

Approche « compétences »

Agenda

- Rappels sur l'approche « compétences »
- Evaluation des compétences, démarche
- Habilitation/Certification (CTI et CIAQES)

Le métier d'Ingénieur vu par la CTI

Le métier de base de l'ingénieur

Le métier de base de l'ingénieur consiste à poser et résoudre de manière toujours plus performante des problèmes souvent complexes, liés à la conception, à la réalisation et à la mise en œuvre, au sein d'une organisation compétitive, de produits, de systèmes ou de services, éventuellement à leur financement et à leur commercialisation. A ce titre, l'ingénieur doit posséder un ensemble de savoirs techniques, économiques, sociaux et humains, reposant sur une solide culture scientifique.

D'une manière générale, la CTI considère que le métier d'ingénieur requiert :

1- la maîtrise des **sciences de base** et de leur utilisation, socle commun des connaissances et garantie de la rigueur d'analyse et du pouvoir d'adaptation, à long terme, aux exigences évolutives des métiers,

2- la maîtrise des **sciences de l'ingénieur formant au métier visé**, garantes de l'efficacité et du pouvoir d'adaptation, à court terme, du jeune ingénieur,

3- la capacité à s'impliquer dans la **recherche** et à être un **vecteur d'innovation**,

4- l'assimilation de la **culture d'entreprise et la compréhension du contexte économique, social, humain, environnemental, éthique, philosophique**, ... permettant notamment de s'intégrer dans un groupe et de le diriger efficacement,

5- la capacité à **communiquer dans un contexte culturel international**, sans se limiter à la langue anglaise, ce qui permet l'exercice du métier et de la relation sociale en tout lieu.

Les ingénieurs assurent un large éventail de fonctions. La CTI regroupe ainsi ces fonctions dans les catégories suivantes:

- 1) Recherche fondamentale et appliquée
- 2) Études et ingénierie, conseil et expertise
- 3) Production, exploitation, maintenance, essais, qualité, sécurité
- 4) Systèmes d'information
- 5) Management de projet
- 6) Relations clients (marketing, commercial, support client)
- 7) Direction, gestion, ressources humaines
- 8) Formation

Ces fonctions sont exercées dans des champs de compétences scientifiques, techniques ou industrielles et organisationnelles dépendant à la fois des postes occupés et du secteur d'activité de la structure qui les emploie. La CTI a retenu onze grands champs thématiques:

Agriculture, Agronomie, Agro alimentaire - Chimie, Génie des procédés - Génie biologique, Génie médical - Sciences de la terre - Matériaux - Génie civil, Bâtiment, Aménagement, Environnement - Mécanique, Énergétique, - Électricité, Électrotechnique, Automatique - Électronique, Télécoms et réseaux - Informatique, Systèmes d'information, Mathématiques, Modélisation - Génie industriel, Production, Logistique.

Pourquoi changer ? (J. Tardif)

