

Condition(s) enseignante(s), Conditions pour enseigner

Réalités, Enjeux, Défis

Qualité diagnostique et efficacité d'un dispositif en ligne entraînant à la résolution de problèmes complexes de physique

Pierre-Xavier Marique¹

Maud Jacquet², François Georges², Maryse Hoebeke¹, Marianne Poumay²

¹ Département de physique, Faculté des Sciences

² LabSET, Faculté de Psychologie



Faculté des Sciences
Faculté de Médecine



Plan de la présentation

- Le projet
- Le dispositif
- 2 expérimentations
 - Décembre 2011
 - Mars 2012
- Conclusions, suites et perspectives

Plan de la présentation

- Le projet
 - Le constat
 - Le projet
 - Qui sommes-nous ?
 - Les objectifs du projet
 - Un projet en plusieurs phases
- Le dispositif
- 2 expérimentations
 - Décembre 2011
 - Mars 2012
- Conclusions, suites et perspectives

Constat

- Echec massif des étudiants au cours de physique en première année de bachelier en Communauté Française de Belgique
 - Moyenne < 10/20 (notamment en résolution de problèmes)
 - Quelle que soit la section (sciences, sciences appliquées, sciences de la vie, sciences agronomiques, ...)
 - Malgré les remédiations « classiques » mises en place par l'institution.

Le projet

Recherche-action : Soutien télématique à la résolution de problèmes complexes en physique



Financée par l'Académie Universitaire Wallonie-Europe (AUWE) dans le cadre du projet « Aide à la réussite en 1^{ère} année de bachelier » dès 2007.



Mis en place à l'Université de Liège (Belgique)

Qui sommes-nous ?

Collaboration à l'ULg entre :

- Le Département de Physique
- Le Laboratoire de Soutien à l'Enseignement par la Télématique (LabSET)
- Différentes facultés (sciences, médecine, sciences agronomiques, ...)

Contact :

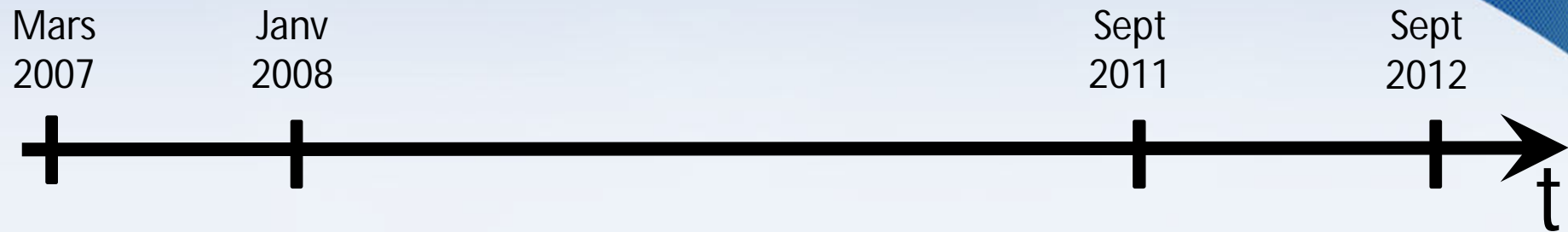
- Pierre-Xavier Marique
pxmarique@ulg.ac.be



Objectifs du projet

- Quelles sont les principales difficultés rencontrées par les étudiants ?
- Quelles modalités d'enseignement sont susceptibles de les soutenir au mieux ?
 - Quel(s) type(s) de dispositif sera(seront) le(s) plus adéquat(s) ?
 - Création de nouveaux outils
 - Les expérimenter
 - Les ajuster et les réguler

Un projet en plusieurs phases



Un projet en plusieurs phases



Détermination des difficultés des étudiants

Un projet en plusieurs phases



Détermination des difficultés des étudiants

Collaboration entre le LabSET et des enseignants (Professeurs et assistants) du Département de Physique

Un projet en plusieurs phases



Détermination des difficultés des étudiants

Collaboration entre le LabSET et des enseignants (Professeurs et assistants) du Département de Physique

→ { Difficultés principalement d'ordre transversales
Notamment en résolution de problèmes

(Jaspar & Salmon, 2007)

Un projet en plusieurs phases



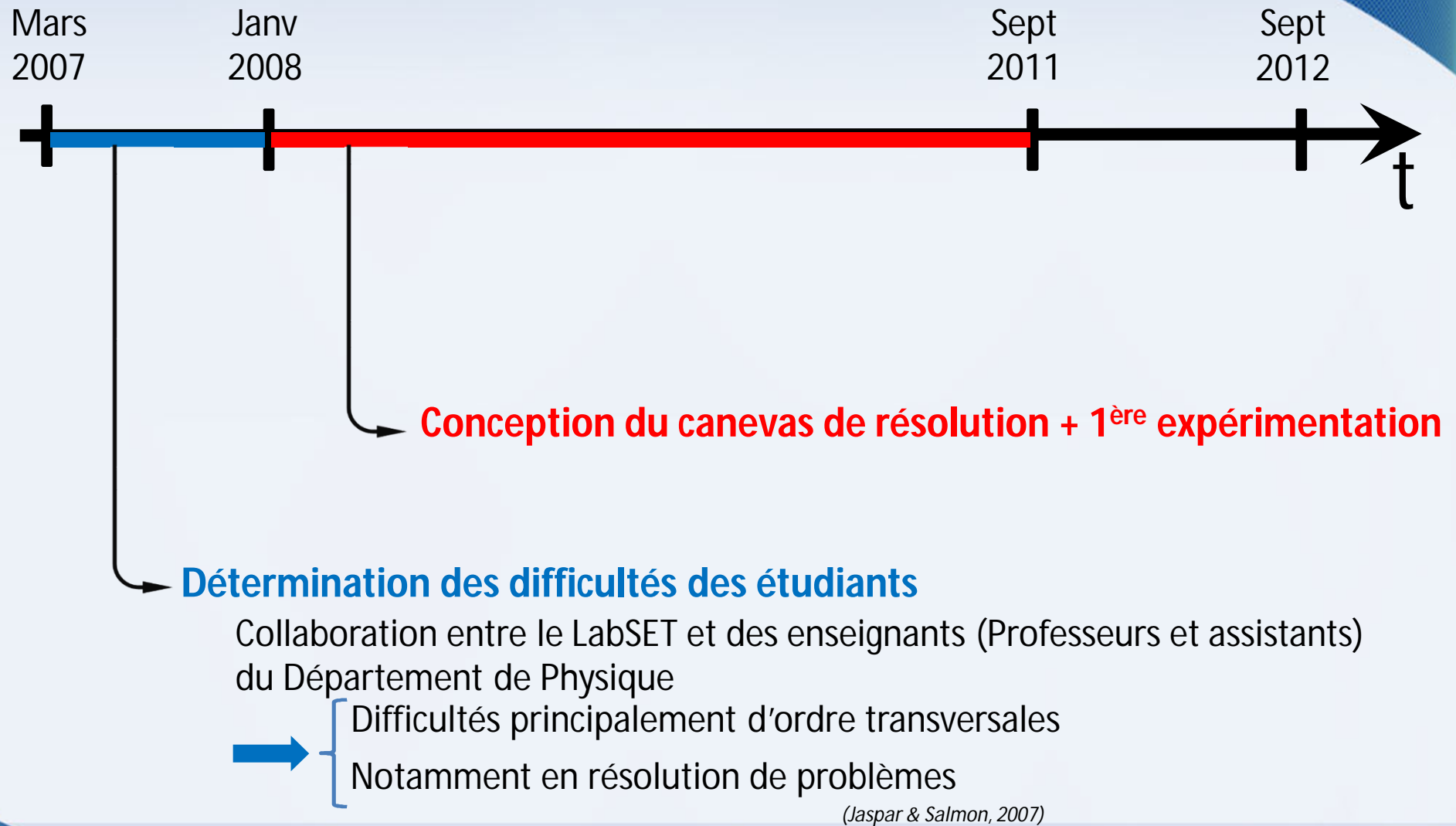
Détermination des difficultés des étudiants

Collaboration entre le LabSET et des enseignants (Professeurs et assistants) du Département de Physique

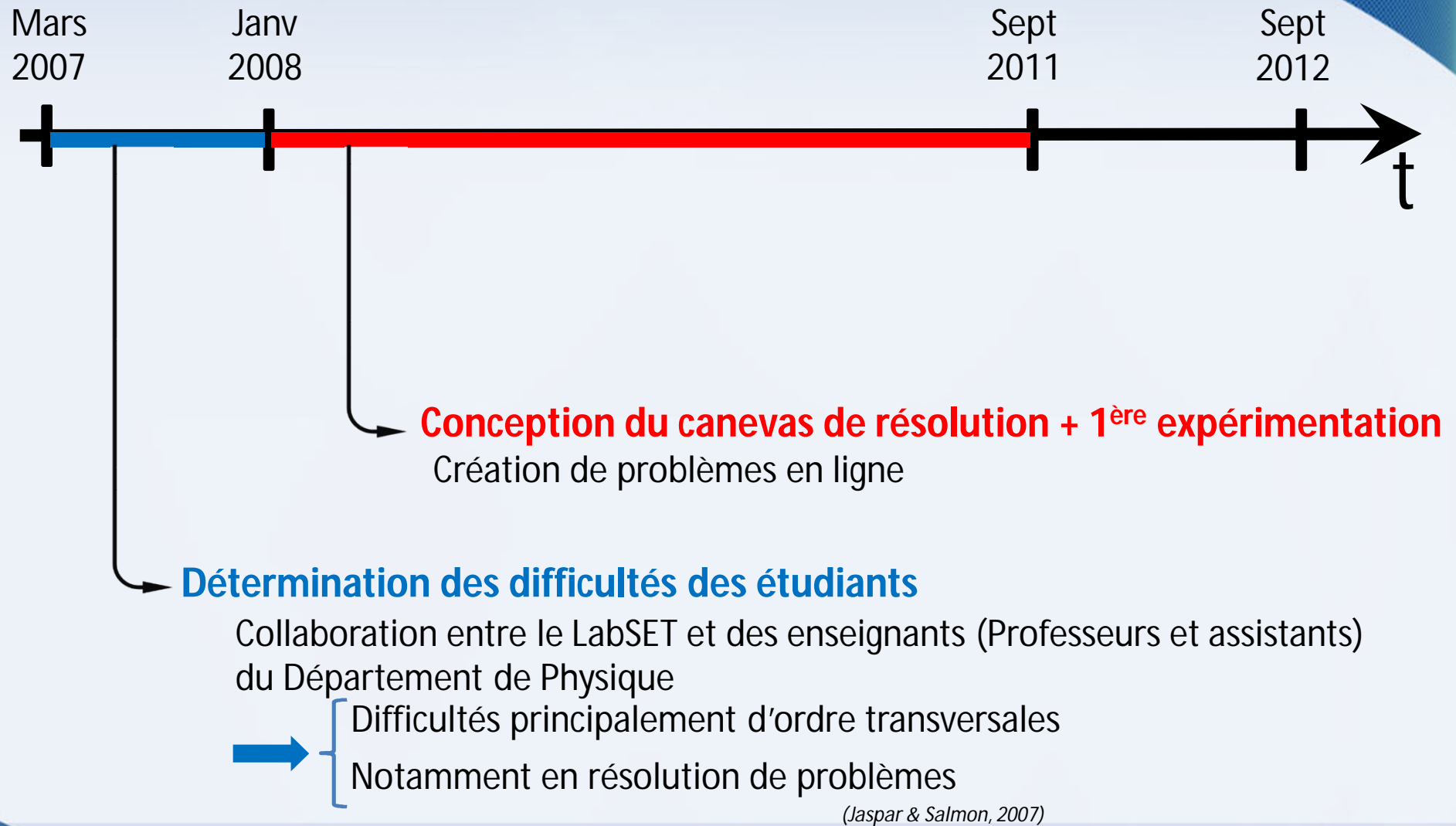
→ { Difficultés principalement d'ordre transversales
Notamment en **résolution de problèmes**

