



Ouh, une souris !



Présenté par TryEngineering - www.tryengineering.org
Cliquez ici pour donner votre avis sur cette leçon.

Objet de la leçon

Axée sur le génie informatique et mécanique, cette leçon explore comment fonctionne une souris d'ordinateur et comment l'ingénierie a fourni une interface entre l'homme et la machine.

Sommaire de la leçon

L'activité « Ouh, une souris ! » explore le concept de l'ingénierie comme solution au problème de l'interface homme/ordinateur. Les élèves démontent une souris et explorent le mouvement sur l'axe X/Y qui détermine le positionnement de la souris. Ils explorent les améliorations conceptuelles apportées à la souris au fil du temps et forment une équipe « d'ingénieurs » cherchant à améliorer davantage la conception actuelle de la souris.

Niveaux d'âge

8-18 ans.

Objectifs

- ✦ Etudier l'interface homme/ordinateur et comment fonctionne la souris.
- ✦ Etudier les modifications conceptuelles continues apportées à la souris d'ordinateur en réponse à l'évolution des logiciels et des besoins humains.
- ✦ Apprendre le travail d'équipe ainsi que le processus de conception et de résolution des problèmes techniques.

Résultats escomptés à la fin de la leçon

Au terme de cette activité, les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ l'interface homme/ordinateur
- ✦ l'impact de l'ingénierie et de la technologie sur la société
- ✦ la résolution des problèmes techniques
- ✦ le travail d'équipe

Activités de la leçon

Les élèves étudient en quoi l'ingénierie liée au développement initial et aux améliorations conceptuelles continues de la souris d'ordinateur a eu un impact sur la vie quotidienne. La résolution des problèmes, le travail d'équipe et le processus de conception technique sont les sujets abordés dans cette leçon. Les élèves travaillent en équipe pour démonter une souris, évaluer la conception et le fonctionnement des divers composants, recommander des modifications visant à améliorer la fonctionnalité de la souris à travers de nouvelles spécifications et/ou les matériaux choisis, puis construire et présenter à la classe un modèle montrant les améliorations apportées du point de vue mécanique ou conceptuel.

Ressources/Matériaux

- ✦ Documents de ressource aux enseignants (en pièces jointes)
- ✦ Fiches de ressource aux élèves (en pièces jointes)
- ✦ Feuille de travail des élèves (en pièce jointe)

Alignement sur les structures des programmes scolaires

Voir la fiche ci-jointe décrivant l'alignement des programmes scolaires.

Liens Internet

- ✦ TryEngineering (www.tryengineering.org)
- ✦ Mice: How do they work? (en anglais) (www.4qdttec.com/meece.html)
- ✦ L'histoire de la souris de SRI International (en anglais) (www.sri.com/about/timeline/mouse.html)
- ✦ Photos et brevet de la première souris (en anglais) (<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/Archive/patent/Mouse.html>)
- ✦ Site consacré à la souris (en anglais) (<http://sloan.stanford.edu/MouseSite/1968Demo.html>)
- ✦ McREL Compendium of Standards and Benchmarks (en anglais) (www.mcrel.org/standards-benchmarks) Une compilation des normes en matière de contenu des programmes scolaires de la maternelle au secondaire, en formats recherche et navigation.
- ✦ *National Science Education Standards* (en anglais) (www.nsta.org/standards)

Lecture recommandée (en anglais)

- ✦ « How Computers Work » de Ron White (ISBN: 0789734249)
- ✦ « How Computers Work: Processor and Main Memory » de Roger Young (ISBN: 1403325820)

Activités d'écriture facultatives

- ✦ Rédiger une dissertation ou un paragraphe décrivant comment l'ingénierie a changé un autre produit au fil du temps. Choisir parmi les produits suivants : télévision, grille-pain, ampoule d'éclairage, transmission automobile.



