



ÉVALUATION EXTERNE NON CERTIFICATIVE 2018  
ÉVEIL – INITIATION SCIENTIFIQUE

# PISTES DIDACTIQUES

## 3<sup>e</sup> ANNÉE DE L'ENSEIGNEMENT PRIMAIRE

BIOLOGIE  
CHIMIE PHYSIQUE  
SCIENTIF  
CORPS HUMAIN PUR  
BIOLOGIE  
ÉVAPORATION EXPERIENCE  
CHIMIE PHYSIQUE  
AIR INTESTIN CŒUR ALVÉOLE  
MELANGE CORPS PUR  
NERVEUX NUTRIMENT DIOXYDE  
EXPERIENCE LABORATOIRE  
SOLUBILITE EBULLITION  
VEINE ARTERE CESOPHAGE  
MUSCLE ALIMENTS SCIENCES CHIMIE PHYSIQUE CORPS HUMAIN BIOLOGIE MELANGE CORPS PUR CHLOROFORME DECANT  
CARBONE ORGANES DIGESTION HOMOGENE HETEROGENE  
ÉVAPORATION EXPERIENCE LABORATOIRE CIRCULATION POUMON SANG AIR INTESTIN CŒUR ALVÉOLE CAPILLAIRE VEINE AT  
CESOPHAGE LIQUIDE SOLIDE GAZ SYSTEME NERVEUX NUTRIMENT DIOXYDE OXYGENE CARBONE ORGANES DIGESTION HOMO  
HÉTÉROGENE MASSE SOLUBILITE EBULLITION HYDROGENE CARBONIQUE ETHANOL DIAPHRAGME SOUELETTE DÉMARCHÉ SCIENTI  
DÉCHET MUSCLE ALIMENTS SCIENCES BIOLOGIE CHIMIE PHYSIQUE CORPS HUMAIN MELANGE CORPS PUR CHLORO  
NUTRIMENT DIOXYDE OXYGENE CARBONE ORGANES DIGESTION HOMOGENE HETEROGENE  
DÉCAN TATION ÉVAPORATION EXPERIENCE LABORATOIRE CIRCULATION POU MON SANG AIR INTESTIN CŒUR ALVÉOLE CAPILLAIRE  
SOLUBILITE EBULLITION HYDROGENE CARBONIQUE ETHANOL DIAPHRAGME SOUELETTE DÉMARCHÉ SCIENTIFI  
ARTERE CESOPHAGE LIQUIDE SOLIDE GAZ SYSTEME NERVEUX NUTRIMENT DIOXYDE OXYGENE CARBONE ORGANES DIGESTION HOMO  
DÉCHET MUSCLE ALIMENTS SCIENCES BIOLOGIE CHIMIE PHYSIQUE CORPS HUMAIN MELANGE CORPS PUR CHLORO  
HÉTÉROGENE MASSE SOLUBILITE EBULLITION HYDROGENE CARBONIQUE ETHANOL DIAPHRAGME SOUELETTE DÉMARCHÉ SCIENTI  
DÉCAN TATION ÉVAPORATION EXPERIENCE LABORATOIRE CIRCULATION POU MON SANG AIR INTESTIN CŒUR ALVÉOLE CAPILLAIRE  
CAPILLAIRE VEINE ARTERE CESOPHAGE LIQUIDE SOLIDE GAZ SYSTEME NERVEUX NUTRIMENT DIOXYDE OXYGENE CAR  
ORGANES DIGESTION HOMOGENE HETEROGENE MASSE SOLUBILITE EBULLITION HYDROGENE CARBONIQUE ETHAN  
SQUELETTE  
DÉCHET MUSCLE ALIMENTS SCIENCES BIOLOGIE CHIMIE  
HÉTÉROGENE MASSE SOLUBILITE EBULLITION HYDROGENE CARBONIQUE ETHANOL  
ALIMENTS SCIENCES BIOLOGIE CHIMIE PHYSIQUE CORPS HUMAIN



# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b>	<b>7</b>
<b>1. LES OMBRES</b>	<b>1</b>
1.1. CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE	11
1.2. REcul THÉORIQUE POUR L'ENSEIGNANT	14
1.3. DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE D'ACTIVITÉS	16
1.4. ACTIVITÉ 1 – PREMIERS ÉCHANGES SUR LES OMBRES	18
1.5. ACTIVITÉ 2 – DES MISSIONS AVEC LES OMBRES	21
1.6. ACTIVITÉ 3 – TRANSFERT VERS LES DOMAINES ARTISTIQUES	33
1.7. ACTIVITÉ 4 – EXERCICE COMPLÉMENTAIRE	33
<b>2. LE RÔLE DES ARTICULATIONS DANS LE SQUELETTE HUMAIN</b>	<b>35</b>
2.1. CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE	35
2.2. REcul THÉORIQUE POUR L'ENSEIGNANT	37
2.3. DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE D'ACTIVITÉS	43
2.4. ACTIVITÉ 1 – PREMIERS ÉCHANGES SUR LES REPRÉSENTATIONS DU SQUELETTE	45
2.5. ACTIVITÉ 2 – DES ATELIERS SUR LES ARTICULATIONS	48
2.6. ACTIVITÉ 3 – TRANSFERT VERS LA TECHNOLOGIE	60
2.7. ACTIVITÉ 4 – EXERCICES COMPLÉMENTAIRES	60
<b>3. RESSOURCES</b>	<b>65</b>





Ce document de pistes didactiques a été élaboré par le groupe de travail chargé de la conception de l'évaluation externe de 3<sup>e</sup> année de l'enseignement primaire en éveil – initiation scientifique :

Bruno BUY, inspecteur ;

Arnaud BAY, enseignant ;

Pascal DE CRAECKER, conseiller pédagogique ;

Isabelle DEMONTY, chercheuse au Service d'analyse des Systèmes et Pratiques d'enseignement de l'Université de Liège ;

Simon DESSOMME, inspecteur ;

Nathalie LECOMTE, inspectrice ;

Christophe LEJOLY, enseignant ;

Audrey LELEUX, enseignante ;

Sophie KAISER, conseillère pédagogique ;

Marie-Noëlle MEERSSEMAN, chargée de mission à la Direction des Standards éducatifs et des Évaluations ;

Jean MONZÉE, enseignant ;

Céline PINEUX, inspectrice.



# INTRODUCTION

Ce document fait suite aux résultats de l'évaluation externe en Eveil-initiation scientifique administrée en octobre 2018 dans les classes de 3<sup>e</sup> primaire. Les résultats détaillés sont présentés dans le document *Résultats et commentaires*<sup>1</sup>.

## LES GRANDES TENDANCES QUI SE DÉGAGENT DE L'ÉPREUVE

Étant donné la visée diagnostique de l'épreuve portant sur une matière où aucun savoir n'est à certifier au terme de la deuxième primaire, le groupe de travail a rédigé des questions articulées sur des thématiques variées issues de la vie réelle.

En référence aux différents domaines de savoirs prévus dans le référentiel de compétences, quatre thèmes principaux ont été approfondis. Ils ont été choisis parce qu'ils font partie du quotidien des élèves de 3<sup>e</sup> primaire :

- les ombres ;
- les thermomètres et la mesure de températures ;
- l'anatomie comparée des hommes et des animaux ;
- l'alimentation et la gestion des déchets ménagers.

**D'une manière générale, les enfants de 8-9 ans sont capables de réaliser des activités en éveil scientifique impliquant directement des éléments de leur quotidien.**

La majorité des élèves parvient à différencier des ombres possibles et impossibles faites par le soleil sur des objets opaques. Ils savent que la température dans le congélateur est négative. Ils parviennent à distinguer certains vivants et non-vivants, mais ils pensent souvent que les éléments naturels comme les nuages sont vivants. Ils ont des connaissances sur le squelette humain et peuvent le comparer à celui de la grenouille ou de l'oiseau. Ils identifient les grandes catégories d'aliments, mais n'ont pas encore accès à l'importance des proportions idéales à respecter pour une alimentation équilibrée. Ils savent trier des déchets ménagers mais manquent d'idées convaincantes permettant de réduire la quantité de déchets.