(Jaspar & Salmon, 2007)

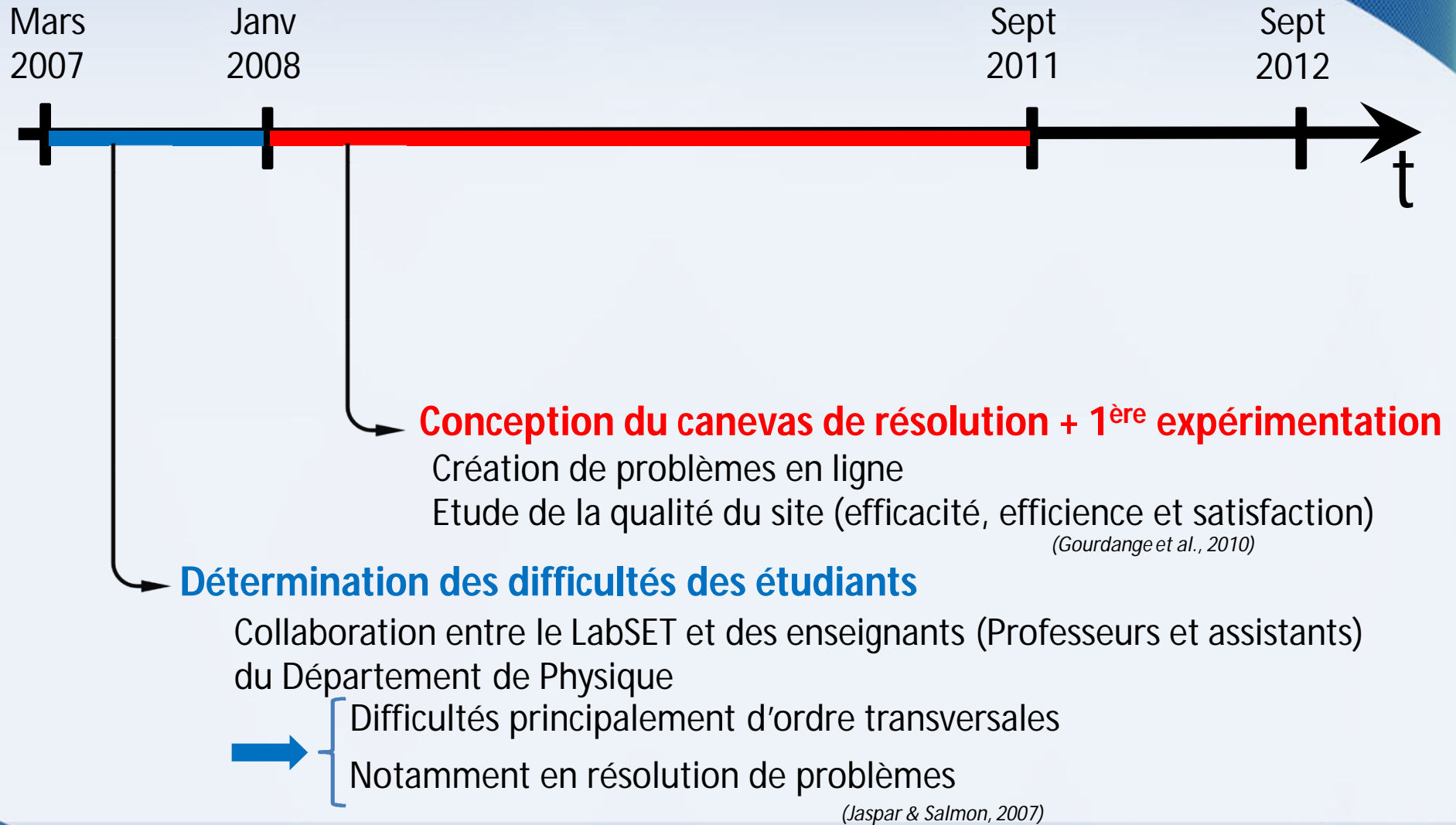
Un projet en plusieurs phases



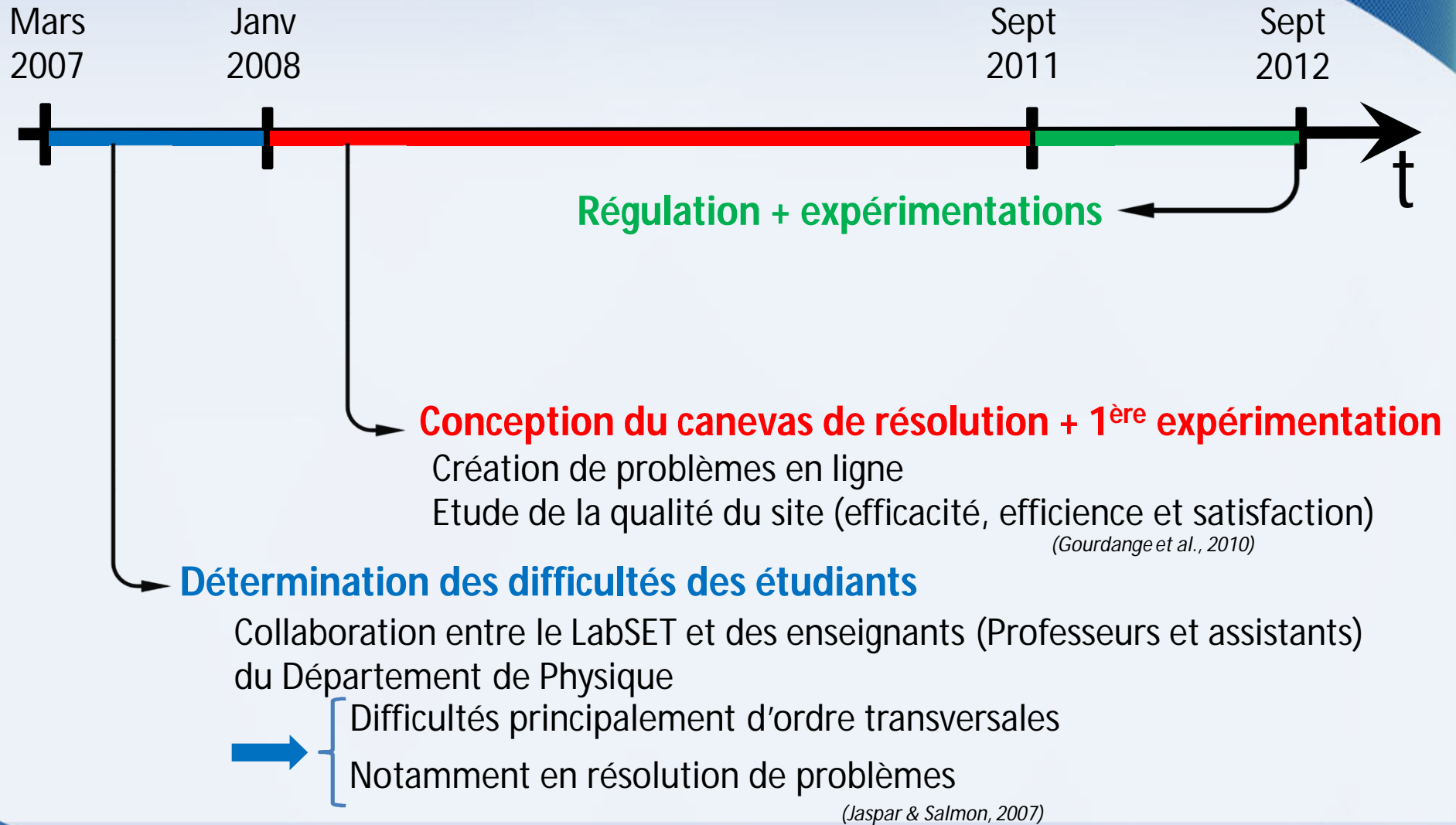
Un projet en plusieurs phases



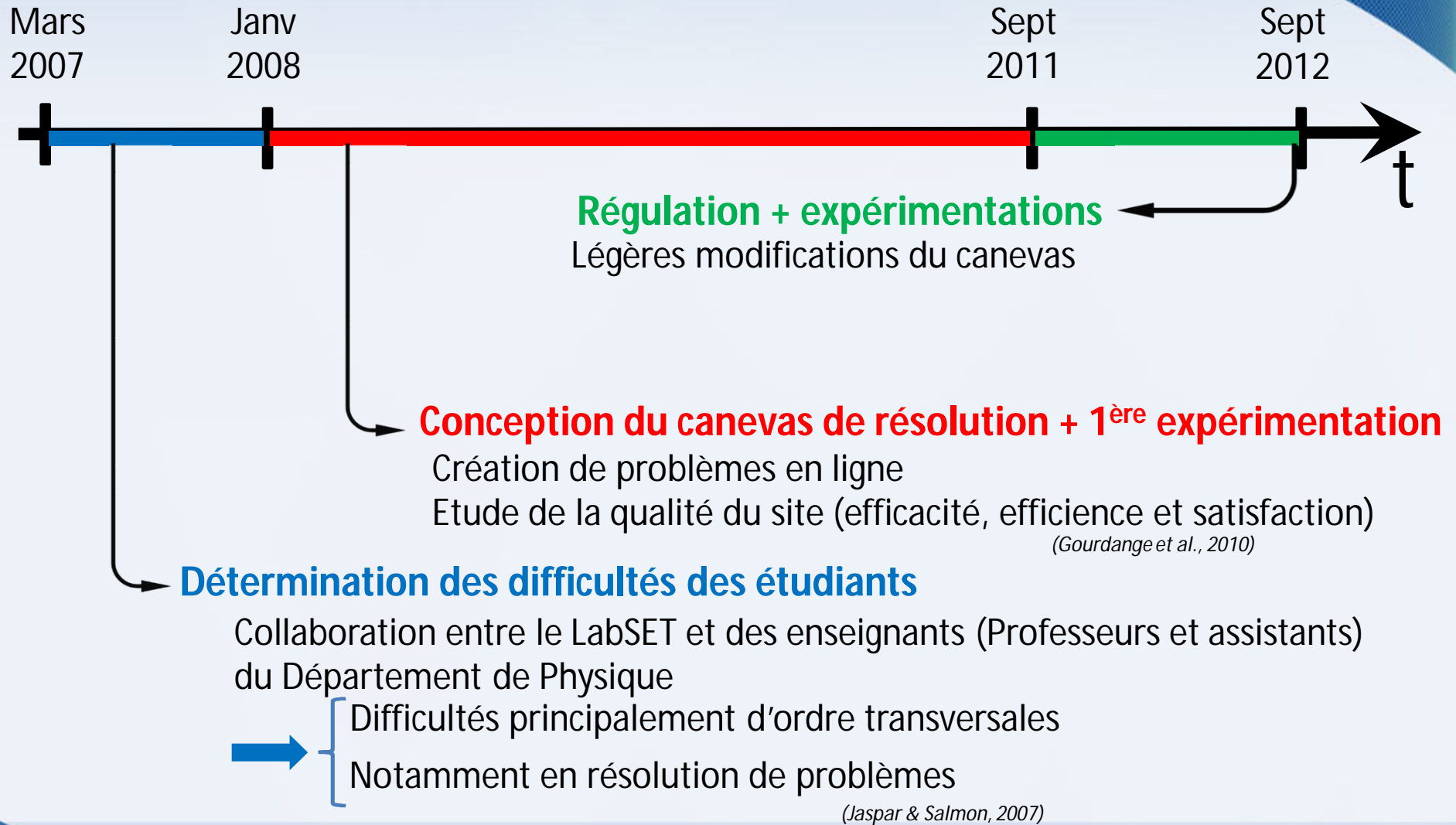
Un projet en plusieurs phases



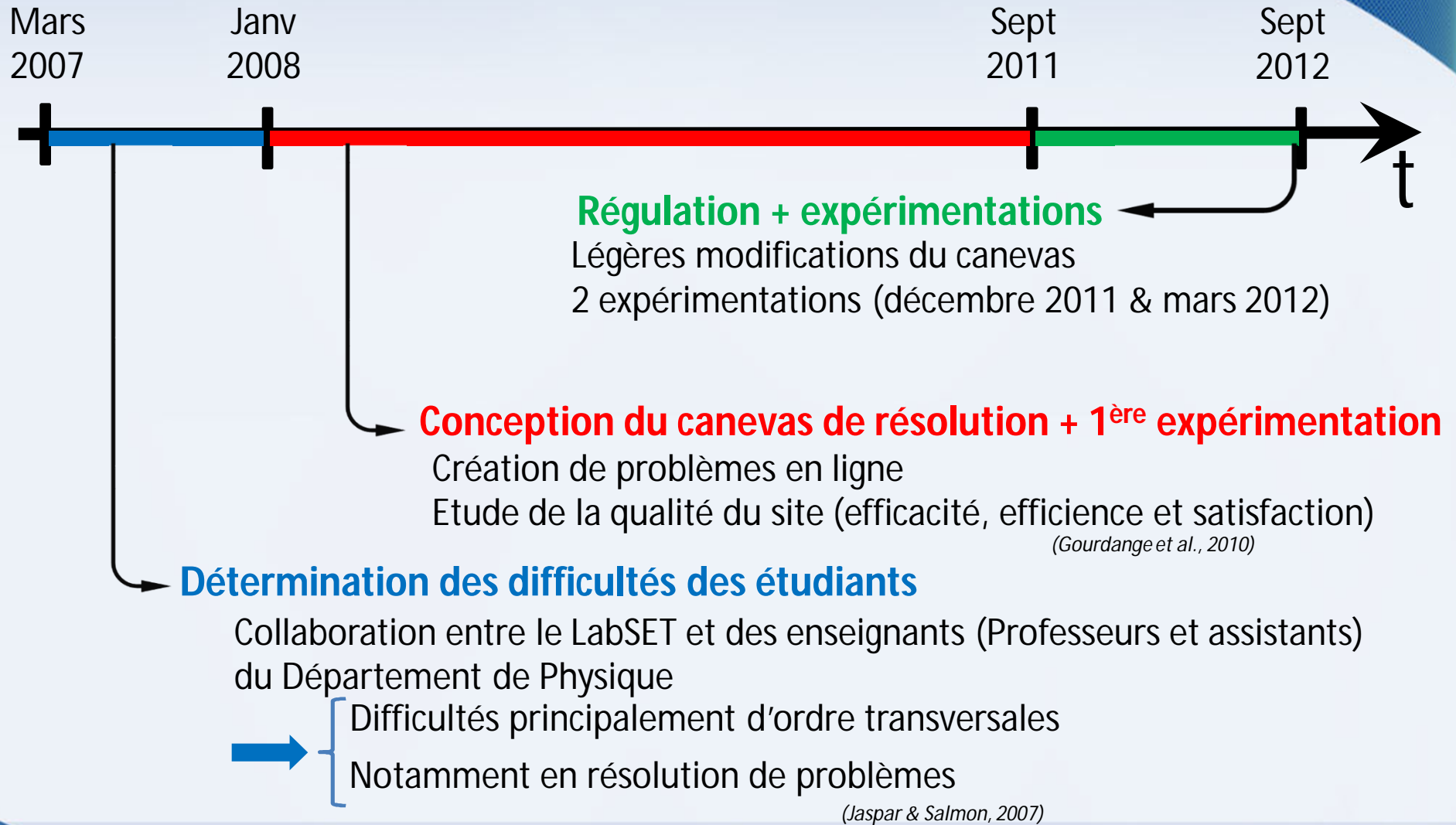
Un projet en plusieurs phases



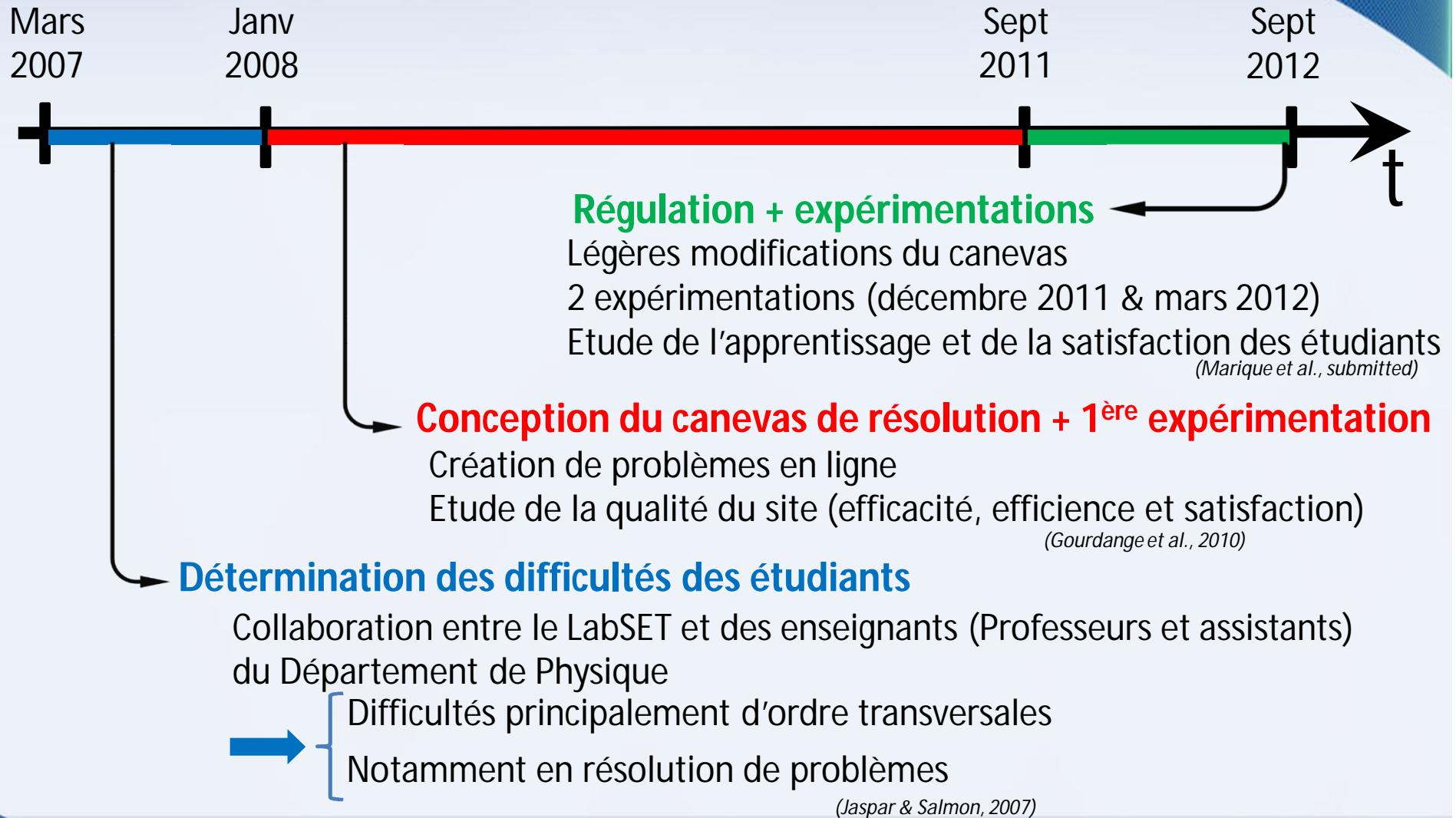
Un projet en plusieurs phases



Un projet en plusieurs phases



Un projet en plusieurs phases



Plan de la présentation

- Le projet
- Le dispositif
 - L'Espace Physique
 - Résolution guidée
 - Résolution libre
 - Journal de bord
 - Enquête de satisfaction
- 2 expérimentations
 - Décembre 2011
 - Mars 2012
- Conclusions, suites et perspectives

Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Contenu :

- Introduction et consignes générales
- 2 types de résolution de problèmes
 - Résolution guidée (pas à pas en 10 questions)
 - Résolution libre (conditions d'examen)
- Journal de bord
- Enquête de satisfaction

Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Contenu :

- **Introduction et consignes générales**
- 2 types de résolution de problèmes
 - Résolution guidée (pas à pas en 10 questions)
 - Résolution libre (conditions d'examen)
- Journal de bord
- Enquête de satisfaction

Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Contenu :

- Introduction et consignes générales
- **2 types de résolution de problèmes**
 - **Résolution guidée (pas à pas en 10 questions)**
 - **Résolution libre (conditions d'examen)**
- Journal de bord
- Enquête de satisfaction

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée (pas à pas de 10 questions)**

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée (pas à pas de 10 questions)**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- **Enoncé** →
 - Même type qu'à l'examen
 - Réponse numérique attendue
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- **8 questions de résolution**
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

Basées sur 3 processus cognitifs de Bloom :

- Compréhension
- Analyse
- Application

(Bloom, 1969)

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- **8 questions de résolution**
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

Basées sur 3 processus cognitifs de Bloom :

- Compréhension
- Analyse
- Application

(Bloom, 1969)

Type de questions :

- QCM
- QRM
- Test d'appariement
- Texte à trou

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- **Feedback après chaque question**
- 2 questions de métacognition

Buts :

- Aider l'étudiant à identifier ses difficultés
- Ne pas bloquer l'étudiant et ajuster sa résolution.

(Nicol, 2009)

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- **Feedback après chaque question**
- 2 questions de métacognition

Buts :

- Aider l'étudiant à identifier ses difficultés
- Ne pas bloquer l'étudiant et ajuster sa résolution.

(Nicol, 2009)

Types de feedbacks :

- Texte
- Image
- Animation avec son, vidéo

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

Feedback textuel

Feedback des questions 6, 7 et 8

La lentille correctrice a pour but de faire d'un objet (le journal) placé à 25 cm de l'œil, une image que l'œil pourra voir nettement, à savoir 1 m en avant de l'œil. Donc, puisque l'objet est situé avant la lentille, il est réel. L'image est située également avant la lentille, elle est donc virtuelle.

Nous avons donc : $s = 0,25$ m et $s' = -1$.

Appliquons maintenant la formule des lentilles minces en se rappelant que l'inverse de la distance focale correspond à la puissance :

$$P = \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{s+s'}{s \cdot s'} = \frac{0,25+(-1)}{0,25 \cdot (-1)} = \frac{-0,75}{-0,25} = 3$$

La puissance vaut donc 3 dioptries.

Feedback de la question précédente

Les relations 2

$$y(t) = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2$$

et 3

$$v_y(t) = v_{0y} + a_y \cdot t$$

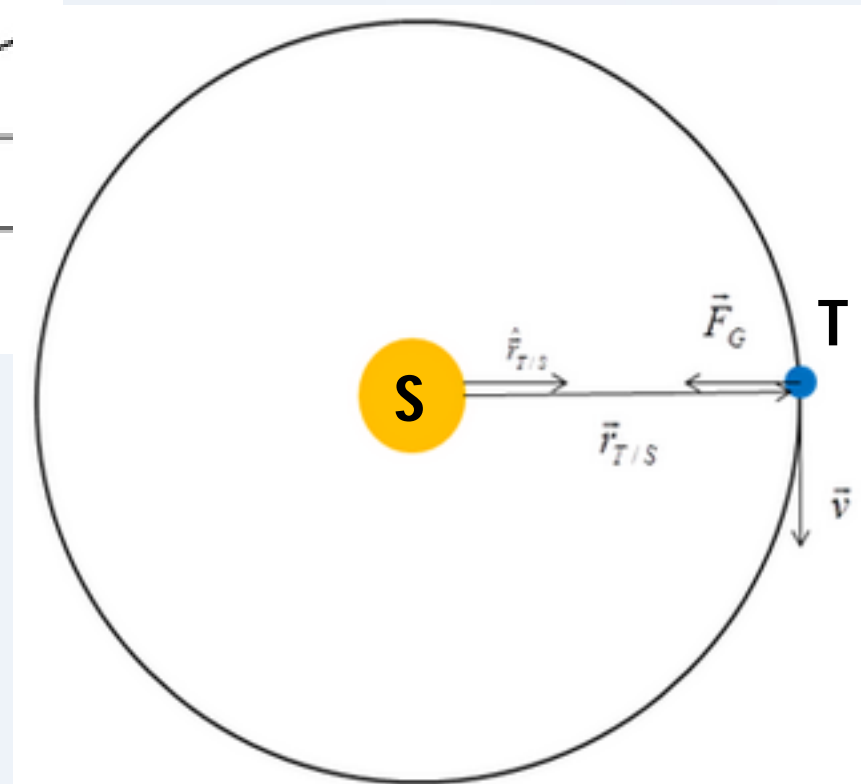
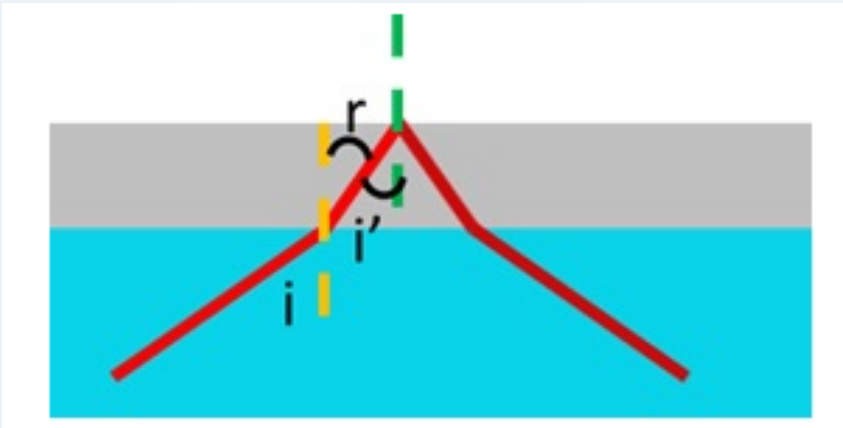
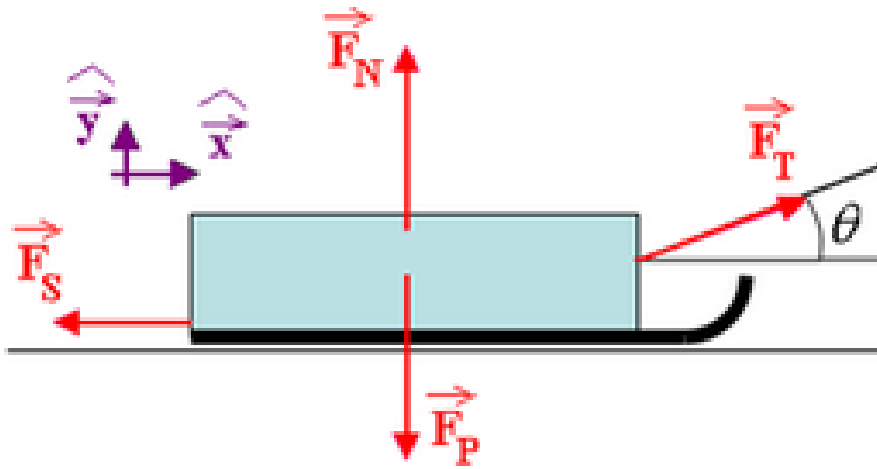
correspondent aux lois générales du MRUA et sont donc correctes. La première relation

$$y(t) = y_0 + v_y \cdot t$$

est l'équation de mouvement d'un MRU et ne doit donc pas être appliquée dans la résolution de notre problème. Enfin, la dernière relation est fautive.

