

> PHYSIQUE-CHIMIE

Exemple de projet mené dans le cadre d'un enseignement pratique interdisciplinaire

« Les savants fous » : « Demandez le programme ! »

Ce projet, mené dans le cadre d'un enseignement pratique interdisciplinaire (EPI) en classe de 3e, permet notamment de poser la question des rapports entre les sciences et la littérature.

Les élèves en binôme doivent concevoir un jeu informatique avec des effets extérieurs (allumage de LED, émission d'un son...), sur le thème des « savants fous ».

Le français pour la formulation de différents types de questions sur ces savants (QCM, questions ouvertes ou fermées, énigmes...) et pour la vérification de la langue (orthographe/grammaire). La recherche documentaire sur les savants « fous » donne aussi l'occasion d'aborder l'Éducation aux Médias et à l'Information (EMI) :

- s'interroger sur la "folie" de ces savants ;
- ont-ils fait progresser la science ou non ?

Les mathématiques pour la programmation par blocs (type scratch ou Mblock) avec utilisation de variables, de boucles, d'actions...

La physique avec la réalisation d'un circuit électrique comprenant une DEL, une résistance de protection, un interrupteur, un buzzer et la programmation d'un microcontrôleur par blocs pour faire interagir le jeu et les éléments extérieurs.

RÉFÉRENCES AUX PROGRAMMES

Mathématiques

Décomposer un problème en sous-problèmes afin de structurer un programme ; reconnaître des schémas.

Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme en réponse à un problème donné.

Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

Programmer des scripts se déroulant en parallèle.

Notions d'algorithme et de programme. Notion de variable informatique.

Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.

Français

S'interroger sur l'idée du progrès scientifique, cher au XIXe siècle, tantôt exalté et mythifié, tantôt objet de répulsion et désillusion.

Poser la question des rapports entre les sciences et la littérature, notamment à travers des œuvres mettant en scène la figure du savant, créateur du bonheur de demain ou figure malfaisante et diabolique.

Interroger l'ambition de l'art à penser, imaginer, voire anticiper le progrès scientifique et technologique

Etude d'extraits de romans de science-fiction ou d'anticipation, d'extraits de films, d'articles scientifiques, d'œuvres picturales.

Physique-chimie

Réaliser des circuits électriques simples

Élaborer et mettre en œuvre un protocole expérimental simple visant à réaliser un circuit électrique répondant à un cahier des charges simple.

> Dipôles en série ou en dérivation.

> L'intensité du courant électrique est la même en tout point d'un circuit qui ne compte que des dipôles en série.

> Relation tension-courant : loi d'Ohm.

Organisation

Organisation de la classe

Les élèves travaillent en binôme, ce qui limite le matériel à prévoir et permet de voir/évaluer comment ils s'organisent et se répartissent le travail.

Chaque binôme s'intéresse à un savant en particulier et doit construire un jeu portant sur ce savant.

Organisation du temps

Une première séance de présentation du projet est conduite en présence de plusieurs professeurs porteurs du projet (au moins deux). Elle permet de fixer l'objectif à atteindre. Un jeu créé par les professeurs avec deux questions et l'allumage d'une LED est présenté à la classe. Ce n'est nullement un modèle, mais juste une illustration de l'EPI.

Chaque collègue réalise ensuite la partie de programme qui correspond à sa discipline

- Français : recherche, puis rédaction d'un scénario en respectant le contexte, la « folie »... → voir [annexe 1](#) « **Comment vérifier l'origine d'une information ?** » et « **Fiche recherche** »
- Mathématiques : entraînement à la programmation, puis programmation du jeu
- Physique : circuits électriques avec DEL et résistance, puis découverte du microcontrôleur et de la programmation correspondante.

Quelques heures consacrées à la finalisation du projet, sachant que le matériel et le logiciel Mblock sont disponibles au CDI et en salle informatique sur la pause méridienne pour les élèves qui souhaitent s'investir davantage.