<sup>1</sup> Disponible sur <http://www.enseignement.be/index.php?page=25162&navi=2024>

**Les élèves sont encore fortement imprégnés de leurs expériences personnelles et leurs ressentis du quotidien. Ils doivent donc apprendre peu à peu à prendre de la distance et adopter un regard scientifique sur ce quotidien.**

**Dans le domaine des ombres**, lorsqu'il s'agit d'exprimer le fait que l'ombre d'un objet ne reprend que la silhouette de cet objet ou lorsqu'il faut analyser le lien entre source lumineuse et ombre dans le cas où il y a plusieurs sources lumineuses, les résultats sont largement en dessous de la moyenne de l'épreuve.

**Dans le domaine des températures**, les résultats obtenus laissent à penser que les élèves ont encore une vision essentiellement dichotomique de ce concept où le chaud est opposé au froid, en fonction du ressenti. Ils n'ont pas encore construit l'échelle continue de températures et peinent à évaluer des différences de températures entre l'air ambiant de la classe et le corps par exemple. Beaucoup ne connaissent pas la température d'ébullition de l'eau.

**Dans le domaine de l'anatomie humaine**, comprendre le rôle des articulations pour permettre le mouvement est également complexe pour de nombreux élèves.

Enfin, les **relations** que les élèves ont **avec leur environnement** sont inscrites dans le présent. L'avenir des objets de leur quotidien dépasse ce cadre et ils ont du mal à réfléchir à la dégradation des déchets et à envisager qu'un trognon de pomme se dégrade plus vite qu'une cannette en métal, par exemple. Le légume dans l'assiette n'est pas non plus facilement mis en relation avec la partie de la plante dont il provient comme par exemple la carotte qui constitue la racine de la plante.

## **OMBRES ET ARTICULATIONS, LES DEUX THÉMATIQUES EXPLORÉES DANS CES PISTES DIDACTIQUES**

Ces résultats soulignent l'importance d'ancrer des problématiques scientifiques enseignées dans le quotidien des enfants, afin de s'appuyer sur le « déjà-là ». Toutefois, les activités d'enseignement doivent aussi aider les élèves à se détacher progressivement de cette intuition première en vue de mieux comprendre ce quotidien et d'y porter un regard plus scientifique.

**C'est dans cette optique que ces pistes didactiques ont été construites. S'insérant dans une démarche d'apprentissage, elles approfondissent deux thématiques explorées dans l'épreuve :**

- **les ombres ;**
- **le rôle des articulations du squelette humain.**

Ces thématiques ont été choisies pour quatre raisons principales : elles ont posé des difficultés aux élèves en début de 3<sup>e</sup> primaire ; elles font partie de leur quotidien ; elles peuvent facilement se prêter à des explorations scientifiques et elles ne nécessitent que l'utilisation d'un matériel simple.

## UNE MÉTHODOLOGIE VISANT À FAIRE ÉVOLUER LES REPRÉSENTATIONS DES ÉLÈVES AU REGARD DES THÉMATIQUES ENVISAGÉES

En cohérence avec les résultats de l'épreuve qui montrent que les élèves ont des conceptions sur ces deux thématiques, le groupe de travail a souhaité axer les activités proposées en s'appuyant sur ce que les enfants sont déjà capables de faire.

Plus précisément, les deux séquences d'activités s'appuient sur un même canevas méthodologique :

- il s'agira d'abord de **faire émerger les premières représentations** des élèves au regard des ombres et du rôle des articulations ;
- ensuite, sont proposés **une série de défis susceptibles de les amener à porter un regard scientifique** sur certains aspects relevés lors de l'analyse de leurs premières représentations ;
- et enfin, **un retour sur les représentations initiales** sera réalisé afin de pouvoir réguler les apprentissages réalisés et des situations complémentaires pourront être proposées, en vue d'approfondir ou de stabiliser les notions apprises.

Ce recueil de pistes est donc organisé en deux sections, correspondant à chacune des thématiques visées : les ombres et les articulations.

Pour chaque thématique, l'analyse est organisée en trois points :

- tout d'abord, nous reviendrons sur les constats de l'épreuve, qui permettent de justifier l'intérêt des activités ;
- ensuite, nous développerons une réflexion à votre intention sur les contenus investigués dans la séquence ;
- et enfin, nous détaillerons les activités.

Ce document a été conçu sous forme d'un pdf dynamique, c'est-à-dire qu'il permet d'accéder directement à d'autres emplacements dans le même document. Ainsi, vous pouvez directement cliquer sur l'intitulé des activités ou des fiches pour accéder directement à celles-ci (exemple : **Fiche 1 – Tes premières idées sur les ombres**).



