

# TECHNOLOG

## POUR LA TECHNOLOGIE DE L'ECOLE AU LYCEE



Numéro  
exceptionnel  
distribué à tous les  
enseignants  
technologues.

SEPTEMBRE 2019

ASSE  
TEC

78

L'ÉDITO	3
DEVENIR ADHÉRENT	4
PROGRAMME DU COLLOQUE	5
LES SCIENCES DE L'INGENIEUR SONT ELLES UNE SCIENCE ? Par Norbert PERROT	7
DES SALONS A VISITER	11
LA DIDACTIQUE EN SCIENCES DE L'INGENIEUR par Norbert PERROT	13
LES CONCOURS	24
CYBERTECH	27
DEFITEC	35
RETOUR VERS LE FUTUR par Sébastien MULLER	37
ELLES BOUGENT par Claire MUNIER et Fatima ZARABA	38
L'UPSTI par Sébastien GERGADIER	39

## Revue TECHNOLOG

Directeur de la publication : *Rodolphe MOUIX*

Rédacteur en chef : *Dominique NIBART*

Rédactrice en chef adjointe : *Muriel ESCH*

Rédacteur en chef adjoint : *Olivier KAZMIEROWSKI*

Rédacteur en chef adjoint : *Christophe NOULLEZ*

Rédactrice : *Maryline DELEAGE*

Rédacteur : *Sébastien MULLER*

Corrections : *Muriel, Sandrine.*

Imprimerie : *Improffset SN Milly la Forêt (77)*

*Les articles sont publiés sous la seule responsabilité de leurs auteurs.*

*Sauf mention contraire, images Copyright ASSETEC ou droits réservés.*

Ce 78ème numéro de la revue TECHNOLOG est exceptionnel et c'est pour cela que nous l'envoyons dans tous les établissements (collèges et lycées).

L'enseignement de la Technologie démarre dès l'école et se poursuit jusqu'aux plus hautes études; l'ASSETEC se devait donc d'être présente sur tous ces fronts même si le cœur de notre action se situe au Collège (celui-ci étant le dernier cycle où tous les élèves étudient la Technologie).

Vous trouverez dans ce numéro gratuit un aperçu de ce que l'ASSETEC offre à ses adhérents.

Quant à nos objectifs, ils sont les suivants :

- *Promouvoir diffuser et développer la culture technologique.*
- *Développer les partenariats et favoriser les échanges entre les parties concernées.*
- *Développer l'enseignement des nouvelles technologies.*
- *Offrir des informations et des services aux enseignants.*

Merci d'avance de votre soutien, vos suggestions et vos apports.

Vive la Technologie !

**Le bureau**

Le 20ème colloque de l'ASSETEC se tiendra le samedi 28 septembre 2019 au Musée des Arts et Métiers. Inscription dans la limite des places disponibles sur :

<http://www.assetec.fr> ou sur <http://www.assetec.net>

Entrée : 60 rue Réaumur, 75003 PARIS.

Métro Arts et Métiers ou Réaumur Sébastopol .

Programme détaillé page 5

Président : Rodolphe MOUIX

Frédérique DEBEE  
Maryline DELEAGE  
Séverin DRUART  
Laure EBERHARDT  
Muriel ESCH  
Olivier KAZMIEROWSKI  
Julien LAUNAY

Sébastien LECOURTIER  
Sandrine LEFRANÇOIS  
Fabrice LE STER  
Christophe MINUTOLO  
Raphaël MOREAU  
Rodolphe MOUIX  
Sébastien MULLER

Dominique NIBART  
Denis PICHOT  
Cécile SARINENA-JANSANA  
Philippe TEPE  
Philippe TOURON  
UPSTI (un représentant)

# DEVENIR ADHERENT ?

e-adhérent (gratuit)	Adhérent payant
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vous faites partie de l'association et soutenez son action,</li> <li>• Vous recevez gratuitement la revue Technolog une fois par an,</li> <li>• Vous avez le droit d'écriture sur List'ASSETEC,</li> <li>• Vous bénéficiez des avantages adhérents chez certains fournisseurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vous faites partie de l'association et soutenez son action,</li> <li>• Vous recevez la revue Technolog trois fois par an,</li> <li>• Vous recevez une revue électronique une fois par an,</li> <li>• Vous recevez un dvdrom de ressources pédagogiques et techniques,</li> <li>• Vous avez le droit d'écriture sur List'ASSETEC,</li> <li>• Vous bénéficiez d'un colloque annuel,</li> <li>• Vous bénéficiez des avantages adhérents chez certains fournisseurs.</li> </ul>

## BULLETIN D'ADHESION

### Coordonnées personnelles :

Nom :  
Prénom :  
Adresse :  
C. P. :                      Ville :  
E-mail :

### Coordonnées de l'établissement :

Nom :  
C. P. :                      Ville :

### Cotisation annuelle 2019– 2020

La cotisation donne droit à 3 bulletins et 1 cdrom du 01-07-2019 au 30-06-2020

☎ : 07 69 33 17 07  
Mel : [assetec@assetec.net](mailto:assetec@assetec.net)  
Site Internet : <http://www.assetec.net>

- Adhésion E-adhérent (gratuite)
- Adhésion simple 20 Euros (dont 11,88 Euros déductibles sur les impôts de 2019)
- Adhésion pour trois années 55 euros
- Je m'inscris à List'ASSETEC (liste de discussion gérée par un modérateur)
- Stagiaire **GRATUIT**

Fiche et règlement à renvoyer à l'ordre de :  
ASSETEC 116, rue Alix  
93600 Aulnay-sous-Bois

Le 20ème colloque de notre association, suivi de son assemblée générale, se tiendra le samedi **28 septembre 2019** au **Musée des Arts et Métiers**. Inscription dans la limite des places disponibles sur

<http://www.assetec.fr> ou sur [contact@assetec.net](mailto:contact@assetec.net)

Entrée : 60 rue Réaumur, 75003 PARIS. Métro Arts et Métiers ou Réaumur Sébastopol . En raison du plan Vigie Pirate il ne sera pas possible de venir sans s'être inscrit à l'avance.

9h45-10h00	Accueil	Présidence
10h00-10h40	LA NOUVELLE SECONDE	Inspection générale (sous réserve)
10h45-11h30	HUMANLAB AU COLLEGE	Michel FREARD professeur de Technologie de l'académie de Nantes
11h35-12h20	LA DISCRIMINATION DES FEMMES DANS LES SCIENCES	Isabelle COLLET enseignante chercheuse à l'université de Genève
12h20-13h45	STANDS DES FOURNISSEURS	A4, Delagrave, Nathan, Technologie Services
13h45-14h30	DES CONCOURS POUR LA REUSSITE DES ELEVES	Laurent CABANNES Dominique NIBART Professeurs de l'académie de Créteil
14h35-15h00	LES OUTILS VIDEOS	Héliox youtubeuse (sous réserve)
15h00-16h00	ASSEMBLEE GENERALE	BUREAU ASSETEC

# Activités de programmation en blocs et en Python

## micro:bit

## CODO





Mini carte programmable conçue pour l'apprentissage de la programmation.

La carte Micro:bit - réf. MI-5613 : 16,55<sup>HT</sup>

Le lot de 30 cartes - réf. MI-CARTE-30 : 478,50<sup>HT</sup>\*

Carte interface pour Micro:bit. Utilisée pour faciliter le prototypage ou pour réaliser facilement des robots mobiles. Permet de connecter directement des modules Grove. Conçue pour recevoir deux moteurs pour une utilisation comme châssis robotique.

La carte CODO - réf. MI-CODO : 24,90<sup>HT</sup>\*

Micro:bit et CODO sont associées à des environnements de programmation intuitifs : Makecode pour la programmation en blocs/JavaScript ou Python avec MicroPython.

Pour vous accompagner et prendre en main rapidement la carte micro:bit (utilisée seule ou conjointement avec la carte CODO), retrouvez nos packs et exercices de programmation sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr).



\* Options, accessoires et packs sur [www.a4.fr](http://www.a4.fr) ou sur notre catalogue 2019-2020 (pages 118 & 120).



Conseil • Assistance • SAV • Formations

A4Technologie - 5 Avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis - 01 64 86 41 00 - [techno@a4.fr](mailto:techno@a4.fr) - [www.a4.fr](http://www.a4.fr)

# LES SCIENCES DE L'INGENIEUR SONT-ELLES UNE SCIENCE ?

La réforme du lycée général et technologique, qui sera mise en place à la rentrée 2019, a révélé que la discipline sciences de l'ingénieur n'est pas considérée comme une science. En effet, la communication des promoteurs de cette réforme n'a jamais intégré les sciences de l'ingénieur, comme un enseignement scientifique à part entière, dans les sciences qui seront enseignées au lycée général et technologique. Avant de répondre à la question « Les sciences de l'ingénieur sont-elles une science ? », il importe de préciser ce qu'est une science.

## 1 Qu'est-ce qu'une science ?

De nombreux savants et philosophes se sont exprimés et ont proposé des réponses à cette question complexe. Les réponses formulées sont souvent tout aussi complexes, mais globalement une science est caractérisée par :

- un corpus de concepts et de connaissances ;
- une (des) démarche(s) ;
- une évolution au cours du temps, souvent faite de ruptures.

Les sciences peuvent être fondamentales, humaines, sociales... Parmi les sciences fondamentales, des classifications sont proposées : sciences formelles, sciences empiriques, sciences appliquées...

Les sciences fondamentales ont pour finalité de produire des corpus de concepts et de connaissances relatifs à notre environnement qu'il soit naturel ou artificiel... ; les sciences appliquées, quant à elles, s'appuient sur ces corpus de concepts et de connaissances pour résoudre des problèmes concrets selon l'approche de l'ingénierie. Cette approche ne peut se résumer à une unique dimension technologique, elle possède aussi et surtout une dimension théorique.

Les frontières entre sciences fondamentales et sciences appliquées sont po-

reuses. Par exemple, la physique peut être fondamentale ou appliquée selon le contexte. Il en est de même pour les mathématiques, mais les mathématiques appliquées sont au service d'autres sciences ou technologies.

## Corpus de concepts et de connaissances

Le corpus de concepts et de connaissances qui caractérise une science doit être avéré et vérifié, il ne peut pas être qu'un dogme ou une croyance. Par exemple, Copernic ne s'est pas contenté d'affirmer que le Soleil tourne autour de la Terre. En voulant le vérifier par le calcul, il a constaté que c'était l'inverse. Puis Galilée, un siècle plus tard, l'a prouvé expérimentalement grâce à son fameux télescope.

Construire un corpus de concepts et de connaissances nécessite un raisonnement rationnel, des démonstrations, des observations et des vérifications grâce à des expérimentations et impose des exigences qui peuvent être résumées par la citation suivante : « Pour un esprit scientifique, toute connaissance est réponse à une question. S'il n'y a pas de question il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit. Avant tout il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui porte la marque d'un véritable esprit scientifique » (Gaston Bachelard).

## Démarches pour élaborer un corpus de concepts et de connaissances

Les différents corpus de concepts et de connaissances rattachés à une science ne sont pas tous élaborés de la même manière. La démarche hypothético-déductive est toujours plus ou moins présente. Elle s'appuie sur des hypothèses qu'il est nécessaire de confronter au réel par des raisonnements, des observations, des expérimentations et par des comparaisons, qui sont le

fondement de la démonstration scientifique. Cette « confrontation » au réel implique la mise au point de constructions artificielles (instruments de mesure, maquettes, supports expérimentaux...), autrement dit une « ingénierie » au cœur même de la théorie.

La démarche peut aussi être purement déductive, ou inductive pour des domaines plus concrets qui s'appuient également sur des résultats expérimentaux.

## Évolution de la science

Un corpus de concepts et de connaissances est contrôlable par la communauté scientifique concernée, et il n'est pas définitif. Il évolue en permanence en s'enrichissant de son environnement, des résultats de la recherche qu'elle soit fondamentale ou appliquée.

Les sciences s'adaptent donc en permanence à leur objet d'étude. Elles sont cumulatives et intégratives.

« La science ne renverse pas à mesure ses édifices ; mais elle y ajoute sans cesse de nouveaux étages et, à mesure qu'elle s'élève davantage, elle aperçoit des horizons plus élargis » (Marcelin Berthelot).

## 2 Qu'est-ce que les sciences de l'ingénieur ?

Les sciences de l'ingénieur permettent la conception des systèmes (1) ou produits conçus par l'Homme et pour l'Homme pour répondre à ses besoins (2), à partir d'une analyse externe ou d'une analyse interne. Elles dépassent l'étude de phénomènes qui apparaissent ou qui existent dans ces systèmes.

Discipline récente dans le système éducatif français, les sciences de l'ingénieur permettent :

l'étude des systèmes pluritechnologiques, connectés et communicants ou non, et des solutions qui les constituent (analyse, modélisation, expérimentation, simulation, réalisation, communication) ;

1 Un système est un ensemble d'éléments interagissant entre eux selon certains principes ou règles. Un système est déterminé par sa frontière, ses objectifs, ses fonctions, son organisation, ses interactions avec son environnement...

2 Le besoin recouvre l'ensemble de tout ce qui « est » ou « apparaît être nécessaire » à un être, que cette nécessité soit consciente ou non. De nombreuses classifications des besoins ont été proposées.

l'étude des solutions qui réalisent les fonctions (étude fonctionnelle, étude structurelle, étude comportementale).

### Un peu d'histoire : de l'objet technique au système pluritechnologique

Un objet technique au sens large, quel qu'il soit, est toujours inventé pour l'Homme et par l'Homme pour répondre à ses besoins. Cet objet technique est créé, par exemple, pour pallier ses insuffisances physiques (lui épargner un effort physique trop important), pour améliorer son confort ou pour effectuer des travaux complexes ou répétitifs, pour assurer une meilleure qualité de vie, etc...

Longtemps, la réalisation d'un objet technique a été assimilée à la mise en œuvre de « règles de l'art » ou de savoir-faire transmis de maîtres en apprentis, et ce, même après la révolution industrielle du 19<sup>e</sup> siècle.

Cette façon de concevoir s'est bien entendu répercutée sur l'enseignement. Appelé alors enseignement technique et fondé essentiellement sur l'apprentissage de savoir-faire, il était destiné à donner une formation professionnelle pour les métiers de l'industrie et visait une spécialisation sur le court terme.

D'ailleurs, il y a encore une soixantaine d'années, à la fin du CES (Collège d'Enseignement Secondaire), les élèves pouvaient s'orienter vers une seconde technique qui débouchait vers un cycle de formation tourné vers la réalisation d'objets techniques simples. Certaines Grandes Écoles portent même encore avec fierté des noms de métiers aujourd'hui pratiquement disparus en France : École des Arts et Manufactures, École des Mines par exemple.

Les besoins ayant profondément évolué, les objets techniques sont devenus nécessairement plus sophistiqués et les « règles de l'art » insuffisantes et inadaptées pour leur conception et réalisation.