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

Feedback imagé



Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

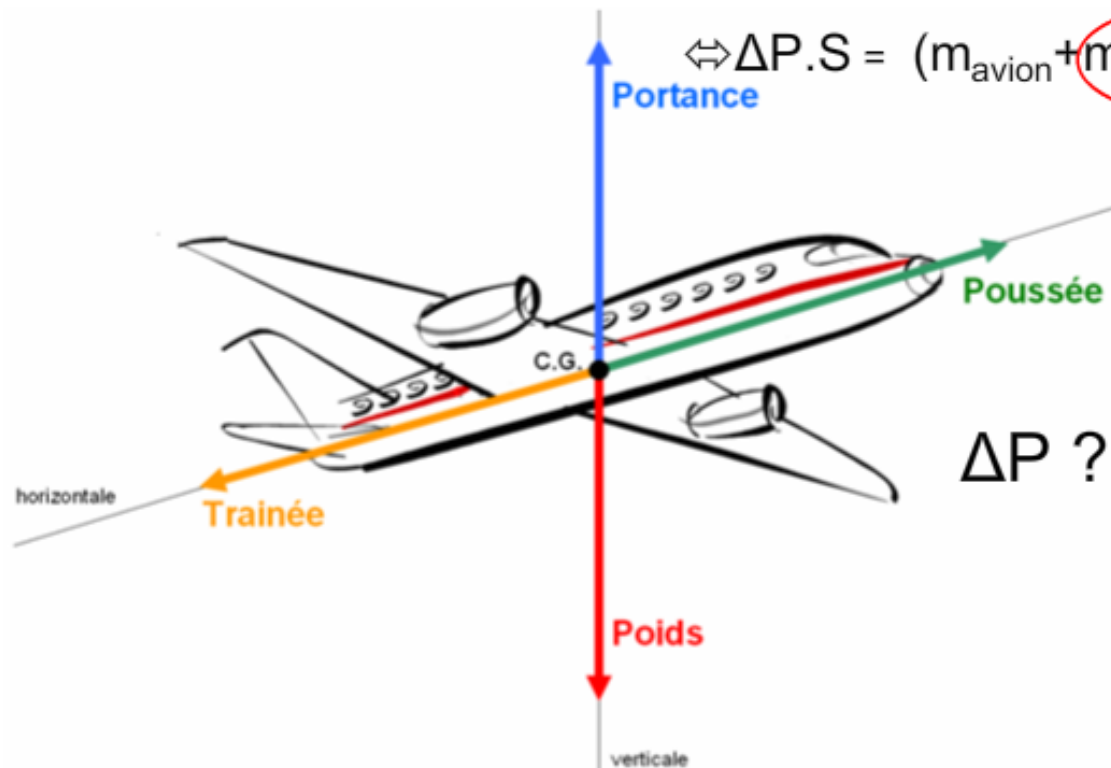
Feedback : animation avec son

$$\text{Mouvement horizontal} \Leftrightarrow \sum F_{\text{verticales}} = 0$$

$$\Leftrightarrow \text{Portance} = \text{Poids}$$

$$\Leftrightarrow \Delta P \cdot S = m_{\text{tot}} \cdot g$$

$$\Leftrightarrow \Delta P \cdot S = (m_{\text{avion}} + m_{\text{embarquée}}) \cdot g$$



$\Delta P ? \rightarrow$ Bernoulli



Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

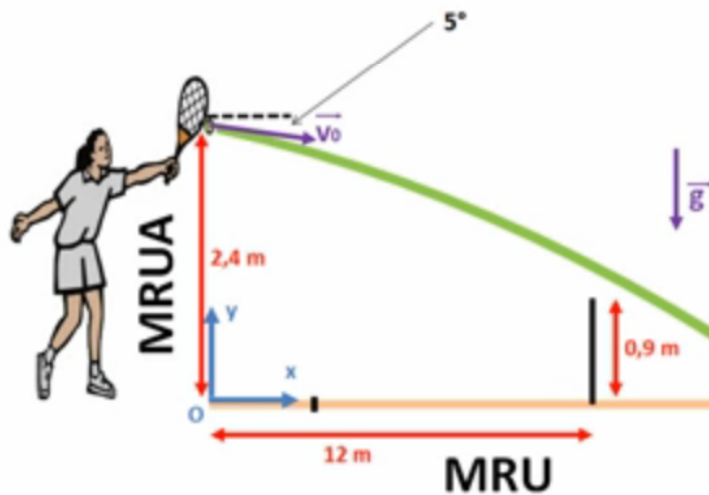
[Feedback : vidéo](#)

$$v_0 = 162 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 45 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{r}_0 = (\alpha_0; y_0) = (0; 2,4)$$

$$\vec{v}_0 = (v_{0x}; v_{0y}) = (v_0 \cdot \cos 5^\circ; -v_0 \cdot \sin 5^\circ)$$

$$\vec{a} = (a_x; a_y) = (0; -9,81)$$



$$\begin{cases} x(t) = \alpha_0 + v_{0x} \cdot t \\ y(t) = y_0 + v_{0y} \cdot t + \frac{1}{2} a_y \cdot t^2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = 45 \cdot \cos(5^\circ) \cdot t \\ y(t) = 2,4 - 45 \cdot \sin(5^\circ) \cdot t - \frac{1}{2} \cdot 9,81 \cdot t^2 \end{cases}$$



04:52

HD

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- **Feedback après chaque question**
- 2 questions de métacognition

Buts :

- Aider l'étudiant à identifier ses difficultés
- Ne pas bloquer l'étudiant et ajuster sa résolution.

(Nicol, 2009)

Types de feedbacks :

- Texte
- Image
- Animation avec son, vidéo

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- **2 questions de métacognition**
 - ↳ **▪ Réflexion sur le produit (cohérence de la réponse)**
 - Réflexion sur le processus (étapes posant problème)**

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : **résolution guidée** et résolution libre

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question

- **2 questions de métacognition**

- ↳
 - Réflexion sur le produit (cohérence de la réponse)
 - Réflexion sur le processus (étapes posant problème)

⇒ L'étudiant prend du recul, réfléchit à ses difficultés (Zimmerman, 2002)
L'équipe pédagogique obtient des informations utiles

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

Plan de la résolution guidée

N° Q	Intitulé de la question	Type	Points
BLOC I : COMPREHENSION			
1	Compréhension de l'énoncé	QRM	15
Feedback 1			
BLOC II : ANALYSE			
2	Mise en ordre du chemin de résolution	Appariement	20
Feedback 2			
3	Détermination du(des) modèle(s) à appliquer	QRM	10
Feedback 3			
4	Détermination de la(des) formule(s) à utiliser	QRM	10
Feedback 4			
5	Détermination des informations utiles	QRM	10
BLOC III : APPLICATION			
Feedback 5			
6	Application de la(des) formule(s) à la situation	QCM	15
7	Réponse numérique	QCM	10
8	Unité	Texte à trou	10
BLOC IV : METACOGNITION			
9	Réflexion sur le produit	Echelle de Likert	0
Feedback 6, 7, 8			
10	Réflexion sur le processus	QRM	0

Total = 100

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : résolution guidée et **résolution libre**

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

➤ **Résolution libre**

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : résolution guidée et **résolution libre**

➤ **Résolution guidée**

- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

➤ **Résolution libre**

- Enoncé
- « Feuille blanche »
→ **conditions d'examen**
- Envoi de la solution électronique
(jpeg, pdf, doc, ...)
- 1 questions de métacognition
(cohérence réponse)
- Feedback multimédia

Le dispositif : l'Espace Physique – Problèmes

- 2 catégories : résolution guidée et résolution libre

➤ Résolution guidée

Entraînement



- Enoncé
- 8 questions de résolution
- Feedback après chaque question
- 2 questions de métacognition

➤ Résolution libre

- Enoncé
- « Feuille blanche »
→ **conditions d'examen**
- Envoi de la solution électronique
(jpeg, pdf, doc, ...)
- 1 questions de métacognition
(cohérence réponse)
- Feedback multimédia

Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Contenu :

- Introduction et consignes générales
- 2 types de résolution de problèmes
 - Résolution guidée (pas à pas en 10 questions)
 - Résolution libre (conditions d'examen)
- **Journal de bord**
- Enquête de satisfaction

Le dispositif : l'Espace Physique – Journal de bord

Journal visible uniquement :

- L'étudiant concerné
- L'équipe pédagogique

The screenshot displays a digital journal interface with a date header 'mardi 26 novembre 2013'. It contains two entries, each with a subject title, a sender field, a timestamp, a text body, and a 'Commentaire' button.

Entry 1:
Subject: **Electrostatique**
Envoyée par [redacted] à : mardi 26 novembre 2013 17 h 35 CET
Text: J'ai du mal à trouver le champ électrique ressenti en un point en présence de plusieurs charges. Même chose pour la force.
CF : questions b) et c) du problème 7 de la répétition 5
Button: Commentaire

Entry 2:
Subject: **Courants continus**
Envoyée par [redacted] à : mardi 26 novembre 2013 17 h 23 CET
Text: Difficulté à résoudre les problèmes avec des circuits complexes. Méthode utilisée pour les circuits contenant plusieurs résistances en dérivation mal connue. Je ne sais pas quelle intensité je dois utiliser pour quelle tension par exemple. CF : dernier problème de la répétition 6, courants continus.
Button: Commentaire

Le dispositif : l'Espace Physique – Journal de bord

Journal visible uniquement :

- L'étudiant concerné
- L'équipe pédagogique

Buts :

Pour l'étudiant :

- Lui permettre d'analyser son parcours
- Expliciter ses difficultés

→ Augmenter l'efficacité de son apprentissage

(Zimmerman, 2002)

mardi 26 novembre 2013

Electrostatique ▼

Envoyée par [redacted] à : mardi 26 novembre 2013 17 h 35 CET

J'ai du mal à trouver le champ électrique ressenti en un point en présence de plusieurs charges. Même chose pour la force.
CF : questions b) et c) du problème 7 de la répétition 5

Commentaire

Courants continus ▼

Envoyée par [redacted] à : mardi 26 novembre 2013 17 h 23 CET

Difficulté à résoudre les problèmes avec des circuits complexes. Méthode utilisée pour les circuits contenant plusieurs résistances en dérivation mal connue. Je ne sais pas quelle intensité je dois utiliser pour quelle tension par exemple. CF : dernier problème de la répétition 6, courants continus.