Pour les enseignants : Alignement sur les structures des programmes scolaires

Remarque : Tous les plans de leçons de cette série sont alignés sur les normes nationales pour l'enseignement des sciences (*National Science Education Standards*), établies par le Conseil national de recherche des Etats-Unis (National Research Council) et approuvées par l'Association nationale des enseignants des sciences des Etats-Unis (National Science Teachers Association), et si applicable, sur les normes internationales d'enseignement de la technologie pour l'alphabétisation technologique (International Technology Education Association's Standards for Technological Literacy) ou sur les principes et normes en matière de mathématiques scolaires établis par le Conseil national américain des enseignants en mathématiques (National Council of Teachers of Mathematics' Principals and Standards for School Mathematics).

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la maternelle au primaire (4 à 9 ans)

NORME DE CONTENU E : Science et technologie

Au terme des activités effectuées de la CM2 à la quatrième, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Des aptitudes de conception technologique
- ✦ Une compréhension de la science et de la technologie

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les propriétés des objets et matériaux

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les risques et avantages
- ✦ La science et la technologie dans la société

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ L'histoire de la science

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la CM2 à la quatrième (10 à 14 ans)

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les mouvements et les forces
- ✦ Le transfert d'énergie

NORME DE CONTENU E : Science et technologie

Au terme des activités effectuées de la CM2 à la quatrième, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Des aptitudes de conception technologique
- ✦ Une compréhension de la science et de la technologie

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les risques et avantages
- ✦ La science et la technologie dans la société

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La nature de la science
- ✦ L'histoire de la science



Pour les enseignants : Alignement sur les structures des programmes scolaires (suite)

◆ Normes nationales pour l'enseignement des sciences de la troisième à la terminale (14 à 18 ans)

NORME DE CONTENU B : Sciences physiques

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ Les mouvements et les forces
- ✦ Les interactions entre l'énergie et la matière

NORME DE CONTENU E : Science et technologie

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir

- ✦ Des aptitudes de conception technologique
- ✦ Une compréhension de la science et de la technologie

NORME DE CONTENU F : La science d'un point de vue personnel et social

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La science et la technologie dans les enjeux locaux, nationaux et mondiaux

NORME DE CONTENU G : Histoire et nature de la science

Au terme de leurs activités, tous les élèves devraient acquérir une compréhension de :

- ✦ La nature des connaissances scientifiques
- ✦ Les perspectives historiques

◆ Normes pour l'alphabétisation technologique- Tous âges

La nature de la technologie

- ✦ Norme 1 : Les élèves acquerront une compréhension des caractéristiques et de la portée de la technologie.
- ✦ Norme 3 : Les élèves acquerront une compréhension des relations entre les technologies et des liens entre la technologie et d'autres champs d'étude.

Technologie et société

- ✦ Norme 4 : Les élèves acquerront une compréhension des effets culturels, sociaux, économiques et politiques de la technologie.
- ✦ Norme 6 : Les élèves acquerront une compréhension du rôle de la société dans le développement et l'utilisation de la technologie.
- ✦ Norme 7 : Les élèves acquerront une compréhension de l'influence de la technologie sur l'histoire.

Conception

- ✦ Norme 8 : Les élèves acquerront une compréhension des attributs de conception.
- ✦ Norme 9 : Les élèves acquerront une compréhension de la conception technique.
- ✦ Norme 10 : Les élèves acquerront une compréhension du rôle du dépannage, de la recherche et du développement, de l'invention et de l'innovation, et de l'expérimentation dans la résolution des problèmes.

Aptitudes pour un monde technologique

- ✦ Norme 13 : Les élèves acquerront des aptitudes d'évaluation de l'impact des produits et systèmes.

Le monde, objet de conception

- ✦ Norme 17 : Les élèves acquerront une compréhension et des aptitudes de sélection et d'utilisation des technologies d'information et de communication.

Ouh, une souris !



