

Objet de la leçon

Cette leçon porte sur les applications d'ingénierie des technologies biométriques à des fins d'identification ou de sécurité. Après avoir étudié la biométrie géométrique de la main, les élèves travaillent en équipes d'« ingénieurs » pour évaluer les avantages et inconvénients de l'intégration d'une technologie biométrique de reconnaissance de la main dans le nouveau système de sécurité d'un musée.



Sommaire de la leçon

La leçon Technologie biométrique de la main examine non seulement la manière dont les ingénieurs intègrent les technologies biométriques aux produits qu'ils conçoivent, mais elle s'intéresse également aux défis qui se posent aux ingénieurs dans le domaine de la vie privée, de la sécurité et autres aspects, lorsqu'ils conçoivent un système. Les élèves explorent différentes techniques biométriques, prennent des mesures biométriques de la géométrie de leur main, puis travaillent en équipes d'« ingénieurs » afin de concevoir un système de sécurité de pointe pour un musée.

Niveaux d'âge

8 à 18 ans.

Objectifs

- ◆ Etudier la technologie biométrique.
- ◆ Etudier la planification et la conception de produits d'ingénierie.
- ◆ Apprendre à répondre aux besoins de la société.
- ◆ Apprendre le travail d'équipe et la résolution des problèmes en groupes.

Résultats escomptés à la fin de la leçon

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

- ◆ la technologie biométrique
- ◆ la résolution des problèmes
- ◆ le travail d'équipe

Activités de la leçon

Les élèves étudient comment les technologies biométriques sont utilisées de par le monde dans la conception des systèmes de sécurité et d'identification. Ils doivent ensuite travailler en équipes pour évaluer et déterminer si une technologie biométrique s'appuyant sur la géométrie de la main est un choix judicieux pour contrôler l'accès du personnel d'un musée. Puis chaque équipe d'élèves présente ses recommandations aux autres équipes.

Ressources/Matériaux

- ◆ Document de ressource aux enseignants (en pièce jointe)
- ◆ Feuilles de travail des élèves (en pièces jointes)
- ◆ Fiche de ressource aux 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)
- ◆ BBC Interactive Exhibit of Biometric Technology (<http://news.bbc.co.uk/2/shared/spl/hi/guides/456900/456993/html/>)
- ◆ Michigan State Biometrics Research Group (<http://biometrics.cse.msu.edu/info/index.html>)

Lecture recommandée (en anglais)

- ◆ Biometric Technologies and Verification Systems (ISBN: 0750679670)
- ◆ Handbook of Multibiometrics (International Series on Biometrics) (ISBN: 0387222960)

Activité d'écriture facultative

- ◆ Rédigez une dissertation ou un paragraphe sur les implications éthiques de l'introduction de la biométrie en milieu scolaire, notamment pour contrôler l'accès des élèves dans un bâtiment ou pour effectuer un suivi de la structure des dépenses à la cantine.

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 le cas échéant, 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).

◆Principes et normes en matière de mathématiques scolaires

Normes relatives aux nombres et opérations

Au terme de leurs activités, tous les élèves doivent pouvoir :

- ◆ Comprendre les nombres, les modes de représentation des nombres, les relations entre les nombres et les systèmes de nombres.
- ◆ Calculer facilement et effectuer des estimations raisonnables.

Normes relatives aux liens

Au terme de leurs activités, tous les élèves doivent pouvoir :

- ◆ Comprendre comment les principes mathématiques sont interconnectés et interdépendants pour produire un ensemble cohérent.
- ◆ Reconnaître et appliquer les mathématiques dans des contextes extérieurs aux mathématiques.

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

NORME DE CONTENU A : Enquête scientifique

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

- ◆ Les aptitudes nécessaires pour réaliser des enquêtes scientifiques
- ◆ Une compréhension de l'enquête scientifique

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 de la technologie dans les enjeux locaux

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

NORME DE CONTENU A : Enquête scientifique

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

- ◆ Les aptitudes nécessaires pour réaliser des enquêtes scientifiques
- ◆ Une compréhension de l'enquête scientifique

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

Pour les enseignants :

Alignement sur les structures des programmes scolaires (suite)

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 :

- ◆ Des risques et des avantages
- ◆ De la science et de la technologie dans la société

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

NORME DE CONTENU A : Enquête scientifique

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

- ◆ Les aptitudes nécessaires pour réaliser des enquêtes scientifiques
- ◆ Une compréhension de l'enquête scientifique

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 de 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 :

- ◆ Des 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.

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 de la recherche des défaillances, 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 11 : Les élèves acquerront des aptitudes d'application du processus de conception.
- ◆ Norme 13 : Les élèves acquerront des aptitudes d'évaluation de l'impact des produits et systèmes.