La conception s'est alors progressivement appuyée sur des résultats scientifiques. Mais la faiblesse des moyens de calcul, dont la communauté scientifique disposait il y a encore une soixantaine d'années, suffit à expliquer, voire à excuser, le développement de « techniques d'experts » basées sur l'usage plutôt que de méthodes scientifiques rigoureuses. Puis, avec l'évolution de ces moyens l'enseignement a changé : de technique il est devenu technologique (3).

Progressivement, les objets techniques sont devenus de plus en plus complexes et pluritechnologiques, pour devenir de véritables systèmes (par exemple une bicyclette des années cinquante est moins complexe qu'un vélo à assistance électrique, un drone, un smartphone, etc.), et leur finalité a même dépassé l'environnement proche de l'Homme avec par exemple les navettes spatiales. La conception et la réalisation de ces systèmes se sont appuyées sur les évolutions scientifiques.

Ainsi, la mécanique, la thermodynamique, la mécanique des milieux continus, l'énergétique, l'automatique, l'électrotechnique, l'électronique, et l'informatique sont devenues nécessaires et indispensables à la conception et à la réalisation des systèmes pluritechnologiques contemporains. Les sciences de l'ingénieur sont nées.

Mais la juxtaposition de la mécanique, de la thermodynamique, de la mécanique des milieux continus, de l'énergétique, de l'automatique, de l'électrotechnique, de l'électronique et de l'informatique les unes à côté des autres, ne constitue pas les sciences de l'ingénieur.

**Au contraire, les sciences de l'ingénieur intègrent toutes ces disciplines, en constituant alors une unique discipline dont les fondements s'appuient sur des concepts et des connaissances scientifiques destinés à appréhender les sys-**

**tèmes pluritechnologiques qui nous entourent et à en concevoir de nouveaux en réponse aux besoins de la société d'aujourd'hui et de demain.**

*« On fait la science avec des faits, comme on fait une maison avec des pierres ; mais une accumulation de faits n'est pas plus une science qu'un tas de pierres n'est une maison » (Henri Poincaré).*

*Ce petit retour en arrière permet de comprendre pourquoi les sciences de l'ingénieur n'ont pas encore la notoriété d'autres sciences « historiques » comme les mathématiques, la physique ou la biologie.*

Corpus de concepts et de connaissances en sciences de l'ingénieur

Toutes les disciplines – mécanique, thermodynamique, mécanique des milieux continus, énergétique, automatique, électrotechnique, électronique et informatique – possèdent des corpus de concepts et de connaissances, clairement identifiés, démontrés et vérifiés par l'expérimentation, qui ne relèvent ni du dogme ni de la croyance.

Il ne saurait être question de lister, ici, toutes les connaissances liées à ces disciplines. En revanche, il peut être utile de lister quelques concepts spécifiques aux sciences de l'ingénieur :

le concept de système avec sa frontière, ses objectifs, ses fonctions, son organisation, ses interactions avec son environnement...;

- le concept d'architecture d'une chaîne fonctionnelle d'un système (chaîne de puissance – chaîne d'information) ;

- le concept de modélisation multiphysique, de modèle de connaissance et modèle de comportement ;

- le concept de modélisation par blocs des chaînes fonctionnelles, de manière causale ou acausale ;

3 La technique est un ensemble de procédés et de méthodes d'un métier, d'une industrie. La technologie est l'ensemble des savoirs et des savoir-faire dans un domaine industriel, fondés sur des principes scientifiques, permettant l'étude des machines et des techniques.

Le CADAS, devenu aujourd'hui Académie des Technologies, en 1997, a proposé la définition suivante : « La technologie est la science des techniques, c'est-à-dire la maîtrise de leur devenir, tant par la connaissance des soubassements scientifiques qui les fondent, que par la connaissance de leur histoire et de leur insertion économique, sociale et culturelle dans la société ».



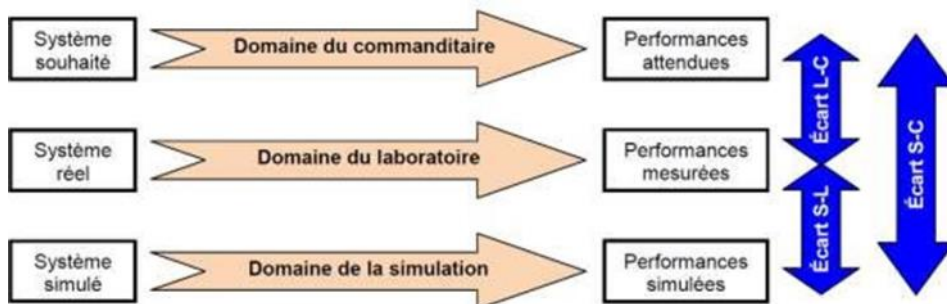
# LES SCIENCES DE L'INGENIEUR SONT-ELLES UNE SCIENCE ?

- le concept de cahier des charges ;
- le concept de performances ;
- ....

manances calculées ou simulées et les performances attendues au cahier des charges (5) ;

Les sciences de l'ingénieur, dans leur dimension intégrative, s'appuient aussi sur des corpus de concepts et de connaissances d'autres sciences. Cette dimension intégrative a une influence sur la didactique des sciences de l'ingénieur. Celle-ci organise de façon cohérente, les compétences nécessaires à l'analyse, la modélisation, l'expérimentation, la simulation, la résolution de problèmes, la conception, la réalisation et l'innovation. Cette organisation n'est pas une agglomération plus ou moins ordonnée de connaissances, issues du passé ou de disciplines scientifiques et technologiques différentes, anciennes ou nouvelles. Afin de donner du sens aux enseignements, le positionnement relatif des blocs de compétences est fondamental. Il ne peut être fait de manière aléatoire. Ce positionnement s'appuie sur la logique des démarches en sciences de l'ingénieur (voir ci-dessous).

- de concevoir et de réaliser des solutions en réponse à un besoin exprimé par un cahier des charges ;
- d'analyser ces écarts et de proposer des solutions en vue d'une amélioration des performances.



## Démarches en sciences de l'ingénieur (4)

La démarche de l'ingénieur est caractéristique des sciences de l'ingénieur. Elle permet, en particulier :

de conduire l'analyse fonctionnelle, structurelle et comportementale d'un système pluritechnologique, en allant du global au local et de l'entrée vers la sortie ;

- de vérifier les performances attendues d'un système, par l'évaluation de l'écart entre un cahier des charges et des réponses expérimentales ;

- de proposer et de valider des modèles d'un système à partir d'essais, par l'évaluation de l'écart entre les performances mesurées et les performances calculées ou simulées ;

- de prévoir les performances d'un système à partir de modélisations, par l'évaluation de l'écart entre les perfor-

L'analyse de ces écarts et l'éventuelle proposition de solutions destinées à améliorer les solutions nécessitent la mobilisation de concepts spécifiques aux sciences de l'ingénieur, mais aussi de concepts et connaissances issus des mathématiques ou des sciences physiques.

La mise en place des modèles de connaissance s'appuie sur la maîtrise de ces concepts et s'élabore selon une démarche essentiellement déductive.

La mise en place des modèles de com

portement, quant à elle, se fait à partir d'expérimentations selon une démarche essentiellement inductive.

En sciences de l'ingénieur, la démarche de l'ingénieur peut d'ailleurs être judicieusement complétée par la démarche d'investigation, la démarche de résolution de problèmes et la démarche de projet, dont le positionnement relatif est précisé dans le tableau ci-dessous :

	Démarche d'investigation	Démarche de résolution de problèmes techniques	Démarche de projet
<b>Objectif de la démarche</b>	Découvrir et comprendre	Agir	Décider et agir
<b>Activité dans la démarche</b>	Analyser et chercher	Résoudre	Concevoir, développer et agir
<b>Support ou point de départ de la démarche</b>	Système abouti 	Système perfectible 	Cahier des charges 

(4) La déclinaison de ces démarches dans le système éducatif et dans les entreprises peut varier dans la mesure où dans le premier cas elles participent à des apprentissages et dans l'autre elles sont dépendantes du contexte en particulier économique.

(5) Un cahier des charges est un document dans lequel sont énumérées les obligations technologiques et économiques se rapportant aux conditions de conception et aux performances attendues par le système.

### Évolution des sciences de l'ingénieur

Les besoins de l'Homme évoluent de manière exponentielle, l'organisation de la société se transforme dans des proportions qu'il va falloir anticiper : 9 milliards d'hommes et de femmes en 2050 dont 75 % vivront dans les villes, accéder à l'eau, à l'énergie, à la santé, à l'information, à la formation..., s'adapter au réchauffement climatique, préserver la biodiversité, gérer l'alternative à l'énergie fossile, sortir du déséquilibre Nord/Sud..., appréhender la transition écologique, la transition énergétique, la transition numérique.

Ces changements constituent autant d'enjeux auxquels les sciences de l'ingénieur devront apporter des réponses pour relever tous ces défis, et la recherche dans les domaines relatifs aux sciences de l'ingénieur va conduire à l'émergence de nouveaux corpus de concepts et de connaissances qui vont compléter, renouveler et dynamiser le corpus actuel de concepts et de connaissances.

### Pourquoi les sciences de l'ingénieur sont une science ?

Les sciences de l'ingénieur :

- possèdent de véritables corpus de concepts et de connaissances avérés et vérifiés et utilisent des modèles spécifiques ;
- s'appuient sur des démarches rigoureuses ;
- sont en évolution permanente.

Les sciences de l'ingénieur sont donc une science et, comme la physique par exemple, tantôt fondamentale tantôt appliquée.

### Pourquoi les sciences de l'ingénieur ne sont-elles pas reconnues comme une discipline scientifique fondamentale dans le système éducatif français ?

C'est une énigme à laquelle il est difficile de répondre puisque tous les ingrédients sont réunis pour cette reconnaissance.

Comme il semble difficile d'imaginer

que les sciences de l'ingénieur, avec leur corpus de concepts et de connaissances et leurs démarches, sont trop récentes pour ne pouvoir être appréhendées et appréciées à leur juste valeur par les décideurs actuels, l'une des hypothèses plausibles peut être la suivante :

- il subsiste une confusion entre technique, technologie et sciences de l'ingénieur.

La technique est un ensemble de procédés et de méthodes d'un métier, d'une industrie. La technologie est l'ensemble des savoirs et des savoir-faire dans un domaine industriel, fondés sur des principes scientifiques, permettant l'étude des machines et des techniques. Les sciences de l'ingénieur en tant que sciences ont pour finalités la formulation d'un corpus de concepts et de connaissances nécessaires à la conception et à la réalisation de systèmes pluritechnologiques qui répondent aux besoins de l'Homme.

Les différences entre technique, technologie et sciences de l'ingénieur ne semblent pas être comprises, et comme sciences de l'ingénieur et technologie sont de plus en plus interdépendantes, l'amalgame est fait au détriment du caractère scientifique des sciences de l'ingénieur. Ce mélange est fort regrettable pour les jeunes car il ne développe pas des vocations scientifiques pour l'ingénierie, et par conséquent il est préjudiciable à notre société actuelle qui souffre de son manque de performances dans son développement industriel.

Une autre hypothèse peut être que les sciences de l'ingénieur nécessitent systématiquement une explication et une justification de ce qui fait leur spécificité, dans la mesure où elles s'appuient sur d'autres disciplines en les intégrant et en les coordonnant pour répondre à un problème donné.

Curieusement, cet amalgame n'existe pas en sciences de la vie et de la Terre alors que l'on est passé du naturalisme (description des animaux, des

plantes...) à des modèles plus scientifiques.

### Conclusion

Les sciences de l'ingénieur, inhérentes aux progrès scientifiques, sont une science, elles s'appuient sur des technologies et elles s'appliquent dans l'industrie. La chimie possède les mêmes caractéristiques intrinsèques, mais la confusion ne semble pas exister, peut-être du fait de son ancienneté plus grande dans le système éducatif français.

Doit-on se résoudre en France à ne parler que de mathématiques, physique, chimie et biologie ? Doit-on ne considérer que les disciplines plus « anciennes » qui sont portées par des travaux de recherches reconnus au niveau mondial par des prix Nobel ou des médailles Fields ?

Je ne le souhaite pas, car ce serait une grave erreur pour notre industrie qui manque de plus en plus cruellement de ressources humaines pour traiter les défis du 21<sup>e</sup> siècle (voir ci-dessus).

La place des sciences de l'ingénieur s'est affirmée au cours des dernières décennies dans tous les pays performants, mais cette discipline scientifique ne semble pas fondamentale dans le système éducatif français qui privilégie la hiérarchisation des savoirs, des disciplines et même des formes d'intelligence, d'excellences, de talents etc. Cette hiérarchisation est sans doute héritée d'Auguste Comte et aussi des représentations sociales attachées au rôle dévolu historiquement à l'enseignement technique. Elle est peut-être même plus ancienne, puisqu'au Moyen Âge on opposait les arts libéraux aux arts mécaniques.

Les sciences de l'ingénieur sont enseignées aussi bien en CPGE, dans les Grandes Écoles que dans les universités. Par conséquent, ce sont des sciences qui répondent à des besoins de connaissance, à des besoins économiques et à la démocratisation de l'accès et de la réussite dans l'enseignement supérieur.

# ASSE TEC TECHNO-CULTURE TECHNO-CULTURE TECHNO-CULTURE ASSE TEC

## LES SCIENCES DE L'INGENIEUR SONT-ELLES UNE SCIENCE ?

L'approche pluritechnologique des systèmes de plus en plus complexes a entraîné *de facto* une unification des contenus d'enseignement (on l'a vu avec la filière STI2D) et donc à une disciplinarisation des sciences de l'ingénieur.

Il est donc très important de tout faire pour que la confusion entre sciences et technologie disparaisse. Pour cela, il est impératif de donner un nom unique à

cette discipline tout au long du cursus scolaire. Actuellement, elle s'appelle :

- technologie au collège ;
- sciences de l'ingénieur au cycle terminal du lycée ;
- sciences industrielles de l'ingénieur en CPGE.

Quant à la filière STI2D, quelle est sa dénomination précise ?

Espérons que la reconnaissance des

sciences de l'ingénieur dans le système éducatif français devienne rapidement une réalité. C'est déjà le cas à l'UNESCO (<http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/science-technology/>).

C'est le vœu le plus cher que je formule dans l'intérêt de notre Nation.

Norbert PERROT IGEN  
Avril 2019

# ASSE TEC TECHNO-CULTURE TECHNO-CULTURE TECHNO-CULTURE ASSE TEC

## DES SALONS A VISITER

### SALON DU DIY

Salon du Do It Yourself, « faites le vous-même ».

Parc des expositions Chanot à Marseille du 26 au 30 septembre



### LES PUCES DU DESIGN

Evènement majeur dans le monde du design avec une exposition dédiée aux cents ans du Bauhaus.

Porte de Versailles à Paris du 14 au 17 novembre.



« DESIGN DES ANNÉES '80 À AUJOURD'HUI

### VIRTUALITY

Le salon de la réalité virtuelle et des technologies immersives.