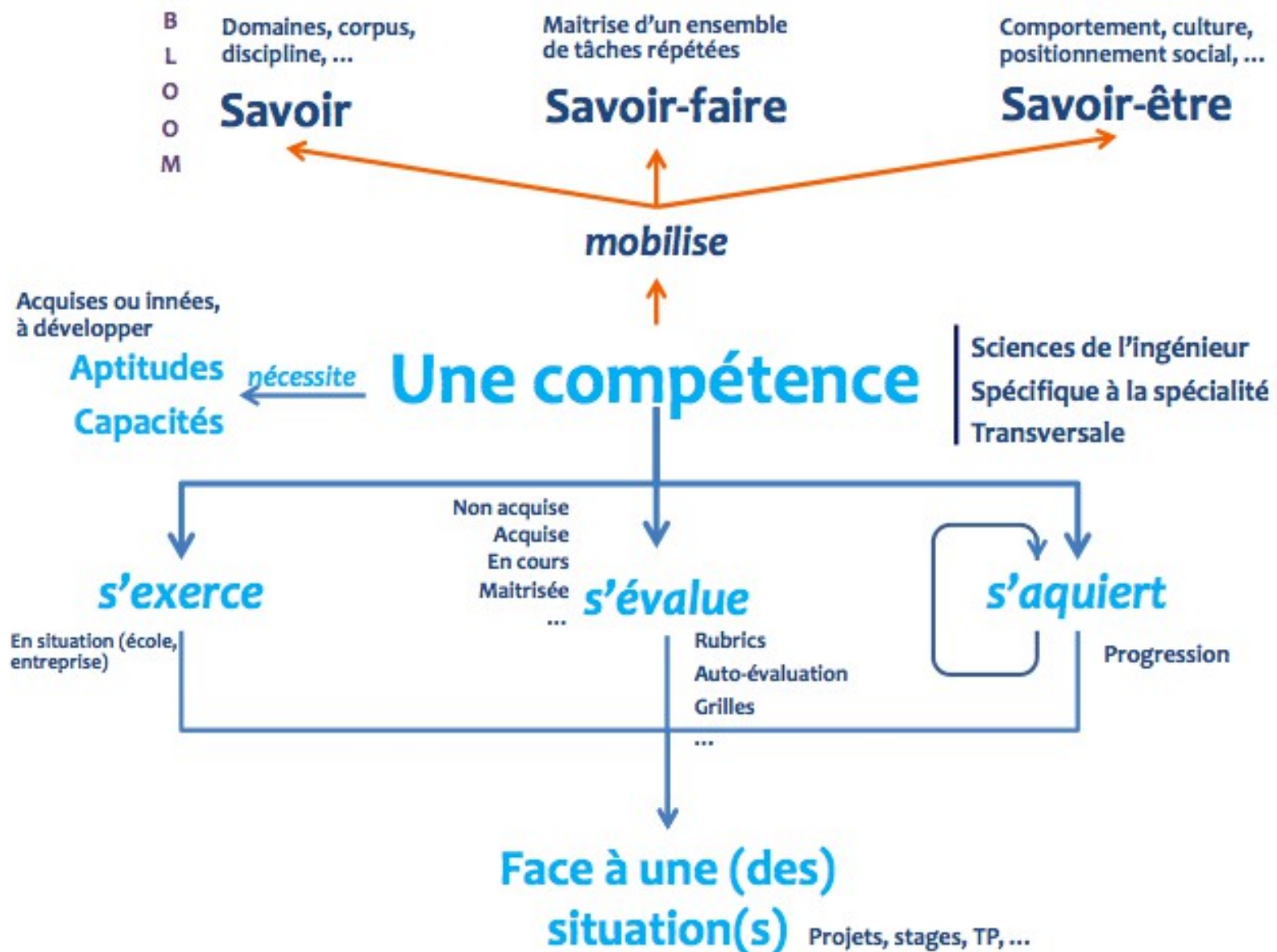
- Apprentissages peu transférables
- Apprentissages très théoriques et trop disciplinaires
- Faible développement de la capacité à traiter des problèmes complexes et flous
- Influence limitée sur le développement de la pensée critique et sur la flexibilité face aux points de vue contradictoires
- Attribution limitée de sens aux apprentissages

Pourquoi changer ?

- **Demande du monde de l'entreprise :**
 - *compétences transversales* (communication, leadership, sens de l'initiative, autonomie, créativité, esprit d'équipe, coopération, innovation, capacité à affronter l'incertitude, distinguer l'essentiel de l'accessoire, etc.)
- **Demande émergente de la Société (tutelles):**
 - rendez des comptes, on en veut pour notre argent ! → il faut être prêts à prouver la **qualité** des formations et des écoles
 - certification, évaluation, ...
- **Améliorer la visibilité de la formation**
 - Pour les étudiants, les recruteurs, les équipes pédagogiques
- **Compétition (inter)nationale**

Acquis de l'éducation et de la formation

- l'énoncé de ce que l'apprenant sait, comprend et est capable de réaliser au terme d'un processus d'éducation et de formation; ces acquis de l'éducation et de la formation sont définis sous la forme de **savoirs**, **d'aptitudes** et de **compétences** - *Commission européenne (2008) Le cadre européen des certifications pour l'éducation et la formation tout au long de la vie (CEC)*



- Quelles compétences pour l'ingénieur
 - Sciences de l'ingénieur
 -
 - Spécifiques à la spécialité
 - Technique, méthodologique, modélisation, ...
 -
 - Transversales
 - Comportement, communication, gestion de projet
 - Humanités

- Exemple de compétences
- Exemple sur la Spécialité Génie Electrique
- Compétence Métier : « Concevoir et fabriquer des équipements électriques »
- Compétences Ecole :
 - «Mettre en œuvre les propriétés physiques des matériaux pour le domaine du génie électrique »
 - «identifier les fonctions des composants électroniques analogiques et/ou numériques au sein d'un montage »

Quelles compétences pour l'ingénieur

- Capacité de communication (en arabe, en français et en anglais)
 - Rédiger un rapport, une note de synthèse, ...)
 - Synthétiser
 - Exposer clairement
 - Argumenter
 - Animer un groupe de travail, une réunion, ...