# 1

## LES OMBRES

### 1.1 | LES CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Plusieurs questions visaient à approfondir cette notion : l'une portait sur la position de l'ombre de deux quilles placées au soleil, une deuxième s'intéressait à la couleur de l'ombre et au fait qu'elle ne reprend que la silhouette de l'objet opaque éclairé et une troisième s'intéressait au lien entre objet et ombres en présence de deux sources lumineuses.

Les résultats obtenus par les élèves montrent qu'ils ont, en début de 3<sup>e</sup> primaire, une certaine compréhension de l'ombre d'objets au soleil laissant penser qu'ils maîtrisent cette notion.

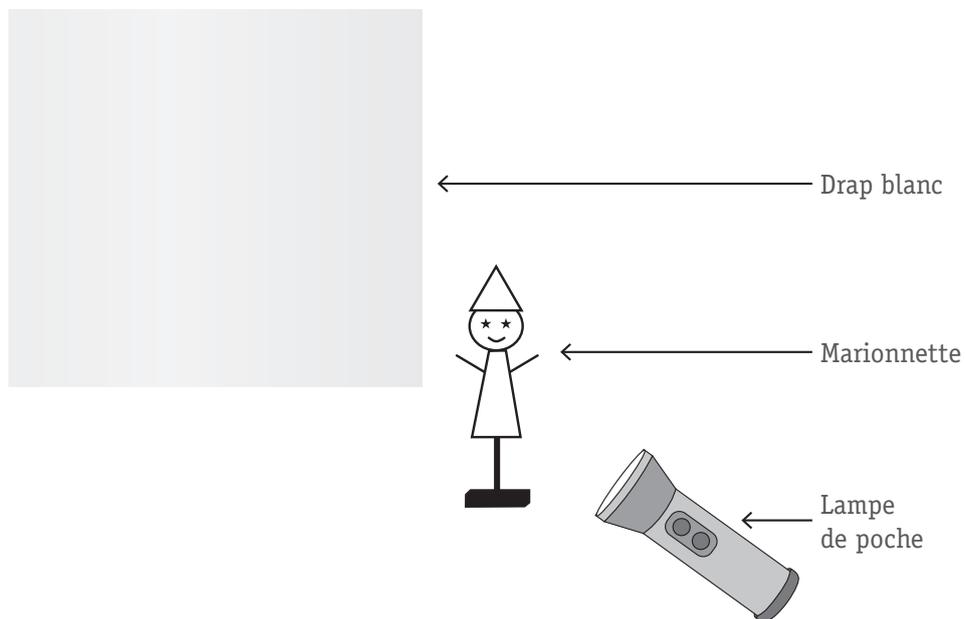
Deux quilles en bois sont placées au soleil.  
 Les dessins suivants représentent-ils correctement les ombres formées ?  
 Pour chaque dessin, **ENTOURE** OUI ou NON.

OUI - <b>NON</b>	OUI - <b>NON</b>	<b>OUI</b> - NON	OUI - <b>NON</b>	<b>OUI</b> - NON
80 %	79 %	91 %	83 %	80 %

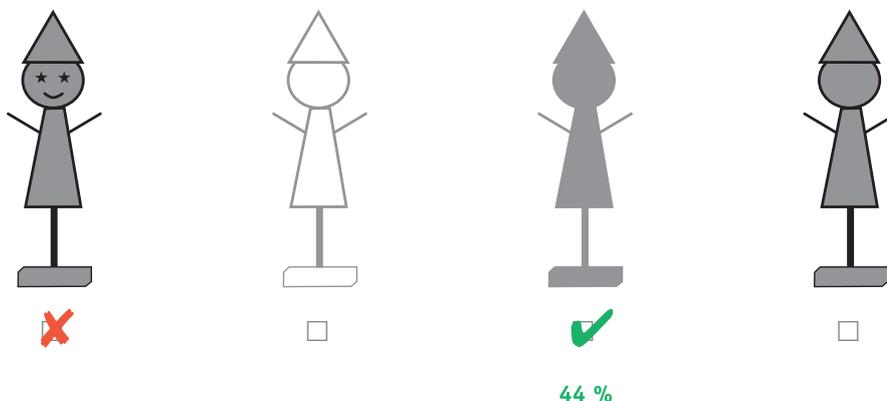
Une très grande majorité d'élèves (91 %) identifie que le dessin n°3 est correct.  
 Les autres dessins sont également correctement analysés par près de 80 % des élèves

Toutefois, l'analyse correcte de l'ensemble des dessins n'est faite que par 53 % des élèves seulement : il s'agit là d'un premier signe que cette thématique n'est pas pleinement comprise par les élèves. Et ce constat se confirme par les résultats obtenus aux autres questions de l'épreuve portant sur cette thématique.