Au 104, 5 rue Curial à Paris, du 21 au 23 novembre



### EDUCATEC/EDUCATICE

Les salons des technologies de l'éducation.

Porte de Versailles à Paris du 20 au 22 novembre



## vous propose les kits

Le kit **Arduino Engineering** offre une intégration pratique et ultra moderne de la technologie Arduino dans un environnement pédagogique.

Le kit **Arduino Engineering** comprend trois projets de pointe basés sur Arduino afin que les élèves puissent apprendre les concepts d'ingénierie fondamentaux.  
249 EUR HT



Le kit **Arduino CTC01** conçu pour les 13 à 17 ans, comporte 5 modules thématiques et permet aux élèves de se familiariser avec les bases de la programmation et du codage (cartes Arduino et signaux numériques, signaux analogiques et communication série, robotique, systèmes d'alimentation, moteurs, communication sans fil via Bluetooth et capteurs avancés). 1750 EUR HT

Le **Starter Kit Arduino** en français pour commencer à utiliser Arduino et apprendre la programmation et l'électronique, avec des projets interactifs amusant et attrayant. Existe aussi en pack pour la classe. 80 EUR HT



## EASYTIS c'est aussi



LA ROBOTIQUE



LES ECRANS INTERACTIFS



LA REALITE VIRTUELLE



LA WEB TV

et + de 500 références STEAM

**La didactique en sciences de l'ingénieur (1)**

Discipline récente dans le système éducatif français, les sciences de l'ingénieur sont orientées selon les séries, de la voie générale ou technologique, vers : l'étude des systèmes pluritechnologiques, connectés et communicants ou non, et des solutions qui les constituent (analyse, modélisation, expérimentation, simulation, réalisation, communication) ; l'étude des solutions qui réalisent les fonctions (étude fonctionnelle, étude structurelle, étude comportementale).

Les sciences de l'ingénieur, au travers des analyses menées, permettent la compréhension des systèmes ou produits conçus par l'Homme et pour l'Homme, à partir d'une analyse externe ou d'une analyse interne. Elles dépassent l'étude de phénomènes pour appréhender les systèmes. Elles s'intègrent naturellement dans les STEM, acronyme de « science, technology, engineering and mathematics » (science, technologie, ingénierie et mathématiques).

Les programmes de cette discipline sont

écrits en termes de compétences (2) à faire acquérir aux élèves. **Ces compétences sont indépendantes des systèmes étudiés lors des activités proposées aux élèves.**

Les sciences de l'ingénieur n'ont pas pour objectif la seule acquisition d'une culture des solutions technologiques de systèmes issus d'un domaine d'application donné. Elles doivent développer des compétences pour appréhender un système dans sa globalité et sa complexité, compétences qui sont transférables d'un système à l'autre.

La didactique doit être considérée comme l'organisation de l'accès aux compétences déclinées dans un programme. Elle ne doit pas être confondue avec la pédagogie qui concerne les différentes activités proposées aux élèves pour acquérir ces compétences.

**Si la pédagogie, qui doit être adaptée aux élèves, relève de la liberté des enseignants et ne peut être proposée qu'à titre indicatif, la didactique relève des prérogatives de l'institution. Elle s'appuie sur quelques grands principes propres à chaque discipline.**

Du collège (avec la technologie) aux CPGE via le cycle terminal du lycée, la didactique mise en place doit être homogène et cohérente et s'appuyer sur ces grands principes.

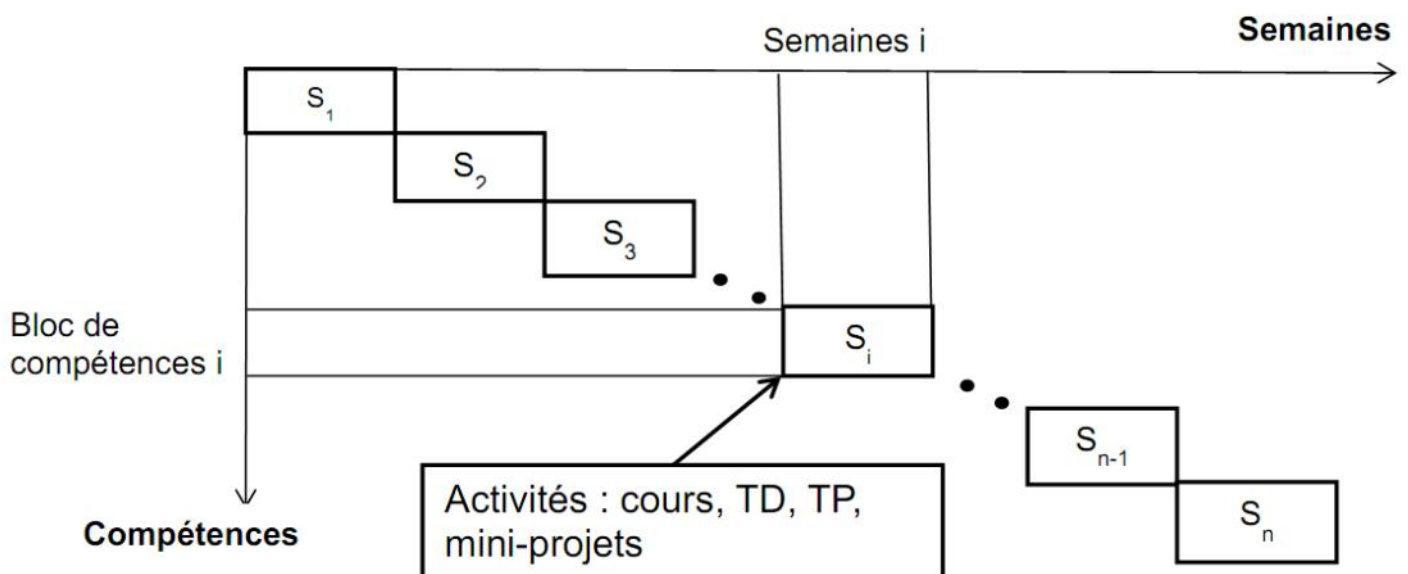
**1 Quels sont ces principes pour les sciences de l'ingénieur ?**

**Premier principe**

*La didactique en sciences de l'ingénieur organise de façon cohérente, les compétences nécessaires à l'analyse, la modélisation, l'expérimentation, la simulation, la résolution de problèmes, la conception, la réalisation et l'innovation. Cette organisation n'est pas une agglomération plus ou moins ordonnée de savoirs, issus du passé ou de disciplines scientifiques et technologiques différentes, anciennes ou nouvelles.*

**Deuxième principe**

*La didactique des sciences de l'ingénieur est indépendante des domaines d'application retenus dans les programmes. Les compétences acquises, quels que soient les supports retenus pour les activités proposées, doivent être transposables à l'étude d'autres supports.*



1 Dans ce document, l'expression « sciences de l'ingénieur » regroupe la technologie, les sciences de l'ingénieur et les sciences industrielles de l'ingénieur enseignées respectivement au collège, au cycle terminal du LEGT et en CPGE.

2 Compétence = 5C (Connaissance ou savoir, Capacité ou savoir-faire, Comportement ou savoir-être selon des Critères définis dans un Contexte donné).

**Troisième principe**

*Une progression didactique est organisée en cycles ou séquences de courte durée (2 à 4 semaines). Chaque séquence permet d'aborder, ou plus exactement de cibler, un bloc de compétences clairement identifiées et d'évaluer la maîtrise de celles-ci à l'issue de la séquence. Ceci n'exclut pas de mobiliser d'autres compétences qui ne constitueront pas un objectif « d'apprentissage » et qui ne seront donc pas évaluées.*

Un cycle ou une séquence est une organisation structurelle, temporelle et spatiale visant à l'acquisition d'un bloc de compétences.

Un bloc de compétences est une association homogène et cohérente de compétences qui répond à une même problématique ou à une situation problème donnant du sens aux apprentissages.

Cette structuration permet aux élèves d'acquérir les mêmes compétences à la fin de chaque séquence.

Par exemple, sur la figure ci-dessus, la séquence Si se déroule au cours des semaines i et a pour objectif de faire acquérir le bloc de compétences i. Toutes les activités proposées au cours de cette séquence (cours – TD – TP – mini projets) doivent concourir à l'acquisition des compétences déclinées dans le bloc i.

Au cours de ces semaines i, certaines activités (cours – TD par exemple) ne peuvent être centrées sur le bloc de compétences i, alors que d'autres (TP par exemple) s'intéressent à un ou plusieurs blocs de compétences

antérieurs ou postérieurs au bloc i.

Les prérequis d'une séquence donnée sont en fait les compétences acquises dans les séquences précédentes, dans les années antérieures ou dans des disciplines connexes (mathématiques et sciences physiques).

Bien évidemment, au cours d'une séquence donnée, il est possible voire souhaitable de revenir sur des compétences présentées lors de séquences précédentes et qui n'auraient pas été évaluées ou acquises au niveau d'exigence visé.

L'intitulé de chaque bloc de compétences doit être caractéristique des compétences qu'il regroupe, et donc de la problématique qu'il représente. Cet intitulé ne peut être le nom d'un domaine disciplinaire restreint (cinématique, automatique....) ou celui d'un domaine d'application (les ouvrages, les objets connectés....). Cela évite des confusions entre les compétences abordées et le contexte d'apprentissage ou les technologies relatives à un domaine d'application.

**Quatrième principe**

*Afin de donner du sens aux enseignements, le positionnement relatif des blocs de compétences est fondamental. Il ne peut être fait de manière aléatoire. Ce positionnement s'appuie sur la logique de la démarche de l'ingénieur.*

La démarche de l'ingénieur mobilise des compétences scientifiques et technologiques pour analyser et comprendre les systèmes créés par l'Homme pour répondre à ses besoins, en s'inscrivant dans une logique économique de développe-

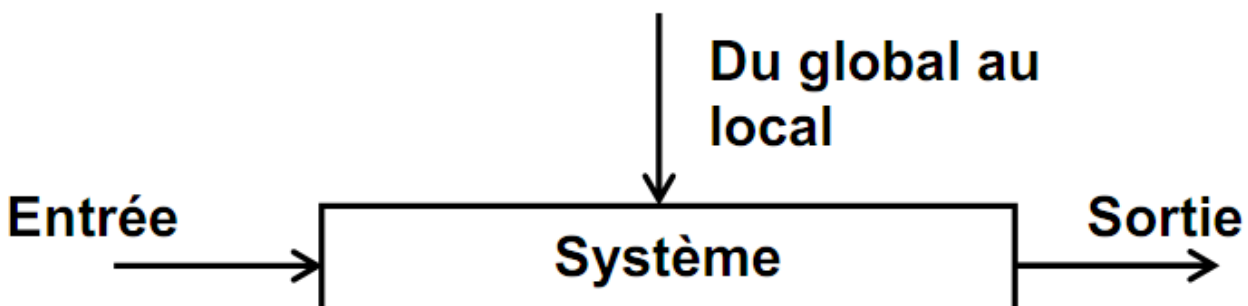
ment durable ou de recherche d'innovation. Elle a pour objectif d'analyser les systèmes existants par l'évaluation de leurs performances en vue de les comprendre, de les faire évoluer ou de concevoir de nouvelles solutions.

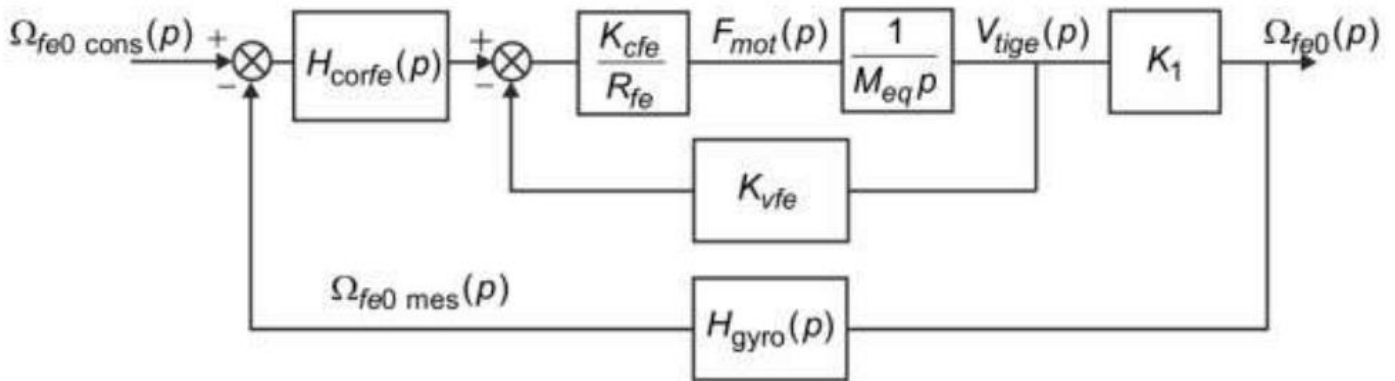
Dans un premier temps, elle appréhende un système par une approche externe globale qui qualifie les performances à partir de spécifications du système souhaité, de mesures sur le système réel, de simulations sur le système simulé. Les conclusions de l'analyse conduisent à optimiser les performances pour, éventuellement, réduire les écarts afin d'obtenir les valeurs attendues.

Puis, progressivement, et dans une démarche descendante, la démarche de l'ingénieur consiste à analyser les solutions technologiques retenues. Selon les filières, cette analyse peut être complétée par l'imagination de solutions innovantes pour répondre à un besoin spécifique.

L'analyse d'un système se fait donc du global vers le local (solution technologique ou composant), et en toute cohérence de l'entrée vers la sortie.

Aller du global au local conduit à décomposer les systèmes. Une première décomposition peut être présentée par le biais d'un schéma bloc définissant l'organisation fonctionnelle et structurelle qui évolue ensuite vers une modélisation de connaissance du type :





En parcourant un schéma bloc, comparable à celui-ci-dessus, de l'entrée vers la sortie, les premiers éléments rencontrés ne concernent pas la mécanique d'un système. Ils sont plutôt en relation avec les performances du système, la transmission des informations et de l'énergie d'un point de vue fonctionnel global. Ainsi, les premiers blocs de compétences d'une progression didactique en sciences de l'ingénieur ne doivent donc pas concerner la cinématique ou la dynamique des solides.

#### Cinquième principe

*Le positionnement des différents blocs de séquences pédagogiques peut intégrer, si nécessaire, la logique spiralaire afin d'aborder en deux fois par exemple l'assimilation de certains concepts jugée difficile en une seule étape.*

Ainsi, une compétence peut être visée dans plusieurs blocs de compétences si elle nécessite une acquisition progressive, une consolidation des acquis ou un niveau élevé d'apprentissage.

Propositions de progression didactique en sciences de l'ingénieur

Deux propositions de progression didactique sont fournies ci-après. L'une concerne le programme de sciences de l'ingénieur du cycle terminal du lycée publié au BOEN spécial n°1 du 22 janvier 2019. L'autre est relative au programme de sciences industrielles de l'ingénieur de la 1PCSI-2PSI (voir BOEN spécial n°5 du 30 mai 2013).