Le monde, objet de conception

- ◆ Norme 15 : Les élèves acquerront une compréhension et des aptitudes de sélection et d'utilisation des biotechnologies agricoles et apparentées.
- ◆ Norme 17 : Les élèves acquerront une compréhension et des aptitudes de sélection et d'utilisation des technologies d'information et de communication.

**Pour les enseignants :
Ressource aux enseignants****◆ But de la leçon**

Cette leçon porte sur les applications d'ingénierie des technologies biométriques à des fins d'identification ou de sécurité. Après avoir étudié la biométrie géométrique de la main, les élèves travaillent en équipes d'« ingénieurs » pour évaluer les avantages et inconvénients de l'intégration d'une technologie biométrique de reconnaissance de la main dans le nouveau système de sécurité d'un musée.

◆ Objectifs de la leçon

- ◆ Etudier la technologie biométrique.
- ◆ Etudier la planification et la conception de produits d'ingénierie.
- ◆ Apprendre à répondre aux besoins de la société.
- ◆ Apprendre le travail d'équipe et la résolution des problèmes en groupes.

◆ Matériaux

- ◆ Fiche de ressource aux élèves
- ◆ Feuilles de travail des élèves
 - Un jeu de matériaux par groupe d'élèves : crayons, feuilles de papier vierges, règle, copies de tous les codes géométriques de la main pour la classe.

◆ Marche à suivre

1. Montrez aux élèves les divers documents de référence à leur disposition. Ces documents peuvent être lus en classe ou donnés à lire à la maison la veille.
2. Demandez aux élèves de travailler par deux afin que chaque élève détermine le code géométrique de sa propre main, puis celui de son coéquipier.
3. Répartissez les élèves en groupes de 2 ou 3 et distribuez un jeu de matériaux à chaque groupe.
4. Expliquez aux élèves qu'ils doivent travailler en équipes d'« ingénieurs » pour déterminer les résultats du prélèvement des codes géométriques de la main afin de savoir si l'utilisation d'un dispositif biométrique de reconnaissance de la main est un choix judicieux dans le cadre de la mise au point d'un système de sécurité pour un musée.
5. Les élèves remplissent leurs fiches d'évaluation et de réflexion, rédigent leurs recommandations, puis présentent celles-ci à la classe.

◆ Temps nécessaire

Une ou deux sessions de 45 minutes.

Ressource aux élèves : Qu'est-ce que la biométrie ?

La biométrie (du grec « bios » = vie et « metron » = mesure) est l'étude des méthodes d'identification des individus en fonction d'une ou de plusieurs particularités physiques ou comportementales. En technologie de l'information, l'authentification biométrique désigne l'ensemble des technologies qui mesurent et analysent les caractéristiques physiques ou comportementales des personnes à des fins d'authentification. Les caractéristiques physiques (ou physiologiques ou biométriques) mesurées sont, par exemple, les empreintes digitales, la rétine et l'iris de l'œil, les traits du visage et le contour de la main ; les caractéristiques comportementales comprennent la signature, la démarche et la frappe au clavier.



◆ Exemples d'applications

1. Depuis le début du 20^{ème} siècle, les citoyens brésiliens possèdent des cartes d'identité intégrant la biométrie de leurs empreintes digitales.
2. Microsoft a introduit un lecteur d'empreintes digitales qui empêche
3. Certains pays ont mis en place des passeports biométriques conjuguant l'identité papier et électronique pour authentifier, à l'aide de la biométrie, la nationalité des voyageurs. Les informations critiques du passeport sont stockées sur une minuscule puce d'identification par radio-fréquence.

◆ Biométrie géométrique de la main

La géométrie de la main est une donnée biométrique qui permet d'identifier les utilisateurs grâce au contour de leurs mains. Les lecteurs de géométrie de la main permettent de prélever plusieurs mesures qui sont comparées aux mesures stockées dans un fichier.

Des appareils de mesure viables de la géométrie de la main sont fabriqués depuis le début des années 1980, faisant de la géométrie de la main la première donnée biométrique dont l'utilisation électronique a été généralisée. Cette technique est encore largement employée, notamment pour contrôler l'accès des personnes et dans les systèmes de pointage des heures et des présences.

Cependant, parce que la géométrie de la main n'est pas jugée aussi unique que les empreintes digitales ou la rétine, la reconnaissance de ces deux dernières données biométriques demeure la technique de choix dans les applications de haute sécurité. La géométrie de la main est très fiable lorsqu'elle est conjuguée à d'autres formes d'identification, telles que les cartes d'identité ou les numéros d'identification personnels. Dans les grandes agglomérations, la géométrie de la main ne convient pas aux applications dites « un à plusieurs », dans lesquelles un utilisateur est identifié à partir d'une donnée biométrique sans aucune autre forme d'identification.