Pablo veut organiser un spectacle d'ombres. Il étend un drap blanc sur le mur de la classe et éclaire ensuite la marionnette à l'aide d'une lampe de poche.

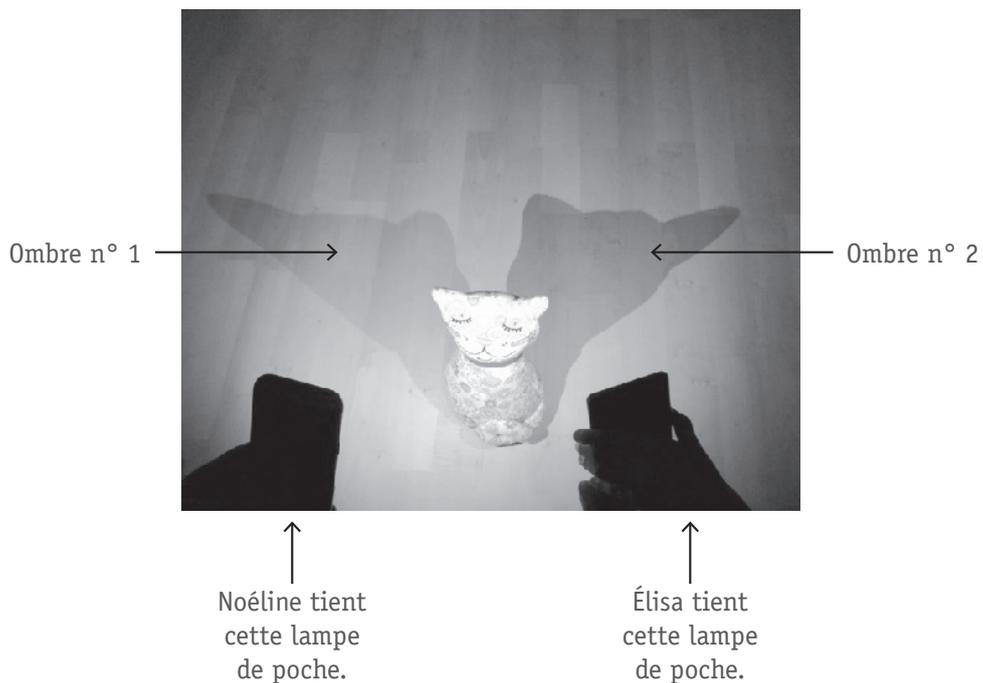


**COCHE l'ombre** de la marionnette sur le drap blanc.



Seuls 44 % parviennent à identifier l'ombre formée par la marionnette sur le drap. Une erreur fréquente est de penser que les yeux de la marionnette apparaîtront sur l'ombre.

Noéline et Élisabeth illuminent une peluche, chacune avec sa lampe de poche.



Élisabeth éteint sa lampe de poche.

Que se passe-t-il au niveau des ombres ?

**COCHE** la réponse qui convient.

- On ne voit aucune ombre.
- On voit seulement l'ombre n°1.
- On voit seulement l'ombre n°2. **34 %**
- On voit les deux ombres.

Un élève sur 3 seulement parvient à anticiper ce qu'il se passera si l'on éteint une des deux lampes de poche éclairant l'objet ci-dessus.

## 1.2 | REcul THÉORIQUE POUR L'ENSEIGNANT

Cette section a été rédigée sur la base d'un document dans lequel Saltiel, Larcher & Chomat<sup>2</sup> ont apporté un éclairage scientifique et pédagogique. Nous présentons d'abord quelques conceptions sur les ombres qu'ont souvent les élèves. Ensuite, nous revenons sur quelques concepts physiques liés à l'ombre et nous terminons par cibler les éléments essentiels à travailler avec des élèves de 8-10 ans.

