionnement	L'étudiant connaît les limites du matériel utilisé
	B3. Réaliser les expériences avec soin	L'étudiant se trompe régulièrement dans la réalisation de l'expérience	Une partie des expériences n'a pas donné de résultats du fait d'erreurs expérimentales	L'étudiant n'a pas commis d'erreur majeure dans la réalisation des expériences	Toutes les expériences réalisées l'ont été avec soin et ont donné de bons résultats
	B4. Récolter les informations utiles lors des expériences	L'étudiant ne sais pas reconnaître ce qui est pertinent dans le résultat expérimental	L'étudiant a recueilli les bonnes informations mais ne sait pas les interpréter	L'étudiant a recueilli les bonnes informations et peut les interpréter avec l'aide de l'enseignant	L'étudiant est autonome dans la collecte des résultats et leur interprétation
	B5. Être capable de mener à bien une analyse bio-informatique	L'étudiant ne sait pas manipuler les outils en lignes d'analyse bio-informatique même avec un mode d'emploi, n'en comprend pas le principe et l'intérêt dans la réponse à la question posée	L'étudiant parvient à utiliser un mode d'emploi pour réaliser une analyse bio-informatique en ligne mais ne maîtrise pas les concepts sous-jacents	L'étudiant est en mesure de réaliser une analyse bio-informatique et d'interpréter les résultats obtenus	L'étudiant sait choisir lui-même l'outil bio-informatique pertinent pour l'étude réalisée



C. Savoir-faire rédactionnel	C1. Respecter les attendus dans les différentes rubriques	Le compte-rendu est incompréhensible, les réponses ne correspondent pas aux rubriques	Les réponses correspondent aux rubriques mais sont incomplètes	Les réponses correspondent aux attendus	La distinction entre l'accessoire et le fondamental a été respectée
	C2. Rendre compte des principes des expériences réalisées	La démarche suivie n'a pas été comprise	Une partie seulement de la démarche suivie a été comprise	La démarche suivie a été comprise pour la majorité des expériences menées	Tous les principes expérimentaux ont été compris
	C3. Rendre compte des résultats expérimentaux et de leur interprétation	Les résultats expérimentaux ne sont pas correctement retranscrits	L'interprétation des résultats expérimentaux est incomplète	Les résultats expérimentaux sont correctement rapportés et analysés	Le lien avec la question posée et avec l'étape suivante sont correctement retranscrits
	C4. Légender les figures correctement, reproduire avec soin les schémas et/ou figures demandées	Aucune des figures n'est correctement légendée	Les figures ne sont pas toutes correctement légendées, les schémas sont peu lisibles	Les figures sont légendées, certaines imprécisions demeurent	Les figures sont toutes parfaitement légendées, les schémas sont très lisibles
	C5. Rédiger avec soin et rigueur, relire le compte-rendu et détecter les erreurs d'inattention	Le compte-rendu n'a visiblement pas été relu. Beaucoup d'erreurs d'inattention et de fautes d'orthographe.	Manque de rigueur dans la rédaction. Des erreurs d'inattention et des fautes d'orthographe présentes à plusieurs endroits	Le compte-rendu est globalement cohérent et soigné ; il ne présente que peu d'erreurs d'inattention et de fautes d'orthographe	Le compte-rendu est très cohérent et soigné ; relu avec soin il ne présente pas d'erreurs d'inattention ou de fautes d'orthographe.
D. Connaissances	D1. Maîtriser les connaissances acquises au préalable dans l'UE	L'étudiant ne connaît pas les principes mis en jeu dans le TP bien qu'explicités dans le cours	L'étudiant ne fait pas toujours le lien entre le contenu du TP et le cours suivi	L'étudiant connaît assez son cours pour utiliser ces savoirs dans la compréhension du TP	L'étudiant maîtrise parfaitement son cours et peut anticiper sur les attendus du TP
	D2. Faire le lien avec les acquis d'autres disciplines	L'étudiant a déjà réalisé une expérience du TP dans une autre UE mais ne fait pas le lien	L'étudiant fait le lien entre une expérience du TP et une similaire réalisée dans une autre discipline mais ne sait pas l'adapter à la situation nouvelle	L'étudiant se sert de ses connaissances acquises dans une autre discipline pour <u>réaliser</u> une expérience similaire dans le TP	L'étudiant est autonome pour l' <u>élaboration</u> d'une expérience déjà menée dans une autre discipline
	D3. Atteindre les objectifs du TP : maîtriser les concepts en génétique mobilisés dans la réalisation d'un clonage positionnel	L'étudiant n'est pas en mesure d'expliquer comment l'identification d'un gène impliqué dans un polymorphisme phénotypique se déroule	L'étudiant ne comprend pas l'intégralité des concepts mis en jeu dans l'identification d'un gène impliqué dans un polymorphisme phénotypique	L'étudiant comprend l'intégralité des concepts mis en jeu dans l'identification d'un gène impliqué dans un polymorphisme phénotypique	L'étudiant est en mesure d'expliquer clairement à ses pairs l'intégralité des concepts mis en jeu dans l'identification d'un gène impliqué dans un polymorphisme phénotypique

