

Technologie au collège

- exemple de tâche complexe -

Ce document a pour objectif d'illustrer la *notion de tâche complexe* dans le cadre de l'enseignement de la technologie au collège.

Le travail prend appui sur une séquence pédagogique "classique" qui a été revue dans l'objectif de la modifier en tâche complexe.

Avertissement : l'objectif n'est aucunement de viser à ce que toute situation problème soumise aux élèves, qu'il s'agisse d'une situation d'évaluation ou de formation, devienne une tâche complexe, mais simplement d'illustrer de quelle façon certaines séquences pédagogiques peuvent être adaptées de façon à permettre une construction ou une évaluation des compétences au travers d'une telle tâche.

Elisabeth LAUNAY	professeur de technologie au collège d'Aigrefeuille sur Maine
Françoise MUNCK	IA-IPR de Mathématiques, chargée de mission sur le socle commun
Jean-Jacques BATON	IA-IPR de Sciences et Techniques Industrielles

Janvier 2012

Préambule : la place de la tâche complexe dans les enseignements

L'objectif à viser prioritairement est de rendre les élèves capables de mobiliser durablement les ressources qu'ils ont construites, qu'il s'agisse de savoirs ou de savoir-faire, et ce dans des situations complexes inédites.

Deux paramètres fondamentaux permettent de juger de la complexité des situations :

- **La complexité**
- **Le temps**

La complexité :

Trois niveaux de complexité peuvent être définis

Niveau 1 : être capable, dans une situation simple dans laquelle **le contexte d'utilisation** d'une ressource est **explicite**, d'utiliser cette ressource.

Niveau 2 : l'élève réinvestit une ressource dans une situation simple mais inédite. Celle-ci n'est pas le sosie de celles qui ont d'ores et déjà été vues.

Niveau 3 : l'élève est capable d'identifier des contextes pertinents d'utilisation d'une ressource (l'utiliser correctement et quand il le faut, ne pas l'utiliser quand il ne le faut pas).

Le temps :

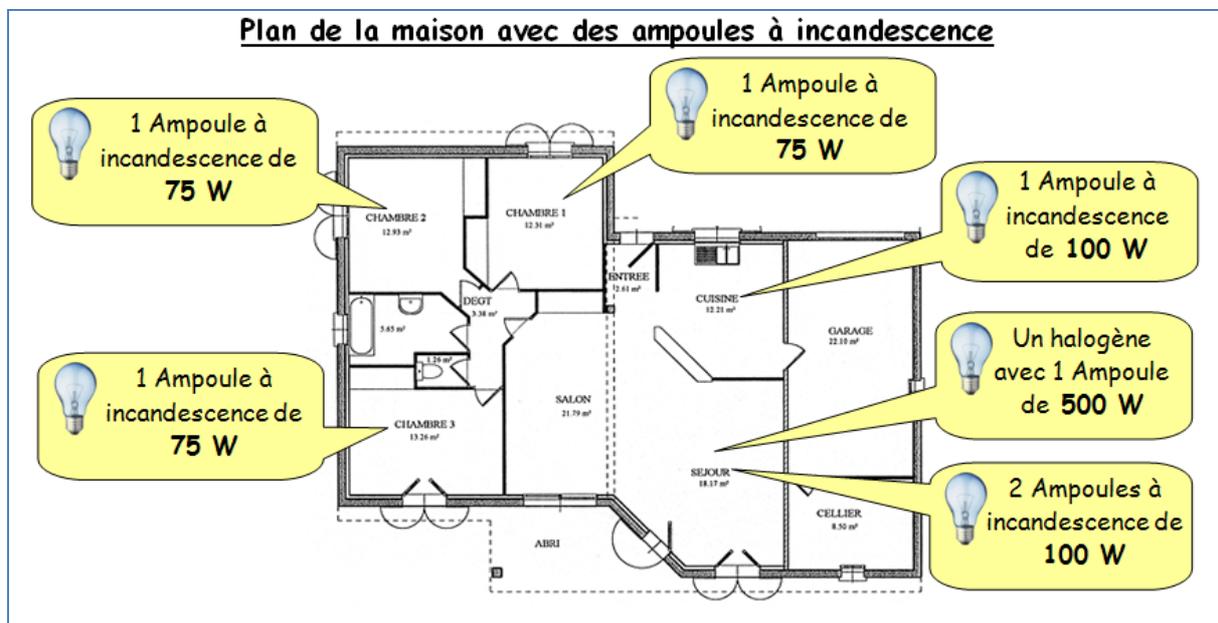
Plus le temps séparant le moment de la construction d'une ressource du moment de sa mobilisation est important, plus celle-ci pourra être considérée comme ancrée si sa maîtrise est montrée.

