

Physique & Défis : une activité d'apprentissage par projet qui ne manque pas de PUNCH



Contexte (1)

- Pour des étudiants “futurs physiciens”, le curriculum est souvent perçu comme très (trop) théorique...



- La dimension “recherche scientifique” n’est abordée que très tardivement dans le cursus académique.

1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

Contexte (2)

- Les concepts de base de la physique générale sont souvent bien mémorisés mais plus rarement bien compris...
- Le travail de groupe n'est que rarement organisé et certains peuvent s'en trouver découragés !

1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

Opportunité



1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

- Appel visant à soutenir l'innovation pédagogique à l'UNamur.

Dès la première année, permettre aux étudiants de réaliser une **première "recherche"** en physique appuyée sur la réalisation d'un **projet**.

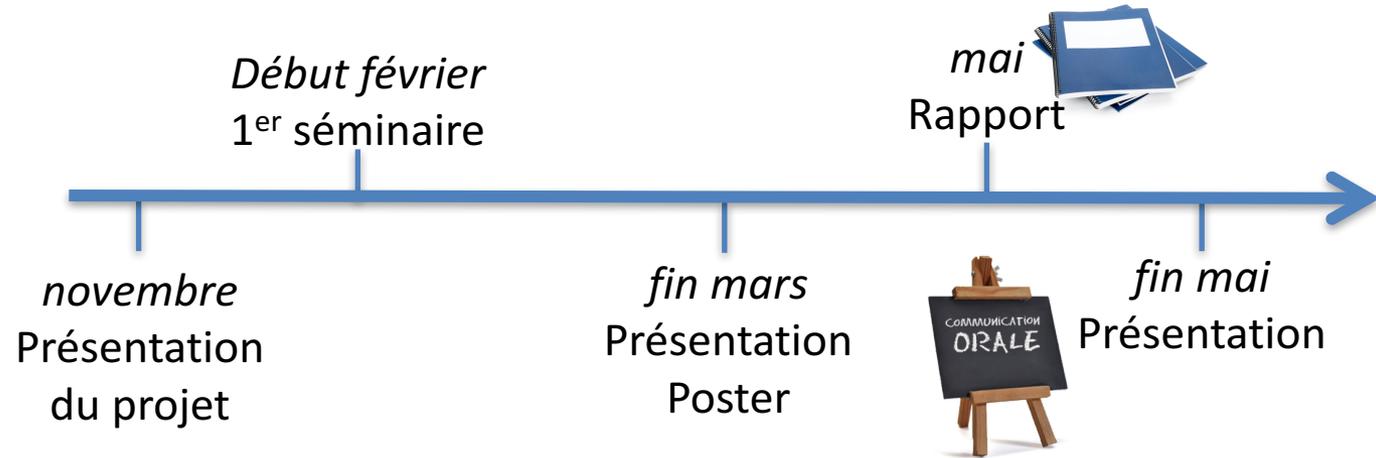
Physique
& Défis

Objectifs

- Mettre plus rapidement en application les concepts de physique.
- S'initier au véritable travail du physicien, du chercheur... avec ses contraintes et aussi ses joies.
- Soutenir la motivation des étudiants pour la physique :
 - Une activité « ludique »,
 - Une réalisation concrète,
 - Un travail de groupe,
 - Valorisation de compétences « autres » (pratiques, leader, etc.).

- 1. Contexte
- 2. Opportunité
- 3. Objectifs
- 4. Organisation
- 5. Les défis
- 6. Évaluation
- 7. Conclusion

Organisation (1)



1. Contexte
 2. Opportunité
 3. Objectifs
 4. Organisation
 5. Les défis
 6. Évaluation
 7. Conclusion
- Un budget de 100 € par groupe d'étudiants,
 - Un projet initialement peu onéreux,
 - Faire « le mieux » avec « le moins » !
 - Eviter la surenchère financière... Tous sur le même pied !
 - Une justification des dépenses !

Organisation (2)

- Un « coaching » assuré par des assistants, doctorants, professeur.
 - Des personnes qui font réfléchir plutôt que d'apporter des solutions toutes faites !



- Des réunions hebdomadaires et une aide « à la demande ».

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion



UNIVERSITÉ
DE NAMUR

Présentation des « défis »

Fusée à eau 2013-14

Fusées
Optimiser et
déterminer l'altitude
atteinte par une fusée
à eau.