Ces progressions didactiques ont été élaborées en respectant les principes

énoncés ci-dessus. Elles font apparaître des compétences à acquisition longue comme celles

relatives à l'expérimentation ou à la communication par exemple ; ce sont en fait des compétences qui s'insèrent dans tous les blocs de compétences.

Avec celle du cycle 4 du collège publiée sur Eduscol, ces progressions didactiques mettent clairement en évidence le continuum qui a été mis en place du collège aux CPGE via le cycle terminal du lycée.

## 2 Propositions de progression didactique en sciences de l'ingénieur

Deux propositions de progression didactique sont fournies ci-après. L'une concerne le programme de sciences de l'ingénieur du cycle terminal du lycée publié au BOEN spécial n°1 du 22 janvier 2019. L'autre est relative au programme de sciences industrielles de l'ingénieur de la 1PCSI-2PSI (voir BOEN spécial n°5 du 30 mai 2013).

Ces progressions didactiques ont été élaborées en respectant les principes énoncés ci-dessus. Elles font apparaître des compétences à acquisition longue comme celles relatives à l'expérimentation ou à la communication par exemple ; ce sont en fait des compétences qui s'insèrent dans tous les blocs de compétences.

**Avec celle du cycle 4 du collège publiée sur Eduscol, ces progressions didactiques mettent clairement en évi-**

**dence le continuum qui a été mis en place du collège aux CPGE via le cycle terminal du lycée.**

## 3 Remarques concernant les travaux pratiques et travaux dirigés

Travaux pratiques

Quelquefois, dans les programmes, il peut être conseillé ou recommandé de s'appuyer sur des systèmes issus de domaines d'application clairement identifiés. Cependant, les compétences à faire acquérir aux élèves ne sont pas spécifiques à ces domaines d'application, qu'il est d'ailleurs maladroit d'appeler thèmes ou thématiques. Un thème ou une thématique impose des programmes orientés selon ce thème. Changer de thème impose de réécrire le programme.

Les supports doivent être choisis pour permettre des activités relatives à plusieurs blocs de compétences d'une même progression didactique. Ainsi un support, utilisable sur un spectre de séquences large, est la garantie d'une approche système et donc du respect de la didactique décrite précédemment.

L'organisation des activités de travaux pratiques, selon le principe des îlots, permet :

- de pallier au nombre insuffisant de supports dans un laboratoire ;
- à une équipe d'élèves de développer un travail collaboratif.

Sur un même îlot, doivent figurer un ou plusieurs ordinateurs équipés de

logiciels adaptés, un support réel ou une maquette didactisée et contextualisée, un ou des sous-ensembles du support. Les activités des membres de l'équipe présente sur l'îlot sont différentes mais concourent toutes aux mêmes objectifs pédagogiques et doivent permettre, entre autres, de caractériser les écarts entre le souhaité, le mesuré et le simulé. Cette pédagogie collaborative permet d'approfondir les études menées, et de construire des séances plus riches de sens car similaires à des situations d'ingénierie, et donc de mieux préparer les élèves aux méthodes itératives de gestion de projet. Elle permet aussi de préparer les élèves à la démarche de l'ingénieur et de développer des compétences comportementales (soft skills) si importantes pour un futur ingénieur.

Chaque séance de travaux pratiques doit être élaborée à partir d'une problématique clairement énoncée et se terminer par une conclusion pertinente quant à cette problématique.

#### Travaux dirigés

Les exercices, proposés en travaux dirigés, doivent être élaborés à partir de supports contemporains et innovants, mais surtout replacés dans leur con-

texte. Ils doivent s'appuyer sur un cahier des charges, un diagramme des exigences ou un problème technologique. Ainsi, ils pourront se terminer par une conclusion quant à ce cahier des charges, ce diagramme des exigences ou ce problème technologique.

Au cours de ces activités de travaux dirigés, les écarts entre les performances souhaitées, les performances mesurées et les performances simulées, prenant appui sur la modélisation multiphysique, doivent être mis en évidence.

Ainsi les apports des sciences de l'ingénieur par rapport à ceux des autres disciplines seront mis en évidence.

## 4 Conclusion

Depuis plusieurs années les programmes de sciences de l'ingénieur sont écrits, comme dans d'autres disciplines d'ailleurs, en fonction des compétences à faire acquérir aux élèves et non en fonction de savoirs disciplinaires. Cela change l'approche que l'on doit avoir de la discipline et impose de réfléchir à

une organisation pour accéder aux compétences déclinées dans les programmes, donc de réfléchir à la didactique de la discipline.

Mises à part pour quelques antécédents ou prérequis, cette réflexion n'est pas nécessaire pour une organisation basée sur l'acquisition de savoirs. C'est ainsi que l'on rencontre de nombreuses progressions didactiques qui ne sont qu'une liste de séquences juxtaposées les unes à la suite des autres comme un empilage de briques indépendantes sans véritable fil conducteur, et surtout sans qu'aucun sens ne soit donné à l'enseignement.

La mise en place en 2009 d'un continuum du collège (technologie) aux CPGE (sciences industrielles de l'ingénieur) via le cycle terminal du lycée a pour colonne vertébrale la didactique de la discipline. Il est donc indispensable que les progressions didactiques de sciences de l'ingénieur soient élaborées à partir des principes énoncés ci-dessus.

**Norbert PERROT IGEN**  
 Février 2019

Sciences de l'ingénieur – Classe de 1re		
Semaines	Blocs de compétences	Compétences
2	Analyser les systèmes pluritechnologiques	Analyser le besoin, l'organisation matérielle et fonctionnelle d'un produit par une démarche d'ingénierie système
2	Analyser et modéliser les transferts d'énergie	Caractériser la puissance et l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un produit ou d'un système Repérer les échanges d'énergie sur un diagramme structurel Caractériser les grandeurs physiques en entrées/sorties d'un modèle multi-physique traduisant la transmission de puissance
2	Analyser et modéliser le comportement d'un système séquentiel	Analyser le comportement d'un objet à partir d'une description à événements discrets Traduire le comportement attendu ou observé d'un objet
2	Modéliser les composants réalisant la fonction « Acquérir »	Modéliser sous une forme graphique un circuit Associer un modèle à un système asservi (capteurs) Déterminer les grandeurs flux et effort dans un circuit électrique
3	Analyser et modéliser le traitement de l'information « Fonction Traiter »	Analyser le traitement de l'information Traduire un algorithme en un programme exécutable Documenter un programme informatique
2	Analyser et modéliser la communication « Fonction Communiquer »	Analyser les principaux protocoles pour un réseau de communication et les supports matériels Caractériser les échanges d'informations Relever les grandeurs caractéristiques d'un protocole de communication
3	Analyser et modéliser une chaîne électro mécanique à courant continu (1)	Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance Modéliser sous une forme graphique un circuit Déterminer les grandeurs flux et effort dans un circuit électrique



8	3	Innover pour apporter une solution à une problématique technologique ou scientifique	Rompres avec l'existant Améliorer l'existant Imaginer une solution originale, appropriée et esthétique Représenter une solution originale	Projet de 12 heures
9	1	Analyser et modéliser les chaînes de conversion pneumatiques et hydrauliques	Analyser la réversibilité d'un élément de la chaîne de puissance	
10	2	Analyser et modéliser la chaîne de solides réalisant la transmission mécanique dans la chaîne d'énergie	Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance Analyser la réversibilité d'un élément de la chaîne de puissance	
11	3	Modéliser pour prévoir les performances cinématiques des systèmes	Modéliser sous une forme graphique un mécanisme ou une structure	
12	2	Analyser et modéliser les éléments de transmission de puissance mécanique	Modéliser les mouvements Déterminer les grandeurs géométriques et cinématiques d'un mécanisme	
13	3	Analyser et modéliser les actions mécaniques	Analyser la réversibilité d'un élément de la chaîne de puissance Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance Analyser les charges appliquées à un ouvrage ou une structure Modéliser les actions mécaniques	

Sciences de l'ingénieur – Classe de Terminale				
Séquence	Semaines	Blocs de compétences	Compétences développées	
1	4	Analyser et expérimenter la communication entre systèmes	Analyser les échanges d'information d'un système avec un réseau de communication Caractériser les échanges d'information d'un système avec un réseau de communication Analyser les principes de modulation et démodulation numériques Mettre en œuvre une communication entre objets dits intelligents	
2	4	Analyser et modéliser les systèmes asservis	Analyser le comportement d'un système asservi Associer un modèle à un système asservi	
3	2	Modéliser le comportement d'un système séquentiel	Analyser le comportement d'un objet à partir d'une description à événements discrets	
4	2	Modéliser le traitement de l'information « Fonction Traiter »	Analyser le traitement de l'information Traduire un algorithme en un programme exécutable Documenter un programme informatique	
5	4	Modéliser une chaîne électro-mécanique à courant continu (2)	Analyser la réversibilité d'un élément de la chaîne de puissance Associer un modèle aux composants d'une chaîne de puissance Modéliser sous une forme graphique un circuit Déterminer les grandeurs flux et effort dans un circuit électrique	
6	3	Modéliser pour vérifier les performances statiques d'un mécanisme, d'une structure ou d'un ouvrage	Modéliser les actions mécaniques (avec frottement) Analyser les charges appliquées à un ouvrage ou une structure Déterminer les actions mécaniques menant à l'équilibre statique d'un mécanisme, d'un ouvrage ou d'une structure	
7	4	Modéliser pour prévoir et vérifier les performances dynamiques d'un mécanisme	Déterminer la grandeur flux lorsque les actions mécaniques sont imposées Déterminer la grandeur effort lorsque le mouvement est imposé	
8	8	Innover pour proposer et mettre en œuvre une solution pour répondre à une problématique scientifique et technologique	Élaborer une démarche globale d'innovation Matérialiser une solution virtuelle Évaluer une solution Représenter une solution originale	Projet de 48 heures : une ou plusieurs séquences réparties sur l'année scolaire

Sciences de l'ingénieur cycle terminal– Compétences à acquisition longue

Compétences développées	
Analyser	Analyser les résultats d'expérimentation et de simulation
	Quantifier les écarts de performances entre les valeurs attendues, les valeurs mesurées et les valeurs obtenues par simulation
	Rechercher et proposer des causes aux écarts de performances constatés
	Valider les modèles établis pour décrire le comportement d'un objet
Modéliser et résoudre	Proposer des hypothèses ou simplification en vue d'une modélisation
	Justifier des hypothèses ou simplification en vue d'une modélisation
	Utiliser les lois et relations entre les grandeurs effort et flux pour élaborer un modèle de connaissance
	Quantifier les performances d'un objet réel ou imaginé en résolvant les équations qui décrivent le fonctionnement théorique
Expérimenter et simuler	Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
	Identifier les erreurs de mesure
	Conduire des essais en toute sécurité à partir d'un protocole expérimental fourni
	Proposer et justifier un protocole expérimental
	Instrumenter tout ou partie d'un produit en vue de mesurer les performances
	Modifier les paramètres influents et le programme de commande en vue d'optimiser les performances du produit
	Mettre en œuvre une simulation numérique à partir d'un modèle multi-physique pour qualifier et quantifier les performances d'un objet réel ou imaginé
Valider un modèle numérique de l'objet simulé	
Communiquer	Présenter un protocole, une démarche, une solution en réponse à un besoin
	Présenter et formaliser une idée
	Rendre compte des résultats
	Collecter et extraire des données
	Comparer, traiter, organiser et synthétiser les informations pertinentes
	Développer des tutoriels, établir une communication à distance
	Travailler de manière collaborative
	Trouver un tiers expert
	Collaborer en direct ou sur une plateforme, via un espace de fichiers partagés
	Adapter sa communication au public visé et sélectionner les informations à transmettre
	Scénariser un document suivant le public visé
	Communiquer de façon convaincante

Sciences industrielles de l'ingénieur – 1PCSI

Séquence	Semaines	Blocs de compétences	Compétences
1	3	Expérimenter et analyser les systèmes pluritechnologiques	Décrire le besoin
			Traduire un besoin fonctionnel en exigences
			Présenter la fonction globale
			Définir les domaines d'application, les critères technico-économiques
			Identifier les contraintes
			Identifier et caractériser les fonctions
			Qualifier et quantifier les exigences (critère, niveau)
			Évaluer l'impact environnemental (matériaux, énergies, nuisances)
			Analyser les architectures fonctionnelle et structurelle
			Identifier les fonctions des différents constituants
			Repérer les constituants dédiés aux fonctions d'un système
			Identifier et décrire la chaîne d'information et la chaîne d'énergie du système
			Identifier les liens entre la chaîne d'énergie et la chaîne d'information
			Identifier les constituants de la chaîne d'information réalisant les fonctions Acquérir, Coder, Communiquer, Mémoriser, Restituer, Traiter
			Identifier les constituants de la chaîne d'énergie réalisant les fonctions Agir, Alimenter, Convertir, Moduler, Transmettre, Stocker
			Repérer les différents constituants de la chaîne d'énergie
Repérer les différents constituants de la chaîne d'information			

