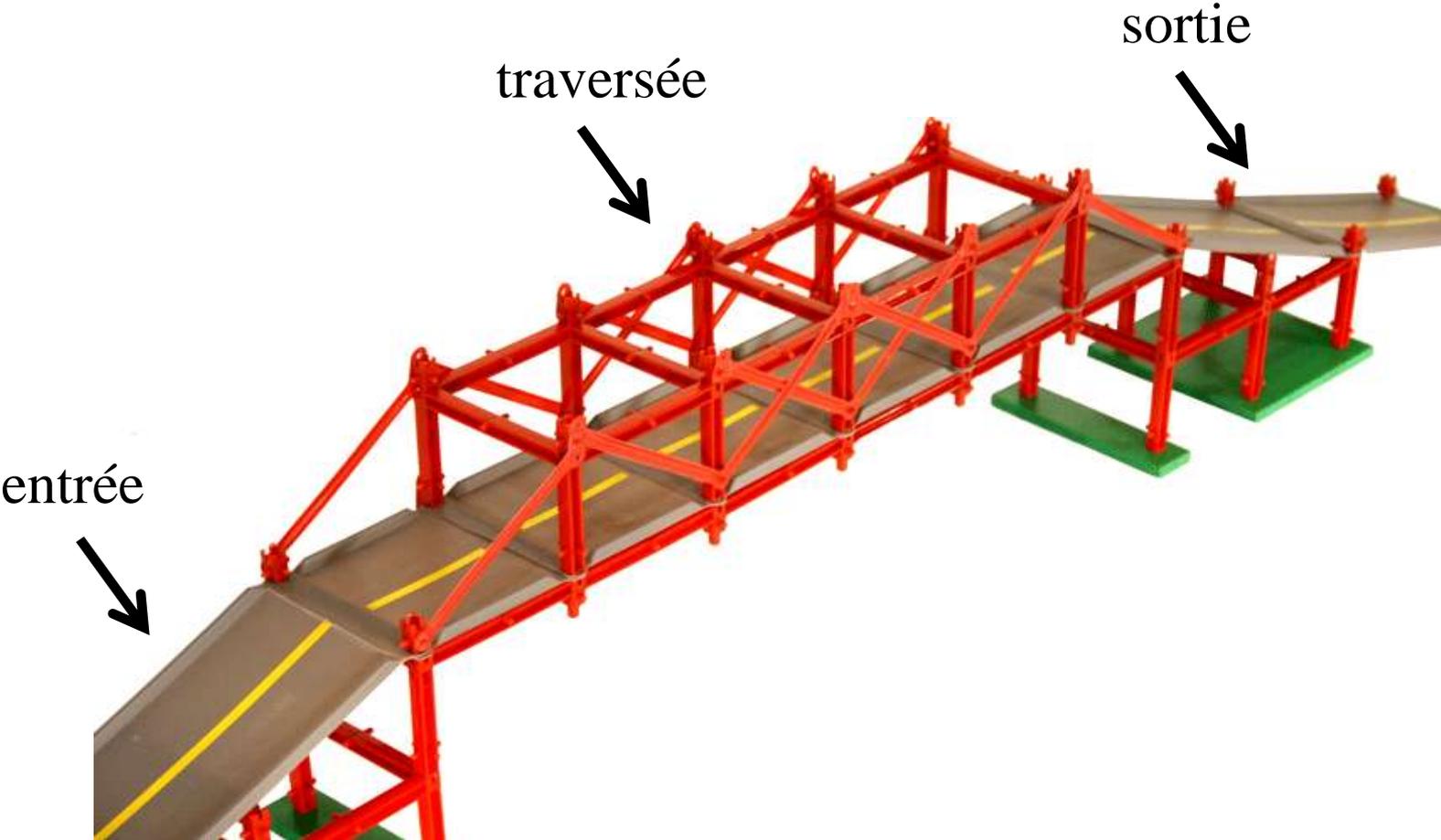
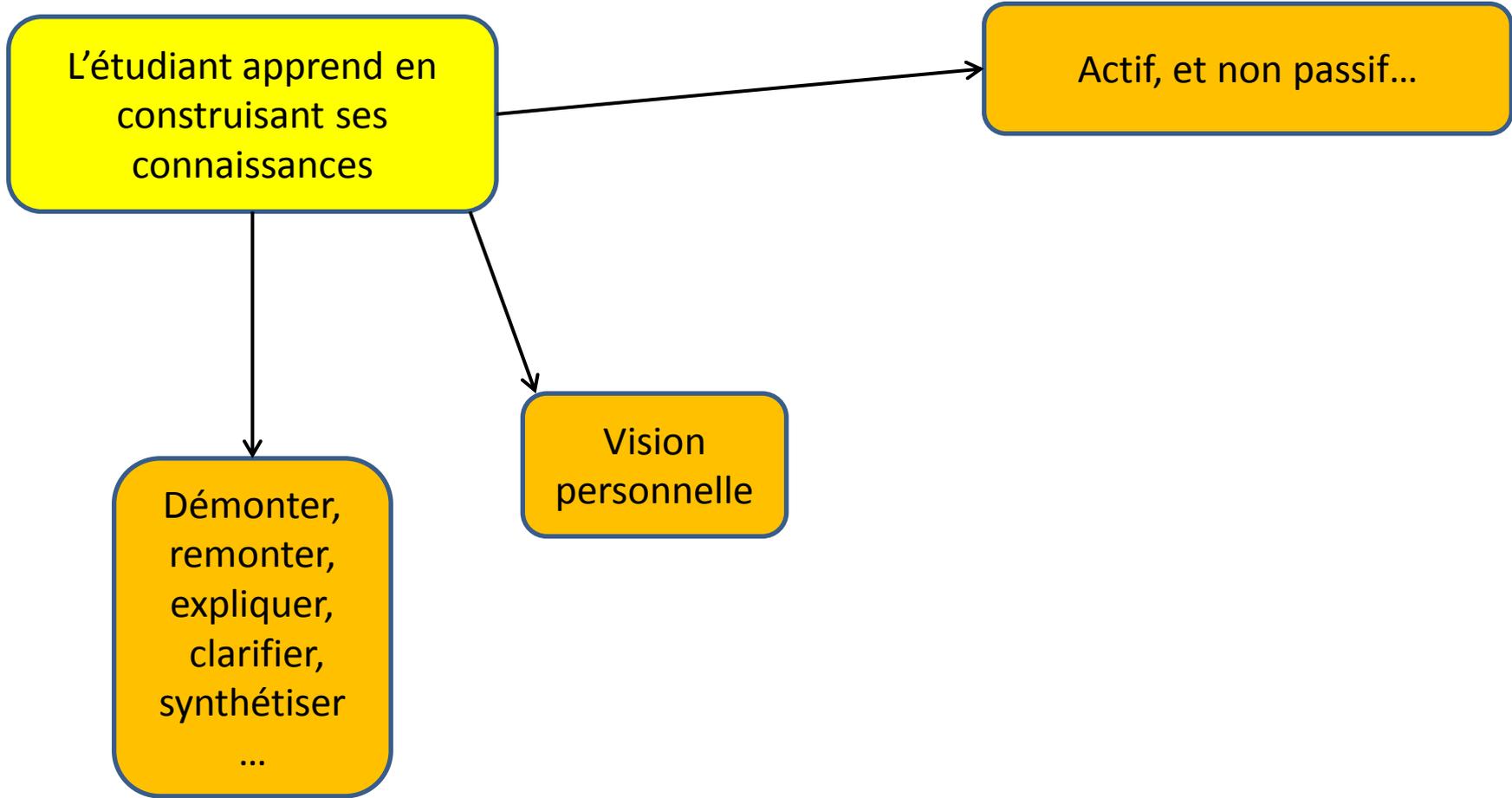


The background is a collage of three images. The top image shows a modern bridge with a white, curved structure over water. The bottom-left image shows a construction site with a tall, narrow structure being built against a rocky cliff face. The bottom-right image shows a large industrial structure, possibly an offshore platform, under construction in the water.

Des outils pour un cheminement
cohérent avant, pendant et après
les cours.