Moteur de Stirling 1 2014-15

Construire à partir de
boîte de conserves un
moteur de Stirling



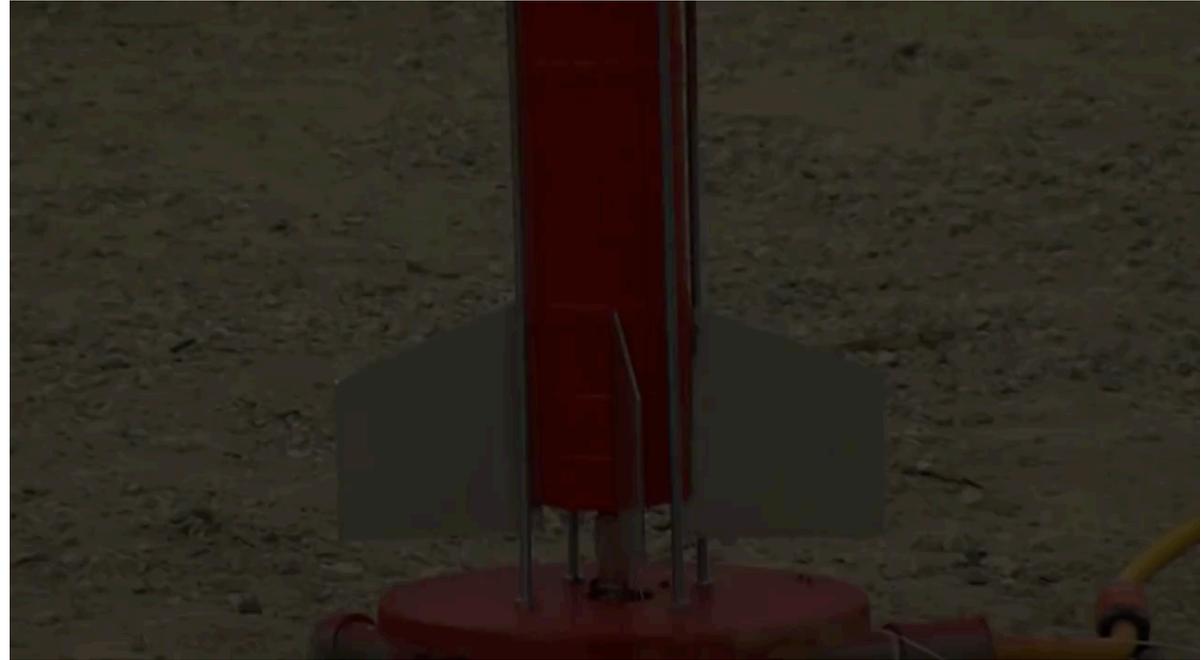
Moteur de Stirling 2 2015-16

À partir d'un moteur
en kit, le construire et
en mesurer la
puissance et le
rendement



1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

Fusée à eau (2013-14)



1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

- **Objectif** : optimiser et déterminer l'altitude atteinte par une fusée à eau.
- Succès global
- Cependant :
 - Complexité organisationnelle (lieu, eau/électricité, ...),
 - Tests compliqués (si la fusée s'écrase),
 - Déséquilibre entre pratique et analyse physique.

Moteur de Stirling 1 (2014-15)