Quelles compétences pour l'ingénieur

- **Comportement**

- Prendre en compte les aspects économiques, sociaux et éthiques dans son activité (sens des responsabilités, projeter son travail au sein des projets de l'entreprise, ...)
- Savoir aborder et résoudre un problème complexe (esprit d'analyse, autonomie, esprit d'initiative, créativité, organisation et méthode)
- Savoir s'intégrer dans l'entreprise (adaptabilité, sens du contact avec les autres, esprit d'équipe, ...)

Quelles compétences pour l'ingénieur

- **Projet**
 - Travailler en équipe
 - Gérer le temps, des contraintes
 - Écouter (client, MOA,)
 - S'approprier le métier
 - ...

Quelles compétences pour l'ingénieur

Humanités (aptitudes)

1. Travailler, évoluer de manière autonome, se connaître
2. Interagir avec les autres
3. Faire preuve de créativité, innover
4. Agir de manière responsable dans un monde complexe
 - Appréhender les enjeux complexes (dans l'entreprise et dans la société)
 - Intégrer une dimension éthique dans ses actions
 - Savoir identifier les risques et les incertitudes et agir pour les réduire.
5. Travailler dans un contexte international et interculturel

Evaluation des compétences (1/3)

- Au cœur du dispositif, pose le plus de difficultés
- Principaux enseignements des expériences présentées :
 - Nuance entre réussite aux examens et acquisition en profondeur et durable des savoirs
 - Nécessité d'augmenter le taux de rétention à 6 mois des compétences acquises (45% des étudiants qui ont validé un module ont tout oublié 6 mois après)
 - Un mode d'évaluation de type Rubrics, définissant des situations observables, peut faciliter l'évolution de l'enseignement
- L'intégration des stages dans l'évaluation suppose la mise en place d'une véritable collaboration école - entreprise
- L'élève doit être capable
 - De construire son portfolio de compétences
 - D'en faire un élément de différenciation sur le marché

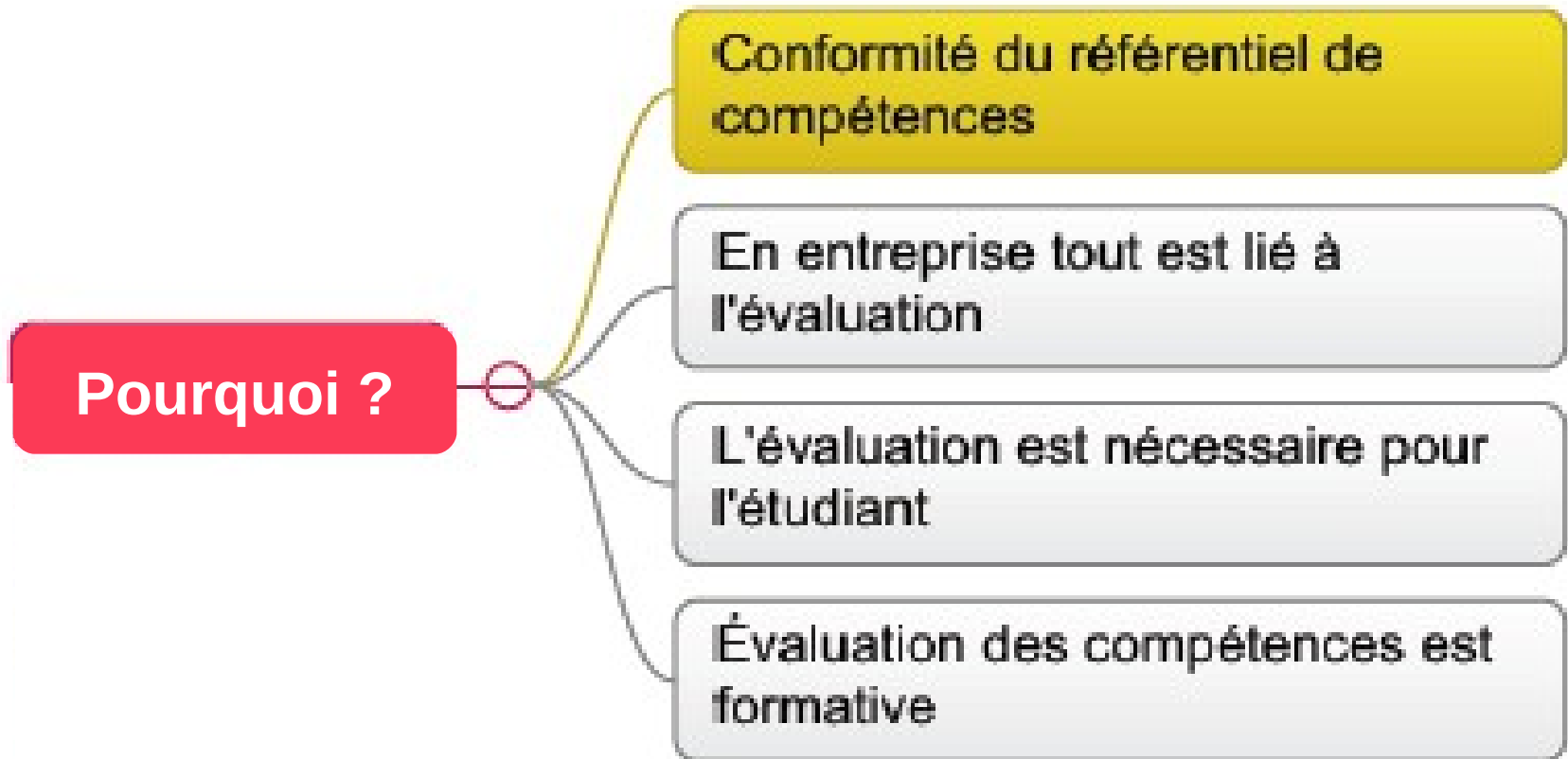
Evaluation des compétences (2/3)