Martin Lachapelle
Professeur de chimie
Collège de Maisonneuve

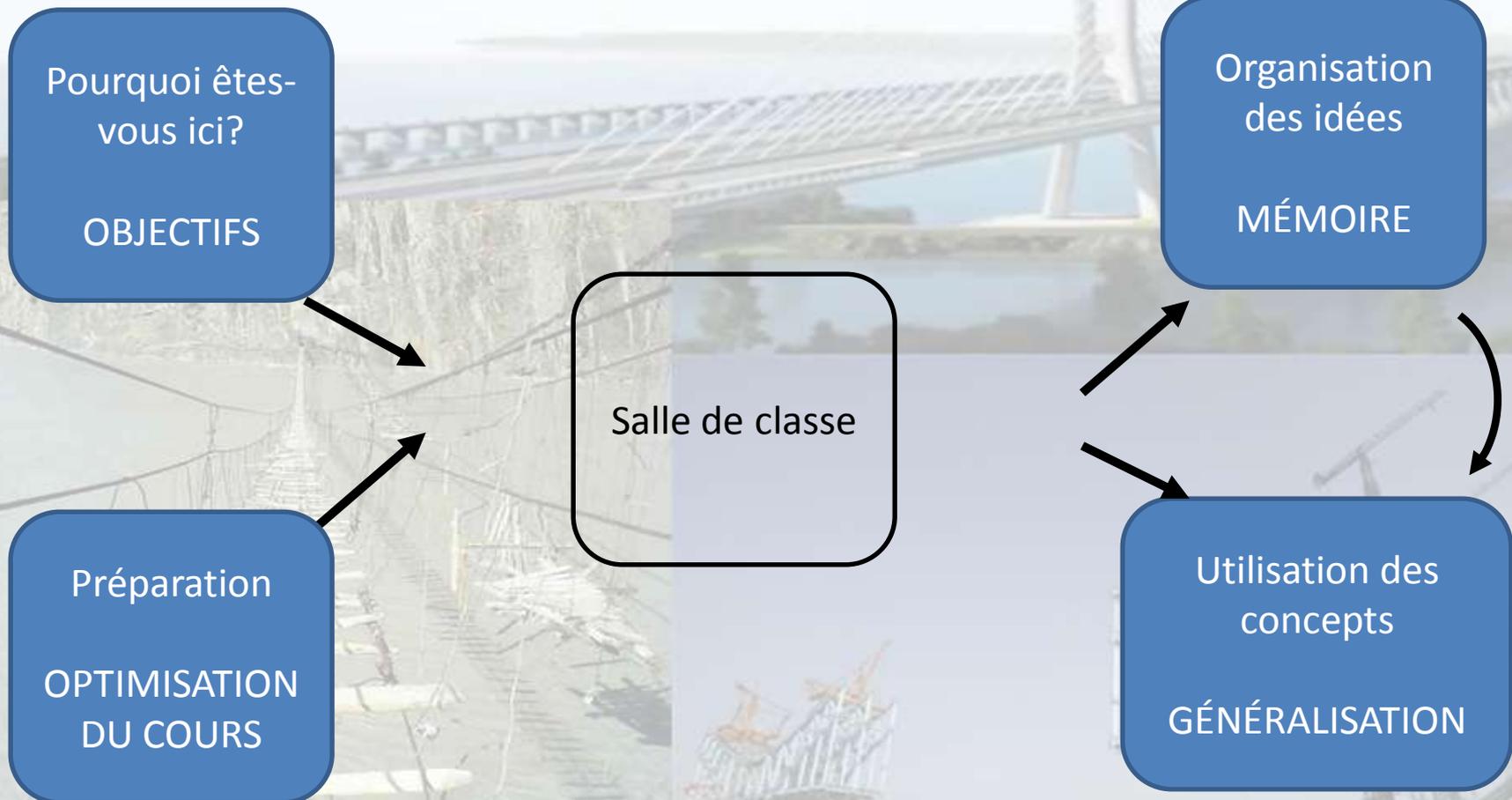




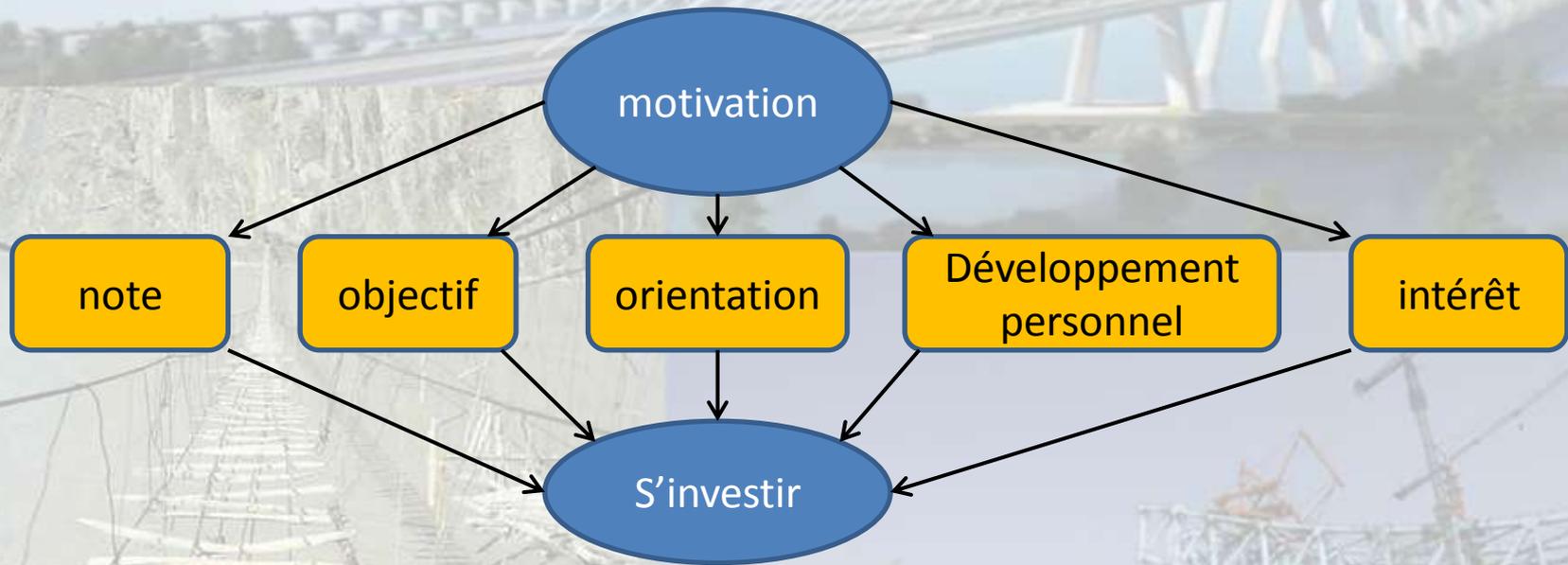
Plan de la présentation

1. Pourquoi explorer au-delà de la salle de classe?
2. Avant les cours
 - 2.1 Quelle note voulez-vous avoir?
 - 2.2 Préparation avant les cours
3. Pendant les cours
 - 3.1 Rappel de connaissances
 - 3.2 Salle de pédagogie active
 - 3.3 Présentation d'activités pédagogiques
 - 3.4 Susciter la participation
4. Après les cours
 - 4.1 Préparation d'examen
 - 4.2 Sondage d'après examen
5. Conclusions et recommandations