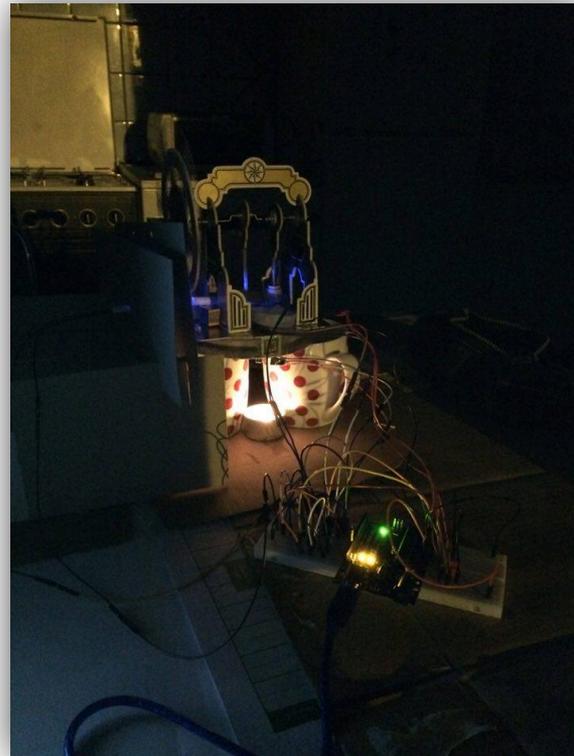


1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

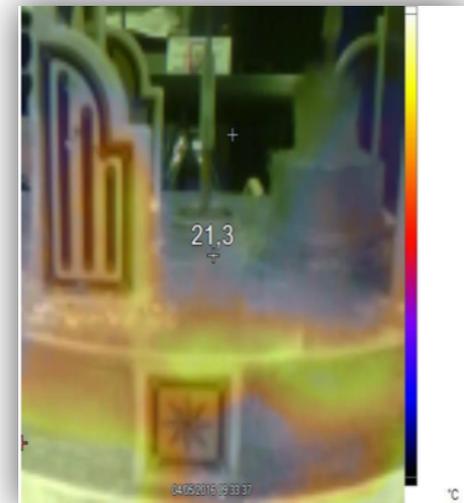
- **Objectif** : Réalisation d'un moteur de Stirling à partir de « boîtes de conserve » et en mesurer la puissance et le rendement.
- Succès global (étudiants) / mitigé (enseignants)
 - Beaucoup de temps consacré à la construction,
 - Peu de moteurs fonctionnent,
 - Peu d'analyse physique.

Moteur de Stirling 2 (2015-16)

- **Objectif** : Réalisation d'un moteur de Stirling et mesure de la puissance et du rendement.
- Tous les groupes reçoivent le même moteur en kit



- Succès global :
 - Tous les moteurs ont fonctionné,
 - Des mesures ont été prises et analysées.



1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

Évaluation du projet auprès des étudiants

- Questionnaire anonyme en ligne
- Questions fermées et ouvertes
- Passation après le jury et avant résultats (mai-juin)

	2013-2014 Fusée	2014-2015 Stirling 1	2015-2016 Stirling 2
Nombre de répondant	22/30	18/28	21/31
Taux de réponse	73%	64%	68%