Pour les enseignants : Ressources aux enseignants

◆ But de la leçon

Explorer comment la souris d'ordinateur a été développée et a évolué au fil du temps pour relier l'interface homme/ordinateur. Les élèves étudient la conception technique, comment l'ingénierie mécanique incorpore les emplacements à l'aide de coordonnées X-Y et comment la souris a été développée en tenant compte des aptitudes et du mouvement de la main. Les élèves travaillent en équipe pour démonter une souris, en évaluer la conception et les matériaux utilisés, puis développer et améliorer une fonction spécifique de la souris à l'aide de mots, de dessins et de la construction d'un modèle simple.

◆ Objectifs de la leçon

- ✦ Les élèves étudient l'interface homme/ordinateur et comment fonctionne la souris.
- ✦ Les élèves étudient les modifications conceptuelles continues apportées à la souris d'ordinateur en réponse à l'évolution des logiciels et des besoins humains.
- ✦ Les élèves apprennent le travail d'équipe et le processus de conception et de résolution des problèmes techniques.

◆ Matériaux

- Fiches de ressource aux élèves
- Feuilles de travail des élèves
- Un jeu de matériaux par groupe d'élèves :
 - Une souris à boule (bas de gamme)
 - Nécessaire de réparation pour lunettes ou mini tournevis (de très petit calibre)
 - Fournitures de construction de modèles : colle à base d'eau, ciseaux, ruban adhésif, règle, papier, cure-dents, pailles, bobines



◆ Suggestion

Pour cette leçon, prenez une ancienne souris à boule de votre classe ou utilisée avec les ordinateurs de votre établissement et remplacez-la par la nouvelle !

◆ Marche à suivre

1. Montrez aux élèves les divers documents de référence à leur disposition. Ils peuvent être lus en classe ou donnés à lire à la maison la veille. Vous pouvez également demander aux élèves d'apporter de chez eux une vieille souris inutilisable.
2. Répartissez les élèves en groupes de 3 ou 4 et distribuez un jeu de matériaux à chaque groupe.
3. Demandez aux élèves de remplir leur feuille de travail. Dans le cadre de ce processus, les élèves travaillent en équipes en tant qu'« ingénieurs » pour améliorer la conception de la souris. Ils planifient, dessinent et construisent un modèle montrant l'amélioration apportée.
4. Chaque groupe d'élèves présente à la classe sa vision et son modèle de souris améliorée.

◆ Temps nécessaire

Une ou deux sessions de 45 minutes.

Ouh, une souris !



Ressource aux élèves : La première souris

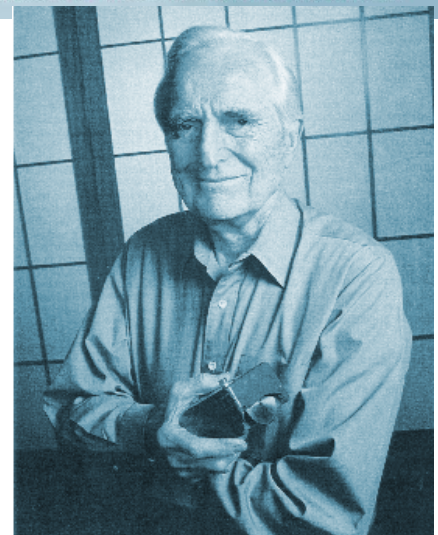
Dr Douglas C. Engelbart et son équipe à SRI International ont créé un grand nombre des concepts et outils qui ont déclenché la révolution informatique mondiale. La première souris d'ordinateur est une innovation marquante qui ont vu le jour à SRI. Doug Engelbart est l'inventeur de la souris qu'il explorait les interactions entre l'homme et l'ordinateur. Le premier prototype en 1964. La première souris d'ordinateur avait un seul bouton rouge. Des modèles dotés de plusieurs boutons fonctionnels ou une paire de roulettes était utilisée pour traduire le mouvement de la souris sur l'écran. Doug Engelbart était l'inventeur du brevet de base appelé « Y pour système d'affichage ». Dr Engelbart considérait la souris comme un objet bien plus vaste dont l'objet était de faciliter l'apprentissage et la communication mondiale.