Outil de suivi

Des échanges en présentiel et par mail ont régulièrement lieu entre enseignants pour s'assurer que tous les binômes progressent bien et ne rencontrent pas de difficultés majeures. Un espace collaboratif peut être consacré à ce suivi « enseignant »

Les élèves complètent un « carnet de bord » sur lequel ils répertorient ce qu'ils ont fait, les difficultés rencontrées, les solutions trouvées, les émotions ressenties (déstabilisation au départ, satisfaction lorsque la première DEL s'allume, fierté lorsque le jeu fonctionne...) Ce carnet de bord les aidera lorsqu'ils prépareront leur présentation orale.

→ Voir [annexe 4](#) - Conseils pour la préparation à l'oral du DNB

Conduite du projet

Situation déclenchante et consignes données aux élèves

« Vous allez réaliser un programme informatique sur le thème des "savants fous". Vous serez répartis en binôme. Chaque groupe se verra attribuer **au hasard** un savant et **devra proposer un jeu** de questions/réponses avec un effet externe (microcontrôleur et allumage de LED), pour faire retrouver ou découvrir ce savant à ses auditeurs. Le jeu permettra par exemple de mettre en avant la situation « folle » vécue par ce savant. Le programme utilisé sera MBLOCK.

Vous êtes **libres** de choisir l'organisation et la forme de votre travail. Toutefois, les arrières-plans et les lutins¹ que vous aurez sélectionnés doivent être liés au **contexte culturel et**

¹ Lutins – noms donnés aux objets ou personnages intégrés dans le logiciel MBlock

scientifique du savant que vous présenterez (d'où une partie recherche documentaire à effectuer).

N'hésitez pas à jouer la carte de l'humour et de l'**originalité** : certains savants ont vraiment accompli des choses assez folles ! Et surtout, vous pouvez diversifier le type de questions que vous poserez : questions ouvertes/fermées – rébus – énigme – questions à choix multiples (QCM) – vrai/faux – mots fléchés ou mots croisés – jeu de l'oie – jeu du pendu - 4 à la suite (style Questions pour un champion) – distribution d'indices, etc...

Soignez la qualité visuelle de votre travail : pas d'images floues ou illisibles, texte sans faute de langue, etc. »

Problématique(s) et pistes d'exploitation

Comment concevoir un jeu informatique avec des effets extérieurs (allumage de LED, émission d'un son) pour retrouver le nom d'un savant fou ?

ou

Comment concevoir un jeu informatique avec des effets extérieurs (allumage de LED, émission d'un son) pour illustrer la situation « folle » vécue par tel savant ?

En français

Les questions associées sont :

Le savant : Fou ou génial ? Quels mots associez-vous à « savant », à « fou » et à « génial » ? Que vous inspire le rapprochement de ces trois termes ?

Quelques exemples imposés aux élèves par tirage au sort :

- Franz REICHELDT – Il invente le costume parachute et s'écrase du premier étage de la tour Eiffel.
- Evan O'NEILL KANE – Il s'auto-opère de l'appendicite.
- Thomas DICK – Il a compté les habitants de la lune.
- Jérôme de LALANDE – Il mange des araignées vivantes pour ne plus en avoir peur.

En mathématiques

Les questions associées sont : Comment concevoir un jeu informatique interactif ? Quelles interactions ?

Quelques réalisations (inspirées de la folie du savant, même si cela n'est pas imposé !)

- Sur l'écran, des personnages tombent de la Tour Eiffel, et on les réceptionne en déplaçant à la souris un drap. Chaque personnage récupéré allume la DEL verte et délivre une lettre du nom du savant. S'il n'est pas récupéré, la DEL rouge s'allume.
- Les élèves ont conçu un Docteur Maboul. Chaque objet replacé correctement dans le malade délivre une lettre du nom.
- Les élèves ont conçu un jeu de difficultés croissantes où l'on compte les « luniens » qui traversent l'écran.

En physique-chimie

Les questions associées sont : Comment réaliser un circuit à partir d'un microcontrôleur ? Comment le commander ? À quoi servent les résistances ? Laquelle choisir ?

Corpus documentaires (ou liens vers des sites...) ?

Recherches libres sur Internet, avec obligation de citer ses sources. Utilisation du livre « Les savants fous » de Laurent Lemire² si besoin !