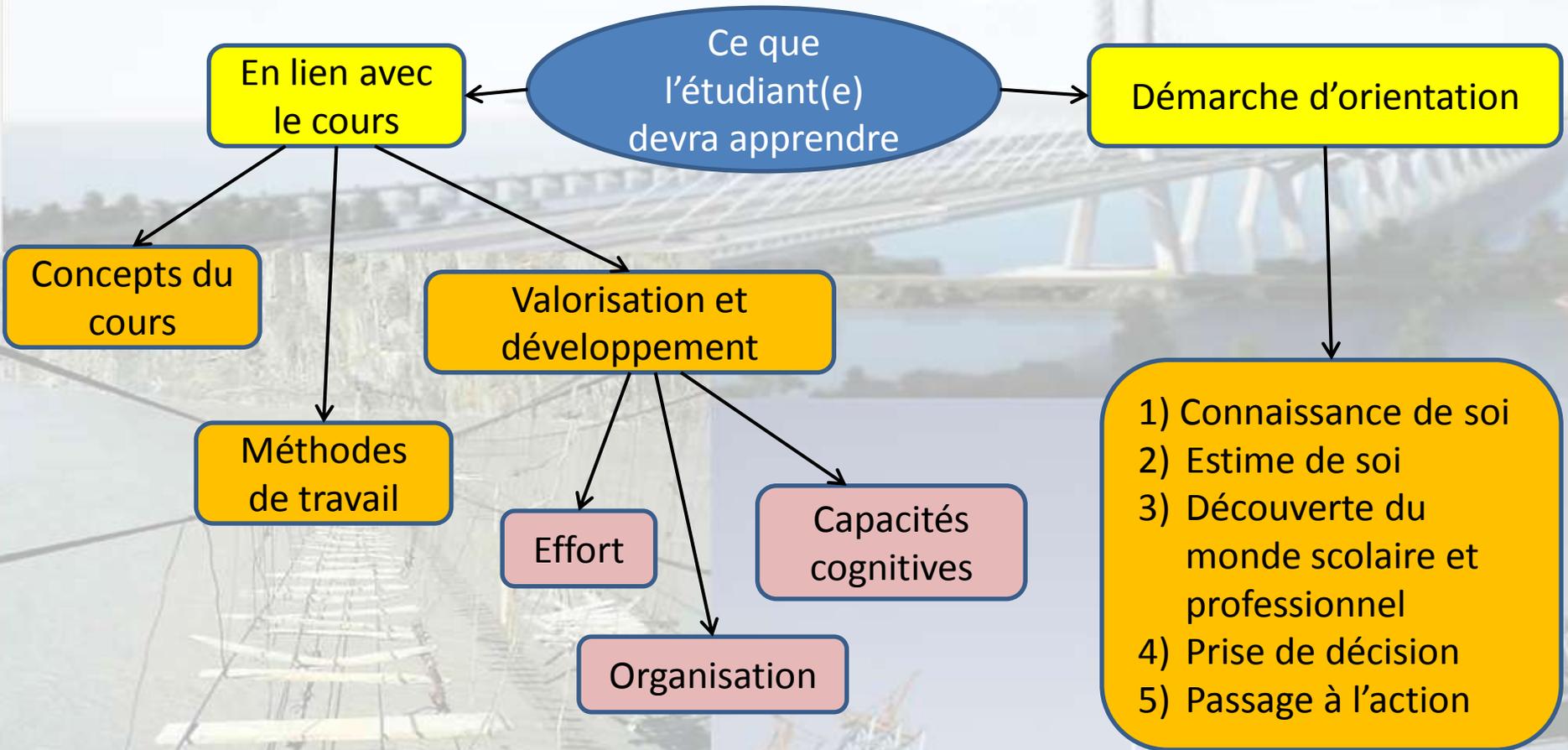
1. Pourquoi explorer au-delà de la salle de classe?



1. Pourquoi explorer au-delà de la salle de classe?



1. Pourquoi explorer au-delà de la salle de classe?



2. Avant les cours

2.1 Quelle note voulez-vous avoir?

Questionnaire de début de session

1) Qu'est-ce que vous aimez de la chimie?

2) D'où vient votre motivation à vous impliquer dans vos travaux scolaires? Placez les possibilités suivantes en ordre (1 : plus grande, 6 : plus faible)

- a) Si je ne travaille pas, je ne réussirai pas bien
- b) J'aime la matière (chimie)
- c) Mes parents m'ont fortement suggéré ce programme
- d) Des points bonis attribués
- e) Pour le choix de carrière que je veux
- f) Si je travaille, je réussis bien

Priorité	Indiquer la lettre (a,b,c,d,e ou f) de votre choix
1	
2	
3	
4	
5	
6	

3) Selon vous, quelles qualités ou attitudes sont requises pour faire un bon chimiste, ou dans votre cas pour bien réussir un cours de chimie (nommez-en deux ou trois)?

Parmi celles-ci, **encerclez** celle que vous aurez à améliorer davantage.

4) Avez-vous une idée de ce que vous ferez à l'Université? Si oui, quel est votre choix?

5) Quelle note voulez-vous obtenir au 1^{er} examen?

Le jour de l'examen

Quelle note croyez-vous obtenir à cet examen?

Avant réception de la copie corrigée de l'examen

Quelle note croyez-vous avoir obtenue à cet examen?

2. Avant les cours

2.1 Quelle note voulez-vous avoir?

questionnaire de début de session, groupe 800 chimie NYA, A15

aime		motivation		qualités requises		qualités à développer		futur	
labos	8	Pour le choix de carrières	11	minutie, précision	12	travaillant, préparé, effort	4	ne sais pas	9
molécules, microscopique	5	Si je ne travaille pas, je ne réussirai pas	6	travaillant, préparé, effort	10	Être attentif, concentré	3	médecine en général	9
compréhension de son environnement	5	Si je travaille, je réussis bien	5	persévérance, détermination	8	intérêt, passion	2	pharmacie, pharmacologie	5
découvrir du nouveau	3	J'aime la matière	5	intérêt, passion	5	capacité d'abstraction	2	chimiste	2
réactions	2			Être attentif, concentré	5	autonomie, responsabilité	2	médecine pédiatrie	1
compréhension de phénomènes	2			esprit analytique, logique	4	minutie, précision	1	biologie	1
maths	2			patience	3	persévérance, détermination	1	santé en général	1
stoechiométrie	1			collaboration avec les autres	3	organisation, méthode travail	1	architecture	1
partie théorique	1			capacité d'abstraction	3	patience	1	génie informatique	1
liens avec vie courante	1			autonomie, responsabilité	3	attention aux données	1	physiothérapie	1
équations de réactions chimiques	1			organisation, méthode travail	2	poser des questions	1	thérapie sportive	1
nomenclature	1			discipline, assiduité	2	compréhension	1	nutritionniste	1
équilibre	1			compréhension	2	calme	1	marketing	1
interactions	1			rigueur	1				
résolution de problèmes	1			mémoire	1				
				attention aux données	1				
				liens entre théorie et pratique	1				
				esprit vif	1				
				la pratique	1				
				calme	1				
				curiosité, désir d'apprendre	1				

2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Ce qui est au programme du cours

Lectures préalables

Vidéos préalables

Questions / exercices / plan préalables

Avoir du temps de classe pour les applications

Autonomie d'apprentissage

Vocabulaire de base

Savoir de quoi on parle

Cours optimal

2. Avant les cours

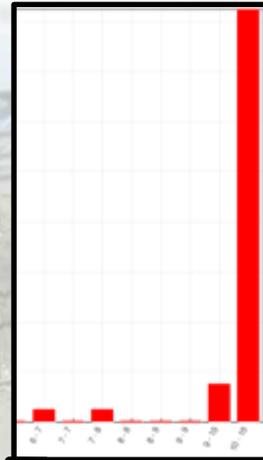
2.2 Préparation avant les cours

Lectures
préalables

Questions / exercices /
plan préalables

Tests de lecture

- test de lecture : lois des gaz
- test de lecture : gaz (Dalton / Boltzmann)
- test de lecture : pression de vapeur
- test de lecture : domaines liquide/gaz
- test de lecture : diagramme de phases
- test de lecture : dilution
- test de lecture : concentrations
- test de lecture : solution idéale / introduction à la loi de Raoult
- test de lecture : loi de Raoult



Terminé	10	✓ non	✓ haute température et basse pression	✓ PV=nRT	✓ K kPa dm3	✓ kPa dm3 / mol K	✓ elle augmente	✓ il augmente	✓ aucune de ces réponses
Terminé	7	✗ oui	✓ haute température et basse pression	✓ PV=nRT	✓ K KPa dm3	✓ kPa dm3 / mol K	✓ elle augmente	✗ il diminue	✗ elle double
Terminé	10	✓ non	✓ haute température et basse pression	✓ PV=nRT	✓ K KPa dm3	✓ kPa dm3 / mol K	✓ elle augmente	✓ il augmente	✓ aucune de ces réponses
Terminé	9	✓ non	✓ haute température et basse pression	✓ PV=nRT	✓ K kPa dm3	✓ kPa dm3 / mol K	✓ elle augmente	✓ il augmente	✗ elle double

Question 1
Incomplet
Noté sur 1
Marquer la question

Un gaz parfait se caractérise-t-il par des interactions entre les particules gazeuses?