**Feuille de travail des élèves :
Biométrie et géométrie de la main**

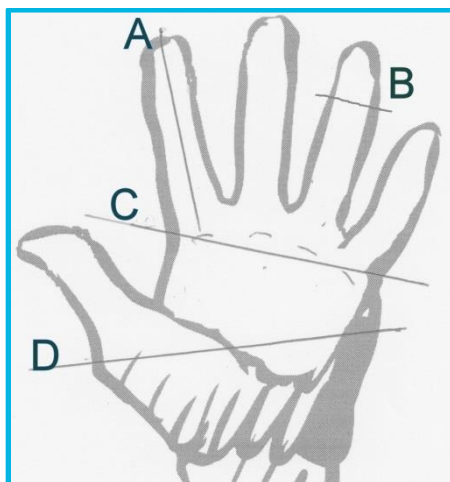
◆ Biométrie et géométrie de la main

Les gabarits biométriques contiennent des informations extraites de caractéristiques biométriques. Les codes ainsi obtenus peuvent être utilisés pour identifier les individus dans des contextes variés. Au cours de cette activité, vous déterminerez le code géométrique de votre propre main.

Etape 1 :

- Tracez le contour de votre main droite sur une feuille de papier, en tenant le crayon aussi près que possible de votre peau.
- A l'aide d'une règle, prenez les mesures suivantes en centimètres (voir le schéma ci-dessous) :

- A: Distance entre l'extrémité de l'index et l'articulation inférieure _____cm
- B: Largeur de l'annulaire, sur toute l'articulation supérieure _____cm
- C: Largeur de la paume sur les 4 articulations inférieures _____cm
- D: Largeur de la paume à partir de l'articulation du pouce _____cm



Notez les 4 mesures prélevées dans l'ordre A, B, C, D, qui représentent le code géométrique de votre main :

Etape 2 :

- Demandez à l'un de vos camarades de classe de tracer le contour de votre main droite et prenez les mêmes mesures qu'à l'étape 1. Notez les 4 mesures prélevées dans l'ordre A, B, C, D...existe-t-il des différences ?

(Remarque : Les informations biométriques figurant sur cette page ont été fournies par et utilisées avec l'autorisation du National Biometric Security Project [NBSP]. Leur reproduction est autorisée à des fins pédagogiques uniquement.)

Feuille de travail des élèves :

Vous formez une équipe d'ingénieurs informaticiens qui se réunit pour déterminer si les gabarits ou mesures géométriques personnels de la main sont suffisamment uniques pour être intégrés dans le nouveau système de sécurité d'un musée.

◆ Phase d'étude/de préparation

Chaque élève doit déterminer le code géométrique de sa propre main. Une copie de chaque doit être remise à chaque équipe.

◆ Phase d'évaluation

En équipe, examinez les gabarits géométriques que vous avez reçus. Ceux-ci représenteront les codes du personnel qui doit être admis dans le musée en dehors des heures d'ouverture, afin de contrôler la sécurité d'une série de tableaux d'une valeur inestimable. Discutez puis répondez aux questions suivantes pour vous aider à élaborer votre plan d'intégration de la biométrie dans le nouveau système de sécurité du musée.

1. Quelles ressemblances avez-vous relevé entre tous les codes géométriques examinés ? Quels étaient les aspects les plus similaires ? Quelles différences votre équipe a-t-elle observées au sein du groupe ?
2. Quels problèmes éventuels anticipez-vous pour un employé qui placera sa main dans le dispositif biométrique ?
3. Quelles recommandations votre équipe d'ingénieurs fournirait-elle concernant la saisie des codes de chaque employé ou la reconnaissance de la main de chaque employé à l'entrée du musée ?
4. Pensez-vous que la reconnaissance des empreintes digitales serait plus efficace ? Si oui, pour quelle raison ? Si non, pour quelle raison ?

◆ Présentation

En équipe, présentez à la classe les résultats des évaluations effectuées par votre équipe d'ingénieurs.

Feuille de travail des élèves : Réflexion

La biométrie peut être utilisée dans de nombreux contextes : contrôle d'accès aux ordinateurs, reconnaissance du personnel, pointage des heures et des présences et identification d'électeurs. En équipe d'« ingénieurs », décrivez trois autres contextes où les ingénieurs devraient, selon vous, envisager l'utilisation de technologies biométriques en réponse à certains problèmes. Indiquez si le recours à un système à deux niveaux d'identification englobant la biométrie de la main est justifié dans l'un ou l'autre de ces contextes :

1.

2.

3.

Au parc d'attractions Walt Disney World, des mesures biométriques des visiteurs sont prélevées afin de s'assurer que les tickets sont utilisés par la même personne d'un jour à l'autre. Pensez-vous que cela soulève des inquiétudes en matière de respect de la vie privée ? Si oui, pour quelle raison ? Si non, pour quelle raison ? Si vous étiez l'un des ingénieurs chargés de ce projet, que feriez-vous pour protéger la vie privée des individus ?