1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

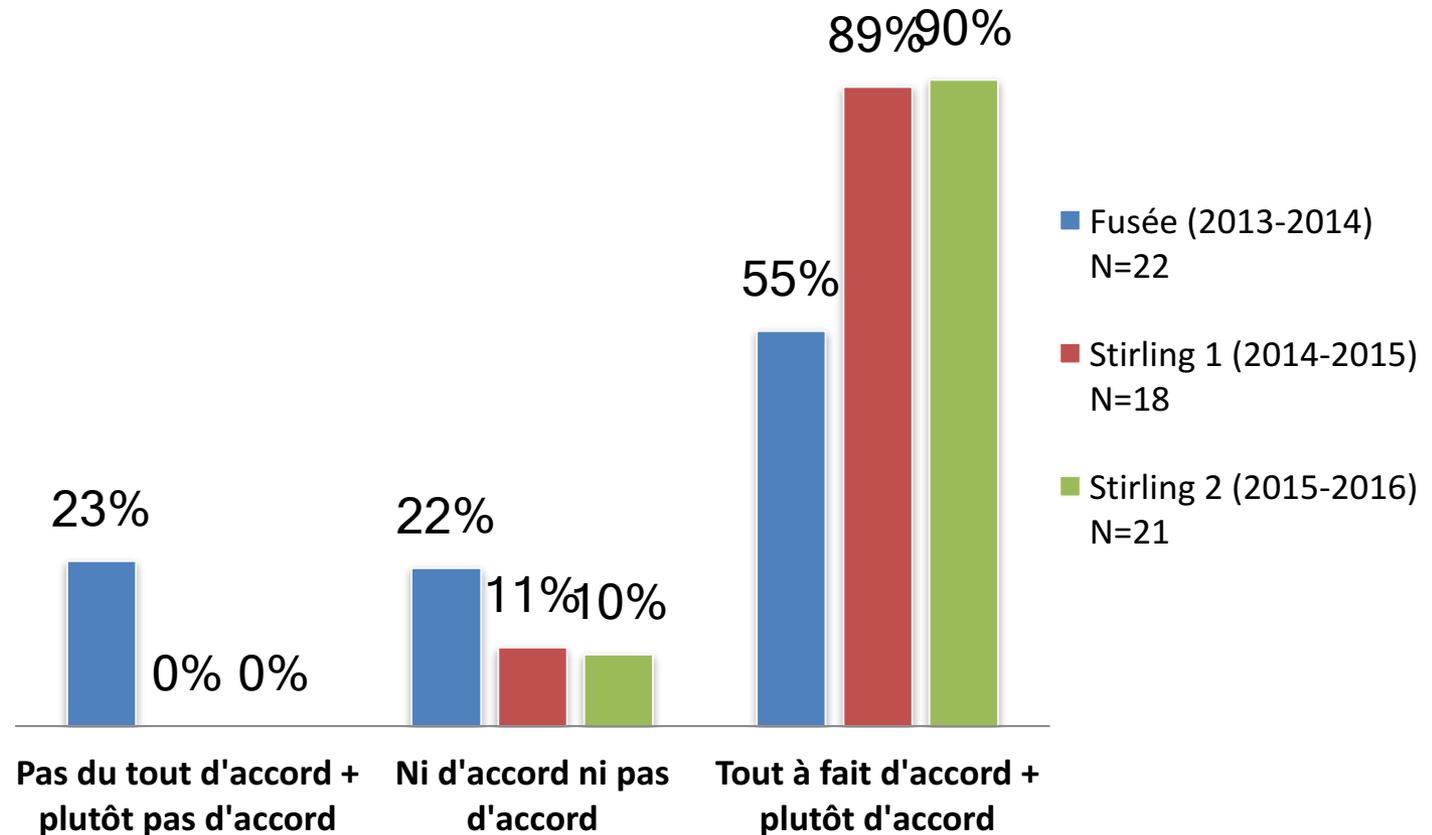
6. Évaluation

7. Conclusion

Appréciation favorable des étudiants

J'ai apprécié le dispositif pédagogique de ce cours fondé sur la réalisation d'un projet concret

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion



Des étudiants assidus

Quelle a été votre présence aux séminaires (estimation en %)

	2013-2014	2014-2015	2015-2016
0-20%	1 (5%)	0 (0%)	0 (0%)
20-40%	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
40-60%	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
60-80%	2 (9%)	1 (6%)	0 (0%)
80-100%	19 (86%)	17 (94%)	21 (100%)

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

Ce qu'ils disent spontanément avoir apprécié

Qu'avez-vous particulièrement apprécié (question ouverte) ?

Rem: Les chiffres informent de la fréquence de la réponse.

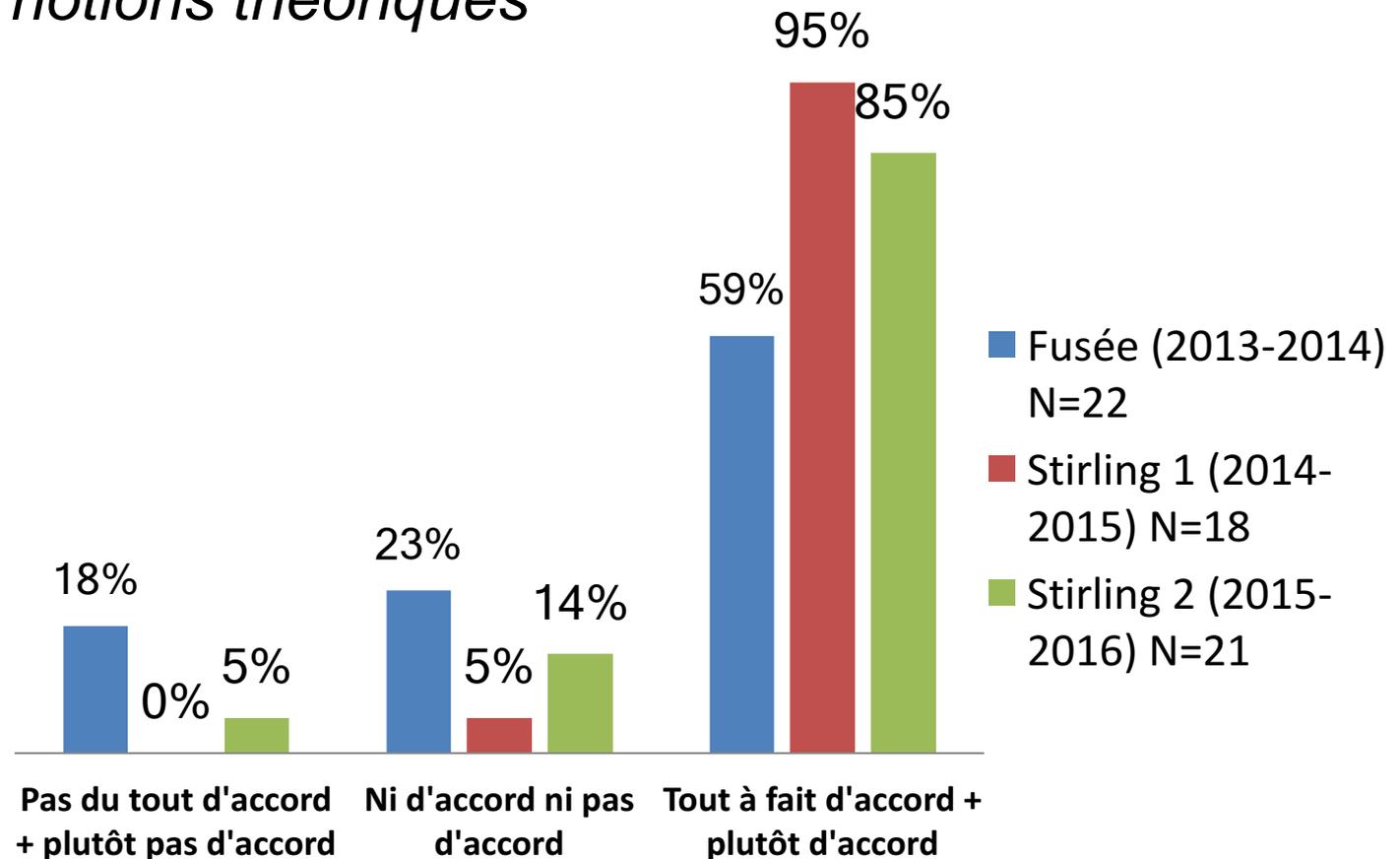
Les réponses qui ne sont revenues qu'une seule fois ne sont pas reprises