- Comment faire coexister ce type d'approche transversale avec les contraintes des modules de 30 ECTS ?
 - Pour pouvoir passer à la notion de crédits ECTS, double évaluation fournie par les enseignants (compétences + savoirs classiques)
 - Majoration des temps d'évaluation estimée à 25%
- Le problème est amplifié par les échanges avec l'étranger
 - Absence, dans les ECTS, de séparation entre connaissances et compétences
 - L'actuelle approche CTI inspirée de Bologne a tendance à ajouter (plaquer ?) l'approche compétences plutôt qu'à l'intégrer avec l'acquisition des connaissances
- L'approche « sur étagère » de Bologne, selon laquelle chaque étudiant construit son parcours en empilant des « briques » est déstructurant par rapport à un ensemble cohérent de compétences
- Les compétences, qui peuvent s'acquérir à l'issue d'un continuum pédagogique, peuvent-elles s'acquérir au terme d'un parcours très modulaire dont l'étudiant est le principal concepteur ?

Evaluation des compétences (3/3)

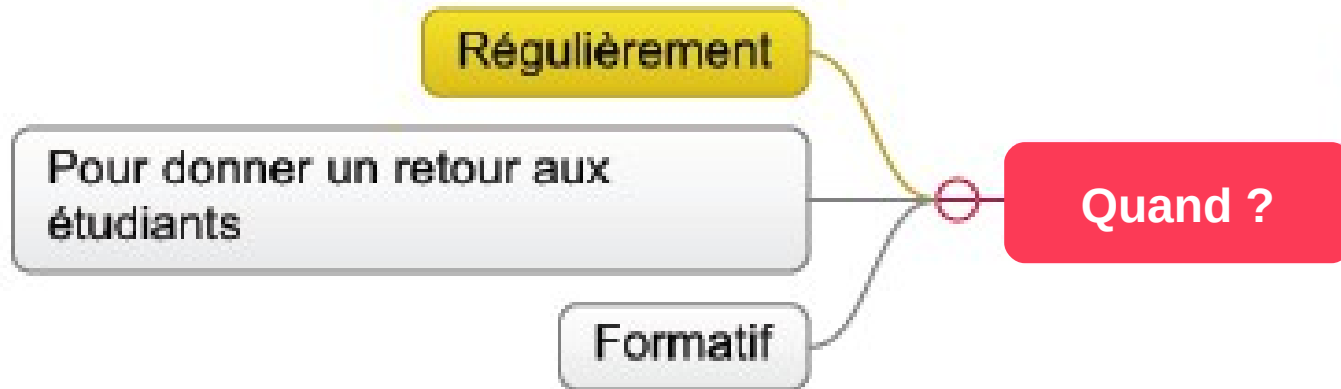
- Pourquoi évaluer ?
- Quand évaluer ?
- Qui évalue ?
- Quelles situations d'évaluation ?
- Comment évaluer ?
- Granulométrie des compétences évaluées

Pourquoi évaluer ?