Prototype de la première souris d'ordinateur.
Avec l'aimable autorisation de SRI International, Menlo Park, Californie

Lorsqu'il était étudiant en génie électrique, Doug Engelbart avait déjà commencé à imaginer comment il serait possible d'afficher toutes sortes d'informations sur des écrans à tube cathodique et il rêvait de « voler » à travers divers espaces d'information. Au début de l'année 1959, il pousse encore plus loin ses idées visionnaires en formulant un cadre théorique pour la co-évolution des compétences, des connaissances et des organisations humaines. Au cœur de sa vision, il entrevoyait l'ordinateur comme une extension des capacités de communication humaine et comme une source de perfectionnement de l'intellect.

D'ici 1968, Doug Engelbart avait formé et dirigeait le Centre de recherche sur l'augmentation de SRI. Avec ce groupe de jeunes informaticiens et ingénieurs électriques, il présenta une démonstration multimédia de 90 minutes lors du congrès « Fall Joint Computer Conference » de San Francisco. Ceci marqua les débuts mondiaux de l'informatique personnelle où une souris contrôlait un système informatique en réseau pour démontrer les liens hypertexte, l'édition de texte en temps réel, les fenêtres multiples permettant un contrôle flexible de l'affichage, les tubes d'affichage cathodiques et la téléconférence par écran partagé. Des clips vidéo de la démonstration sont disponibles à l'adresse <http://sloan.stanford.edu/MouseSite/1968Demo.html>.



Doug Engelbart,
inventeur de la souris au
début des années 1960.
Avec l'aimable autorisation de SRI
International, Menlo Park, Californie

En 2000, Doug Engelbart a reçu la Médaille nationale de la technologie, la plus haute récompense technologique décernée aux Etats-Unis en reconnaissance des innovateurs dont les réalisations contribuent d'une manière durable à l'amélioration de la compétitivité et du niveau de vie des américains et dont les accomplissements scientifiques engendrent des produits et services de grande réussite commerciale.

(Avec l'aimable autorisation de SRI International, Menlo Park, Californie)

Ouh, une souris !



Ressource aux élèves : Fonctionnement et évolution de la souris

La souris d'ordinateur a pour objet de traduire le mouvement humain (utilisation de la main) en messages ou signaux que l'ordinateur peut traduire en directions pour déplacer le curseur à l'écran ou pour ouvrir une application.

◆ Navigation X - Y de la souris à boule de commande

Une souris à boule standard contient une boule en caoutchouc dont le mouvement entraîne le changement de position d'une ou deux barres qui envoient des signaux de mouvement convertis en messages informatiques indiquant au logiciel où déplacer le curseur sur l'écran. Ces « barres » sont généralement dotées d'une roulette ou de « disques à codage optique » qui contiennent normalement 36 trous ou fentes laissant passer la lumière. De petits voyants DEL infrarouges (diodes électroluminescentes) pointent vers le disque et le motif ou les impulsions de lumière qui passent par le disque perforé sont converties en positions « X » et « Y » afin de fournir au logiciel une indication de la distance et de la direction du mouvement de la boule. Le mouvement bidirectionnel de la souris peut ainsi être traduit en mouvement du pointeur qui apparaît dans un logiciel. Lorsque les élèves démontent une souris à boule, ils voient les deux barres, les disques à codage optique et peuvent observer comment le mouvement de la boule agit sur les autres mécanismes lorsqu'ils la font rouler sur une surface.



◆ Clic Clic Clic

Les boutons de la souris émettent un bruit de clic lorsqu'on appuie dessus pour deux raisons : premièrement, parce que l'action d'appuyer enclenche un « micro-interrupteur » contenant un morceau de métal extrêmement rigide qui émet un bruit sec et deuxièmement, il est prouvé que le son améliore l'interface homme/ordinateur en donnant à l'utilisateur une indication sonore que son doigt a causé une action.