2	3	Analyser et modéliser la structure d'un Système Linéaire Continu Invariant	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier la structure d'un SLCI : chaîne directe, capteur, commande, consigne, comparateur, correcteur</li> <li>Déterminer les fonctions de transfert à partir d'équations physiques (modèle de connaissance)</li> <li>Caractériser les signaux canoniques d'entrée</li> <li>Analyser ou établir le schéma-bloc du système</li> </ul>
3	3	Analyser, modéliser et expérimenter le comportement des Systèmes Linéaires Continus Invariants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identifier et positionner les perturbations</li> <li>Différencier régulation et poursuite</li> <li>Déterminer les fonctions de transfert</li> <li>Renseigner les paramètres caractéristiques d'un modèle de comportement (premier ordre, deuxième ordre, dérivateur, intégrateur, gain, retard)</li> </ul>
4	4	Modéliser, résoudre et expérimenter pour vérifier les performances temporelles et fréquentielles des Systèmes Linéaires Continus Invariants	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer la réponse temporelle</li> <li>Déterminer la réponse fréquentielle</li> <li>Tracer le diagramme asymptotique de Bode</li> <li>Prévoir les performances en termes de rapidité</li> <li>Relier la rapidité aux caractéristiques fréquentielles</li> <li>Identifier les paramètres caractéristiques d'un modèle du premier ordre ou du deuxième ordre à partir de sa réponse indicielle</li> <li>Identifier les paramètres caractéristiques d'un modèle de comportement à partir de sa réponse fréquentielle</li> <li>Associer un modèle de comportement (premier ordre, deuxième ordre, intégrateur, gain) à partir de sa réponse fréquentielle</li> </ul>
5	3	Modéliser et résoudre pour déterminer la loi entrée-sortie d'une chaîne cinématique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paramétrer les mouvements d'un solide indéformable</li> <li>Associer un repère à un solide</li> <li>Identifier les degrés de liberté d'un solide par rapport à un autre solide</li> <li>Préciser et justifier les conditions et les limites de la modélisation plane</li> <li>Déterminer la loi entrée - sortie géométrique d'une chaîne cinématique</li> </ul>
6	4	Modéliser et résoudre pour vérifier les performances cinématiques des mécanismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Déterminer le torseur cinématique d'un solide par rapport à un autre solide</li> <li>Proposer une modélisation des liaisons avec une définition précise de leurs caractéristiques géométriques</li> <li>Associer le paramétrage au modèle retenu</li> <li>Associer à chaque liaison son torseur cinématique</li> <li>Déterminer les relations de fermeture de la chaîne cinématique</li> <li>Déterminer la loi entrée - sortie cinématique d'une chaîne cinématique</li> <li>Réaliser un schéma cinématique</li> </ul>
7	4	Modéliser et résoudre pour vérifier les performances statiques des mécanismes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Isoler un système et justifier l'isolement</li> <li>Associer un modèle à une action mécanique</li> <li>Associer à chaque liaison son torseur d'actions mécaniques transmissibles</li> <li>Déterminer la relation entre le modèle local et le modèle global</li> <li>Déterminer le calcul complet des inconnues de liaison</li> <li>Déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre (par exemple l'arc-boutement)</li> </ul>
8	5	Analyser, modéliser et concevoir la partie commande d'un système	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpréter tout ou partie de l'évolution temporelle d'un système</li> <li>Coder une information</li> <li>Exprimer un fonctionnement par des équations logiques</li> <li>Décrire et compléter un algorithme représenté sous forme graphique</li> <li>Représenter tout ou partie de l'évolution temporelle</li> <li>Modifier un programme pour faire évoluer le comportement du système</li> <li>Réaliser un schéma électrique</li> </ul>

Compétences à acquisition longue – 1PCSI

Analyser	Utiliser des symboles et des unités adéquates
	Définir les éléments influents du milieu extérieur
	Identifier la nature des flux échangés (matière, énergie, information) traversant la frontière d'étude
	Vérifier l'homogénéité des résultats
	Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système
	Prévoir l'ordre de grandeur et l'évolution de la mesure ou de la simulation
	Critiquer les résultats issus d'une mesure ou d'une simulation
	Identifier des valeurs erronées
	Valider ou proposer une hypothèse
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation
	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
	Vérifier la cohérence des résultats d'expérimentation avec les valeurs souhaitées du cahier des charges
	Vérifier la cohérence du modèle choisi avec des résultats d'expérimentation
	Vérifier la cohérence du modèle choisi avec les valeurs souhaitées du cahier des charges
	Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés
Modéliser	Qualifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un système isolé
	Décrire l'évolution des grandeurs
	Identifier la nature (grandeur effort, grandeur flux)
	Qualifier la nature des matières, quantifier les volumes et les masses
	Identifier la nature de l'information et la nature du signal
	Construire un modèle multiphysique simple
Définir les paramètres du modèle	
Résoudre	Choisir les valeurs des paramètres de la résolution numérique
	Choisir les grandeurs physiques tracées
Expérimenter	Prévoir l'allure de la réponse attendue
	Prévoir l'ordre de grandeur de la mesure
	Extraire les grandeurs mesurées et les traitées
Communiquer	Extraire les informations utiles d'un dossier technique
	Effectuer une synthèse des informations disponibles dans un dossier technique
	Vérifier la nature des informations
	Trier les informations selon des critères
	Distinguer les différents types de documents en fonction de leurs usages
	Lire et décoder un diagramme
	Choisir les outils de communication adaptés par rapport à l'interlocuteur
	Faire preuve d'écoute et confronter des points de vue
	Présenter les étapes de son travail
	Présenter de manière argumentée une synthèse des résultats

Séquence	Semaines	Blocs de compétences	Compétences
1	3	Analyser et modéliser le comportement linéaire et non linéaire des systèmes complexes pluritechnologiques	Analyser ou établir le schéma-bloc du système
			Construire un modèle multiphysique simple
			Définir les paramètres du modèle
			Déterminer la réponse temporelle, fréquentielle
			Tracer le diagramme asymptotique de Bode
			Prévoir les performances en termes de rapidité
			Déterminer la loi entrée - sortie géométrique d'une chaîne cinématique
			Déterminer les relations de fermeture de la chaîne cinématique
			Déterminer la loi entrée - sortie cinématique d'une chaîne cinématique
			Analyser la réversibilité d'un constituant dans une chaîne d'énergie
			Révisions
2	3	Modéliser et résoudre pour valider les performances des systèmes asservis	Réduire l'ordre de la fonction de transfert selon l'objectif visé, à partir des pôles dominants qui déterminent la dynamique asymptotique du système
			Analyser la stabilité d'un système à partir de l'équation caractéristique
			Déterminer les paramètres permettant d'assurer la stabilité du système
			Relier la stabilité aux caractéristiques fréquentielles
			Proposer la démarche de réglage d'un correcteur proportionnel, proportionnel intégral et à avance de phase
			Relier la précision aux caractéristiques fréquentielles
			Déterminer l'erreur en régime permanent vis-à-vis d'une entrée en échelon ou en rampe (consigne ou perturbation)
			Associer un modèle à une source d'énergie
			Associer un modèle aux composants d'une chaîne d'énergie
			Associer un modèle aux composants d'une chaîne d'information
3	3	Concevoir la partie commande des systèmes asservis afin d'améliorer et de valider leurs performances	Proposer une architecture fonctionnelle et les constituants associés
			Choisir un modèle adapté à l'objectif
			Choisir un type de correcteur adapté
4	3	Modéliser le comportement des systèmes mécaniques et résoudre pour déterminer une équation de mouvement ou des actions mécaniques en utilisant le PFD	Déterminer le torseur dynamique d'un solide, ou d'un ensemble de solides, par rapport à un autre solide
			Proposer une démarche permettant la détermination de la loi de mouvement
			Proposer une méthode permettant la détermination d'une inconnue de liaison
			Choisir une méthode pour déterminer la valeur des paramètres conduisant à des positions d'équilibre
			Déterminer les inconnues de liaison ou les efforts extérieurs spécifiés dans le cas où le mouvement est imposé
5	3	Modéliser le comportement des systèmes mécaniques et résoudre pour déterminer une équation de mouvement ou des actions mécaniques en utilisant le théorème de l'énergie puissance	Déterminer la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus
			Associer les grandeurs physiques aux échanges d'énergie et à la transmission de puissance
			Identifier les pertes d'énergie
			Évaluer le rendement d'une chaîne d'énergie en régime permanent
			Déterminer la puissance des actions mécaniques extérieures à un solide ou à un ensemble de solides, dans son mouvement rapport à un autre solide
			Déterminer la puissance des actions mécaniques intérieures à un ensemble de solides
6	4	Modéliser des chaînes de solides pour déterminer les contraintes géométriques d'un mécanisme	Déterminer l'énergie cinétique d'un solide ou d'un ensemble de solides, dans son mouvement par rapport à un autre solide
			Déterminer la loi du mouvement sous forme d'équations différentielles dans le cas où les efforts extérieurs sont connus
			Déterminer les conditions géométriques associées à l'hyperstatisme
			Résoudre le système associé à la fermeture cinématique et en déduire le degré de mobilité et d'hyperstatisme
			Régler les paramètres de fonctionnement d'un système
7	4	Modéliser et expérimenter la chaîne d'information numérique d'un système	Mesurer les grandeurs d'effort et de flux
			Quantifier les pertes dans les constituants d'une chaîne d'énergie
			Réaliser une intégration et une dérivation sous une forme numérique (somme et différence)
			Générer un programme et l'implanter dans le système cible
			Vérifier l'homogénéité et la compatibilité des flux entre les différents constituants
			Identifier la nature et les caractéristiques des flux échangés
			Identifier et interpréter les modèles des constituants du système
			Justifier la chaîne d'acquisition utilisée
			Prévoir la quantification nécessaire à la précision souhaitée
			Mettre en œuvre la chaîne d'acquisition
Appréhender l'influence de la fréquence d'échantillonnage sur les mesures effectuées			
Régler les paramètres de fonctionnement d'un système			
Mesurer les grandeurs d'effort et de flux			
Quantifier les pertes dans les constituants d'une chaîne d'énergie			
Réaliser une intégration et une dérivation sous une forme numérique (somme et différence)			
Générer un programme et l'implanter dans le système cible			

Compétences à acquisition longue – 2PSI

Analyser	Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système
	Extraire du cahier des charges les grandeurs pertinentes
	Traiter des données de mesures et en extraire les caractéristiques statistiques
	Exploiter et interpréter les résultats d'un calcul ou d'une simulation
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs mesurées
	Quantifier des écarts entre des valeurs attendues et des valeurs obtenues par simulation
	Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation
	Vérifier la cohérence des résultats d'expérimentation avec les valeurs souhaitées du cahier des charges
	Vérifier la cohérence du modèle choisi avec des résultats d'expérimentation
	Vérifier la cohérence du modèle choisi avec les valeurs souhaitées du cahier des charges
	Rechercher et proposer des causes aux écarts constatés
	Prévoir l'ordre de grandeur et l'évolution de la mesure ou de la simulation
	Critiquer les résultats issus d'une mesure ou d'une simulation
	Identifier des valeurs erronées
Modéliser	Valider ou proposer une hypothèse
	Déterminer les grandeurs influentes
Résoudre	Modifier les paramètres et enrichir le modèle pour minimiser l'écart entre les résultats simulés et les réponses mesurées
	Choisir les paramètres de simulation
Expérimenter	Faire varier un paramètre et comparer les courbes obtenues
	Régler les paramètres de fonctionnement d'un système
	Mettre en évidence l'influence des paramètres sur les performances du système
	Choisir les configurations matérielles du système en fonction de l'objectif visé
	Choisir la grandeur physique à mesurer ou justifier son choix
	Choisir les entrées à imposer pour identifier un modèle de comportement
Communiquer	Mettre en œuvre un système complexe en respectant les règles de sécurité
	Lire et décoder un schéma
	Choisir l'outil de description adapté à l'objectif de la communication
	Décrire le fonctionnement du système en utilisant un vocabulaire adéquat

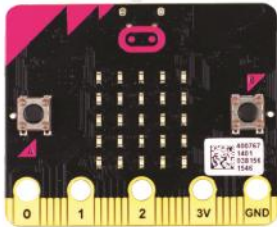


Gamme micro:bit, des produits à petits prix compatibles MakeCode, mBlock ou Python



Carte micro:bit  
ref. 276769

à partir de  
**15,50€ H.T.**



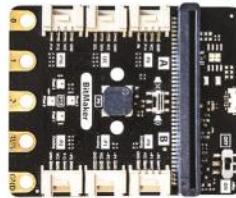
Shield avancé Grove/micro:bit  
ref. 277118

**9,90€ H.T.**



Caractéristiques techniques :

- 4 LEDs RGB
- 1 port P0/P1
- 1 port P1/P2
- 1 port P2/P12
- 1 port P14/P8
- 1 port P15/P16
- 1 port I2C



Valise micro:bit avec Grove  
ref. 276820

sans carte micro:bit  
**73,00€ H.T.**



Feu tricolore pour micro:bit  
ref. 277106

sans carte micro:bit  
**4,00€ H.T.**



Maquette portillon micro:bit  
ref. 277059

sans interface  
**99,00€ H.T.**



Lampadaire micro:bit  
ref. 277107

sans carte micro:bit  
**5,00€ H.T.**



Bit Car  
ref. 277115

sans carte micro:bit  
**25,00€ H.T.**



Bit player  
ref. 277117

sans carte micro:bit  
**14,95€ H.T.**



Bit kit micro:car  
ref. 277113

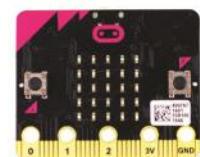
sans carte micro:bit  
**54,00€ H.T.**



Offre découverte **micro:bit**

ref. 277153

~~272,40€ H.T.~~ **249,00€ H.T.**



**x3**

Valise Grove & micro:bit  
Réf. 276820

Maquette portillon  
Réf. 277059

Grove zéro micro:car  
Réf. 277113

Carte micro:bit  
Réf. 276769

Les concours constituent un outil pédagogique performant et motivant pour les élèves.

Confrontés à des challenges ambitieux nos élèves savent faire preuve d'une imagination débordante et d'un engagement important. Les deux difficultés à

surmonter sont la capacité à accepter de ne pas tout contrôler et tout savoir et ensuite de canaliser l'énergie des élèves.

Cela en vaut vraiment la peine puisque la réussite est forcément au rendez-vous (même si tout ne fonctionne pas bien) et les élèves

vivent enfin une situation de démarche de projet.

Nous vous proposons une liste des concours existants ainsi qu'un zoom sur les règlements de trois concours dans lesquels l'ASSETEC est investie.