Veuillez choisir une réponse :

a. oui

b. non

Vérier

Question 2
Incomplet
Noté sur 1
Marquer la question

Dans quelles conditions de température et de pression peut-on parler d'un gaz parfait?

Veuillez choisir une réponse :

a. basse température et basse pression

b. basse température et haute pression

c. haute température et basse pression

d. haute température et haute pression

Vérier

Question 3
Incomplet
Noté sur 1
Marquer la question

Donnez l'équation de la loi des gaz parfaits.

Réponse :

Vérier

Question 4
Incomplet
Noté sur 1
Marquer la question

Donnez les unités de la température, de la pression et du volume (dans cet ordre, et séparées d'un espace entre elles) dans la loi des gaz parfaits.

Réponse :

Vérier

2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Vidéos
préalables

Questions / exercices /
plan préalables

Pédagogie inversée

CONCEPTS DE BASE

PRATIQUE

facile ←



facile ←



→ difficile



→ facile/moyen



2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Vidéos
préalables

Questions / exercices /
plan préalables

Pédagogie inversée

- Les élèves doivent se préparer pour chaque cours.
- Évaluations formatives dans chaque cours.
- Activités intellectuelles centrées sur l'étudiant.
- Les étudiants s'enseignent entre eux.
- Développement de la métacognition.
- Les étudiants apprennent ici et maintenant.

2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Christian Roy
Cégep Maisonneuve



Français

« Qu'est-ce-qu'une citation? »

Nicolas Arsenault
Cégep Maisonneuve



Mathématiques

« Cours de calcul différentiel/intégral »

Pédagogie inversée

Dave Bélanger
Cégep Lévis-Lauzon



Techniques de laboratoire/biotechnologies

« Prise de notes – Réseaux de concepts »

Christian Drouin
Cégep Maisonneuve



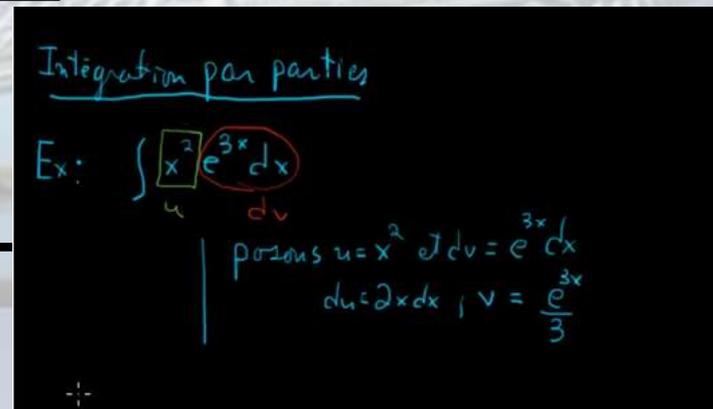
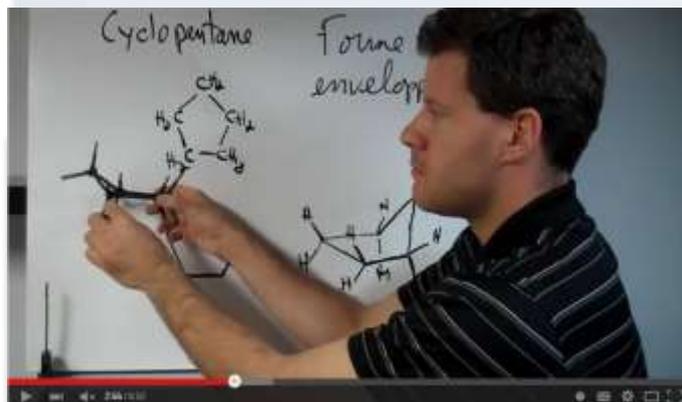
Chimie

« Cours de chimie des solutions et de chimie organique »

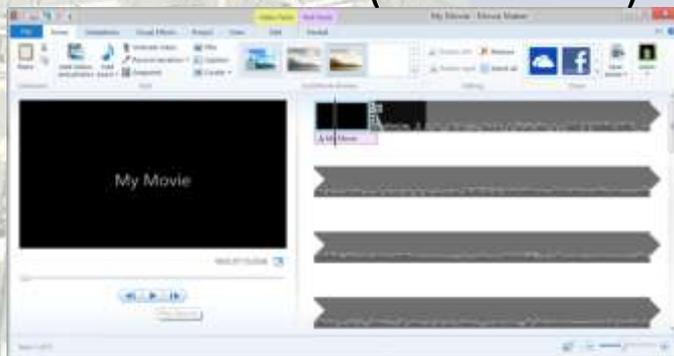
2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Pédagogie inversée



Movie Maker (Windows 7)



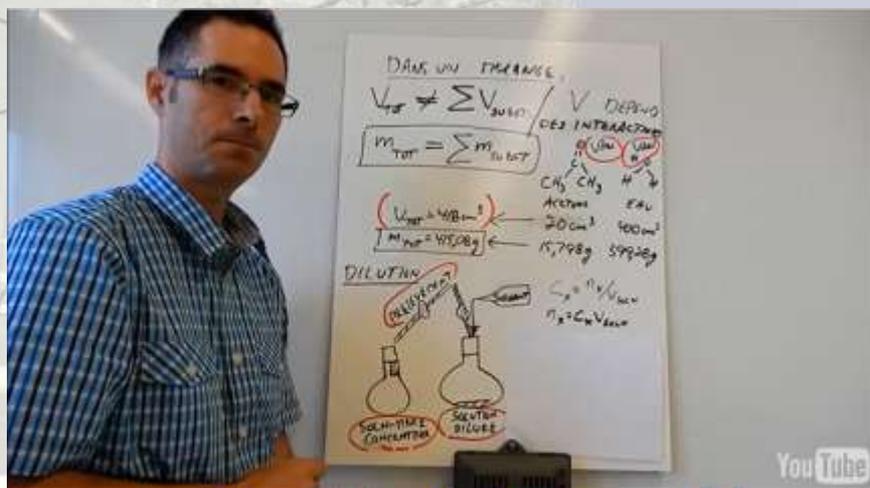
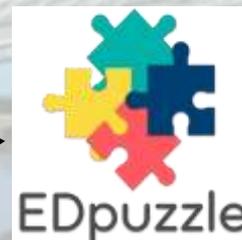
SCREENCASTOMATIC

2. Avant les cours

2.2 Préparation avant les cours

Pédagogie inversée

YouTube



La concentration de la solution ...

- ... est la **même** dans la pipette et dans le ballon contenant la solution diluée.
- ... est **différente** à chaque étape, soient dans le ballon contenant la solution-mère, dans la pipette et dans le ballon contenant la solution diluée.
- ... est la **même** dans le ballon contenant la solution-mère, dans la pipette et dans le ballon contenant la solution diluée.
- ... est la **même** dans le ballon contenant la solution-mère et dans la pipette.