### 1.2.1 | LES CONCEPTIONS DES ÉLÈVES SUR LES OMBRES

#### **Pour les tout-petits, l'ombre est matérielle.**

Les jeunes enfants ont tendance à penser que l'ombre est matérielle, qu'elle est noire (certains disent qu'elle correspond à une lumière noire) et qu'elle effraie à l'occasion (surtout la nuit). Ils expriment également souvent le fait que l'ombre est animée, qu'elle les suit en reproduisant tous leurs mouvements.

#### **Pour les élèves un peu plus âgés, le lien entre l'ombre d'un objet, la source lumineuse et l'objet n'est pas clair.**

Lorsqu'on leur demande de se dessiner avec leur ombre dans la cour, beaucoup d'enfants de 5 à 10 ans dessinent leur ombre un peu partout (et en tout cas pas attachée à leurs pieds) et ne voient pas la nécessité de dessiner la source lumineuse, c'est-à-dire le soleil.



Dessins réalisés par des élèves de 3<sup>e</sup> primaire suite à la consigne « Dessine-toi avec ton ombre dans la cour de récréation ».

#### **De manière plus subtile, les élèves plus âgés et beaucoup d'adultes acceptent difficilement l'idée que l'ombre et l'objet puissent ne pas apparaître en contact direct.**

Et pourtant, il est tout à fait possible que l'ombre soit détachée de l'objet : c'est le cas dans la photo suivante d'une montgolfière éclairée par le soleil ou lorsqu'on réalise un théâtre d'ombres.

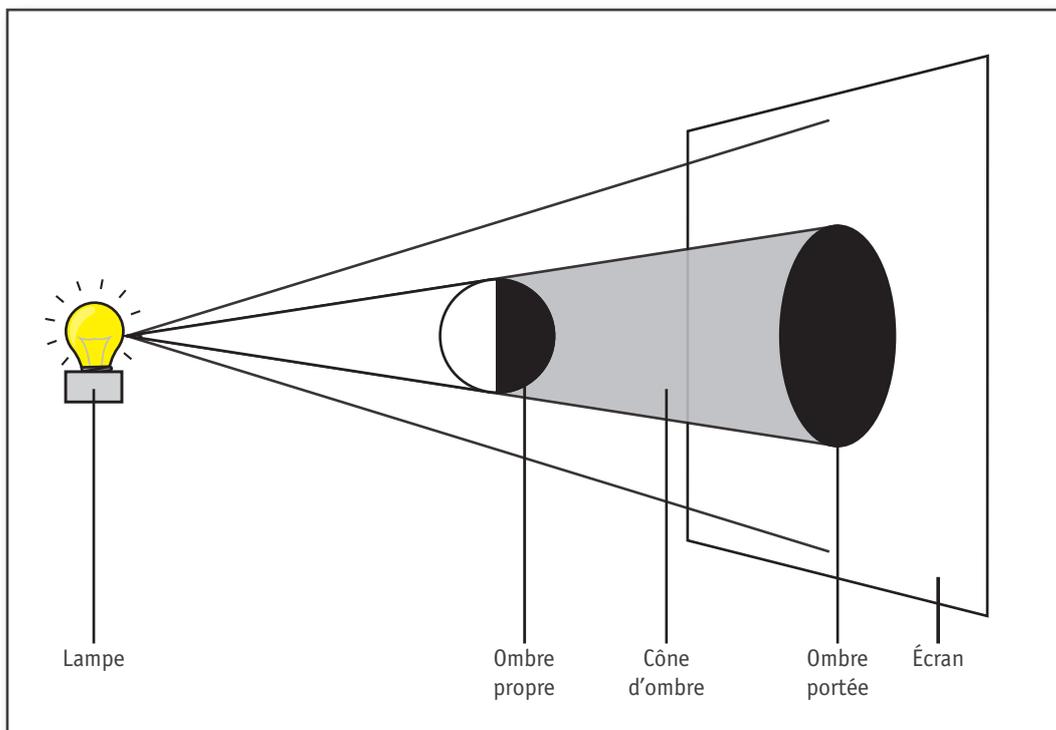


<sup>2</sup> DEMARTHE N., *Ombres et lumière. Sujet d'étude pour le cycle 2 (CP et CE1). Guide du maître*, Fondation La main à la pâte, <<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/48442/ombres-et-lumiere>>, 2016, p. 55-58

## 1.2.2 | QUELQUES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DE L'OMBRE

### | L'OMBRE PORTÉE D'UN OBJET

L'ombre d'un objet opaque portée sur un écran est en réalité une zone où il n'y a pas de lumière, parce que les rayons lumineux sont arrêtés par l'objet. Pour qu'une ombre se forme, il est donc nécessaire que l'objet soit éclairé et qu'il soit opaque (ou peu translucide).