Quand évaluer ?

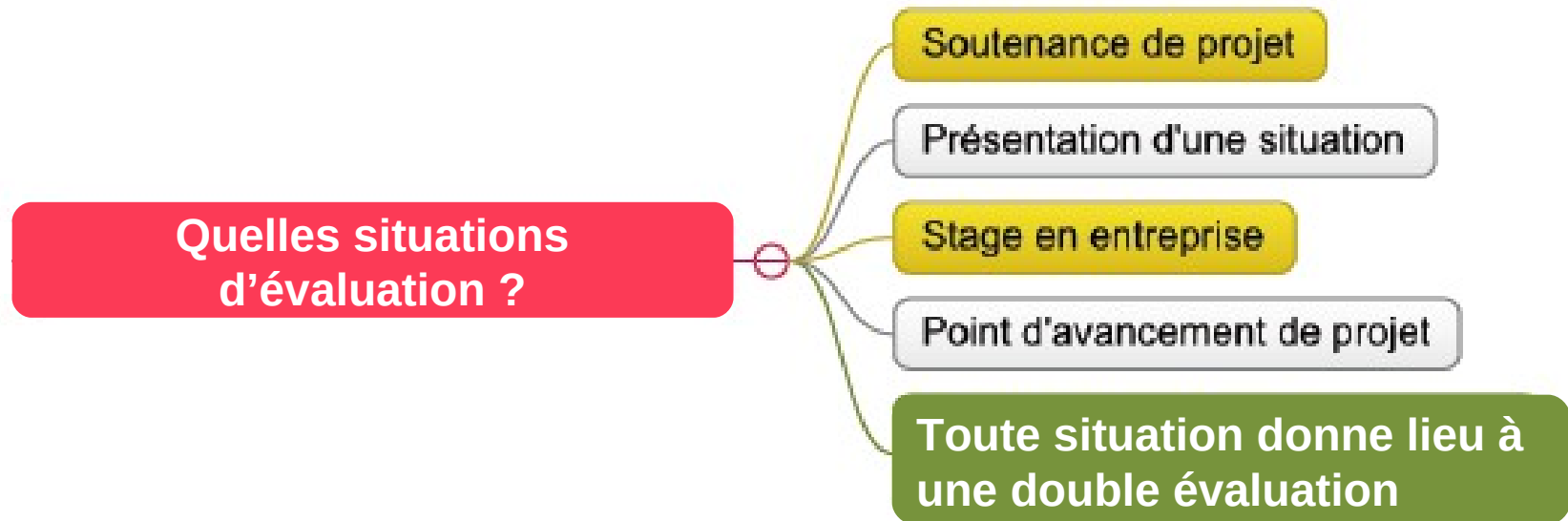
- En début d'apprentissage pour orienter l'enseignement.
- Pendant l'apprentissage = **évaluations formatives** (avec remédiation éventuelle).
- En fin d'apprentissage pour certifier (et poursuivre).
- Après l'apprentissage pour vérifier (et organiser un "entretien" des compétences si nécessaire).