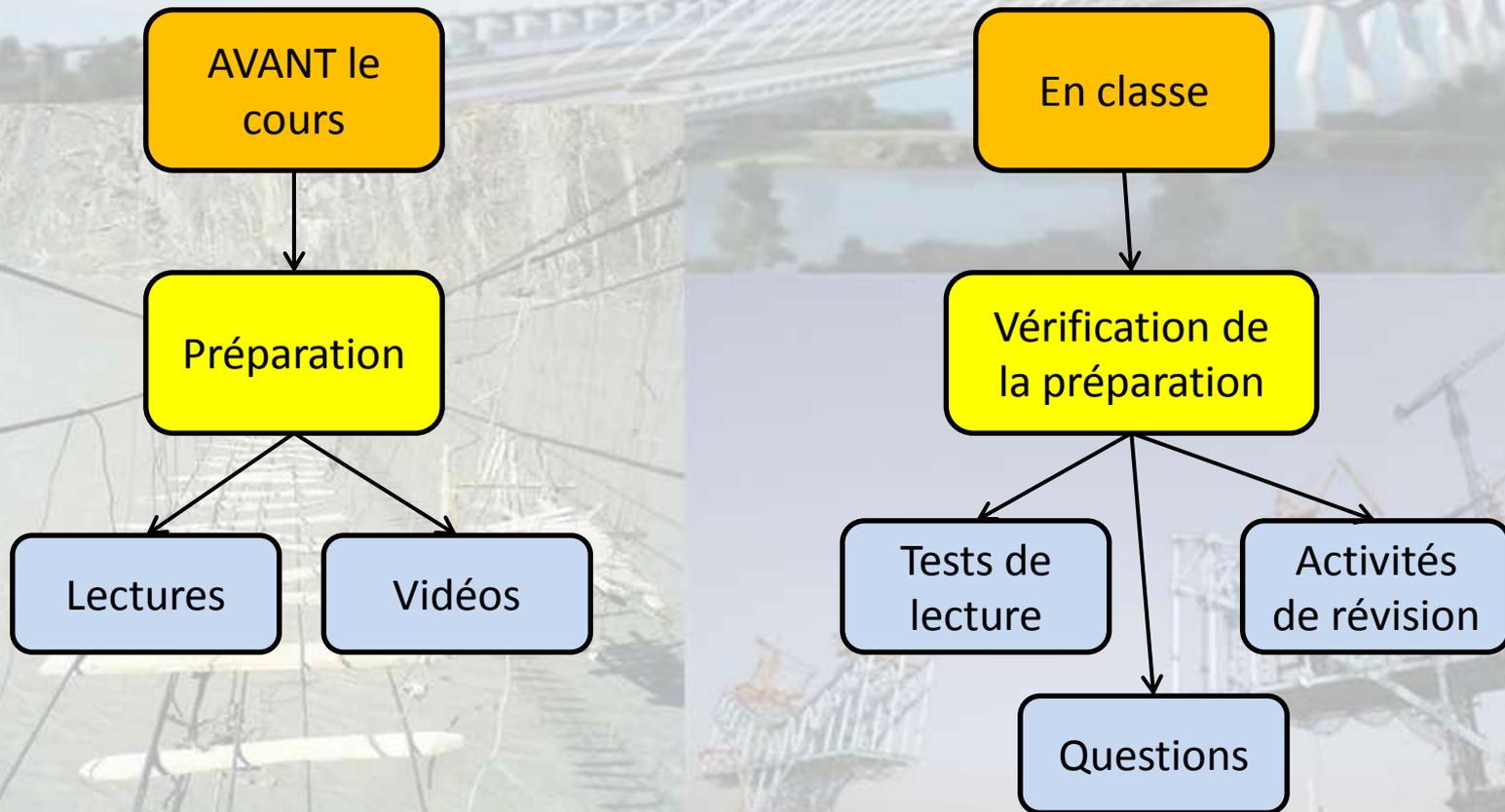
Submit

Bkip

Rewatch

3. Pendant les cours

3.1 Rappel de connaissances



3. Pendant les cours

3.1 Rappel de connaissances



TURNING
technologies

Télevoteurs



Soit la réaction $\text{CO}_{(g)} + \text{Cl}_2_{(g)} \rightleftharpoons \text{COCl}_2_{(g)}$
Dans quel sens se déplacera celle-ci si on retire du COCl_2 ?

33% 33% 33%

- ✓ 1. Vers la droite
- 2. Vers la gauche
- 3. Aucune réaction

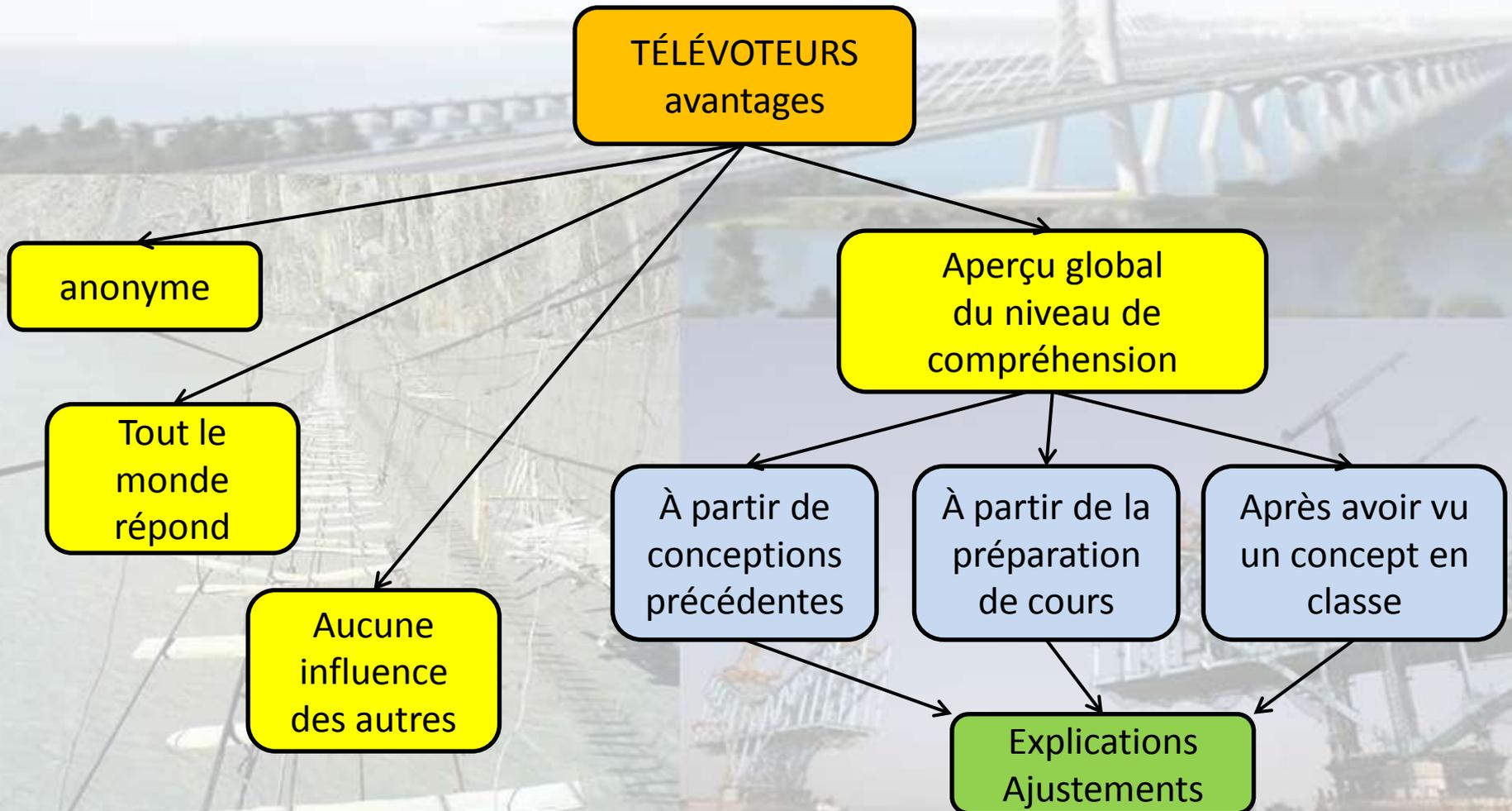
1. 2. 3.

10
Carré à relâcher



3. Pendant les cours

3.1 Rappel de connaissances



3. Pendant les cours

3.2 Salle de pédagogie active



Transmission de concepts

Apprentissage?