Construction et mise en œuvre de la démarche expérimentale

En ouvrant le kit de démarrage (contenant un microcontrôleur, des DEL, des résistances, des câbles, un buzzer), les élèves se demandent :

1. A quoi servent les résistances ? → Réalisation d'une manipulation en groupe sur le rôle d'une résistance.
2. Laquelle utiliser ? → Détermination de la valeur des résistances (code couleur et ohmmètre) → Calcul et choix de la bonne résistance (loi d'Ohm)
3. Lors des premiers essais de circuits, si la DEL ne s'allume pas, les élèves listent les raisons possibles :
 - a. la boucle est-elle fermée ? (problème sur la plaque d'essai !)
 - b. la DEL est-elle dans le bon sens ? (Notion de dipôles polarisés)
 - c. le programme commande-t-il bien le microcontrôleur ?

Démarche suivie

A l'issue de la séance de présentation du projet en présence des trois professeurs, les élèves vont dans chaque discipline travailler sur le contenu disciplinaire, tout en réfléchissant à la création de leur jeu.

En français

Ils effectuent des recherches sur le savant qui leur est attribué et commencent à imaginer leur jeu (voir [annexe 2](#) – **Fiche pour guider les élèves dans la conception de leur jeu**). A cette étape, ils doivent commencer à réfléchir au déroulement de leur jeu, aux différents écrans qui s'enchaîneront...

En mathématiques

Ils apprennent à programmer en parallèle avec le logiciel mBlock.

² LEMIRE, Laurent. *Les savants fous*. Robert LAFFONT, 2011. 240 p. ISBN 978-2-2211-1235-9

En physique-chimie

Ils découvrent le contenu de la boîte et ont trois activités à réaliser selon ce plan de travail :

Activités à réaliser

Activité n°1 – Rôle d'un conducteur ohmique (Résistance)



Quel est le rôle d'une résistance dans un circuit en série?

Compétences :  Mesurer  Elaborer une démarche  Interpréter les résultats  Conclusion

Activité n°2 – Trouver la valeur d'un conducteur ohmique (Résistance)

Code des couleurs

Mesure à l'ohmmètre

Calcul grâce à la **loi d'Ohm**

Compétences :  Mesurer  Utiliser une formule

 Passer d'une forme de langage scientifique à une autre  Interpréter les résultats

Activité n°3 – Le microcontrôleur et sa plaque d'essai

Mission n°1 – Protection de la DEL

Mission n°2 – Circuit simple sur la plaque d'essai

Mission n°3 – Circuit simple avec un microcontrôleur et la plaque d'essai

Mission n°4 – Un programme et son circuit

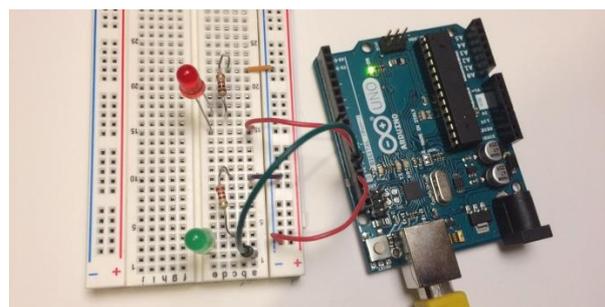
Voir en [annexe 3](#) les scénarios des trois activités.

Il s'est alors écoulé environ quatre semaines et les élèves ont acquis les connaissances et les compétences pour réaliser leur jeu.

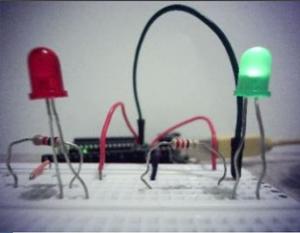
Productions d'élèves

Exemples de scripts pour l'effet externe

Script de l'allumage des DEL avec le montage correspondant (valable pour toutes les problématiques). Il est réalisé par les élèves à l'issue du travail préparatoire en physique.