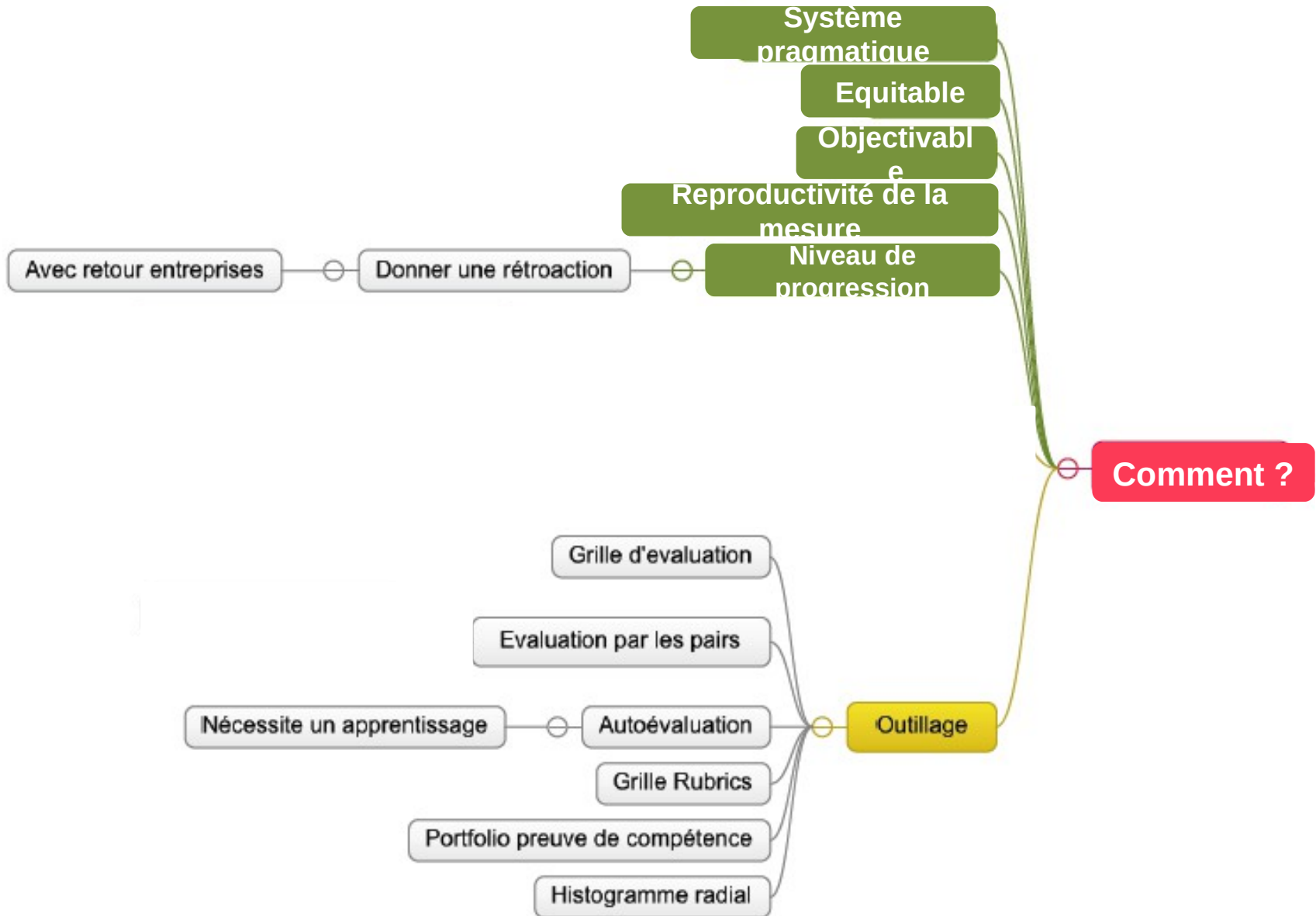
Qui évalue ?



Quelles situations d'évaluation ?



Comment évaluer ?



Rubrics pour l'exemple

Critères	Niveaux de qualité			
	A	B	C	F
Cas particulier en entrée	Tous les cas particuliers sont décrits	Un petit nombre de cas particuliers sont omis (<20%)	Environ la moitié des cas particuliers sont omis	(presque) tous les cas particuliers sont omis
Conditions d'erreur	Toutes les conditions d'erreur sont décrites	Un petit nombre de conditions d'erreur sont omises (<20%)	Environ la moitié des conditions d'erreur sont omises	(presque) toutes les conditions d'erreur sont omises

Important

- Une évaluation qui vise à déterminer si un objectif est atteint devrait toujours :
 - amener l'apprenant à exécuter le verbe d'action qui figure dans l'objectif;
 - s'appuyer sur des critères de décision précis.