	2013-2014 Fusée	2014-2015 Stirling 1	2015-2016 Stirling 2
1. Contexte			
2. Opportunité			
3. Objectifs	Appliquer des notions théoriques dans un projet pratique (7)	Appliquer des notions théoriques dans un projet pratique (5)	Se mettre dans la peau d'un physicien en découvrant la démarche scientifique et ses contraintes expérimentales (6)
4. Organisation			
5. Les défis	Une réalisation concrète (6)	Le travail de groupe (5)	Appliquer des notions théoriques dans un projet pratique (5)
6. Évaluation	Le travail de groupe (3)	L'accompagnement des coaches (3)	Une réalisation concrète (4)
7. Conclusion	L'accompagnement des coaches (2)		Le travail de groupe (4)
			Apprendre à se débrouiller par soi-même et à être inventif (3)

Un projet pour mieux comprendre la théorie...

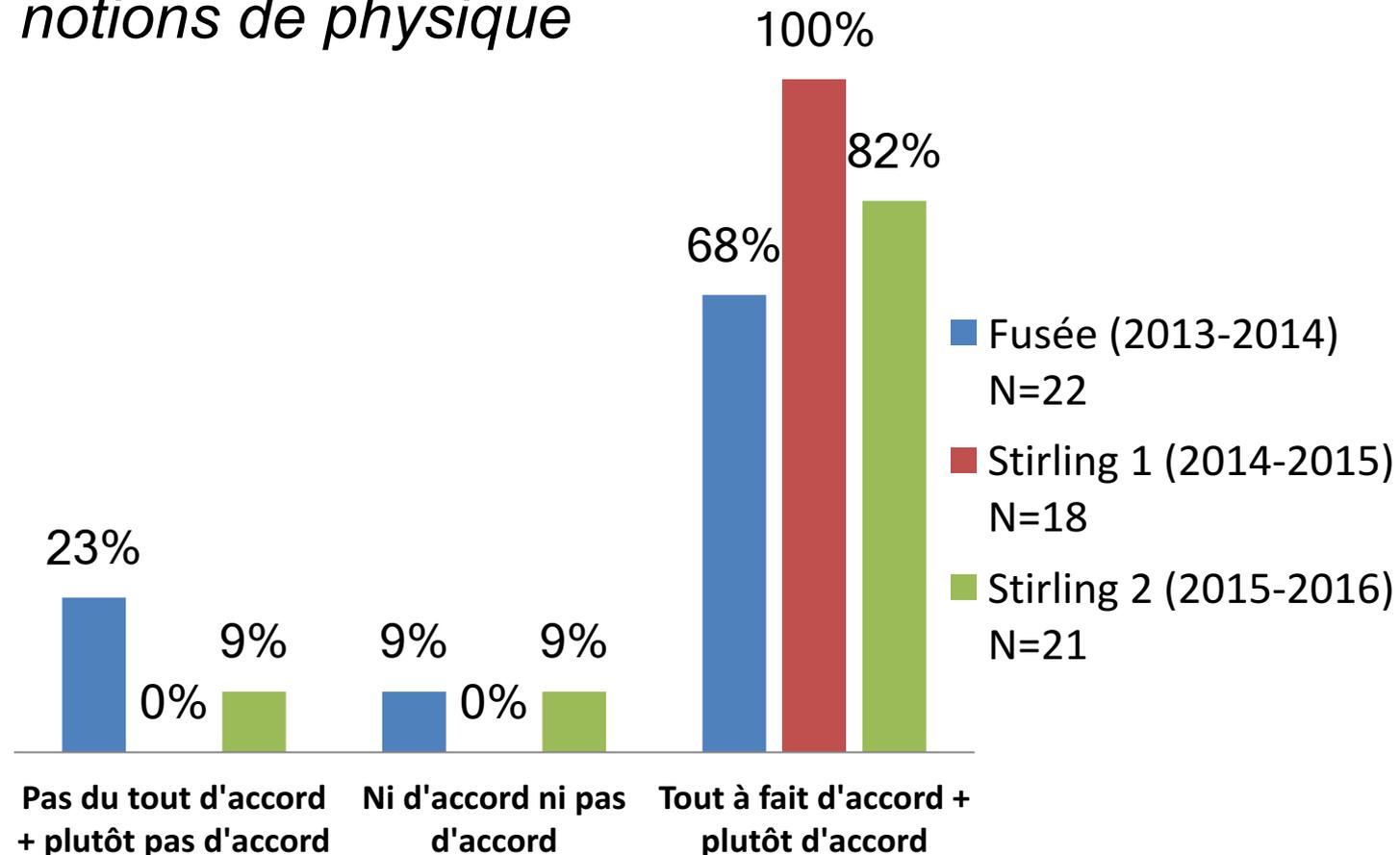
La dimension concrète et appliquée du projet pousse à une meilleure compréhension des notions théoriques