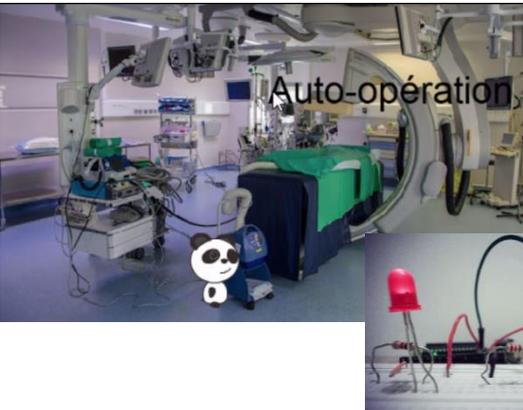
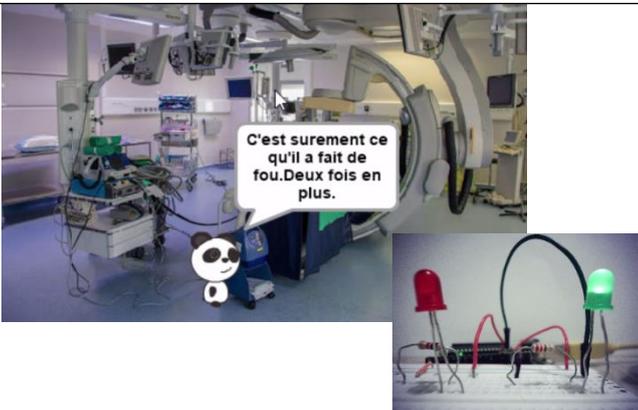


Extrait du script du quiz avec une bonne réponse

Script	→	Ecran du jeu	→	Effet externe
<pre> demander Quel est l'état le plus grand en superficie des Etats-Unis? et attendre si réponse = Alaska alors dire Bonne réponse! pendant 2 secondes ajouter à question bonne 1 envoyer à tous DEL verte sinon dire Mauvaise réponse. pendant 3 secondes envoyer à tous DEL rouge </pre>				

Exemple de programmation en parallèle

Lorsque l'on clique sur le lutin « Auto-Opération » (script 1), cela envoie un message au lutin panda qui parle (script 2). On voit que la salle qui était verrouillée (la DEL rouge est allumée) est désormais ouverte (la DEL est passée du rouge au vert). Le joueur peut poursuivre le jeu en passant dans la salle suivante.

<pre> Script 1 quand cet objet est cliqué envoyer à tous auto-opération cliqué ajouter à Objet cliqué 1 cacher </pre>	<pre> Script 2 quand je reçois auto-opération cliqué dire C'est sûrement ce qu'il a fait de fou.Deux fois en plus. pendant 4 secondes </pre>
	

Analyse

Analyse ou évaluation des productions écrites ou orales

Chaque enseignant met en place une évaluation des connaissances et compétences disciplinaires, mais l'évaluation finale est une soutenance orale, analogue à celle du DNB. L'objectif de cet oral étant la présentation de la démarche de projet, depuis le début jusqu'à la réalisation du jeu. La présentation orale peut être réussie même si le jeu n'est pas abouti !

→ Voir [annexe 5](#) – Exemple de grille d'évaluation utilisée pour l'entraînement à l'oral du DNB

Analyse de la méthodologie du projet

Un thème accrocheur et surprenant : cet EPI est choisi chaque année à l'épreuve orale du DNB par 20% des élèves l'ayant suivi, car c'est un thème accrocheur et déroutant ! Créer un jeu vidéo, c'est motivant ! Partir d'un écran vierge, où tout est à créer, à programmer : c'est déconcertant ! Avoir entre les mains une boîte avec un microcontrôleur et des composants électriques, sans rien connaître au départ : c'est déstabilisant !

Une autonomie accordée aux élèves : Ils tirent au sort un savant, mais ensuite, ils ont de l'autonomie dans le choix du jeu, dans l'organisation de leur travail, dans la répartition des tâches...

Une production finale différenciée, plus ou moins ambitieuse ! Les élèves mènent leur projet en binômes et les enseignants les guident dans la création d'un jeu plus ou moins complexe. Ils peuvent créer un jeu vidéo type quiz avec un allumage de LED (effet externe) de niveau 1 (Réponse juste – DEL Verte / Réponse fausse – DEL Rouge) ou de niveau 2 (quiz dans lequel il faut 4 réponses à la suite sous peine de repartir à zéro). Ils peuvent créer un jeu vidéo plus complexe (par exemple de type « docteur Maboul... ») avec des effets externes (son, DEL...).