Problème à résoudre

ARCHITECTURE
favorise
l'apprentissage
collaboratif

ACTIVITÉS
Traitement de
l'information pour
résoudre un problème

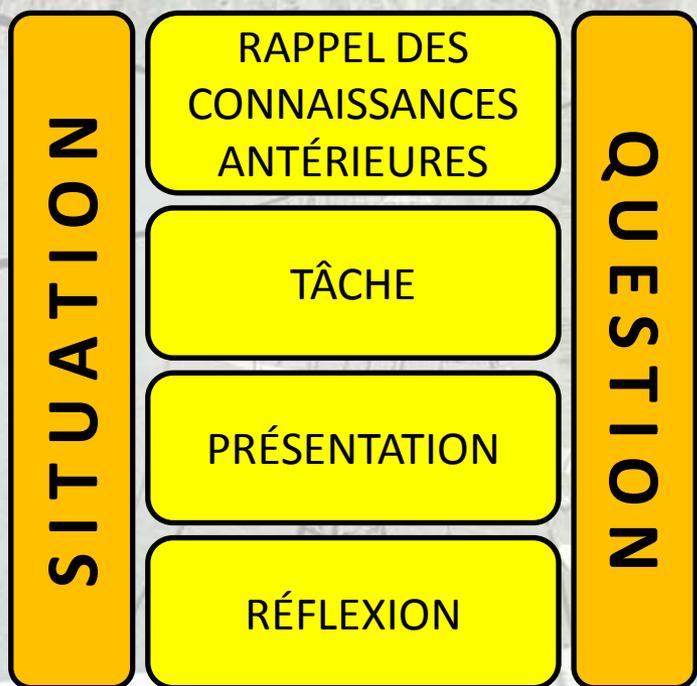
TECHNOLOGIE
Soutien visuel et
organisationnel des
apprentissages

3. Pendant les cours

3.3 Présentation d'activités

modèle de Gagnon et Collay

(*Constructivist Learning Design: Key Questions for Teaching to Standards*. Thousand Oaks, CA: Corwin, 2006)



SITUATION (chimie générale)

- Cohésion dans la matière: interactions entre particules

QUESTION

- Identifier les liaisons unissant les particules dans un solide, et décrire la cohésion

RAPPELS

- Savoir reconnaître les types de solides et les liaisons responsables de leur cohésion (télévotants)

TÂCHE

- 25 questions sont affichées tout le tour de la classe, et les étudiants doivent inscrire leur réponse sur un papier à déposer dans un contenant.

PRÉSENTATION / RÉFLEXION

- Le décompte est effectué pour chaque question, et le professeur pose des questions et explique.

3. Pendant les cours

3.3 Présentation d'activités

Oxydation	Réduction	Glycosylation	Estérification -

Oxydation du D – mannose	Oxydation du D-galactose
Réduction du D – sorbose	Réduction du D-tagatose
Glycosylation entre le α -D-glucose et le β -D-fructose pour former du saccharose	Glycosylation entre deux α -D-glucoses pour former de l'isomaltose
Estérification de l' α - D – glucose en α - D – glucose – 4-phosphate	Estérification de l' α - D – glucose en α - D – glucose – 2-phosphate

SITUATION (biochimie structurale/TDI)

Véronique Nadeau

- Étude des glucides

QUESTION

- Quelles sont les réactions chimiques impliquant des glucides?

RAPPELS

- Utilisation des notes de cours.

TÂCHE, pour chaque équipe

- Tableau résumé des **types** de réactions (nom/définition).
- Un exemple de réaction dans une liste.

PRÉSENTATION / RÉFLEXION

- Les étudiants visitent les autres tableaux, commentent et corrigent au besoin.

3. Pendant les cours

3.3 Présentation d'activités

UNE ÉQUIPE
UN TABLEAU

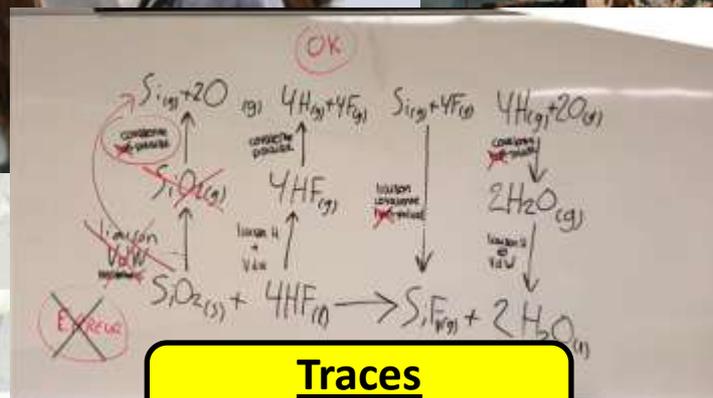
Expliquer
pour mieux
comprendre

UNE ÉQUIPE
PLUSIEURS TABLEAUX

Analyser
Identifier des erreurs
pour mieux
comprendre

LE PROFESSEUR
PLUSIEURS TABLEAUX

Résumé du
concept/cours
pour mieux
comprendre



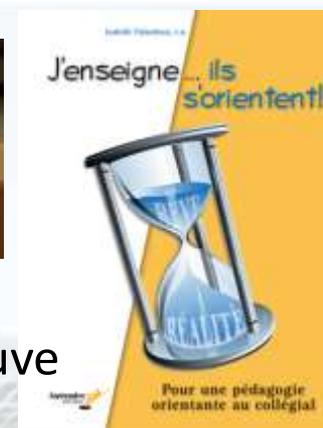
Traces
photos publiées

3. Pendant les cours

3.4 Susciter la participation



Isabelle Falardeau
C.O. Cégep Maisonneuve



Pédagogie orientante

PROBLÉMATIQUE

- Indécision vocationnelle
- Changements de programmes
- Abandons

CAPSULES VIDÉO DE PROFESSIONS

OBJECTIFS

- **SENS CONCRET** aux concepts
- stimuler la **MOTIVATION/PERSÉVÉRANCE**
- **CHOIX DE CARRIÈRES** plus éclairés

- Présentation de la personne
- Parcours professionnel
- Description de travail
- Parcours académique
- Lien entre la pratique professionnelle et un concept du cours
- Lecture d'un problème
- Mot d'encouragement



<https://www.youtube.com/watch?v=D0atKJOAcDM>

Concepts du cours et professions

profession	concept de chimie des solutions	lien avec la pratique
ingénieur mécanique	gaz	coussins gonflables
météorologue	pression de vapeur et diagramme de phases	cycle hydrologique
nutritionniste	expression de la concentration	expression des quantités de nutriments
ingénieur chimiste	pression de vapeur des mélanges liquides distillation	distillation du pétrole
physiologiste	propriétés colligatives	osmose à travers la paroi cellulaire
archéologue	effet de la concentration sur la vitesse de réaction	datation au ^{14}C : vitesse de décomposition
physiothérapeute	effet de la température sur la vitesse de réaction	traitement au chaud et au froid des blessures
pharmacien	mécanismes de réaction	compréhension des réactions de synthèse de médicaments
agronome	calculs de quantités à l'équilibre	étude la réaction de synthèse de l'ammoniac, précurseur des engrais
anesthésiologiste	déplacement d'équilibre: principe de Le Châtelier	influence de la quantité d'oxygène sur l'équilibre de fixation à l'hémoglobine
architecte	force des acides et des bases	influence des pluies acides sur divers matériaux de construction de bâtisses
optométriste	solutions tampons	liquides pour nettoyage et entreposage des lentilles cornéennes
dentiste	solubilité des sels peu solubles	hydroxyapatite et émail dentaire
géologue	précipitation	formation de grottes, stalactites et stalagmites
chimiste en traitement des eaux	oxydoréduction	oxydation de métaux par réaction de chloration
ingénieur électrique	piles électrochimiques	piles électrochimiques

3. Pendant les cours

3.4 Susciter la participation

Pédagogie orientante

Cégep de Shawinigan

- Vidéos de professions pour chaque cours du programme Sciences de la Nature

4. Après les cours

4.1 Préparation d'examen

Électron d'or



95

80

75

95%

90%

85%

90 et +

85 à 89

80 à 84

98%

94%

90%

90% et plus

80-85%

75%

4. Après les cours

4.1 Préparation d'examen

Feuilles de procédures

Feuille de procédure : PRESSION DE VAPEUR ET TENSION DE VAPEUR

CONCEPTS ET ÉQUATIONS

Liquide pur

P^s , la tension de vapeur, correspond à _____

Mélange de liquides A et B

Loi de Dalton

Loi de Raoult (pour A par exemple)

Fraction molaire de A dans le liquide

Fraction molaire de A dans la vapeur

EXEMPLE : évaporation d'un liquide pur

(voir L1, prob 2.6 / 2.7)

Démarche générale	cas d'un liquide partiellement évaporé	cas d'un liquide totalement évaporé

Variables et unités

EXEMPLE : évaporation d'un mélange liquide

Données & rapports p39, no 1	Données & rapports p39, no 3

Commentaires et erreurs au verso...