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion



Un projet pour apprendre la physique...

En réalisant le projet, j'ai eu le sentiment d'acquérir ou de mieux comprendre certaines notions de physique

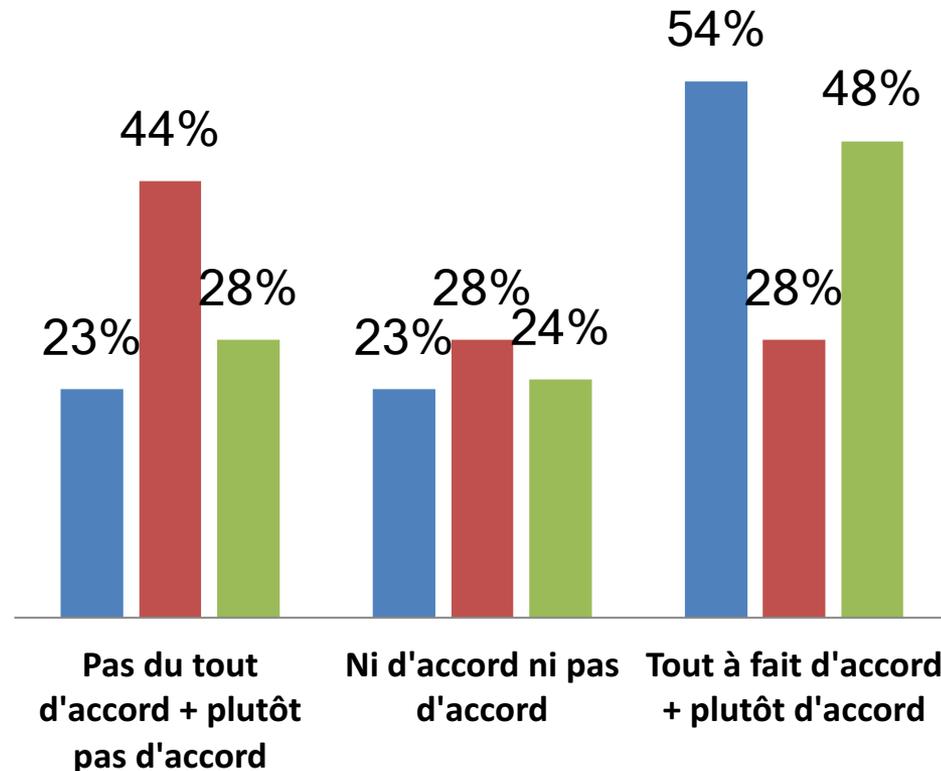


1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion

Un projet intégrateur...

En réalisant le projet j'ai eu le sentiment d'acquérir ou de mieux comprendre certaines notions d'autres disciplines que la physique