Une tâche complexe relève de la mobilisation d'une ressource, à distance, et de complexité de niveau 3.

La tâche complexe peut tout aussi bien être mise en œuvre dans l'objectif d'évaluer la maîtrise du socle commun de connaissances et de compétences que dans celui d'évaluer l'acquisition du programme de technologie.

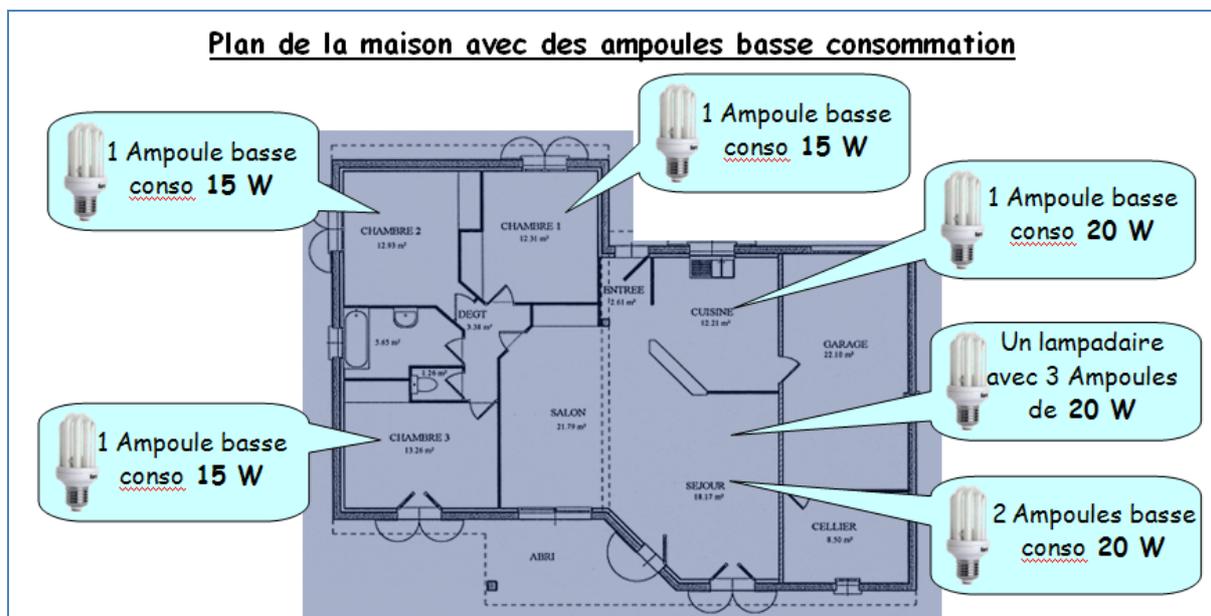
Toute évaluation, qu'elle soit formative ou sommative, n'a pas à relever de la tâche complexe. En effet, l'évaluation de la maîtrise d'une compétence se fait de façon graduelle, du point de vue de la complexité comme de celui de la temporalité.

Exemple d'une séquence, en classe de quatrième, centrée sur l'énergie



L'implantation d'ampoules¹ à incandescence dans un logement est donnée.

Il est envisagé de les remplacer par des ampoules à basse consommation. Le choix des ampoules de substitution est également donné :



¹ Les professeurs de sciences physiques utilisent le terme *lampe* préférentiellement à celui d'*ampoule*.

Il est demandé aux élèves de :

- Calculer la consommation des ampoules les plus utilisées dans la maison ;
- Calculer l'économie d'énergie réalisée sur un an ;
- Calculer l'économie financière réalisée sur un an.

Ils disposent pour cela d'une feuille de calcul :

Ampoule à incandescence						
Pièces	Équipement en ampoule		Utilisation		Consommation	
	Nombre	Puissance électrique en W	Nombre d'heures par jour	Nombre de jours par an	En Wh/ an	En kW h/an
Cuisine			3	330		
Séjour			2	330		
halogène			2	330		
Chambre			1	330		
Total en KW h						
Ampoule à basse consommation						
Pièces	Équipement en ampoule		Utilisation		Consommation	
	Nombre	Puissance électrique en W	Nombre d'heures par jour	Nombre de jours par an	En Wh/ an	En kW h/an
Cuisine			3	330		
Séjour			2	330		
lampadaire			2	330		
Chambre			1	330		
Total en KW h						

Il s'agit là d'une activité de construction de capacités attendues par le programme, en particulier celles relatives au progrès technique et au développement durable.