Règle : Ne pas utiliser de **verbes** que l'on ne sait pas évaluer

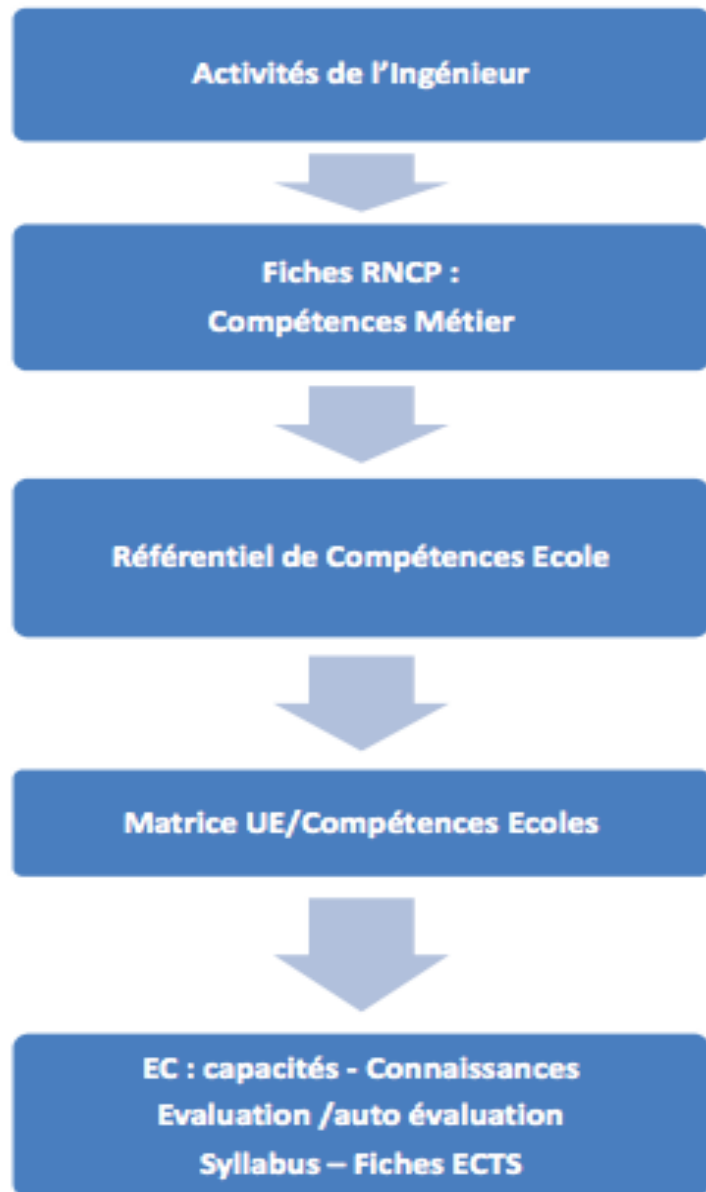
Piège : Concevoir une évaluation sans s'appuyer sur les objectifs

Taxonomie de Bloom



	Niveau	Capacités / comportements	Indicateurs de réussite
1	Connaissance	définir, identifier, nommer, énumérer, dire avec ses propres mots ...	
2	Compréhension	décrire, résumer, expliquer, interpréter ...	
3	Application	utiliser, résoudre, construire, démontrer, calculer, dériver...	
4	Analyse	analyser, distinguer, comparer, faire le choix ...	
5	Synthèse	concevoir, rédiger, planifier, réaliser, faire un exposé, produire, mettre au point, ...	
6	Évaluation	justifier, défendre, juger, argumenter, critiquer, évaluer ...	