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion



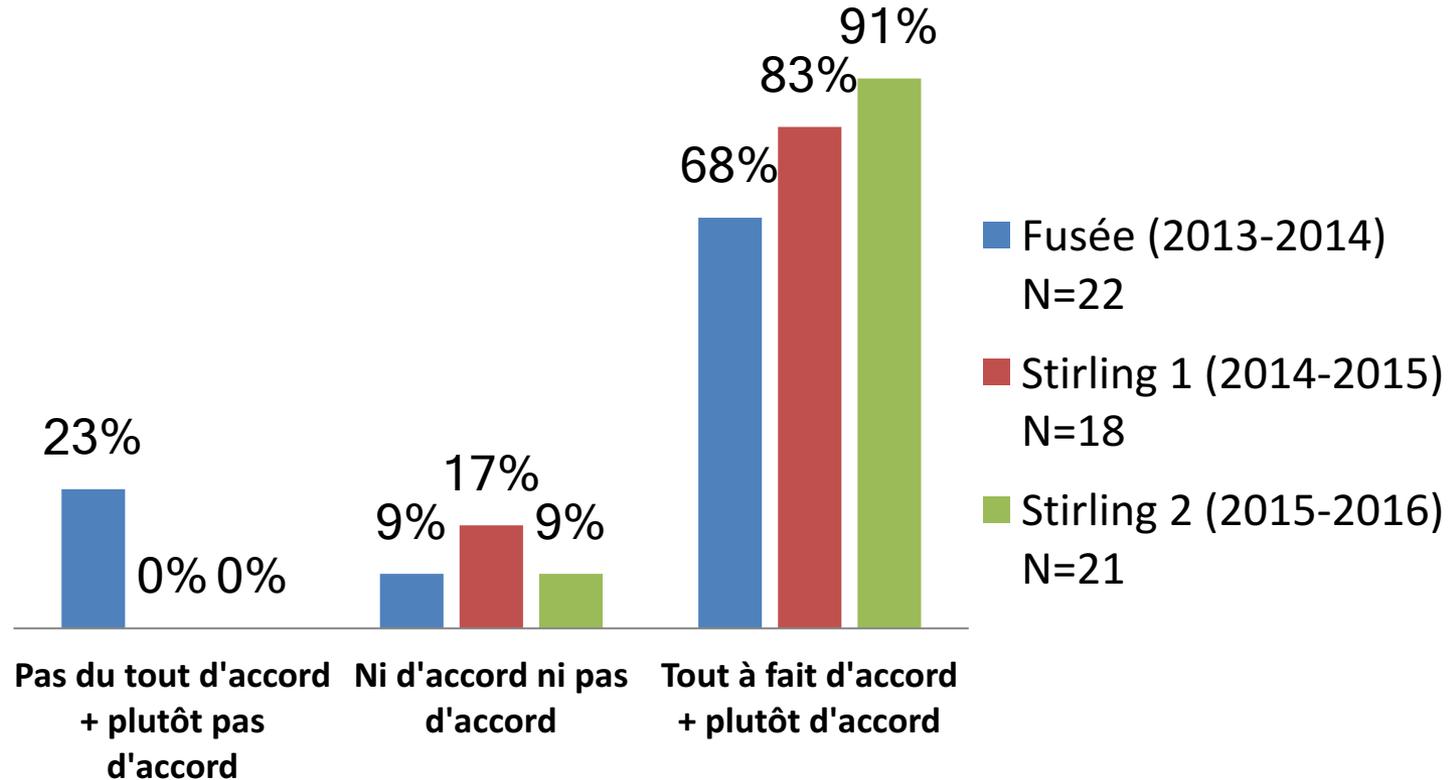
- ✓ « Programmation », « informatique »
- ✓ « Chimie (loi des gaz parfaits...) »
- ✓ « Mathématiques appliquées (dérivées...) »
- ✓ « Langues (anglais) »

- Fusée (2013-2014)
N=22
- Stirling 1 (2014-2015)
N=17
- Stirling 2 (2015-2016)
N=21

L'apprentissage de compétences transversales

En dehors des connaissances théoriques (de physique ou autre), ce projet m'a amené à développer des compétences utiles pour la suite

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion



L'apprentissage de compétences transversales

- En dehors des connaissances théoriques (de physique ou autre) quelles sont les compétences les plus importantes que vous avez acquises ? (Promotion 2015-2016, par ordre décroissant de fréquence)
 - « Travailler en groupe » (8)
 - « Savoir s'organiser » (7)
 - « Gérer des contraintes de temps » (7)
 - « Développer un esprit de recherche » (4)
 - « Réaliser un poster » (4)
 - « Réaliser une présentation orale de résultats scientifiques » (4)
 - « Rédiger un rapport scientifique » (3)
 - « Gérer des contraintes techniques » (3)