L'ombre portée de l'objet est toujours du côté opposé à la source lumineuse, par rapport à l'objet : source lumineuse, objet et ombre portée sont toujours alignés et dans cet ordre. Pour qu'il y ait formation d'une ombre portée, il faut qu'il y ait un écran placé dans le cône d'ombre.

Le sol est l'écran sur lequel est portée l'ombre de notre corps. C'est également sur le sol que l'ombre de la montgolfière se forme ; cette dernière ne touchant pas le sol, objet et ombre portée sont détachés.

### | LUMIÈRE ET OBJET, DEUX ÉLÉMENTS QUI VONT INFLUENCER LA QUALITÉ DE L'OMBRE FORMÉE

La qualité de l'ombre formée dépend de la source lumineuse : le soleil et une source lumineuse plus artificielle (comme la lampe de poche ou le laser) n'ont pas les mêmes propriétés. Comme le soleil est très loin, la lumière peut être assimilée à un ensemble de rayons parallèles. Pour une source artificielle, la lumière peut être plus ou moins divergente selon le type d'objet (lampe de poche, projecteur dia, laser, led).

Les caractéristiques de l'ombre dépendent également du matériau dans lequel est fabriqué l'objet : s'il est transparent, il sera traversé par la lumière et l'ombre pourra être réduite aux contours de l'objet ; s'il est translucide, il laissera passer un peu de lumière et l'ombre sera grisée et enfin s'il est opaque, il ne laissera pas passer la lumière et l'ombre sera plus noire.

## | FAIRE VARIER LA FORME ET LA TAILLE DE L'OMBRE PORTÉE, UN JEU D'ENFANT ?

La taille de l'ombre portée mais aussi sa forme dépendent de la position de l'objet par rapport à la source lumineuse et par rapport à l'écran. C'est de cette façon que l'on peut, par exemple, comprendre que l'ombre d'un objet au soleil va être modifiée au fur et à mesure de la journée, car la position relative du soleil par rapport à l'objet change en cours de journée.

### 1.2.3 | LES ÉLÉMENTS PRINCIPAUX QUI SERONT DÉVELOPPÉS DANS LES ACTIVITÉS

Afin de susciter leur regard scientifique sur la formation des ombres, il est important d'amener les élèves de 8-10 ans à bien comprendre que l'ombre ne se forme que s'il y a un objet opaque et une source lumineuse : **une ombre est une zone qui ne peut recevoir de lumière provenant de la source lumineuse, l'objet empêchant la lumière de se propager**. Sur le plan de la démarche scientifique, **les ombres constituent une belle opportunité pour développer l'observation** : en effet, il est tout à fait possible, dans ce thème, de confronter les idées des élèves avec la réalité, en l'observant de manière approfondie pour chercher à mieux comprendre le phénomène scientifique étudié.

**Sur le plan des savoirs**, les activités viseront donc à ce que les élèves accèdent à l'idée que l'ombre est une zone non éclairée car l'objet arrête le passage de la lumière.

**Sur le plan des savoir-faire**, la réflexion sur les ombres permet **l'observation précise** et à la **remise en cause de représentations préalables des élèves**.