Démarche

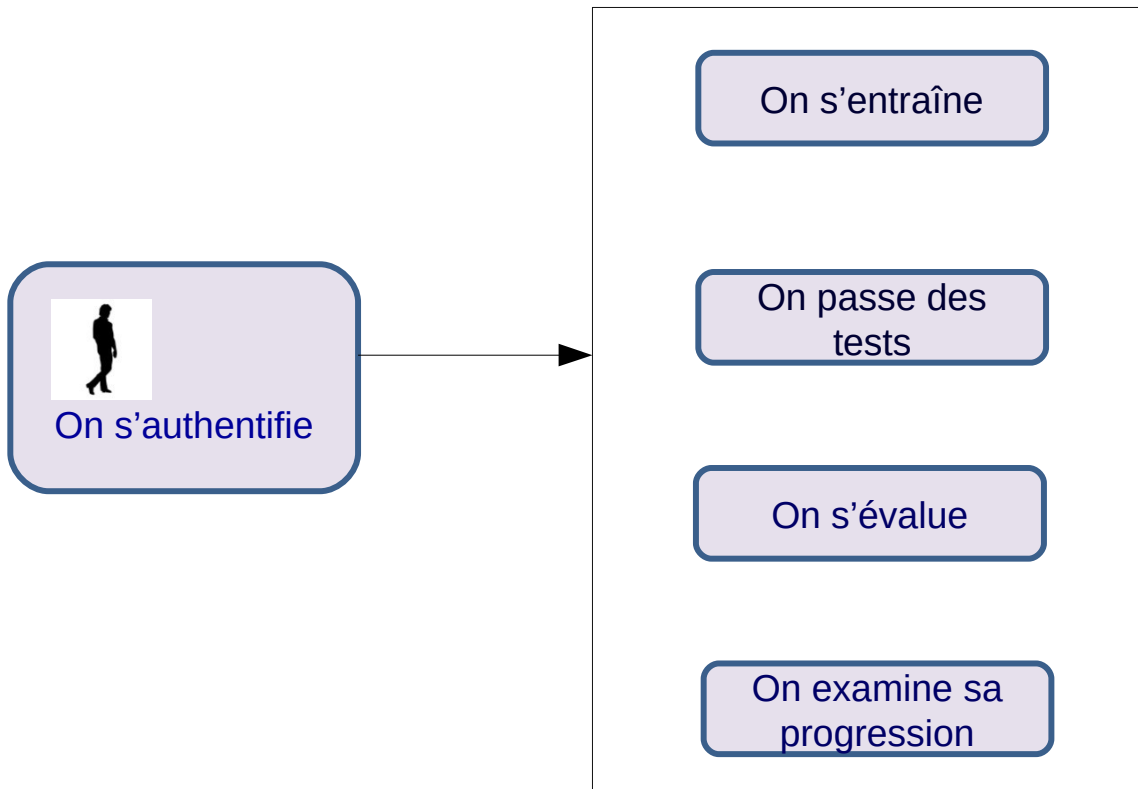


1. Déterminer les résultats attendus (quel « produit à la sortie de l'école »)
 - Qu'attendons-nous de nos diplômés ?
 - Quels objectifs d'apprentissage (learning outcomes) ?
 - Quelles compétences métiers ?
2. Identifier des compétences à partir du programme de formation existant
 - Croiser avec les compétences métiers
 - Distinguer objectifs d'apprentissage et compétences
 - Imaginer le dispositif d'évaluation des compétences (en école et en entreprise)
3. Faire évoluer le système d'évaluation de l'élève
4. Evaluer le référentiel (retour des entreprises, anciens, élèves)
5. Déployer & suivre

Facteurs de succès

1. Adhésion de tous les acteurs : enseignants, élèves, industriel / anciens
2. Objectifs clairs et partagés du référentiel par l'ensemble des acteurs
3. Propriétés du référentiel
 - Pragmatique (simple, fonctionnel, réaliste)
 - Compétences évaluables
4. Méthode de travail
5. Calendrier

Vers une plate-forme partagée pour l'évaluation de compétences transversales



Démarche qualité de la CTI

- Les 6 champs d'investigation
 - A. Mission et organisation
(Établissement/École/Formations)
 - B. Ouverture et partenariats
(Établissement/École/Formations)
 - C. Recrutement des élèves ingénieurs
 - D. Formation des élèves ingénieurs
 - E. Emploi des ingénieurs diplômés
 - F. Démarche qualité et amélioration continue

CIAQES

<http://www.ciaques-mesrs.dz/>

Référentiel

- La CIAQES dispose désormais de son référentiel national de qualité. Il est en cours de validation par le ministère de tutelle **formation**, recherche, gouvernance, ...)
- **REFERENCE** (en anglais « Standard ») : Une référence traduit en action une valeur que se donne l'institution. Il s'agit donc d'identifier les actions concrètes qui vont concourir au meilleur niveau possible de réalisation de cette valeur. D'un point de vue pratique, la référence est un objectif à atteindre. Idéalement, cette référence est issue d'un consensus au sein de l'université.
- **CRITERES** : Un critère constitue un élément qualitatif ou quantitatif qui permet d'apprécier le niveau de mise en œuvre d'une référence. D'un point de vue pratique, les critères sont évalués à partir de preuves sur lesquelles s'exerce le jugement de l'évaluateur.
- **PREUVES** : La preuve est l'élément qui permet de confirmer la réalisation effective d'un critère et son niveau éventuel de réalisation et de performance

Gouvernance

- La généralisation de l'opération d'autoévaluation dès que le référentiel est validé, permettra d'envisager l'évaluation institutionnelle au niveau de la gouvernance

Agence d'évaluation

- La CIAQES devra laisser la place à l'agence d'évaluation (organe de certification). Elle œuvre avec les parties prenantes à sa mise en place.