1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

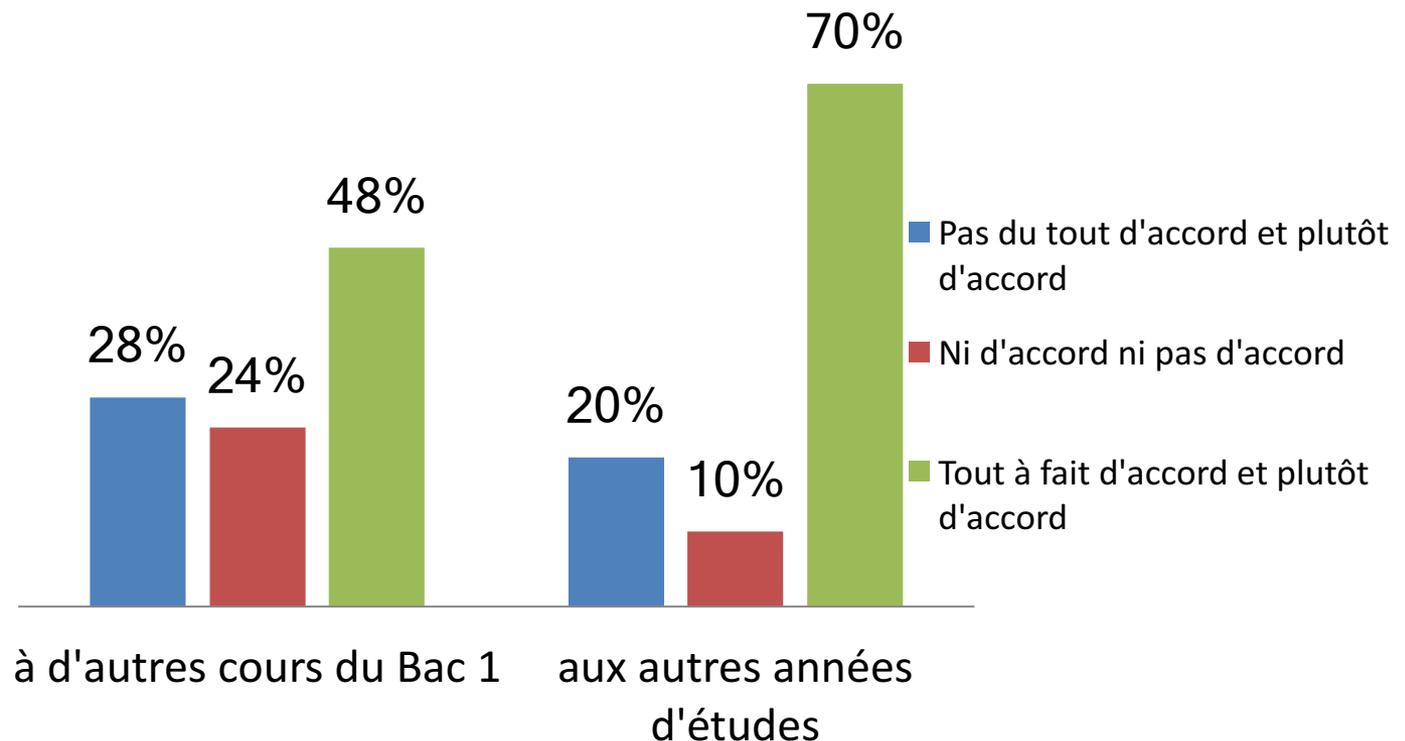
5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

Les étudiants souhaitent-ils étendre cette pédagogie?

Ce type d'apprentissage par projet mériterait d'être étendu... (Promotion 2015-2016, n=21)



1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

Ce qu'ils ont moins apprécié...

Qu'avez-vous moins apprécié (question ouverte) ?

Rem : Les chiffres informent de la fréquence de réponse

Les réponses qui ne sont revenues qu'une seule fois ne sont pas reprises

	2013-2014 Fusée	2014-2015 Stirling 1	2015-2016 Stirling 2
	Décalage charge de travail /crédits (8)	Décalage charge de travail/crédit (5)	Décalage charge de travail/crédit (11)
	Consignes et organisation peu claires (3)	Consignes et organisation peu claires (2)	
	L'esprit de compétition (2)	Manque de local équipé (2)	
	Difficultés du travail en équipe (2)		
	Niveau de difficulté (2)		
	Décalage entre le projet et les notions théoriques nécessaires (2)		

1. Contexte

2. Opportunité

3. Objectifs

4. Organisation

5. Les défis

6. Évaluation

7. Conclusion

Un bilan ... Plutôt positif

- Un projet qui permet aux étudiants de se convaincre qu'ils ont choisi (ou non) la bonne option.
- Un projet qui permet de **développer des compétences** disciplinaires et transversales (savoir utiliser ses mains, partage d'informations, endurance,...) indispensables dans le "métier" de scientifique.
- Un projet qui "change" aussi auprès des enseignants **"l'image" de l'étudiant...** (capable de bien plus que l'on ne pourrait imaginer !).
- Un projet qui a du **PUNCH !**

1. Contexte
2. Opportunité
3. Objectifs
4. Organisation
5. Les défis
6. Évaluation
7. Conclusion