Nom	Descriptif	Adresse d'inscription
<b>LES GENIES DE LA CONSTRUCTION (ex BATISSIEL)</b>	Les Génies de la Construction ont pour but de faire découvrir de manière motivante le secteur de la construction. Ils comprennent trois catégories distinctes 5 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> et DP6. Ce concours se réfère à un bâtiment ou à un ouvrage de travaux publics. Il permet aux élèves de comprendre le projet, de sa conception à sa réalisation, voire sa maintenance ou sa déconstruction.	<a href="https://eduscol.education.fr/sti/actualites/inscriptions-au-concours-les-genies-de-la-construction">https://eduscol.education.fr/sti/actualites/inscriptions-au-concours-les-genies-de-la-construction</a>
<b>CAPEB</b>	« Conjuguez les métiers du bâtiment au féminin » Il s'adresse aux élèves de troisième dans le cadre de l'option facultative de découverte professionnelle ou de la séquence d'observation. Le thème est l'accès des femmes aux métiers du bâtiment. Les projets présentés doivent prendre la forme d'une contribution écrite ou filmée, à partir de témoignages, d'enquêtes, ou d'études auprès des différents acteurs concernés par les sujets de l'emploi et de l'égalité professionnelle et du développement	<a href="http://idf.capeb.fr/o/inscription/">http://idf.capeb.fr/o/inscription/</a>
<b>CASTOR INFORMATIQUE</b>	Le concours comporte quatre niveaux (6e-5 <sup>e</sup> / 4e-3e / 2nd / 1 <sup>ère</sup> -Term). Il couvre divers aspects de l'informatique : information et représentation, pensée algorithmique, utilisation des applications, structures de données, jeux de logique, informatique et société. Ce concours international est déjà organisé dans 14 pays européens qui partagent une banque commune d'exercices. Il se déroule début novembre. L'épreuve consiste en 15 questions sur 45 minutes et les élèves obtiennent un diplôme de participation. Ils peuvent se qualifier pour le concours Algoréa de niveau supérieur.	<a href="http://castor-informatique.fr/">http://castor-informatique.fr/</a>



## LES CONCOURS

Nom	Descriptif	Adresse d'inscription
<p><b>FIRST LEGO LEAGUE</b></p>	<p>La FLL est un challenge qui propose à des équipes de jeunes participants de résoudre des problèmes rencontrés dans un domaine scientifique donné en utilisant une démarche professionnelle : recherche, échange, dessin, construction et test.</p> <p>Durant l'année scolaire, des jeunes de 9 à 16 ans doivent réfléchir à la thématique imposée en travaillant sur un dossier de recherche ; en même temps, ils doivent réaliser et programmer un robot LEGO Mindstorms constitué de briques LEGO « intelligentes » (dotées de capteurs et automatismes), capable de mener à bien une série d'épreuves dans un temps limité.</p> <p>Au bout de huit semaines minimum de réalisation, les équipes se rencontrent lors de tournois nationaux et/ou internationaux durant lesquels quatre axes sont évalués : conception et programmation du robot, projet de recherche, travail en équipe et match.</p>	<p><a href="http://firstlegoleaguefrance.fr/">http://firstlegoleaguefrance.fr/</a></p>
<p><b>JE FILME LE METIER QUI ME PLAIT</b></p>	<p>Le concours "Je filme le métier qui me plaît" a pour but de sensibiliser les élèves au monde du travail. Il s'agit, pour une classe autour de son enseignant, de réaliser un petit film de moins de 3 minutes sur un métier de son choix.</p> <p>De l'écriture du scénario au tournage et au montage du film, il faut réaliser un réel travail de reportage. "Je filme le métier qui me plaît" est un concours pédagogique préconisé par le Ministère de l'Éducation Nationale, dans le cadre du Parcours Avenir comme démarche pédagogique utile à l'élève pour lui permettre, notamment, d'élaborer son projet d'orientation scolaire et professionnelle.</p>	<p><a href="http://www.jefilmelemetierquimeplait.tv/">http://www.jefilmelemetierquimeplait.tv/</a></p>
<p><b>ROB'OK</b></p>	<p>Ce concours est destiné à des élèves de troisième dans le cadre de leur programme de technologie. Il prend appui sur le développement d'un jeu radiocommandé transposant l'environnement du hockey sur glace : le <b>Rob'OK</b>. Il est organisé par les éditions Delagrave et l'association Cybertech. Il s'agit de concevoir et réaliser des robots simulant des joueurs de hockey. Les engins sont radiocommandés et utilisent des servomoteurs pour leur déplacement et le lancement du palet.</p> <p>Le projet est adapté à la classe de 3<sup>ème</sup>.</p> <p>Les robots participent à plusieurs épreuves :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tournoi</li> <li>Lancer</li> <li>Slalom</li> <li>Dossier</li> <li>Programmation</li> <li>Esthétique</li> </ul>	<p>Rob'OK est géré par le concours Cybertech</p> <p><a href="mailto:Cybertech.france@yahoo.fr">Cybertech.france@yahoo.fr</a></p>

## LES CONCOURS

Nom	Descriptif	Adresse d'inscription
COURSE EN COURS	<p>Placés sous le tutorat d'étudiants du supérieur, les élèves doivent concevoir et réaliser un véhicule à l'échelle 1/14<sup>ème</sup>.</p> <p>Ils utilisent les mêmes outils et process que les professionnels de la course automobile (le logiciel Catia de Dassault System par exemple),</p> <p>Le véhicule parcourt une piste de 20m de long et se mesure à d'autres venus de toute la France.</p> <p>Les équipes font une soutenance de dossier devant un jury de professionnels.</p>	<a href="http://www.course-en-cours.com/fr/">http://www.course-en-cours.com/fr/</a>
CYBERTECH	<p>Ce concours est ouvert aux élèves de la maternelle au lycée. Il peut également faire l'objet d'un AST ou d'un EPI.</p> <p>Il constitue le projet.</p> <p>Les élèves, organisés en équipe, doivent concevoir et réaliser un engin autonome devant parcourir 4,80m +/- 0,20m et s'arrêter seul.</p> <p>Le coût est limité et les solutions de pilotage à distance interdites.</p> <p>Cybertech n'est pas une compétition, tous les élèves repartent avec des lots identiques. Il existe depuis 1995 et a réuni plus de 60 000 élèves, plus de 5500 robots et les élèves ont trouvé 132 solutions différentes pour l'arrêt des véhicules.</p> <p>Cybertech a été distingué au Forum Mondial des Enseignants Innovants de Barcelone en 2014 et au Education Exchange de Singapour en 2018.</p>	<a href="mailto:Cybertech.france@yahoo.fr">Cybertech.france@yahoo.fr</a>
DEFITEC	<p>L'objectif principal de DEFITEC est de mettre en place la présentation par des élèves, devant un jury, des étapes de réalisation d'un projet collectif. Ce projet met en œuvre la démarche de résolution de problèmes et intègre différents moyens de communication :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- communication avec d'autres établissements scolaires.</li> <li>- passage d'informations aux élèves de l'équipe ou de la classe.</li> <li>- demande de sous-traitance...etc.</li> </ul> <p>DEFITEC a reçu le Grand Prix de la Ligue de l'Enseignement lors du 2<sup>ème</sup> Forum des Enseignants Innovantes et de l'Innovation et a été retenu par la C.A.R.D.I.E. de l'académie de Créteil (cellule académique recherche développement innovation expérimentation).</p>	<a href="mailto:Muriel.esch@assetec.net">Muriel.esch@assetec.net</a>
ROBOCUP JUNIOR	<p>La RoboCup junior se décline en 3 ligues :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Football.</b> Les élèves doivent développer des robots à roue capable de jouer à une version simplifiée du jeu mais de façon autonome.</li> <li>- <b>On Stage.</b> Les équipes doivent mettre au point un spectacle faisant appel à des robots et plus largement à des dispositifs mécatroniques.</li> <li>- <b>Rescue.</b> Les robots développés par les enfants doivent effectuer un parcours semé d'embuches... (possibilité pour ce dernier d'utiliser des mBots).</li> </ul>	<a href="http://www.robocup.fr/">http://www.robocup.fr/</a>



Le concours de robotique pédagogique **CYBERTECH** est le plus ancien concours de ce type puisqu'il existe depuis 1995. Il se caractérise par les éléments suivants :

Les élèves sont entièrement concepteurs de leurs produits et doivent travailler en équipe.

Il s'agit d'un lieu d'échange et de partage sans classement. Les élèves obtiennent tous des lots identiques.

**CYBERTECH** participe à l'égalité filles/garçons dans l'accès aux carrières scientifiques et technologique de haut niveau.

A ce jour plus de 68000 élèves, de toute la France, ayant réalisé près de 7000 robots y ont participé. Pour son 25ème anniversaire, nous vous proposons 4 types de challenges :

## CLASSIC

Le robot doit parcourir une distance comprise entre 4,60m et 5m. Il devra s'arrêter seul dans cette limite sans aucune intervention (plus de 130 solutions ont été trouvées par les élèves !).



## RIDER

Il s'agit de parcourir une piste en suivant une ligne noire d'une largeur de 22mm.

Un changement de direction pourra être indiqué par un élément de couleur.

Il pourra y avoir des obstacles à contourner.

Les robots devront également franchir un petit pont et passer sous un portique.

A la fin du parcours, les robots devront saisir un objet placé et le poser sur un repère de couleur.

## SUMO

Deux robots sont disposés sur un cercle et chacun doit essayer de faire sortir l'autre du cercle.



## ROB'OK

Les robots, pilotés, jouent des matchs de hockey de 6 minutes. Ils font également un lancer de palet ainsi qu'un slalom.



Inscription jusqu'à la fin octobre sur <http://www.cybertech-concours.fr/> ou sur [cybertech@cybertech-concours.fr](mailto:cybertech@cybertech-concours.fr) . Les concours se dérouleront en régions et la finale nationale le jeudi 28 mai à Aulnay-sous-Bois (Seine-Saint-Denis).



## CLASSIC

### Règlement complet sur demande

#### Article 1 conditions de participation

Cybertech 2019 est ouvert à tous les élèves des écoles maternelles et primaires, des collèges, des lycées, jusqu'aux classes d'ingénieurs ainsi qu'à leurs enseignants (voir pour ces derniers le règlement spécifique).

Une participation de **30 euros** par établissement est demandée. Elle sert aux frais d'organisation (pistes, jury, lots, coupes, etc....) de la finale.

**Il s'agit de constituer un lieu d'échanges afin de dédramatiser l'aspect passionnel de la compétition. L'objectif est de participer en travaillant en équipe et en s'enrichissant de la réflexion des autres.**

#### Article 2 conditions de l'épreuve

- L'engin doit parcourir une distance comprise entre 4,60m et 5m. Il devra s'arrêter seul dans cette limite.

Les équipes ont droit à 3 essais chronométrés.

- Le plateau d'évolution mesure 5mx2m (linoléum de couleur claire, zones de départ et d'arrêt signalées par du ruban adhésif de couleur).

- Afin de garder une certaine équité entre les systèmes innovants et ceux demandant peu de recherche les robots des concurrents qui utiliseront ficelle ou vis/écrou pour leur système de freinage devront avoir une masse minimum de **1000g**.

#### Article 3 conditions techniques

Le projet doit répondre aux contraintes suivantes :

- Coût maximum de 70,00 euros (un justificatif du coût devra être fourni)

- Longueur maximum 0,4m ; Largeur maximum 0,3m ; Hauteur maximum 0,3m, **masse minimum de 300g (sauf si arrêt par ficelle ou écrou dans ce cas la masse sera de au minimum de 1000g)**

- Le produit doit être une création originale (pas de kit ou de maquette du commerce). L'ensemble peut-être réalisé avec des éléments du commerce, des éléments fabriqués par les élèves ou des éléments de récupération (dans tous les cas sera pris en compte le coût du produit dans le commerce). Les ensembles motopropulseurs sont interdits (par exemple : ensemble moteur/boîte de vitesse pris sur un jouet).

- En cas d'utilisation d'énergie électrique, seules sont autorisées les combinaisons suivantes : Batteries type 9V 6F22 (2 maxi), 1,5V LR06 (6 maxi), 1.5V LR03 (8 maxi), pile plate 4,5V (2 maxi).

- Le robot est constitué de deux éléments : le châssis qui supporte le système de propulsion et d'arrêt, et la carrosserie.

- La carrosserie est obligatoire et doit être une création originale (pas de carrosserie du commerce), le robot concourt obligatoirement avec sa carrosserie mise en place.

- Aucun participant ne pourra intervenir sur le plateau d'évolution pendant l'épreuve.

- Aucune liaison entre le départ et l'arrivée ne sera autorisée.

- Le produit devra se déplacer de manière autonome sans liaison de toutes sortes (électrique, radioélectrique, mécanique, manuelle...)

- Le produit devra rester en contact avec le sol.

- Rien ne doit être déposé sur et sous la piste avant, pendant et après l'épreuve.

- Ne sont pas autorisés :

Les dispositifs à allumage

La propulsion animale

Les moteurs thermiques et chimiques

Les dispositifs de lancement

Le dépôt ou la fixation de quoi que ce soit sur ou sous la piste

Pas d'intervention de professeur ou autre personne pendant le déroulement des épreuves.

- La piste doit être laissée propre après le passage de chaque machine.

- A la fin de la compétition, le robot doit être présenté au jury : il doit être intact.

- Le véhicule qui sort de la zone de freinage est éliminé (même s'il revient sur la piste).

- Le véhicule est «posé» au point de départ, il ne doit pas être poussé ou lancé pour démarrer.

- Les trois essais ne doivent pas durer plus de 6 minutes (2 fois 3 minutes).





- Les enseignants n'ont pas à intervenir pendant le passage sur la piste
  - Aucune contestation ou pression sur les chronométreurs n'est acceptée. En cas d'insistance, la machine est disqualifiée.
- Article 3-1 Règlement Ecole
- les élèves de la maternelle et du primaire sont autorisés à utiliser des éléments modulables (FischerTechnik, Kenex, Lego, etc.).

Article 3-2 Règlement collège,

- les collégiens doivent concevoir et réaliser le châssis ainsi que la carrosserie.

#### **Article 4 constitution du jury**

En fonction du lieu la composition du jury peut varier. Généralement le jury est constitué de :

- Un représentant par établissement,
- Un représentant de l'association CYBERTECH
- Le jury est souverain dans ses décisions. Il peut inclure des représentants de l'organisation.

Le jury peut également être constitué de représentants de l'ASSETEC, de l'UPSTI, des Femmes ingénieurs, du CNISF, de la Maison de l'Environnement, de représentants académiques, de partenaires du concours.

#### **Article 5 constitution des lots**

Les équipes ne recevront pas de lot ou de récompense d'une valeur marchande significative. Les lots simples sont là pour rappeler le bon moment passé ensemble. Les lots sont identiques pour tous les concurrents.

Des trophées récompenseront les travaux des équipes ayant réussi les meilleures performances :

Trophée du Défi Vitesse (le robot le plus rapide)

Trophée du Défi Design (le robot le plus esthétique)

Trophée du Défi Technique (les solutions techniques les plus originales)

Trophée spécial du Jury

Trophée ASSETEC

Trophée des Ingénieurs (décerné par le CNISF, les Femmes Ingénieurs ou l'UPSTI)

Trophée Des Equipes (donné par l'ensemble des concurrents)

Trophée Développement durable (utilisation d'énergie renouvelable, de matériaux peu énergivores et/ou recyclables)

Trophée « Programmable » (robot utilisant une carte programmable)

Trophée « 3D » réalisé avec des pièces fabriquées en CFAO 3D et en impression 3D

Le jury est souverain dans ses décisions.

Les classements ne seront effectués que pour valider les solutions, **il ne s'agit pas de vaincre des adversaires mais de montrer sa créativité et de se faire plaisir en mettant en œuvre des compétences.**

#### **Article 6 démarche pédagogique**

L'adulte animateur s'engage à respecter la pratique pédagogique suivante :

- Il est essentiel que le produit soit entièrement conçu **par les élèves** même si les solutions retenues ne sont pas celles « désirées » par l'animateur. La conception du robot constitue un moment privilégié de découverte et d'appropriation de savoirs.

Le concours n'est là que pour valider les solutions.

#### **Article 7 nombre d'équipes**

En raison du nombre de places limitées, les équipes qui seront invitées à cette rencontre seront sélectionnées par l'association CYBERTECH.

#### **Article 8 règlement**

L'organisation se réserve le droit de modifier le règlement à tout moment en fonction d'impératifs liés au bon déroulement du concours.

#### **Article 9 lieux du concours**

La finale nationale se déroulera :

- à Aulnay-sous-Bois le jeudi 28 mai 2020.



# TECHNO-PEDA TECHNO-PEDA TECHNO-PEDA

# CYBERTECH

## ROB'OK



### Préambule

Ce concours est destiné à des élèves de troisième dans le cadre de leur programme de technologie. Il prend appui sur le développement d'un jeu radiocommandé transposant l'environnement du hockey sur glace : le **Rob'OK**. Il est organisé par les éditions Delagrave et l'association Cybertech.