Commentaire

Le dispositif : l'Espace Physique – Journal de bord

Journal visible uniquement :

- L'étudiant concerné
- L'équipe pédagogique

Buts :

Pour l'étudiant :

- Lui permettre d'analyser son parcours
- Expliciter ses difficultés

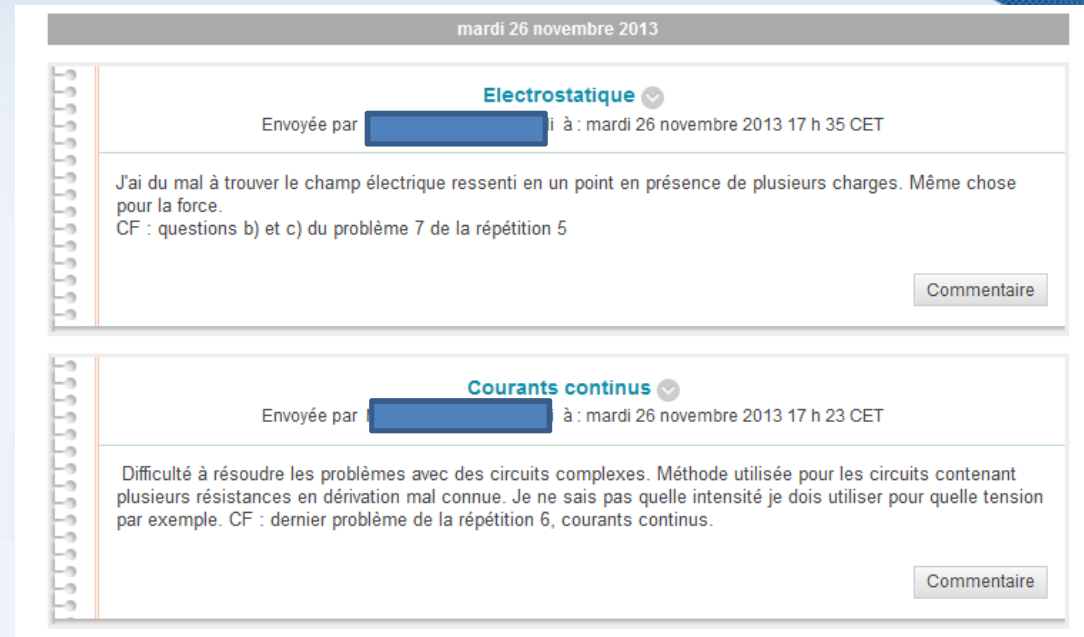
→ Augmenter l'efficacité de son apprentissage

(Zimmerman, 2002)

Pour l'équipe pédagogique :

- Obtenir une trace de l'évolution de chaque étudiant
- Obtenir le ressenti des étudiants

→ Améliorer et réguler l'outil



Le dispositif : l'Espace Physique

Développé sur le plate-forme d'apprentissage Blackboard 9.1

Contenu :

- Introduction et consignes générales
- 2 types de résolution de problèmes
 - Résolution guidée (pas à pas en 10 questions)
 - Résolution libre (conditions d'examen)
- Journal de bord
- **Enquête de satisfaction**

Plan de la présentation

- Le projet
- Le dispositif
- 2 expérimentations
 - Décembre 2011
 - Informations générales
 - Contenu
 - Analyses et régulations
 - Mars 2012
 - Informations générales
 - Contenu
 - Analyses
- Conclusions, suites et perspectives

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique
2. Mars 2012 : Mécanique des fluides

L'Espace physique : 2 expérimentations

Population :

980 étudiants inscrits

- 1Bac Médecine : 765
- 1Bac Dentisterie : 215

Seuls 876 ont présenté l'examen.

L'Espace physique : 2 expérimentations

Population :

980 étudiants inscrits

- 1Bac Médecine : 765
- 1Bac Dentisterie : 215

Seuls 876 ont présenté l'examen.

Contenu du cours :

Cours théorique ex-cathedra (65 h)

Travaux pratiques (26 h)

Séances collectives d'exercice (20 h)

Séances de remédiations (30 h)

L'Espace physique : 2 expérimentations

Population :

980 étudiants inscrits

- 1Bac Médecine : 765
- 1Bac Dentisterie : 215

Seuls 876 ont présenté l'examen.

Contenu du cours :

Cours théorique ex-cathedra (65 h)

Travaux pratiques (26 h)

Séances collectives d'exercice (20 h)

Séances de remédiations (30 h)

→ Dispositif en ligne = ressource supplémentaire (non intégrée)

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique

Informations générales

Contenu

Analyses

Régulations

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique

Informations générales

Contenu

Analyses

Régulations

Test : décembre 2011 – Informations générales

Objectifs :

- Ressource supplémentaire fournie aux étudiants pour préparer l'examen de janvier
- Recueil d'informations → Régulation du dispositif

Test : décembre 2011 – Informations générales

Objectifs :

- Ressource supplémentaire fournie aux étudiants pour préparer l'examen de janvier
- Recueil d'informations → Régulation du dispositifs

Participation :

Libre mais vivement conseillée

Test : décembre 2011 – Informations générales

Objectifs :

- Ressource supplémentaire fournie aux étudiants pour préparer l'examen de janvier
- Recueil d'informations → Régulation du dispositifs

Participation :

Libre mais vivement conseillée

Durée :

2 semaines (précédant le blocus de décembre-janvier)

Test : décembre 2011

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique

Informations générales

Contenu

Analyses

Régulations

Test : décembre 2011 – Contenu

Contenu :

4 problèmes de mécanique
uniquement résolution guidée

Journal de bord + possibilité de rendez-vous de
remédiation

Enquête de satisfaction

Test : décembre 2011

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique

Informations générales

Contenu

Analyses

Régulations

Test : décembre 2011 – Analyse

Participation :

360 étudiants ont réalisés au moins un problème
→ 41,1 % de participation (N = 876)

Test : décembre 2011 – Analyse

Participation :

360 étudiants ont réalisés au moins un problème
→ 41,1 % de participation (N = 876)

201 étudiants ont réalisés les 4 problèmes
→ 22,9 % de participation (N = 876)
↔ 55,8 % des étudiants ayant travaillé en ligne (N = 360)

Test : décembre 2011 – Analyse

Satisfaction :

176 étudiants ayant participé ont répondu à l'enquête de satisfaction
→ 48,9 % de participation (N = 360)

Test : décembre 2011 – Analyse

Satisfaction :

176 étudiants ayant participé ont répondu à l'enquête de satisfaction
→ 48,9 % de participation (N = 360)

Parmi eux :

88 % ont trouvé le dispositif utile pour travailler

Test : décembre 2011 – Analyse

Satisfaction :

176 étudiants ayant participé ont répondu à l'enquête de satisfaction
→ 48,9 % de participation (N = 360)

Parmi eux :

88 % ont trouvé le dispositif utile pour travailler
67 % ont jugé utile le découpage des problèmes

Test : décembre 2011 – Analyse

Satisfaction :

176 étudiants ayant participé ont répondu à l'enquête de satisfaction
→ 48,9 % de participation (N = 360)

Parmi eux :

88 % ont trouvé le dispositif utile pour travailler

67 % ont jugé utile le découpage des problèmes

91 % considèrent les feedbacks immédiats important pour la
résolution

Test : décembre 2011 – Analyse

Satisfaction :

Principales améliorations à apporter (selon les étudiants)

- Ils ont été dérangés par le manque de répétition des propositions des questions dans les feedbacks.
- Un nombre plus important de schémas (dans les feedbacks) permettrait une meilleure compréhension

Test : décembre 2011 – Régulations

Régulations apportées suite à cette expérimentation :

- Rappels des propositions dans les feedbacks
- Multiplication des schémas dans les feedbacks
- Multiplication des feedbacks animés

Test : mars 2012

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique

2. Mars 2012 : Mécanique des fluides

Informations générales

Contenu

Analyses

Test : mars 2012

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique
2. Mars 2012 : Mécanique des fluides

Informations générales

Contenu

Analyses

Test : mars 2012 – Informations générales

Objectifs :

Etudiants

- Encourager les étudiants à s'entraîner à la résolution de problèmes
- Permettre aux étudiants de s'auto-évaluer après avoir vu l'ensemble d'une partie de matière (théorie + exercices)

Test : mars 2012 – Informations générales

Objectifs :

Etudiants

- Encourager les étudiants à s'entraîner à la résolution de problèmes
- Permettre aux étudiants de s'auto-évaluer après avoir vu l'ensemble d'une partie de matière (théorie + exercices)

Enseignants

- Identifier le (les) processus posant le plus de difficultés aux étudiants
- Mesurer l'impact du dispositif

Test : mars 2012 – Informations générales

Participation :

Libre mais vivement conseillée

Durée :

2 mois

(de la fin des cours consacrés aux fluides jusqu'à l'examen)

Test : mars 2012

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique
2. Mars 2012 : Mécanique des fluides

Informations générales

Contenu

Analyses

Test : mars 2012 – Contenu

Contenu :

6 problèmes de mécanique des fluides

- 3 problèmes de résolution guidée
- 3 problèmes de résolution libre

Journal de bord + possibilité de rendez-vous de remédiation

Enquête de satisfaction

2 expérimentations

1. Décembre 2011 : Mécanique
2. Mars 2012 : Mécanique des fluides

Informations générales

Contenu

Analyses

Test : mars 2012 – Analyse

Participation :

329 étudiants ont réalisés au moins un problème
→ 37,6 % de participation

Test : mars 2012 – Analyse

Participation :

329 étudiants ont réalisés au moins un problème
→ 37,6 % de participation

156 étudiants ont réalisés les 6 problèmes
→ 17,8 % de participation (N = 876)
↔ 47,4 % des étudiants ayant travaillé en ligne (N = 329)

Test : mars 2012 – Analyse

Analyse des données :

- Quel est le processus le moins bien maîtrisé ?
- Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?
- Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

Résultats complets : Marique, P.-X., Jacquet, M., Georges, F., Hoebeke, M., Poumay, M. : Qualité diagnostique et efficacité d'un dispositif en ligne d'entraînement à la résolution de problèmes complexes de physique, Recherche en Didactique des Sciences et des Technologies (submitted).

Test : mars 2012 - Analyse

Contexte :

- *Population* : 876 étudiants
- Etude principalement sur la résolution guidée

Problème	Nombre de tentatives valides	Nombre d'étudiants
Problème 1	348	267 (30,5 %)
Problème 2	217	199 (22,7 %)
Problème 3	225	195 (22,3 %)

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quel est le processus le moins bien maîtrisé ?

<i>% réussite</i>	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	57,2	78,3	65,8
Analyse	4,9	49,3	2,2
Application	25,6	52,1	39,1

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quel est le processus le moins bien maîtrisé ?