Extrait du programme de 4^{ème} : "comparer les quantités d'énergie consommées par deux objets techniques".

La difficulté majeure de cette activité correspond au passage d'une puissance (la puissance électrique consommée) à un travail (la consommation annuelle).

Cette activité, telle qu'elle a été succinctement présentée est totalement pertinente eu égard aux attendus du programme, mais nous allons cependant envisager de quelle façon elle pourrait évoluer pour constituer une tâche complexe, en classe de quatrième ou de troisième.

Première proposition d'évolution



Les données sont les mêmes, ainsi que le questionnaire :

- Calculer la consommation des ampoules les plus utilisées dans la maison ;
- Calculer l'économie d'énergie réalisée sur un an ;
- Calculer l'économie financière réalisée sur un an.

Mais les élèves doivent « se débrouiller ». Aucune feuille de calcul ne leur est fournie.

Seconde proposition d'évolution



L'activité étant centrée sur l'énergie, nous allons dans un premier temps relever ce qui relève de ce domaine dans les programmes de technologie et de sciences physiques et chimiques (en élargissant la recherche, pour cette discipline, à l'électricité).

Programme de technologie

6^{ème} : nature, stockage

5^{ème} : transformation, pertes, économies (et leur impact environnemental)

4^{ème} : efficacité (comparer des quantités d'énergie consommées)

Programme de sciences physiques et chimiques

4^{ème} : intensité, tension, résistance, loi d'Ohm, une résistance transforme de l'énergie électrique en chaleur

3^{ème} : alternateur, tensions continue et alternative, puissance, énergie

L'objectif est de créer un questionnaire qui ne guide pas l'élève dans la démarche à suivre, mais qui le laisse libre de mobiliser telles ou telles connaissances et compétences.

Confronté à un questionnaire ouvert, il cheminera vers la résolution. Que cela soit avec succès ou non, il aura montré la maîtrise de certaines compétences. Pas nécessairement celles dont le professeur a imaginé, a priori, qu'elles seraient mobilisées.

Le questionnement :

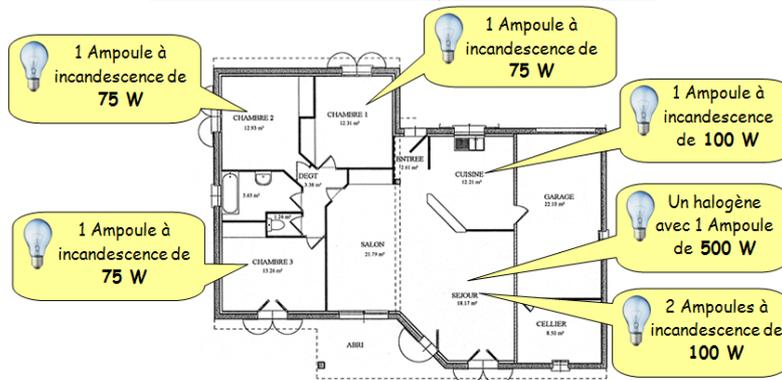
A la lecture de l'article reproduit en fin de document

(source : <http://www.gouvernement.fr/gouvernement/la-fin-des-ampoules-a-incandescence-de-60-watts>), un ménage semble séduit par les économies d'énergie que, semble-t-il, permettent les ampoules basse consommation, mais il se demande :

1. Quelles ampoules choisir ?
2. Si je remplace les ampoules actuelles, combien de temps faudra-t-il pour que l'argent dépensé soit récupéré ?
3. Comment se fait-il que ces ampoules consomment moins ?