### Règlement

#### Article 1 : Public

Ce concours est ouvert pour la durée de l'année scolaire 2019-2020 à toute équipe constituée d'élèves de troisième d'un collège. **Un même collège ne peut engager qu'une seule équipe.**

#### Article 2 : Inscription

Les inscriptions se font auprès de l'association CYBERTECH par courriel à l'adresse suivante : [cybertech.france@yahoo.fr](mailto:cybertech.france@yahoo.fr). La date de clôture des inscriptions est fixée au 30 octobre 2019 à minuit.

**Tout abandon est ensuite impossible.**

#### Article 3 : Contenu des épreuves

Chaque équipe inscrite concourt pour **cinq prix** à partir des Rob'OK conçus et réalisés par les élèves au sein de l'établissement pendant l'année scolaire :

**prix du tournoi de Rob'OK ;**

**prix du meilleur lanceur ;**

**prix du meilleur slalomeur ;**

**prix du meilleur dossier technique.**

**prix de la meilleure esthétique ;**

Chaque prix est décerné par le jury, après délibération à huis clos, à l'issue d'épreuves distinctes décrites respectivement aux articles 6, 7, 8, 9 et 10.



#### Article 4 : Date et lieu du concours

Les épreuves du concours se dérouleront le jeudi 23 mai 2019 à Aulnay-sous-Bois

#### Article 5 : Modalités

Chaque équipe est représentée par **10 élèves maximum**. Chaque équipe doit disposer d'un Rob'OK distinct pour le prix du tournoi, du meilleur lanceur, du meilleur slalomeur, du dossier technique et du robot programmable soit un total de **cinq Rob'OK au maximum**. Chaque Rob'OK participe au prix de la meilleure esthétique.

Si le nombre d'élèves est inférieur à dix, l'équipe choisit les prix auxquels elle concourt.

Les élèves restent sous l'autorité de leur établissement depuis leur départ de l'établissement jusqu'à leur retour. Les frais de transport et de bouche des élèves participants et des accompagnateurs restent à la charge des familles des élèves ou de l'établissement.

Les élèves réalisent les épreuves en toute autonomie, les professeurs n'ayant pas à intervenir durant le déroulement des épreuves.

Les jurys étant majoritairement constitués d'élèves, ceux-ci peuvent parfois commettre des erreurs. Aucune contestation ne sera néanmoins acceptée.

#### Article 6 : Épreuve de tournoi

Les équipes s'affrontent successivement deux à deux selon un tirage au sort effectué par le jury. Chaque équipe engage un Rob'OK dans chaque match de 6 minutes arbitré par un membre du jury. Chaque match est jugé en fonction du nombre de buts marqués par chaque équipe selon le barème suivant :

un match gagné rapporte 3 points ;

un match nul rapporte 1 point ;

un match perdu 0 point.

Les équipes sont départagées par leur nombre de points, puis, en cas d'égalité, selon un principe de *goal-average* prenant en compte la somme des buts marqués moins la somme des buts encaissés.

#### Article 7 : Épreuve de lancer

Chaque équipe engagée doit propulser le plus loin possible sur une piste de largeur 1m trois palets positionnés en ligne et

# TECHNO-PEDA TECHNO-PEDA TECHNO-PEDA CYBERTECH



espacés de 20 cm. Le Rob'OK doit être autonome et se déplacer pour se positionner face à chaque palet. Aucune intervention du joueur sur le Rob'OK n'est tolérée entre le moment où le Rob'OK est positionné au début de l'épreuve et la fin de l'épreuve. La somme des trois distances, mesurées en millimètres, entre le centre du palet au départ et son centre à l'arrivée permet de départager les concurrents. Le Rob'OK ayant obtenu la valeur la plus grande remporte l'épreuve. Le temps mis pour réaliser les trois tirs ne doit pas dépasser 5 minutes, sinon le Rob'OK est disqualifié. Si le palet roule sur la tranche, l'essai sera compté comme une distance zéro.

## Article 8 : Épreuve de slalom

Chaque équipe engagée doit parcourir le plus vite possible un parcours délimité par cinq plots formant une série de portes dans lesquelles le robot doit passer. Les concurrents sont départagés par le temps écoulé pour parcourir la distance entre la ligne de départ et celle d'arrivée (distance totale aller et retour : 4m).

## Article 9 : Épreuve de design

Cette épreuve est soumise à l'appréciation des membres du jury qui apprécient l'esthétique de chaque modèle engagé. Le modèle considéré doit répondre au cahier des charges général du Rob'OK et être en état de fonctionnement (déplacement et lanceur). Les critères tiennent compte de l'originalité et de l'harmonie des formes, des couleurs et des matériaux employés mais aussi de la qualité de finition du Rob'OK.

## Article 10 : Jury

Les membres d'un établissement engagé dans le concours ne peuvent pas faire partie du jury.

Le jury se réserve le droit d'écourter, de suspendre, de modifier ou d'annuler le concours, notamment de modifier la nature des lots, si des circonstances indépendantes de sa volonté l'y contraignent ou en raison d'impératifs liés au bon déroulement.

## Article 11 : Lots

Les lots des gagnants sont remis à leur professeur à l'issue du concours. Aucune contrepartie financière ou aucun échange de lot ne sera pratiqué.

## Article 12 : Droits d'auteur

Les professeurs responsables s'assurent que leurs élèves ont bien le droit d'utiliser les images, sons, et/ou textes qu'ils présentent avec leurs robots.

## Article 13 : Autorisations parentales

Pour pouvoir participer à la finale de ce concours, une autorisation doit être signée par les parents de chaque élève mineur afin que l'organisateur puisse utiliser à titre gracieux les photos ou les vidéos qui pourraient être prises à l'occasion du concours et sur lesquelles pourraient apparaître leurs enfants.

## Article 14 : Fonctions et contraintes

- Le Rob'OK doit pouvoir être piloté à distance sur une piste de 2m x 4m à l'aide d'une radiocommande, de Bluetooth ou de tout autre dispositif à distance.
- Chaque Rob'OK doit pouvoir tenir dans une boîte de dimensions **160x160x160mm**.
- Le Rob'OK doit permettre de diriger et lancer un palet en PVC de diamètre 40 mm et d'épaisseur 10mm. Il est interdit d'utiliser un dispositif permettant d'emprisonner le palet sur plus de la moitié de son diamètre. Le palet doit pouvoir être accessible à tous les Rob'OK lors du tournoi. La longueur de la crosse ne doit pas mesurer plus de 70 mm angles compris
- Le Rob'OK, doit avoir des formes et couleurs qui s'inspirent de l'image d'un joueur de hockey sur glace.  
Le robot devra comporter 3 servomoteurs à rotation continue ou non ayant les caractéristiques maximum suivantes



Dimensions maximales de la crosse





## SUMO

### Article 1 : Public

Ce concours est ouvert pour la durée de l'année scolaire 2018 - 2019 à toute équipe constituée d'un maximum de 4 élèves.

### Article 2 : Définition de l'épreuve : Robot mini-sumo

#### A - Définition d'un combat

Un combat oppose deux robots mini-Sumo, sur un cercle de Sumo (Dohyo) en accord avec des règles. Chaque robot est activé par une personne. Les robots doivent avoir été construits au moins en partie, par les participants. Le combat dure jusqu'à ce qu'un des deux combattants marque un point (Yuko), la décision étant délivrée par un juge.

#### B - Caractéristiques d'un Dohyo

Le Dohyo est un cercle de 77 cm de diamètre sur 22 mm d'épaisseur minimum. Il est réalisé en bois. La surface du Dohyo est lisse et peinte en noir mat. Les lignes de départ (Shikiri-sen) sont indiquées par deux lignes parallèles marrons de 10 cm de long sur 1 cm de large, placé à 20 cm du centre du Dohyo. Le bord extérieur est indiqué par un cercle de 2,5 cm, peint en blanc brillant, délimitant le Dohyo. Le cercle blanc est considéré comme inclus dans le Dohyo.

#### C - Principe des rencontres

Un combat consiste en 3 rencontres de 5 minutes chacune. Le premier à remporter 2 points Yuko est déclaré vainqueur du combat. Le robot ayant le plus de points Yuko à la fin d'un combat est déclaré vainqueur. Quand aucun des robots n'a reçu de points Yuko ou si les deux robots ont 1 point Yuko, le vainqueur est désigné par les juges. S'il n'existe pas de supériorité évidente et qu'aucun vainqueur n'a pu être désigné, une rencontre supplémentaire est jouée.

#### D - La procédure d'une rencontre

Avant la rencontre, les participants se saluent avant de poser leur robot sur le Dohyo. Ensuite ils placent leur robot derrière les lignes de départ. Aucune partie d'un robot ne doit être placée devant la ligne de départ avant le début d'une rencontre. Les robots seront placés de côté, l'avant de l'un en opposition avec l'avant de l'autre, voir figure suivante durant la 1ère manche, puis la position est inversée, et enfin dans la 3ème manche les robots seront positionnés dos à dos. Avec des robots autonomes, les candidats appuient sur le bouton de départ sur ordre de l'arbitre. La rencontre débute après 5 secondes. Les candidats quittent le Dohyo lorsque la rencontre débute.

Une rencontre prend fin lorsque l'arbitre annonce un robot vainqueur. Les participants se saluent après avoir récupéré leur robot.

#### E - Annulation d'une rencontre et rencontre rejouée

Une rencontre est annulée ou rejouée dans les conditions suivantes :

- Les robots sont bloqués ensemble ou ils tournent en cercle et il semble que cela ne va pas changer.
- Les robots touchent l'extérieur du Dohyo en même temps.
- D'autres conditions qui ne permettent pas à l'arbitre de désigner un vainqueur.
- Si la rencontre est rejouée, les robots doivent immédiatement recommencer sans possibilité de maintenance.
- Si malgré une rencontre rejouée, aucun des robots n'est désigné vainqueur, l'arbitre peut positionner les robots comme il le souhaite et redémarrer une rencontre.

#### F - Les points

##### Yuko

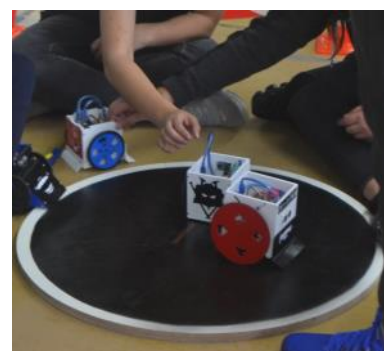
Les conditions suivantes entraînent des points Yuko :

- Quand un robot éjecte son adversaire du Dohyo par une action légale.
- Quand le robot adverse sort du Dohyo de lui-même (quelle que soit la raison).
- Quand le robot adverse est disqualifié ou a plus d'une violation ou d'un avertissement.
- Quand 2 points Yusei ont été donnés.
- Quand 1 point Yusei a été donné et l'adversaire a reçu un avertissement.

##### Yusei

La condition suivante entraîne un avantage ou point Yusei :

- Quand le robot adverse reste bloqué en bordure du Dohyo et ne peut se déplacer de la bordure de lui-même.





## G - Violations et pénalités

### Avertissements

L'une des actions suivantes entraîne un avertissement pour le participant :

- Le participant ou un élément entre sur le Dohyo avant que l'arbitre annonce la fin de la rencontre.
- La préparation pour une nouvelle rencontre dure plus de 30 secondes.
- Un robot autonome bouge (déplacement ou déploiement d'un bras, etc.) avant les 5 secondes après que l'arbitre est donné le signal du départ.
- Toutes autres actions qui sont jugées déplacées.

### Violations

L'une des actions suivantes est définie comme une violation et entraîne un Yuko pour l'adversaire ou pour tous les deux :

- Une ou plusieurs parties d'un robot d'un poids supérieur à 10g, tombe du robot.
- L'un des robots ne se déplace plus sur le Dohyo.
- Les deux robots se déplacent sur le Dohyo, mais ne rentrent pas en contact l'un avec l'autre. Ou appréciation de l'arbitre.

## H - Rencontre perdue par violation

L'une des actions suivantes entraîne une rencontre perdue par violation :

- Un participant ne se présente pas au bord du Dohyo à l'appel de son nom.
- Un participant ruine la rencontre. Par exemple, en détruisant, endommageant ou déformant le Dohyo.

## I - Disqualification

L'une des actions suivantes entraîne une disqualification et oblige à quitter le tournoi :

- Le robot d'un participant ne respecte pas les caractéristiques des robots indiquées par l'article 5.
- Un participant affiche un comportement non sportif. Par exemple, en utilisant un langage violent ou calomnieux envers son adversaire ou l'arbitre.
- Un participant blesse volontairement son adversaire.

## J- Objection envers l'arbitre

Aucune objection envers les décisions de l'arbitre ne sera acceptée.

## Article 3 : Fonctions et contraintes

- a. Les robots autonomes doivent démarrer au bout de 5 secondes.
  - b. Les dimensions maximales sont de 20 cm x 20 cm de côté pour une hauteur sans limite. La masse sera d'un maximum de 1000g.
  - c. Le robot disposera de 3 actionneurs au maximum, il devra être capable de détecter son adversaire et les limites du Dohyo.
  - d. Le robot doit avoir des formes et des couleurs qui s'inspirent de l'image d'un sumo ou du Japon.
  - e. Un robot ne doit pas dégrader le Dohyo, ne doit pas gêner le fonctionnement de son adversaire, par des projections ou des lumières, *ne doit pas utiliser des systèmes qui le bloque sur place (comme des aspirateurs ou de la colle) et ne doit pas jeter quelque chose (liquide, gaz, poudre, feu...).*
  - f. La source d'énergie est impérativement électrique de type piles, accumulateurs ou batterie externe. La tension maximale sera déterminée par la carte de programmation utilisée. Le robot ne pourra utiliser qu'une seule source d'alimentation.
  - g. La carte de programmation est libre (**Arduino, Microbit, mBot, etc.**). Les robots mBot modifiés sont acceptés.
  - h. La fabrication des différents éléments ajoutés doit obligatoirement être faite avec les machines et outillages disponibles dans la salle de technologie du collège.
  - i. Aucune contrainte n'est imposée sur le choix des autres fournitures (matériaux, visserie, engrenages, poulies, axes...).
  - j. Le coût d'un robot ne doit pas dépasser 100 euros en composants et matériaux (hors coût des piles ou batteries). Ce coût doit pouvoir être justifié.
  - k. Sur chaque robot devra être inscrit :
    - le nom du robot ;
    - le nom du collègue.
- le dossard du robot



## Introduction

L'objectif principal de la rencontre est de mener et présenter un projet de réalisation collective axé sur les programmes de Sciences et Technologie cycle 3.

### Article 1 : conditions de participation et parrainage :

DEFITEC est ouvert aux élèves **des écoles primaires et collèges**. Le projet présenté doit se rapporter à un objet technique comportant des parties mobiles avec transmission ou transformation de mouvements : moyen de transport, moyen de levage, pont mobile, robot mobile, etc.