<i>% réussite</i>	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	57,2	78,3	65,8
Analyse	4,9	49,3	2,2
Application	25,6	52,1	39,1

=> Le plus problématique : Analyse

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	20,4
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	20,4
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	20,4
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

- => Les plus problématiques :
- **Chemin de résolution**
 - **Modèle(s) à appliquer**
 - **Informations utiles**

Test : mars 2012 - Analyse

Résultats :

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

	% réussite	Problème 1	Problème 2	Problème 3
Compréhension	Compréhension de l'énoncé	67,8	83,4	76
Analyse	Mise en ordre du chemin de résolution	6,6	51,6	1,3
	Détermination de(s) modèle(s) à appliquer	9,8	59	14,7
	Détermination de(s) formule(s) à utiliser	20,4	44,7	52,9
	Détermination des informations utiles	6,6	56,7	8,9
Application	Application des formules à la situation	9,5	48,4	
	Réponse numérique	32,5	42,4	44
	Unités de la réponse	52,3	88,9	72

=> Les plus problématiques :

- Chemin de résolution
- Modèle(s) à appliquer
- Informations utiles

} **Analyse**

Test : mars 2012 - Analyse

Quelle(s) est(sont) le(s) étape(s) le(s) moins bien maîtrisée(s) ?

=> Les plus problématiques :

- Chemin de résolution
- Modèle(s) à appliquer
- Informations utiles

} Analyse



- Difficulté (impossibilité) à planifier les tâches à réaliser pour résoudre le problème
 - Que dois-je mettre en œuvre ?
 - Dans quel ordre ?
 - De quoi ai-je besoin ?
 - ...
- malgré la simplification présente dans le processus (propositions présentes → ~~phénomène « feuille blanche »~~)

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

- Sélection de deux populations d'étudiants
 - Etudiants ayant réalisé 6 problèmes (3 guidés + 3 libres)
 - Etudiants n'ayant réalisé aucun problème
- Comparaison des résultats de ces populations sur :
 - La note globale de l'examen de physique
 - La partie « problèmes » de l'examen de physique
 - Le problème de mécanique des fluides de l'examen de physique
 - Les examens de biologie et chimie

Test : mars 2012 - Analyse

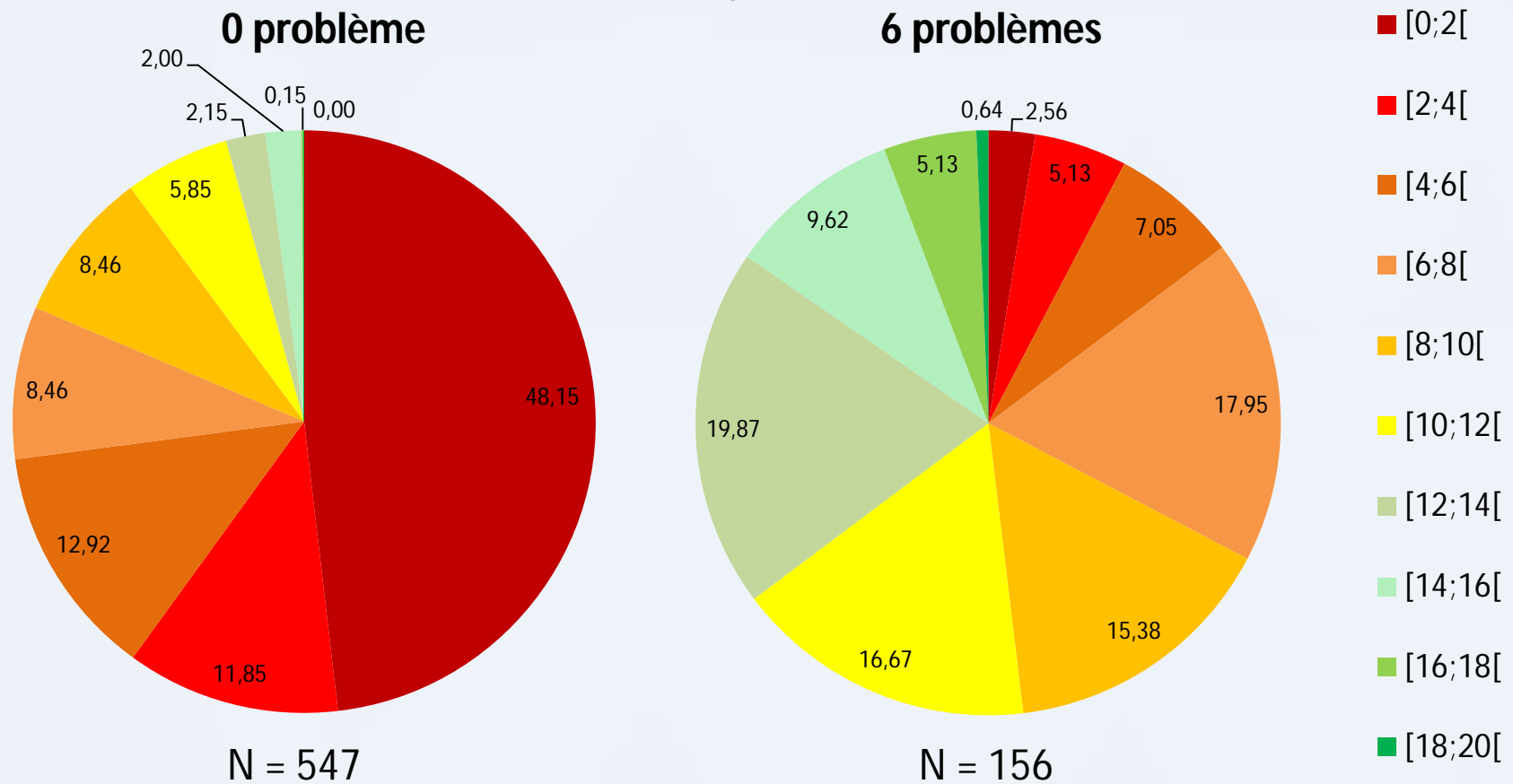
Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

	Test de dépendance χ^2 de Pearson	Coefficients d'association	Analyse des contributions
Dépendance entre la réussite à l' examen et la résolution de problème en ligne	p < 0.001	Variation entre 37,5 % et 57,2 % - Force d'association moyenne	La modalité contribuant majoritairement à la dépendance est travail en ligne-réussite .
Dépendance entre la réussite à la partie résolution de problème de l'examen et la résolution de problème en ligne	p < 0.001	Variation entre 32,3 % et 48,3 % - Force d'association moyenne	La modalité contribuant majoritairement à la dépendance est travail en ligne-réussite .
Dépendance entre la réussite au problème de fluide de l'examen et la résolution de problème en ligne	p < 0.001	Variation entre 28 et 41,3 % - Force d'association moyenne	La modalité contribuant majoritairement à la dépendance est travail en ligne-réussite

Test : mars 2012 - Analyse

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

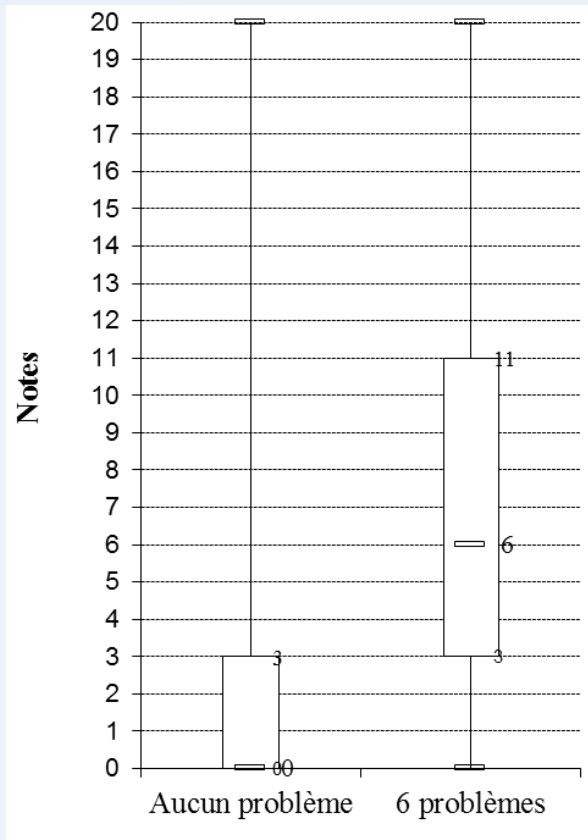
Examen de physique



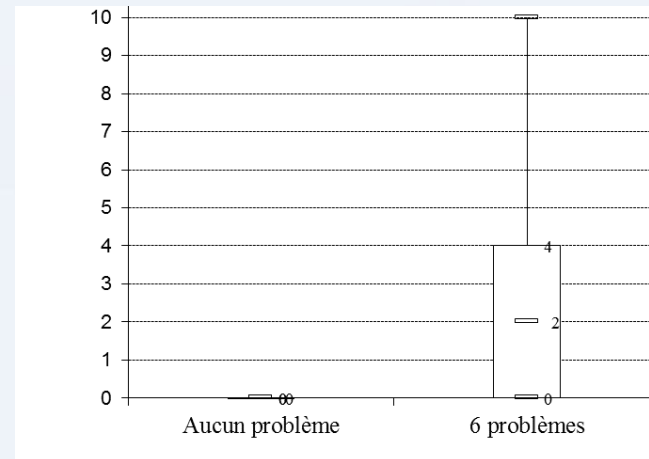
Test : mars 2012 - Analyse

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

Partie « problèmes »



Problème de fluide



Test : mars 2012 - Analyse

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

Et dans les autres cours ?

- Remarques :
- Pas de résolution de problèmes en chimie et biologie
 - Autres matières mieux réussies

Test : mars 2012 - Analyse

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

Et dans les autres cours ?

- Remarques :
- Pas de résolution de problèmes en chimie et biologie
 - Autres matières mieux réussies

	Nombre d'étudiants
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique	95
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique et l'examen de biologie	88 (soit 92,5 %)
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique et l'examen de chimie	87 (soit 91,5 %)

Test : mars 2012 - Analyse

Existe-t-il un lien entre travail en ligne et réussite ?

Et dans les autres cours ?

- Remarques :
- Pas de résolution de problèmes en chimie et biologie
 - Autres matières mieux réussies

	Nombre d'étudiants
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique	95
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique et l'examen de biologie	88 (soit 92,5 %)
Étudiants ayant réussi les problèmes en physique et l'examen de chimie	87 (soit 91,5 %)

Ceux qui ont réussi l'examen de physique réussissent partout

=> L'impact du dispositif ne peut donc être clairement établi

Mais ressource supplémentaire pour les étudiants !