◆ Améliorations techniques

Au fil du temps, un grand nombre d'améliorations techniques ont permis de perfectionner la souris ou de répondre à des besoins humains spécifiques. Par exemple, certaines souris sont dotées d'une grosse boule au-dessus (au lieu d'en dessous) pour pouvoir être utilisées plus facilement par les enfants ou les personnes ayant un handicap physique. Il existe des souris à boule dotées de roues et d'interrupteurs supplémentaires pour activer des fonctions logicielles avancées. On trouve également des souris à lecture d'empreintes digitales qui ne fonctionnent que sous l'action d'un utilisateur dont les empreintes digitales sont approuvées. Les souris « sans fil » permettent une plus grande liberté de mouvement, voire le mouvement à distance. Quant aux souris tactiles, elles vibrent lorsque l'utilisateur atteint une limite physique dans un ludiciel ou un logiciel. Le changement récent le plus largement intégré est probablement la souris « optique » qui a complètement éliminé la boule de commande : une diode électroluminescente est projetée sur la surface, puis rebondit et est détectée par un capteur CMOS (semi-conducteur à oxyde de métal complémentaire). Des milliers de « clichés » sont pris par seconde et les changements de motif obtenus sont convertis en schémas de mouvement et de vitesse. Les fabricants de souris optiques affirment qu'elles durent plus longtemps parce qu'elles ont d'une part, une base hermétique qui empêche l'infiltration de poussière ou d'huile et d'autre part, moins de pièces en mouvement risquant de se casser.

Ouh, une souris !



Feuille de travail des élèves : Démonter une souris - Composants

Étape 1 : En équipe, démontez une souris à boule neuve (bas de gamme) ou usagée à l'aide des matériaux qui vous ont été remis. Assurez-vous que la souris n'est pas branchée sur un ordinateur et qu'aucun courant électrique n'y passe. Vous devez utiliser un tournevis extrêmement petit, comme ceux fournis dans les nécessaires de réparation pour lunettes. Retirez avec précaution le boîtier en plastique de la souris.

Étape 2 : Observez les pièces mécaniques en mouvement lorsque vous actionnez la boule. Observez également les deux ou trois « interrupteurs » et comment ils émettent un clic une fois que le boîtier de la souris a été enlevé.

Questions :

1. Combien de composants avez-vous trouvé ? Notez-les et décrivez-les.
2. Quels sont les matériaux (plastiques, métaux) utilisés dans la construction de la souris ?
3. D'après ce que vous avez observé, quel est l'aspect le plus faible dans la conception de la souris à boule ? Pourquoi ? (Il peut s'agir d'un attribut qui rend l'utilisation de la souris difficile pour les personnes ayant un handicap physique, ou une limitation perçue de la conception, comme par exemple, un câble trop court.)
4. A votre tour d'inventer ! Comment changeriez-vous la souris pour éliminer ou améliorer la pièce ou la caractéristique de fonctionnement mise en évidence dans la 3ème étape ? Joignez un dessin ou un schéma de votre pièce reconçue et répondez aux questions ci-dessous :

De quels nouveaux matériaux aurez-vous besoin (le cas échéant) ?	Quels matériaux ou pièces éliminerez-vous (le cas échéant) ?	Comment cette nouvelle conception résoudra-t'elle le défaut que vous avez identifié ?	Quel sera, selon vous, l'impact de votre nouvelle conception sur le coût de la souris ? Pourquoi ?

5. Fabriquez un modèle de la pièce reconçue de la souris en utilisant de simples fournitures scolaires (colle, ciseaux, ruban adhésif, règle, papier, cure-dents, pailles, bobines)

6. En équipe, présentez votre modèle et vos idées à la classe.