4. Après les cours

4.1 Préparation d'examen

Partage d'explications entre pairs

Nom : _____

Examen : _____

groupe : _____

Partage d'explications entre pairs



	Nom du concept ou numéro de l'exercice	très bien expliqué	relativement clair	pas suffisamment clair
Concept simple				
Concept intermédiaire 1				
Concept intermédiaire 2				
Concept complexe				
Problème simple 1				
Problème simple 2				
Problème intermédiaire 1				
Problème intermédiaire 2				
Problème complexe 1				
Problème complexe 2				

4. Après les cours

4.1 Préparation d'examen

Sondage après un examen

Évaluation du contrôle I, chimie NYA - NOM: _____ gr: _____

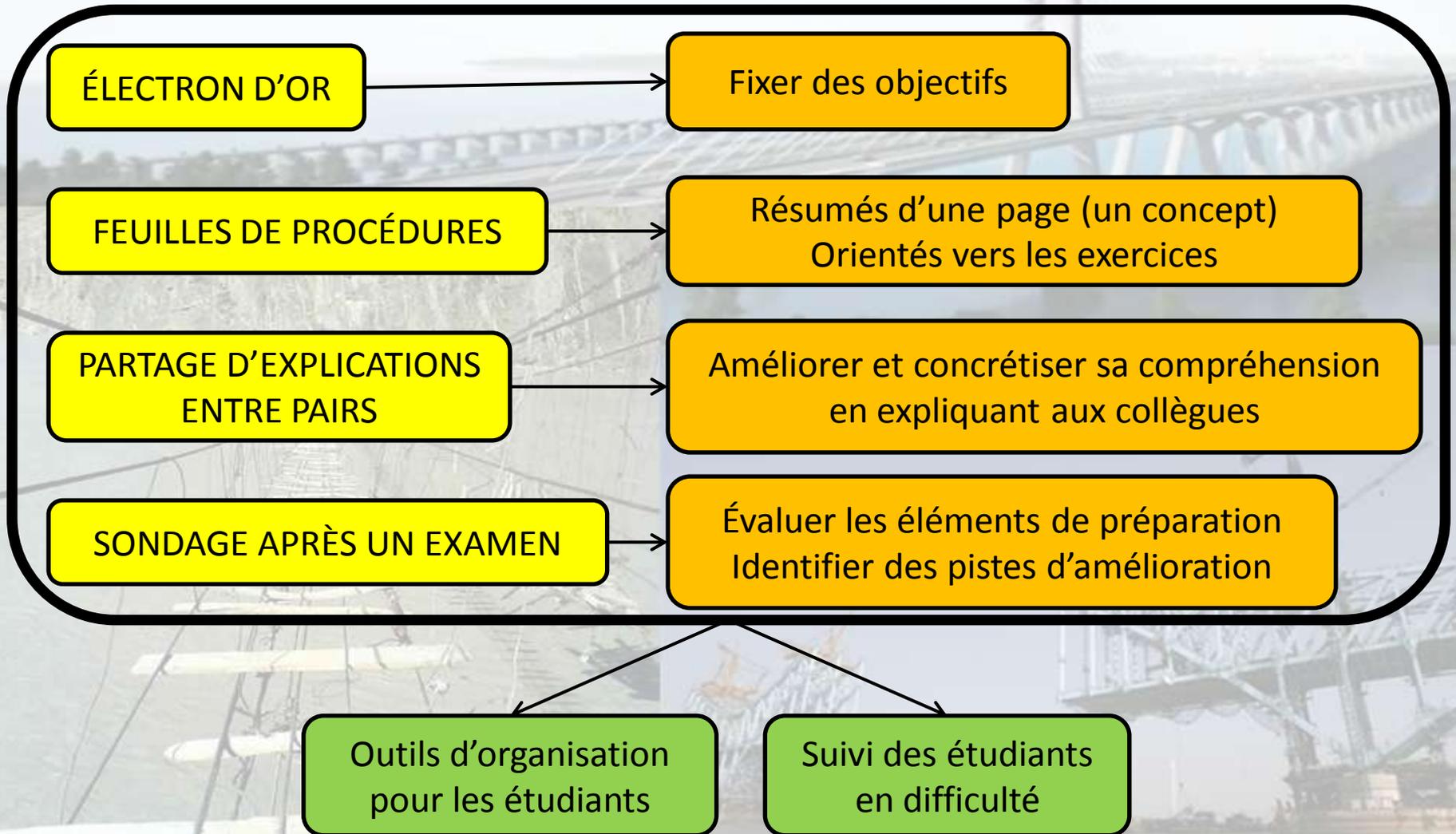
Sur une échelle de 1 (pas du tout) à 5 (totalemment),

- 1) J'ai fait tous les exercices 1 2 3 4 5
- 2) Au cours des semaines, j'étais à jour dans mes exercices 1 2 3 4 5
- 3) Lorsque je ne comprenais pas, je demandais de l'aide 1 2 3 4 5
- 4) Lors de ma préparation à l'examen, j'ai mis de l'ordre dans mes notes de cours 1 2 3 4 5,
- 5) J'ai schématisé mes notes de cours 1 2 3 4 5
- 6) Mes notes de cours étaient en ordre sur une base régulière 1 2 3 4 5
- 7) J'ai sélectionné les exercices les plus pertinents lors de ma préparation, afin d'en faire ressortir les aspects les plus importants et d'avoir une vue d'ensemble des problèmes susceptibles d'être posés à l'examen 1 2 3 4 5
- 8) Je me sentais prêt pour cet examen en raison de ma préparation 1 2 3 4 5
- 9) J'ai bien dormi la veille de l'examen, et je me sentais en pleine forme la journée de l'examen 1 2 3 4 5
- 10) Je contrôlais bien ma nervosité durant l'examen 1 2 3 4 5

En fonction de la note que vous avez obtenue, quels gestes poserez-vous pour votre prochaine préparation?

4. Après les cours

4.1 Préparation d'examen



5. Conclusions et recommandations

Avant les cours

Tests de lecture

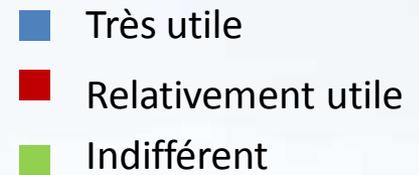
- Très utiles pour résumer les lectures
- Taux de participation baisse rapidement si pas obligatoire

Vidéos pour classe inversée, avec questions intégrées

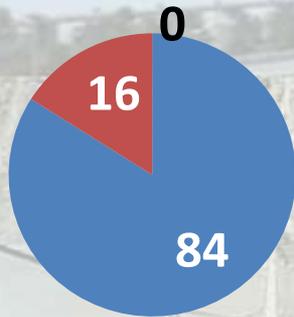
- Libèrent du temps de classe pour du travail concret
- Jugent rapidement de la compréhension des concepts
- Prise de notes avec vidéo au rythme des étudiants
- Taux de participation en baisse si les étudiants ne voient pas la pertinence
- Il faut s'assurer de la compréhension en classe (rappel de connaissances)

5. Conclusions et recommandations

Pendant les cours



Télévoteurs



Sondage étudiants SLA (57)

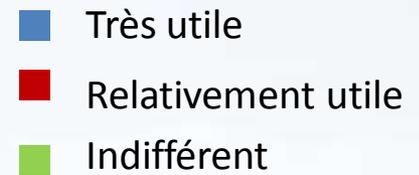
- Anonyme, pas peur de se tromper
- Confirme la compréhension, montre les erreurs
- Cours varié, stimulant, interactif
- *Laisser du temps pour répondre*
- *Décevant lorsque ça ne fonctionne pas*

Électrons fanfarons

- Motivation de se dépasser
- Manière amusante de souligner les accomplissements
- Fierté/désir d'en faire partie, valorisant
- *Un peu enfantin*
- *Pas accessible à tous, compétition excessive*