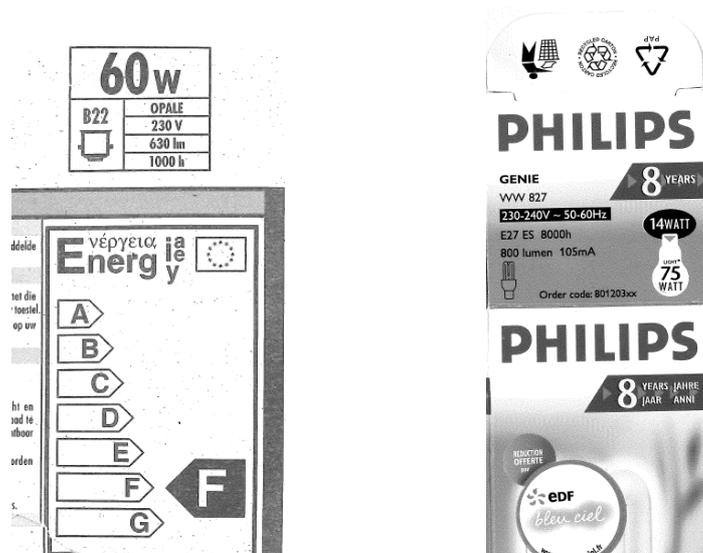
Le plan de la maison avec les ampoules actuellement utilisées est fourni (ainsi que le nombre journalier ou hebdomadaire d'heures d'utilisation de chacun d'entre-elles).

Plan de la maison avec des ampoules à incandescence



Question 1 : Quelles ampoules choisir ?

La réponse à cette question pourra se faire à partir de la lecture d'emballages d'ampoules.



La compétence suivante peut être mobilisée :

Compétence 3, du socle : « Rechercher, extraire et organiser l'information utile » C'est en l'occurrence les flux lumineux (lumen) qui constituent les informations pertinentes à relever et à comparer.

Question 2 : Si je remplace les ampoules actuelles, combien de temps faudra-t-il pour que l'argent dépensé soit récupéré ?

Les compétences suivantes peuvent être mobilisées :

Compétence 3, du socle : « Rechercher, extraire et organiser l'information utile » . Ce sont les puissances consommées (W) qu'il convient cette fois-ci de relever et comparer.

Programme de 4^{ème} : « Comparer les quantités d'énergie consommées par deux objets techniques »

Compétence 4, du socle : « Je sais créer, modifier une feuille de calcul, insérer une formule »

Question 3 : Comment se fait-il que ces ampoules consomment moins ?

Les compétences suivantes peuvent être mobilisées :

Programme de 5^{ème} : « Mettre en évidence que l'énergie n'est jamais perdue, mais transformée et non utile à l'application visée »

Programme de 3^{ème} : « La notion de rendement sera présentée par identification des principales pertes d'énergie »

Compétence 3, du socle : « localiser les pertes d'énergie dans un dispositif et utiliser la notion de rendement. »

On attend simplement d'un élève qu'il indique que dans ce type d'ampoules les pertes par chaleur sont bien moins importantes que pour les ampoules à incandescence.

La fin des ampoules à incandescence de 60 watts



Après le retrait des ampoules à incandescence de 100 watts et de 75 watts, c'est au tour des ampoules à incandescence de 60 watts, les plus répandues, d'être retirées du marché à compter du 30 juin 2010. Le ministère de l'Ecologie et ses partenaires entendent favoriser l'utilisation des ampoules basse consommation.

Le retrait progressif du marché des ampoules à incandescence est le fruit de la convention signée le 23 octobre 2008 entre le ministère de l'Ecologie et différents acteurs de la grande distribution et du bricolage visant à promouvoir les éclairages à basse consommation. "Le remplacement des

ampoules à incandescence par des lampes basse consommation permettrait à la France d'économiser 8 térawatts-heure de consommation d'électricité (soit l'équivalent de deux fois la consommation annuelle d'électricité des habitants de Paris)", signale le dossier de presse du ministère de l'Ecologie.

Vers la fin des ampoules à incandescence

Trop énergivores, coûteuses, et peu écologiques, **les ampoules à incandescence produisent beaucoup de chaleur (95 %) et peu de lumière (5 %)**. Elles ont une durée de vie limitée, environ 1 000 heures, contre 8 000 à 15 000 heures pour les lampes basse consommation. Elles consomment par ailleurs 4 à 5 fois plus d'énergie que ces dernières. Au total, le coût d'une ampoule à incandescence est trois à quatre fois plus élevé qu'une lampe basse consommation, plus chère à l'achat mais moins consommatrice en électricité. L'acquisition de ces lampes nouvelle génération procure à un ménage un gain net de plusieurs dizaines d'euros : par exemple, **en utilisant une lampe fluo-compacte "grand public" sur 15 000 heures, le bénéfice net est de 85,4 euros**, selon le ministère de l'Ecologie.

A long terme, les lampes basse consommation s'avèrent donc plus économiques et plus écologiques, **à condition d'être recyclées**. Pour les récupérer, "plus de 2 000 meubles de collecte des lampes usagées ont été déployés à cet effet dans les commerces", souligne le communiqué de presse du ministère.