Annexes

Annexe 1 - Fiches méthodologiques concernant la recherche d'informations

Comment vérifier l'origine d'une information ?

⇒ Lire – Comprendre – Ne pas se précipiter.

1. Choisir un site pertinent.
 - a. Observer le nom du domaine.
 - b. Observer l'extension de l'adresse URL (.com, .gouv, .org...).
 - c. Lire l'extrait ou la présentation du site sur la page de résultats.
2. Vérifier l'intérêt et le sérieux d'un site.
 - a. Apparence visuelle : orthographe, illustrations pertinentes, pas ou peu de publicités, mise en page claire.
 - b. Contenu : structure du site, liens pertinents et actifs, mises à jour, identification de l'auteur.
3. Trouver le ou les auteurs.

On peut consulter :

 - a. les informations de la page d'accueil du site (titres, rubriques) ;
 - b. les « petites lignes » en bas (ou en haut !) de la page :
 - i. Contact / Nous contacter ;
 - ii. Qui sommes-nous ?
 - iii. Mentions légales.

Fiches recherches

Nom du savant fou :

Elément biographiques

Nationalité :

Quelques éléments importants de sa vie :

Contexte historique et scientifique :

Domaine(s) de recherches ou de l'invention :

Projet(s) fou(s) ou expérimentation(s) :

Sources :

Annexe 2 – Fiche pour guider les élèves dans la conception de leur jeu**Notre plan de programme**

Environnement

Lutin :

Arrière-plan :

Première écran	Deuxième écran
Troisième écran	Quatrième écran
Cinquième écran	Sixième écran

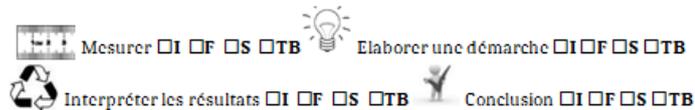
Annexe 3 – Exemple d’activités liées au projet proposées en physique

Activité n°1 – Rôle d’un conducteur ohmique (« Résistance »)

À l’aide du matériel suivant (Générateur, lampe, résistance 1, résistance 2, ampèremètre), manipule et essaie de répondre au problème suivant :

Quel est le rôle d’une résistance dans un circuit en série ?

Tu rédigeras un compte-rendu détaillé (texte, schéma, mesure) présentant ta démarche (hypothèse, manipulation, interprétation, conclusion).



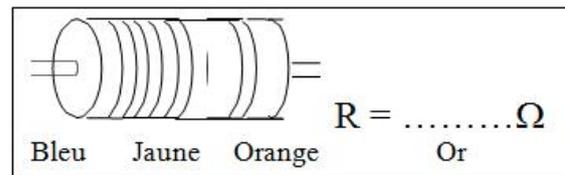
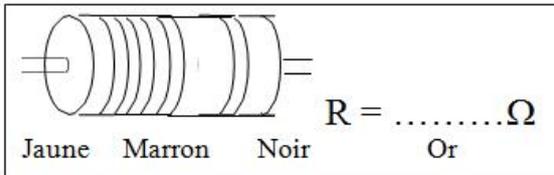
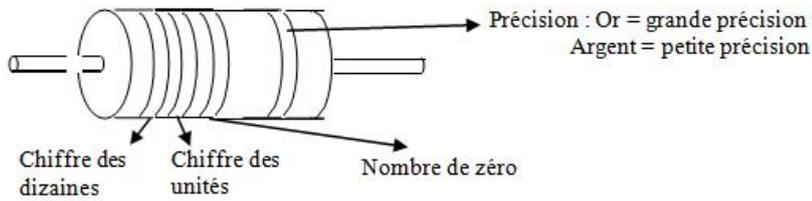
Critères de réussite :