Le challenge est parrainé par le Musée des Arts et Métiers, les associations ASSETEC (ASSociation pour l'Enseignement de la Technologie), Femmes Ingénieurs, UPSTI (Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles) et la société A4.

Une participation de **25 euros** par établissement sera demandée pour répondre aux frais d'organisation (réalisation d'un objet technique, lots, coupes, goûters, etc.) du challenge. Les bons de commande administratifs sont acceptés.

### Article 2 : conditions du challenge

Les équipes doivent présenter le travail réalisé pendant l'année sous forme d'exposé oral en s'aidant éventuellement de tout ou partie de la maquette réalisée ainsi que d'un support papier ou numérique.

DEFITEC se déroule en 3 temps :

- 1 : présentation par l'équipe du travail réalisé durant l'année sous forme d'exposé oral devant un jury. La durée de l'exposé ne devra pas dépasser **10 minutes**. Puis, le jury pourra poser quelques questions pour compléter les explications précédentes en s'aidant du document «Liste des questions».
- 2 : l'ingéniosité des équipes est mise en jeu par la réalisation d'un objet technique.
- 3 : présentation en amphithéâtre par les équipes sélectionnées le matin. La durée de l'exposé ne devra pas dépasser **10 minutes**.

Lors des présentations orales, les membres des équipes devront veiller à se répartir le temps de parole. Différents supports de présentation réalisés par les élèves pourront être utilisés (transparents, diaporama, dossier ou fiches techniques, etc.) de manière à être vus de tous.

### Article 3 : conditions techniques

Pour participer au défi, les participants **ne doivent pas nécessairement disposer d'un objet qui fonctionne**. Ils pourront s'appuyer sur une maquette prêtée par une autre équipe.

L'essentiel est de pouvoir expliquer comment le travail a été réalisé.

### Article 4 : constitution du jury

Le jury est constitué de 2 personnes minimum parmi :

Un membre institutionnel

Un professeur de technologie ou autre matière,

Un représentant de l'ASSETEC ou d'une association partenaire (Femmes Ingénieur, UPSTI)

Un(e) élève de collège.





## Article 5 : conditions d'évaluation

Evaluation 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> temps : Exposé de 10 min puis réponse aux questions dont deux seront à choisir dans la liste puis organisation de la fabrication collective : Evaluation 1 grille.+ questions.

Le jury complétera cette grille.

Evaluation 3<sup>ème</sup> temps : 10 min

Evaluation : voir Evaluation 3 grille jury et Evaluation 3 grille élèves

Les élèves évalueront les équipes présentant leur projet ;

Un représentant de chaque établissement fera la synthèse des évaluations de son établissement lors du dépouillement des votes.

Le jury est souverain dans ses décisions.

## Article 6 : démarche pédagogique

Il est essentiel que le produit et les supports de présentation soient réalisés **par les élèves.**

## Article 7 : nombre d'équipes

En raison du nombre limité de places, les établissements participant à DEFITEC procéderont à une présélection. Il est souhaitable que chaque établissement présente **au maximum 6 équipes.** Les équipes seront constituées impérativement **de 4 à 5 élèves maximum.**



## Article 8 : modification du règlement

L'organisation se réserve le droit de modifier le règlement à tout moment en fonction d'impératifs liés au bon déroulement du challenge.

## Article 9 : les prix

Les meilleures présentations seront récompensées par l'un des prix suivants :

Prix des orateurs - Prix des pédagogues - Prix des ingénieurs en herbe - Prix de l'esprit d'équipe - Prix des créatifs -

Prix de la compréhension - Prix de la communication - Prix du jury élèves. Tous les participants recevront des lots identiques quelle que soit la distinction obtenue ou pas.

## Article 10 : lieu et date de la rencontre

La rencontre se déroulera en juin **2020 de 10h00 à 15h00 au collège Anne Frank puis au lycée Martin Luther King 77600 BUSSY SAINT GEORGES.**

Pré inscription obligatoire auprès de Muriel Esch en précisant le nom de l'établissement, le type de maquettes présentées et le nombre d'équipes prévues. [Muriel.Esch@ac-creteil.fr](mailto:Muriel.Esch@ac-creteil.fr)

Adresse pour la **participation financière de 25 euros** : ASSETEC, 116 rue Alix, 93600 Aulnay sous Bois.

*Vous pouvez aller à Las Vegas autrement que pour perdre votre argent au jeu ou voir ce délire américain en plein désert du Nevada. En effet chaque année le CES (Consumer Electronics Show) offre un florilège de nouveautés toutes aussi étonnantes. Certaines tomberont rapidement dans l'oubli tandis que d'autres connaîtront la gloire.*

Comme nous le soulignons dans le TECHNOLOG numéro 76, « un avenir du monde adossé à la Technologie », nous montrions les bouleversements attendus dans les années à venir. L'ensemble des technologies progressent à une vitesse incroyable, petit focus aujourd'hui sur quelques supports d'images.

Supports de masse dominants au sein des familles, les médias s'invitent de manière individuelle grâce au smartphone. Cependant, depuis 1897, avec l'invention du tube cathodique par Karl Ferdinand Braun à l'écran à cristaux liquides (LCD) et ses améliorations récentes telle le rétro-éclairage par LED... Les ingénieurs continuent à nous surprendre...

Depuis, le deuxième opus de la trilogie *Retour vers le futur*, de Robert Zemeckis, on peut voir que la fiction a encore fortement inspiré les ingénieurs...

Petit florilège d'inventions présentés au CES (Consumer Electronics Show) de Las Vegas 2019

<https://photo.capital.fr/ecran-enroulable-taxi-volant-smartphone-pliable-les-20-meilleures-inventions-du-ces-2019-33620#ecran-enroulable-taxi-volant-smartphone-pliable-les-20-meilleures-inventions-du-ces-2019-580181>

Prévue pour le second semestre 2019, la **TV enroulable** (de marque LG Signature OLED TV R)

On peut observer une intégration de l'écran noir dans notre environnement (vidéoprojecteurs, écran wall, ...). Cette dalle de 65 pouces/165 cm avec une définition 4K (contre la course au

8k actuel) s'enroule comme une toile et peut se ranger très facilement dans un appartement. Il suffit d'un clic pour que l'écran se rétracte en se pliant dans sa base rectangulaire. Cet écran peut être redéployé partiellement pour simplement accéder à des applications comme le streaming musical.

C'est un écran électroluminescents ou OLED (Organic light-emitting diode) comprenant des diodes électroluminescentes organiques. Soulignons que cette technologie s'appuie sur les polymères organiques conducteurs qui vaudront à Hideki Shirakawa un prix Nobel de chimie en 2000. Preuve que la version complexe de nos polymères (PVC, ...) prend encore plus de place dans notre environnement.

A noter que ce genre de technologie reste onéreuse, soit plus de 8000€ pour une TV enroulable.

La flexibilité des écrans permet également la création de smartphone pliable, le FlexPai



©droits réservés

La course à l'écran flexible commencée plus ou moins officiellement en 2012 voit donc un chinois remporter le premier sa commercialisation.

En effet, le constructeur chinois Royole a présenté son « FlexPai », qui vous en coûtera aux alentours de 1500 euros. Ce téléphone possède un écran de 7,8 pouces avec une définition de 1920x1440 ce qui lui donne des dimensions proches d'une tablette. Il peut se plier en deux en une fraction de secondes pour se transformer en smartphone de taille « réduite » avec une épaisseur qui ne permet pas de le glisser dans la poche.

Comme le précise le journaliste Nicolas Six, « Reste une série de questions clés

qui conditionnera la réussite de cette nouvelle classe d'appareils. Seront-ils suffisamment plats pour être glissés en poche ? Leur poids sera-t-il raisonnable ? Et surtout, les parties flexibles de leurs écrans seront-elles suffisamment solides pour résister aux chocs et aux griffures ? ».

[https://www.lemonde.fr/pixels/article/2018/11/05/lancement-en-chine-du-premier-smartphone-a-ecran-pliable\\_5379243\\_4408996.html](https://www.lemonde.fr/pixels/article/2018/11/05/lancement-en-chine-du-premier-smartphone-a-ecran-pliable_5379243_4408996.html)

Exemple de prototype d'écran flexible. Rappelons que l'écran est à consommer avec modération !

**Sébastien MULLER**

Professeur de Technologie de l'académie de Nantes

# Elles bougent

Union des  
Professeurs de  
Sciences et  
Techniques  
Industrielles



Cette manifestation est organisée par l'UPSTI et Elles Bougent.

L'association UPSTI (Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles) rassemble des professeurs qui enseignent les Sciences de l'Ingénieur, partout en France, dans les lycées et majoritairement les classes préparatoires. Par ses actions, elle vise à valoriser les formations scientifiques et techniques et à promouvoir l'égalité des chances.

En savoir plus : [www.upsti.fr](http://www.upsti.fr)

L'association Elles bougent a pour but de susciter des vocations féminines pour les métiers d'ingénieurs et de techniciens dans les secteurs industriels. L'objectif est de multiplier les occasions de rencontres entre les marraines issues des entreprises et établissements partenaires et des jeunes filles (collégiennes, lycéennes et étudiantes).

En savoir plus :  
[www.ellesbougent.com](http://www.ellesbougent.com)

### Présentation de l'évènement

**Constat** : trop peu de filles s'orientent vers des carrières scientifiques et techniques d'où la création en 2013 de l'évènement national : **Les Sciences de l'Ingénieur au Féminin**.



### Les objectifs de l'évènement

**Susciter des vocations auprès des lycéennes et collégiennes** pour les carrières scientifiques et techniques.

**Transmettre la passion** des métiers de l'ingénierie auprès des jeunes filles.

**Supprimer l'autocensure** des jeunes filles à s'engager dans les filières scientifiques et techniques.

Permettre aux jeunes filles de **s'identifier**.

### Format de l'évènement

**Quand ?** date nationale annuelle (en novembre).

**Où ?** au sein des établissements scolaires.

**Pour qui ?** principalement des élèves en classe de 2<sup>nde</sup> car c'est une période décisive pour l'orientation, mais également les 1<sup>ères</sup> et les Terminales, voire même les jeunes collégiennes de 3<sup>ème</sup>.

**Avec qui ?** ingénieures, techni-

ciennes et élèves-ingénieures du réseau *Elles bougent* et d'autres réseaux.

### Organisation

**Phase 1** : Visualisation du film « Pourquoi les Sciences de l'Ingénieur répondent aux grands en-



jeux de demain » réalisé par l'UPSTI puis présentation des intervenantes.

**Phase 2** : Échanges avec les ingénieures, les techniciennes et les élèves-ingénieures sous forme de tables rondes.

**Phase 3** : Synthèse de parcours de formation pour devenir technicienne ou ingénieure.

**Phase 4** : Questions / réponses, échanges libres autour d'une collation.

Informations et inscriptions sur [www.lessiaufeminin.fr](http://www.lessiaufeminin.fr)

Claire Munier et Fatima Zaraba

L'UPSTI est l'Union des Professeurs de Sciences et Techniques Industrielles. Association créée en 1981, elle fédère et crée un réseau de plus de 700 professeurs de Sciences de l'Ingénieur, répartis dans plus de 200 lycées publics ou privés sous contrat, exerçant dans les Classes Préparatoires aux Grandes Ecoles (CPGE) scientifiques, ainsi que des professeurs du lycée général et technologique.

L'UPSTI entretient un dialogue privilégié avec les Grandes Ecoles d'Ingénieur et l'ensemble des acteurs institutionnels (Inspection Générale STI, Ministère de l'Education Nationale, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche). Elle participe à tous les débats concernant les filières scientifiques et technologiques en CPGE et au lycée et intervient sur tout sujet engageant l'avenir du dispositif national des Classes Préparatoires. Elle est membre fondateur de la Conférence des Classes Préparatoires et membre associé de la Conférence des Grandes Ecoles. Récemment, elle a modifié ses statuts pour lui permettre d'accueillir toutes les personnes souhaitant participer au rayonnement des Sciences de l'Ingénieur (professeurs du lycée ou de l'enseignement supérieur).

L'UPSTI est organisée de manière à formuler des propositions sur la formation des ingénieurs, et à en faire la promotion, notamment sur la mise en place des STEM (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics) en France. Via son site internet [www.upsti.fr](http://www.upsti.fr), elle permet aux étudiants désireux de s'informer sur les Sciences de l'Ingénieur et l'Informatique de disposer de ressources gratuites (aide à l'orientation, exercices corrigés et cours en ligne), et fournit aux enseignants du lycée général et technologique et des classes préparatoires des res-

sources pédagogiques adaptées et innovantes.

Elle organise chaque année un colloque qui permet de tisser des liens entre les enseignants et le monde industriel et celui de la recherche académique, de mettre en avant les toutes dernières innovations technologiques, et de rassembler tous les professeurs pour partager leurs expériences, nommé ICSTEng (International Conference of Sciences Technology and Engineering), <https://www.upsti.fr/nos-evenements/icsteng>. Organisée dans une Grande École d'ingénieur en France ou à l'étranger, ou dans les locaux d'une grande entreprise industrielle française, ce colloque s'organise autour de conférences d'industriels et de chercheurs, de visites d'entreprises.

L'UPSTI a créé en 2010 le concours des Olympiades de Sciences de l'Ingénieur, [www.olympiadessi.fr](http://www.olympiadessi.fr), plus grand concours de sciences et de technologie permettant de mettre en avant tout les talents des jeunes élèves du lycée des voies générale du baccalauréat S option Sciences de l'Ingénieur et technologique avec le baccalauréat STI2D.

L'UPSTI participe au transfert d'ingénierie pédagogique. Elle s'est engagée à promouvoir les sciences de l'ingénieur à l'international, sous la

forme notamment de formations à destination de professeurs désireux d'enseigner les Sciences de l'Ingénieur dans leur pays, ainsi que la mise en place de laboratoire de Sciences de l'Ingénieur.

L'UPSTI a créé en 2012 l'événement des Sciences de l'Ingénieur au Féminin afin de promouvoir les carrières scientifiques et technologiques auprès des jeunes filles du collège et du lycée,

<http://www.lessiaufeminin.fr>. Cet événement, organisé sur une journée courant novembre, permet l'intervention de marraines, technicienne ou ingénieure, et des moments d'échanges conviviaux.

Enfin, l'UPSTI participe à la formation des professeurs du lycée. Ainsi, elle accompagne la mise en place des réformes récentes liées à l'enseignement des Sciences de l'Ingénieur, à la mise en place de la spécialité Numérique et Sciences Informatiques, à l'enseignement du tronc commun Sciences Numérique et technologie, en mettant en place des formations scientifiques et la mise à disposition de ressources pédagogiques clés en main aux collègues adhérents de notre association.

**Sébastien GERGADIER**

Président de l'UPSTI

<https://www.upsti.fr/>

Union des  
Professeurs de  
Sciences et  
Techniques  
Industrielles