Test : mars 2012 – Analyse

Satisfaction :

21 étudiants ayant participé ont répondu à l'enquête de satisfaction
→ 6,4 % de participation (N = 329)

Parmi eux :

95 % ont trouvé le dispositif utile pour travailler

78 % ont jugé utile le découpage des problèmes

85 % considèrent les feedbacks immédiats important pour la
résolution

94 % ont apprécié la qualité des feedbacks (qui leur ont
permis d'identifier leurs difficultés)

Plan de la présentation

- Le projet
- Le dispositif
- 2 expérimentations
 - Décembre 2011
 - Mars 2012
- Conclusions, suites et perspectives

Conclusions

- **Ce qui n'a pas bien marché :**
 - « faibles » taux de participation (resp. 41,1 % et 37,6 % des étudiants)
 - Mais considérable car non obligatoire
 - Probables manquements dans la communication
 - Manque d'habitude à l'utilisation des cours en ligne

Conclusions

- **Ce qui n'a pas bien marché :**

- « faibles » taux de participation (resp. 41,1 % et 37,6 % des étudiants)

- Mais considérable car non obligatoire
- Probables manquements dans la communication
- Manque d'habitude à l'utilisation des cours en ligne

- faibles taux de réponses à la deuxième enquête de satisfaction

- Programme chargé (examens)
- Enquête diffusée trop tardivement
- Répétition

Conclusions

- **Ce qui a bien marché :**
 - Le dispositif semble avoir aidé les plus engagés
 - Meilleurs résultats (examen, problèmes, ...)

Conclusions

- **Ce qui a bien marché :**
 - Le dispositif semble avoir aidé les plus engagés
 - Meilleurs résultats (examen, problèmes, ...)
 - Etudiants ayant répondu à l'enquête sont très majoritairement satisfaits

Conclusions

- **Ce qui a bien marché :**
 - Le dispositif semble avoir aidé les plus engagés
 - Meilleurs résultats (examen, problèmes, ...)
 - Etudiants ayant répondu à l'enquête sont très majoritairement satisfaits
 - Régulations opérées grâce à la 1^{ère} enquête

Suites

- **Ce qui a été créé et/ou améliorés :**
 - Augmentation considérable du nombre de problèmes disponibles
 - + de 60 en mécanique
 - Quelques-uns en mécanique des fluides
 - Quelques-uns en optique

Suites

- **Ce qui a été créé et/ou améliorés :**
 - Augmentation considérable du nombre de problèmes disponibles
 - + de 60 en mécanique
 - Quelques-uns en mécanique des fluides
 - Quelques-uns en optique
 - Augmentation du nombre de feedbacks animés

Suites

- **Ce qui a été créé et/ou améliorés :**
 - Augmentation considérable du nombre de problèmes disponibles
 - + de 60 en mécanique
 - Quelques-uns en mécanique des fluides
 - Quelques-uns en optique
 - Augmentation du nombre de feedbacks animés
 - Meilleure communication

Suites

- Ce qui a été créé et/ou améliorés :
 - Création d'un outil diagnostique (rapport transversale)

Gourdange Brigitte (brgourdange)		Critères							Score	Score	Score
Généré le 30/03/2012 10:57		Intitulé contient "Problème"							par étape	par étape	par bloc
		Cinématique		Dynamique			Statique				
		Problème 2.20		Problème 6.13			Problème 9.2		pondéré	/10	pondéré
		19/03/2012 9:53	19/03/2012 12:3	19/03/2012 11:0	19/03/2012 11:36	19/03/2012 12:22	19/03/2012 10:50	19/03/2012 12:10			
Blocs	Étapes	Tentative 1	Tentative 2	Tentative 1	Tentative 2	Tentative 3	Tentative 1	Tentative 2			
Compréhension	Enoncé		15		15	15			6 / 15	4 / 10	6 / 15
	Chemin		20		20			20	10 / 20	5 / 10	
	Modèle	10	10	10	10	10	10	10	9 / 10	9 / 10	
Analyse	FormulesUtiles		10			10			3 / 10	3 / 10	
	InfosUtiles		10			10		10	4 / 10	4 / 10	26 / 50
	ApplicFormules		15		15			15	8 / 15	5 / 10	
Application	RépNumérique		10			10		10	3 / 10	3 / 10	
	Unité	10	10	10	10	10	10	10	9 / 10	9 / 10	20 / 35
Score par tentative (/100)		20 / 100	100 / 100	20 / 100	70 / 100	65 / 100	30 / 100	65 / 100			53 / 100

Score par étape par tentative

Scores obtenus lors des ≠ tentatives pour un même problème

Score global par étape (pondéré)

Score global par bloc (pondéré)

Suites

- **Création d'un cours en ligne complet :**
 - Notes de cours
 - Problèmes (2 types de résolutions)
 - Tests formatifs
 - Forums
 - Parcours personnalisables
 - Intégration plus importantes du multimédia (vidéo, ...)
 - ...

Suites

- **Création d'un cours en ligne complet :**
 - Notes de cours
 - Problèmes (2 types de résolutions)
 - Tests formatifs
 - Forums
 - Parcours personnalisables
 - Intégration plus importantes du multimédia (vidéo, ...)
 - ...

intégrés au cours !

- ➔ Cours en ligne = Nœud central de l'ensemble des activités
- ➔ But : Améliorer l'adéquation avec les besoins et attentes des étudiants toujours améliorables

Suites : cours complet

2 grands objectifs !

Suites : cours complet

2 grands objectifs !

➤ Outil interactif :

- Support au cours et outil de remédiation
- Accessible à tout moment et n'importe où
- Modulable et personnalisable

Suites : cours complet

2 grands objectifs !

➤ Outil interactif :

- Support au cours et outil de remédiation
- Accessible à tout moment et n'importe où
- Modulable et personnalisable

➤ Laboratoire de recherche :

- Récolter des données
- Mieux comprendre l'échec
- Perfectionner le soutien
pédagogique

Suites : cours complet

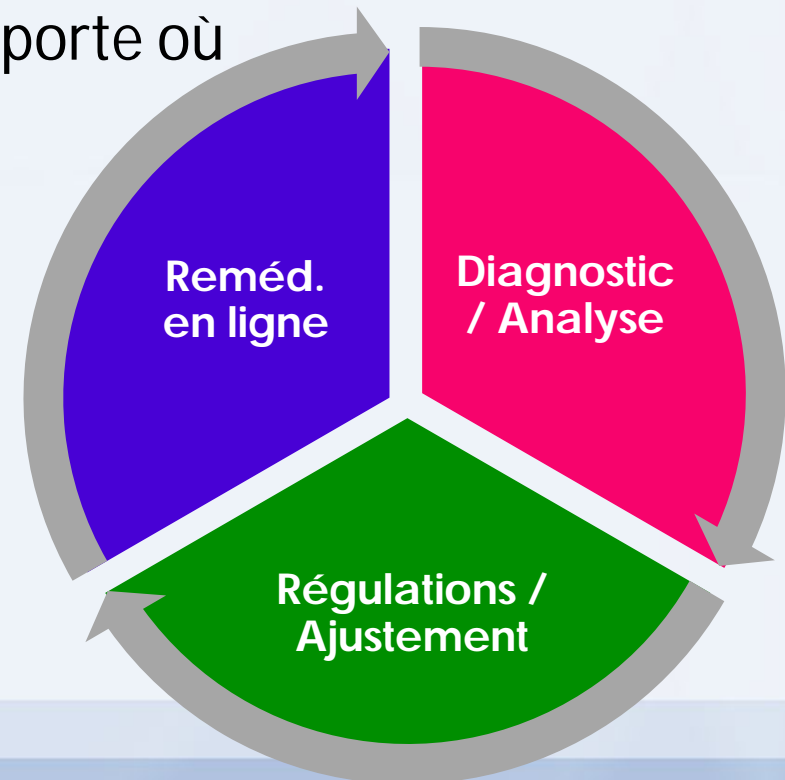
2 grands objectifs !

➤ Outil interactif :

- Support au cours et outil de remédiation
- Accessible à tout moment et n'importe où
- Modulable et personnalisable

➤ Laboratoire de recherche :

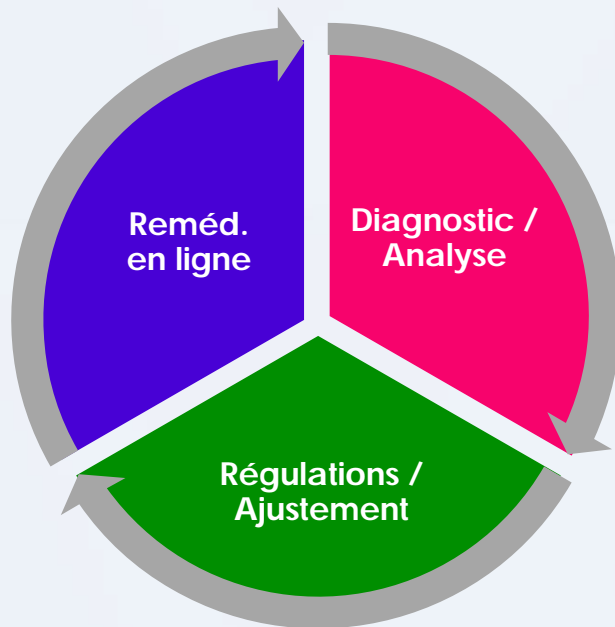
- Récolter des données
- Mieux comprendre l'échec
- Perfectionner le soutien pédagogique



Suites : remédiations et séances d'exercices

- Adaptation de la manière d'enseigner lors des séances d'exercices
 - ➔ étudiants plus actifs
- Travail spécifique de l' « analyse »
- Modification de l'offre de remédiation
 - Maintien de séances collectives
 - Ajout de séances personnelles sur demande
 - Réflexion préalable (identification des difficultés dans le journal de bord) -> Etudiant-acteur

Merci pour votre attention !



Pierre-Xavier Marique
Université de Liège (Belgique)
pxmarique@ulg.ac.be