	Insuffisant	Fragile	Satisfaisant	Très Bonne maîtrise
Mesurer	Aucune mesure correcte n’a été réalisée	Une seule mesure a été correctement réalisée	Une des mesures est fautive Ou il manque les unités	Les mesures d’intensité attendues ont été correctement effectuées (valeurs, unités)
Elaborer une démarche	L’élève n’explique pas sa démarche, et n’adopte aucune démarche logique.	L’élève n’explique pas sa démarche, mais adopte une démarche logique	L’élève explique la démarche qu’il va suivre, mais cela manque de clarté !	L’élève explique clairement la démarche qu’il va suivre !
Interpréter les résultats	L’élève n’analyse pas les mesures effectuées.	L’élève analyse certaines mesures effectuées, mais cela manque de clarté.	L’élève analyse clairement <u>certaines</u> mesures effectuées (observation, interprétation)	L’élève analyse clairement toutes les mesures effectuées (observation, interprétation)
Conclusion	L’élève ne trouve pas le rôle de la résistance.	L’élève trouve le rôle de la résistance mais l’explique maladroitement.	L’élève trouve le rôle de la résistance et le rédige correctement.	L’élève trouve le rôle de la résistance et explique l’influence de sa valeur.

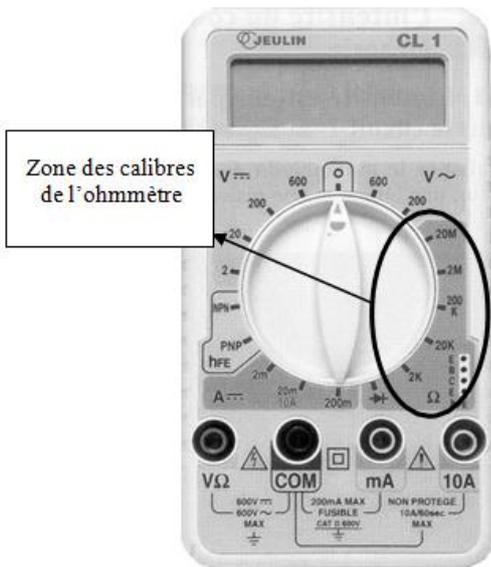
Activité n°2 – Comment trouver la valeur d’une résistance électrique ?

a) Avec le code des couleurs :

Explication :



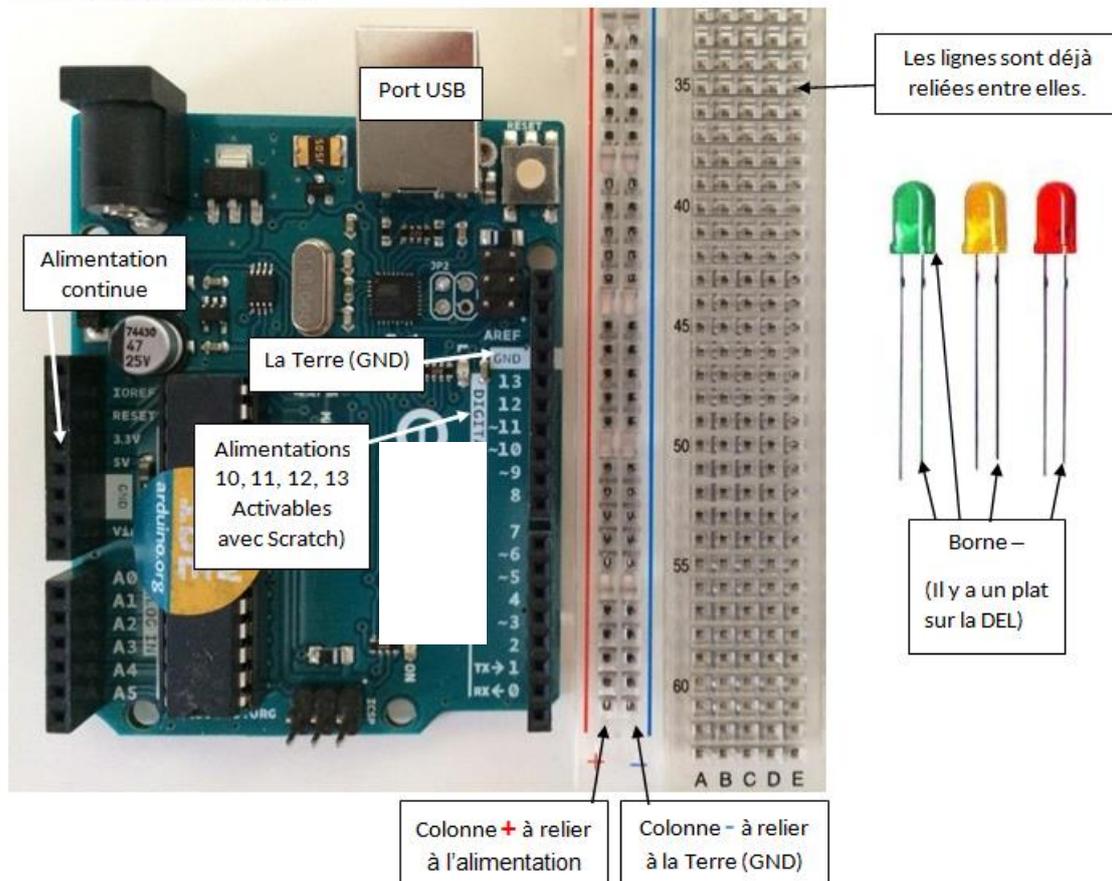
b) Avec un multimètre en position ohmmètre :