semaine	46	N° binôme	A3	noms	Despeghel & Estival					
	47									
	48									
C: Savoir-faire rédactionnel	critères					inacceptable	perfectible	bien	excellent	note
	C1. Respecter les attendus dans les différentes rubriques					0	2	4	+1	2
	C2. Rendre compte des principes des expériences réalisées					0	3	5	+1	3
	C3. Rendre compte des résultats expérimentaux et de leur interprétation					0	3	5	+1	5
	C4. Légender les figures correctement, reproduire avec soin les schémas et/ou figures demandées					0	1	3	+0.5	1
	C5. Rédiger avec soin et rigueur, relire le compte-rendu et détecter les erreurs d'inattention					0	1	3	+0.5	1
TP	Remarque :					-2	0	+1		1
					Note finale /20					13

# Solutions envisagées

## 1. Élaborer une grille critériée d'évaluation

- la fiche est distribuée en début de TP
- les étudiants savent ce qu'on attend d'eux
- la fiche devient un élément de recadrage

## 2. Demander un compte-rendu (CR) du TP

- CR de TP classique décrit par les enseignants eux-mêmes
  - trop souvent le même
  - ne contient pas toujours ce qui est attendu (pas de distinction entre détails et fondamentaux, objectifs négligés...)
- cadrer davantage les éléments attendus

# Le compte-rendu à trous

1. Définir précisément ce qui est attendu

➤ les attendus sont clairs puisque les questions sont posées

*Propriétés attendues pour un marqueur servant à la fois dans une cartographie génétique et une cartographie physique d'un génome*

---

---

---

---

---

# Le compte-rendu à trous

## 1. Définir précisément ce qui est attendu

- les attendus sont clairs puisque les questions sont posées
- l'essentiel est distingué du superflu
- une réflexion sur l'élaboration du protocole expérimental est demandée

*Principe du choix des paramètres de la PCR utilisés*

---

---

---

---

---

# Le compte-rendu à trous

## 1. Définir précisément ce qui est attendu

- les attendus sont clairs puisque les questions sont posées
- l'essentiel est distingué du superflu
- une réflexion sur l'élaboration du protocole expérimental est demandée
- le lien entre les expériences doit être explicité

*Qu'apporte l'étude en qRT-PCR par rapport à l'expérience précédente ?*

---

---

---

---

---

# Le compte-rendu à trous

## 1. Définir précisément ce qui est attendu

- les attendus sont clairs puisque les questions sont posées
- l'essentiel est distingué du superflu
- une réflexion sur l'élaboration du protocole expérimental est demandée
- le lien entre les expériences doit être explicité
- des conclusions précises doivent être formulées

*Quelles sont les conclusions de cette étude ?*

---

---

---

---

---

# Le compte-rendu à trous

## 2. Personnaliser les CR

- exiger les résultats personnels

### *Résultats*

Coller la photo du gel pour l'expérience menée.



# Le compte-rendu à trous

## 2. Personnaliser les CR

- exiger les résultats personnels
- l'analyse des résultats réels est demandée

### *Résultats*

Interprétez les résultats obtenus avec ces nouveaux marqueurs et reportez-les dans le tableau page 4.

---

---

---

---

---

# Le compte-rendu à trous

## 2. Personnaliser les CR

- exiger les résultats personnels
- l'analyse des résultats réels est demandée
- si l'expérience n'a pas marché, le résultat théorique doit être reconstitué à partir de ceux des autres binômes
- l'origine des échecs doit être recherchée et argumentée

Si l'expérience n'a pas donné les résultats escomptés, faites un schéma de ce qui était attendu en vous servant des résultats d'un autre groupe pour le même marqueur et les mêmes lignées. Argumentez sur l'origine de l'échec constaté.

## Le compte-rendu à trous

3. Tester la capacité de l'étudiant à dépasser le simple cadre du TP

➤ Poser des questions plus générales

*Quel est le principe et les objectifs d'une qRT-PCR ?*

---

---

---

---

---

---

## Le compte-rendu à trous

3. Tester la capacité de l'étudiant à dépasser le simple cadre du TP

- Poser des questions plus générales
- Proposer une réflexion sur une prolongation du TP par des expériences qui ne seront pas menées

*Quelle serait l'expérience idéale pour atteindre votre objectif (nombre de tubes, échantillons ? réplicas ? contrôles - ? etc..).*

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# Bilan

1. La notation est en soit une source de motivation
  - aucun étudiant ne fait semblant de travailler (ou presque...)
2. L'attention des étudiants est améliorée lors des topos
  - moins de bavardages, plus de participation
3. Les principes sont mieux compris
  - les notes sont bien meilleures
4. L'attention des étudiants est élargie au-delà du simple aspect de pratique expérimentale vers leurs choix, intérêt , limites...
  - les questions sont nombreuses, les précisions demandées fréquentes
5. Les temps d'attentes sont valorisés
  - Utilisés à la réflexion sur les questions posées, l'analyse des résultats et la compréhension des explications données,
  - Plus de plaintes, de poses cafés interminables