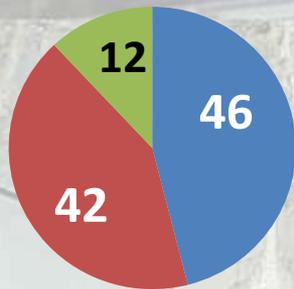
5. Conclusions et recommandations

Pendant les cours



Activités dans la salle de
pédagogie active

Sondage étudiants SLA (57)



- Travail en équipe stimulant
- Utilisation des tableaux
 - Visuel/amusant
 - Plus de participation/mise en situation
 - Échanges entre équipes
- *Aménagement à optimiser*
- *Certains ne savaient pas qu'ils avaient passé leur session dans une classe de pédagogie active!*

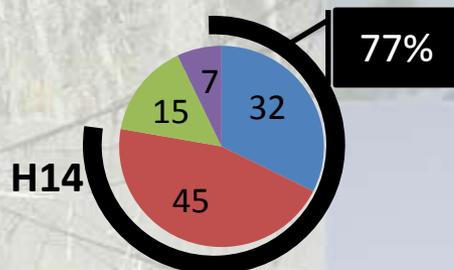
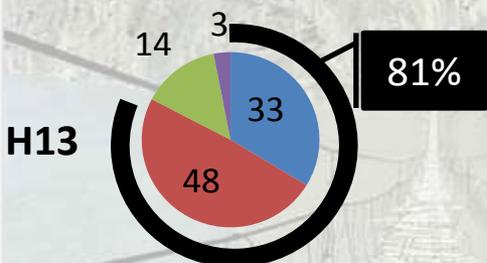
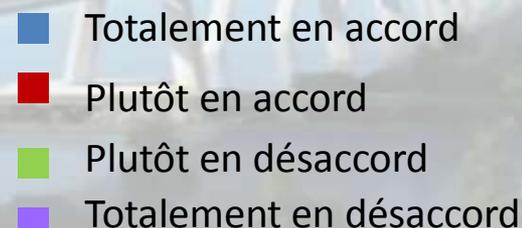
5. Conclusions et recommandations

Pendant les cours

Vidéos de professions

Sondage étudiants chimie des solutions (environ 12 Q)
Fin de session: 342 (H13), 319 (H14)

Liens pertinents entre les notions du cours et les professions présentées.

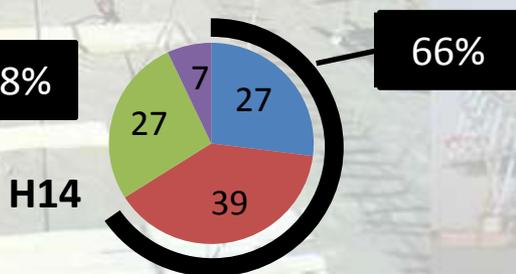
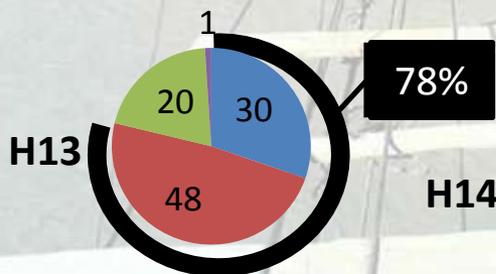


Plus engagé(e) qu'en début de session à persévérer dans le programme d'études.

Choix de carrières

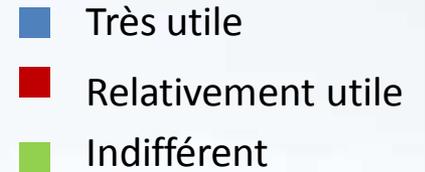
-67% (H13) et 87% (H14)
ont fait un choix

-Les choix changent en cours
de session



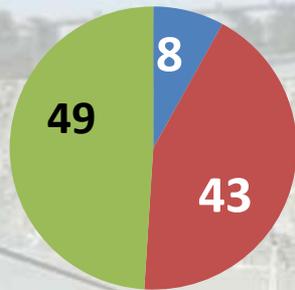
5. Conclusions et recommandations

Après les cours



Électron d'or

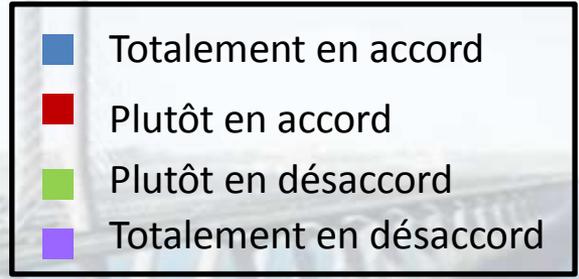
Sondage étudiants SLA (57)



- Permet de fixer ses objectifs
- Motive à améliorer ses notes
- *Pas nécessaire pour se fixer des objectifs*
- *Taux de participation...*

5. Conclusions et recommandations

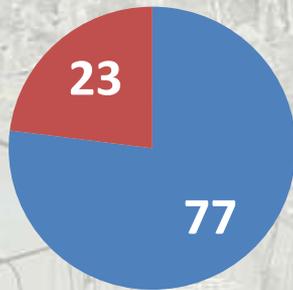
Après les cours



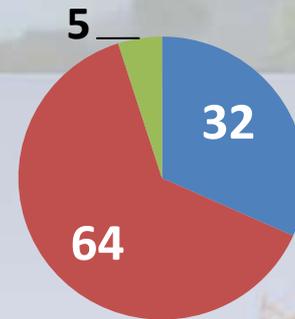
Feuilles de procédures

Sondage étudiants NYB (23)

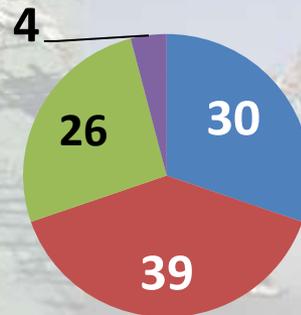
Utiles pour résumer la matière



Utiles pour identifier les difficultés dans les exercices

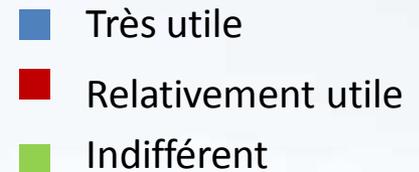


Utilisées régulièrement

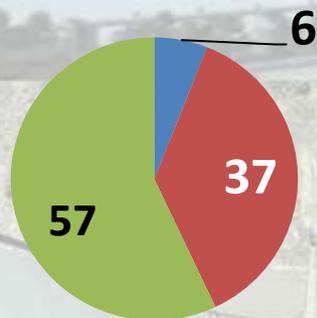


5. Conclusions et recommandations

Après les cours



Partage d'explications
entre pairs



Sondage après
un examen

Sondage étudiants SLA (57)

- Confirme qu'on a compris
- *Pas nécessaire, partage naturel*
- *Se troubler à remplir la feuille*
- *Pas le temps de remplir*

CONSTAT: outil pour suivi d'étudiants en difficulté

- Oblige les étudiants à examiner leurs habitudes de travail et de vie
- Compare les objectifs visés, les résultats obtenus, et les moyens à prendre pour les atteindre
- Les étudiants sont de bons juges de leur performance
- Les étudiants doivent chercher des solutions pour s'améliorer

5. Conclusions et recommandations

La suite...

- Différencier
 - erreurs d'inattention / erreurs d'incompréhension / erreur de discernement
 - comprendre un problème / comprendre une démarche générale
 - comprendre / expliquer clairement
- Plutôt que le professeur qui explique avant, remettre la solution d'un problème aux étudiants qui se l'expliquent (explainer / questioner)*
- Wiki de solutionnaires d'étudiants

*Rebecca Brent, *Education Designs, Inc.*; Richard M. Felder, *North Carolina State University*; *Chemical Engineering Education*, 46(1), 29-30, Winter 2012

Remerciements

- Organismes du colloque (opportunité de partage de pratiques pédagogiques)
- Collège de Maisonneuve (soutien au développement de pratiques pédagogiques)
- Collègues du département de chimie, CP, CO du Collège Maisonneuve (échanges, suggestions, implication)
- Turning Technologies (prêt des télévotants)
- Collègues d'autres collèges (échanges, encouragements et implication)

Martin Lachapelle (mlachapelle@cmaisonneuve.qc.ca; 514-254-7131 #4872)