- Place un fil sur COM et un fil sur VΩ.
- Tourne le sélecteur de fonction sur le plus grand calibre.
- Branche l'ohmmètre sur les bornes de la résistance.
- Lis le résultat : $R = \dots\dots\dots$

Activité n°3 – Le microcontrôleur et sa plaque d'essai

Quelques explications :

Mission n°1 – Protection de la DEL

Sachant que la tension aux bornes de la résistance est de 2,5V et que le courant dans la DEL ne doit pas dépasser 11mA, quelle est la résistance qu'il faut choisir ?

Mission n°2 – Utilisation de la plaque d'essai

Réalise sur la plaque d'essai un circuit en série, allant du + au -, contenant une DEL et la résistance de protection.

Mission n°3 – Le microcontrôleur et sa plaque d'essai

Réalise un circuit alimenté en continu avec une tension de 3,5V, contenant une DEL, sa résistance de protection et un interrupteur.

Mission n°4 – Un programme et son circuit

Réalise le circuit correspondant à ce programme.

La DEL Rouge doit s'allumer si la réponse est fautive, et la DEL Verte doit s'allumer si la réponse est vraie.

```

quand est cliqué
mettre l'état logique de la broche 13 à bas
mettre l'état logique de la broche 12 à bas
demander "Quelle est l'unité de la résistance ?" et attendre
si réponse = Ohm alors
mettre l'état logique de la broche 13 à haut
sinon
mettre l'état logique de la broche 12 à haut
  
```

Annexe 4 - Conseils pour la préparation à l'oral du DNB

Préparation de la soutenance orale EPI « savants fous : demandez le programme ! »

Dans le cadre de la préparation à l'oral du DNB et pour évaluer votre travail dans ce projet, vous allez présenter, **en groupe**, pendant 10 minutes maximum, votre projet. Vous pourrez préparer un diaporama support de votre présentation qui montrera vos compétences dans la mobilisation des outils numériques...

ATTENTION

La présentation orale de projets réalisés dans le cadre d'EPI ne consiste pas uniquement à présenter le produit fini (c'est-à-dire votre jeu).
Chaque élève du groupe est évalué individuellement. Il convient de bien vous répartir la parole.

Pour vous accompagner à préparer cet oral, vous pouvez vous servir de la grille d'évaluation qui vous a été fournie en début d'année, car elle sera utilisée par vos enseignants pour vous évaluer individuellement lors de votre soutenance.

Voici quelques commentaires liés à ce projet et la grille d'évaluation qu'utiliseront les enseignants.

Eléments possibles de la présentation	Par exemple
Se présenter	Dire qui on est (nom, prénom, classe) Dire ce qu'est un projet dans le cadre d'un EPI et présenter celui-ci (les disciplines concernées, le sujet à traiter) ...
Présenter la mise en œuvre du projet (de la conception à la réalisation)	Quelles contraintes imposées lors de la mise en œuvre du projet ? Quelle part de liberté dans la mise en œuvre du projet ? Quels apports de chaque discipline concernée pour mettre en œuvre le projet ? ...
Expliquer sa démarche, son raisonnement, ses résultats, ses choix	Présenter les étapes dans la réalisation du projet (en s'appuyant notamment sur le carnet de bord des séances) De la première séance (comment j'envisage ma réalisation finale à ce stade) à la dernière séance : les évolutions et choix effectués en fonction des difficultés, du temps, et des apports des enseignements lors des séances ; la répartition du travail dans le groupe ; les problèmes rencontrés/solutions trouvées...

<p>Evaluer l'évolution de ses compétences et de ses acquis disciplinaire et interdisciplinaire (« J'ai appris à ... », « Je sais faire ... »)</p>	<p>Être capable de mettre en avant précisément ce qu'on a compris et appris à travers cet EPI.</p> <p>Eviter des généralités du type : « j'ai appris à programmer » ; « j'ai appris à faire des recherches » ; « je sais faire fonctionner une carte microcontrôleur » ; « j'ai appris à travailler en groupe ».</p> <p>Ne pas hésiter à préciser les éventuels réinvestissements envisagés dans le futur.</p> <p>...</p>
<p>Formuler un avis personnel sur sa production (J'ai aimé ..., Je n'ai pas aimé ...)</p>	<p>Même si vous êtes en groupe, chacun exprime son avis personnel.</p> <p>Eviter les généralités du type « J'ai tout aimé » ou « Je n'ai pas aimé cet EPI ». Vous devez être très précis dans votre analyse personnelle : on peut avoir aimé certaines parties du projet et d'autres moins.</p> <p>On peut exprimer ses ressentis du début et ceux de la fin.</p> <p>...</p>

Pour les différentes étapes de la présentation, le jury sera sensible au vocabulaire utilisé, qui doit être adapté à la situation, précis et maîtrisé.

Annexe 5 – Exemple de grille d'évaluation utilisée pour l'entraînement à l'oral du DNB

Nom	Prénom	Classe				
Aptitudes visées	Critères d'évaluation	Coef.	Niveau de maîtrise *			
			1	2	3	4
Sur l'ensemble de l'épreuve						
S'exprimer de façon maîtrisée en s'adressant à son auditoire	Développer pendant 5 minutes un propos structuré	2				
	Adopter un comportement physique convenant à la situation de l'épreuve	1				
	Regarder son auditoire	1				
	S'exprimer de façon compréhensible en articulant et en évitant les tics de langage ("ben", "heu"...))	1				
	Faire preuve de dynamisme : fluidité, rythme, volume sonore.	1				

S'exprimer dans un langage adapté à la situation et en étant cohérent	Se présenter	0,5				
	Présenter la mise en œuvre du projet (de la conception à la réalisation) ou la thématique traitée en histoire des arts	2				
	Expliquer sa démarche, son raisonnement, ses résultats, ses choix.	2				
	Utiliser un vocabulaire adapté à la situation et précis (éviter "truc"...)	1,5				
S'exprimer en analysant l'EPI, le parcours ou la thématique "histoire des arts"	Evaluer l'évolution de ses compétences et de ses acquis disciplinaire et interdisciplinaire (J'ai appris à, Je sais faire)	1,5				
	Porter un regard critique sur l'EPI, le parcours ou la thématique "histoire des arts" (fonctionnement dans le groupe, j'ai réussi à ..., je n'ai pas réussi ...)	1,5				
Faire preuve d'autonomie	Mobiliser les outils numériques.	1				
	Formuler un avis personnel sur l'EPI, le parcours ou la thématique "histoire des arts" (J'ai aimé ..., Je n'ai pas aimé ...)	2				
Sur l'entretien spécifiquement						
Participer de façon constructive à des échanges oraux	Prendre en compte son interlocuteur (écoute, respect...)	2				
	Se corriger et savoir reformuler pour se faire comprendre.	2				
	Exprimer une opinion argumentée lors de l'échange.	2				
	Argumenter en réponse à une remarque.	1				
Bonus						
Mobiliser ses connaissances en LVE.	1					
Montrer sa prise d'initiative pendant l'élaboration du projet	1					
Montrer ses capacités d'entraide / collaboration pendant l'élaboration du projet	1					

Maitrise sujet	Expression orale	Les deux
----------------	------------------	----------

* Niveau de maîtrise : 1= insuffisant / 2= fragile / 3 = satisfaisant / 4 = très bon