## 1.3 | DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE D'ACTIVITÉS

### 1.3.1 | VUE D'ENSEMBLE

#### Identification des représentations autour de l'ombre

- Activité 1 – Premiers échanges sur les ombres
  - Fiche 1 – Tes premières idées sur les ombres

#### Ateliers autour des ombres

- Activité 2 – Des missions avec les ombres
  - Fiche 2a – Mission cour de récréation « Ombre dans le carré »
  - Fiche 2b – Mission cour de récréation « Ombre de la paille »
  - Fiche 2c – Mission classe « Tube de colle »
  - Fiche 2d – Mission classe « Post-it »
  - Fiche 2e – Mission classe « Marionnette »
  - Fiche 3 – Gabarit pour reproduire la marionnette
  - Fiche 4 – Modéliser une figurine et son ombre au soleil

#### Les ombres dans l'art et le dessin

- Activité 3 – Transfert vers d'autres disciplines

#### Exercice complémentaire

- Activité 4
  - Fiche 5 – Exercice complémentaire

## LES OBJECTIFS VISÉS

Les activités ont pour but d'apprendre aux élèves le phénomène de formation de l'ombre. Plus précisément, il s'agit qu'ils perçoivent que l'ombre ne se forme que s'il y a un objet opaque, une source lumineuse et un support (par exemple un écran) : si cette ombre existe, c'est parce qu'une zone sur un écran ne peut recevoir de lumière provenant de la source lumineuse, l'objet empêchant la lumière d'accéder à l'écran.

Les notions suivantes sont également abordées :

- l'ombre d'un objet n'existe que si celui-ci est éclairé ;
- l'ombre (qui devrait en réalité s'appeler l'ombre portée) se forme sur un support (sol, table, mur...).

### 1.3.2 | LES GRANDES ÉTAPES

**L'activité 1** amène les élèves à partager leurs représentations initiales et à les confronter à celles des autres, dans le but de se questionner sur la notion d'ombre.

- Elle s'accompagne de la **Fiche 1 – Tes premières idées sur les ombres**, dans laquelle les élèves expriment leurs premières idées personnelles sur les ombres.

Dans **l'activité 2**, les élèves réalisent une série de missions pour mieux comprendre la formation de l'ombre, et cherchent, au travers de manipulations diverses, à percevoir comment l'ombre, l'objet et la source lumineuse se positionnent. Au terme de cette activité, les élèves reviendront sur leurs représentations initiales en vue de les affiner. Cinq fiches accompagnent l'activité 2.

- Elles reprennent le descriptif des missions et leur permettent de garder une trace écrite de ce qu'ils ont découvert.
  - **Fiche 2a – Mission cour de récréation « Ombre dans le carré »**
  - **Fiche 2b – Mission cour de récréation « Ombre de la paille »**
  - **Fiche 2c – Mission classe « Tube de colle »**
  - **Fiche 2d – Mission classe « Post-it »**
  - **Fiche 2e – Mission classe « Marionnette »**
- **La fiche 3** s'adresse aux enseignants : elle propose un gabarit utile pour préparer le matériel d'une des missions proposées (qui s'intéresse à l'observation précise de l'ombre d'une marionnette).
- **La fiche 4** s'adresse également aux enseignants : elle présente le matériel qui pourra être utilisé lors de la mise en commun, pour aider les élèves à bien se représenter la position relative de la source lumineuse, de l'objet (une figurine) et de son ombre.

**L'activité 3** suggère un prolongement vers les domaines artistiques, au travers de la découverte d'œuvres réalisées au départ d'ombres. Aucune fiche n'est associée à cette activité.

Et enfin, **l'activité 4** propose un exercice supplémentaire visant à voir si les élèves perçoivent bien le fonctionnement des ombres en deux puis trois dimensions.

- **La fiche 5** s'adresse aux élèves : l'exercice qu'elle propose est complémentaire à ceux proposés dans l'épreuve d'octobre.

## 1.4 | ACTIVITÉ 1 – PREMIERS ÉCHANGES SUR LES OMBRES

Pour les élèves de 3<sup>e</sup> ou de 4<sup>e</sup> primaire, l'ombre est tellement familière qu'elle en devient banale et ne génère finalement que très peu de questionnement. Il faudra donc trouver un moyen pour faire de ce quotidien un sujet digne d'intérêt. Voici quelques exemples de points de départ :

- jouer pendant la récréation avec son ombre en tentant de la faire disparaître, en cherchant à la rendre la plus petite possible ou en la positionnant dans un endroit impossible ;
- regarder un extrait du dessin animé de Peter Pan où il joue avec son ombre et se demander comment reproduire en vrai certaines scènes ;
- discuter au départ d'une image comme celle-ci en vue de voir si elle est réaliste ou pas.



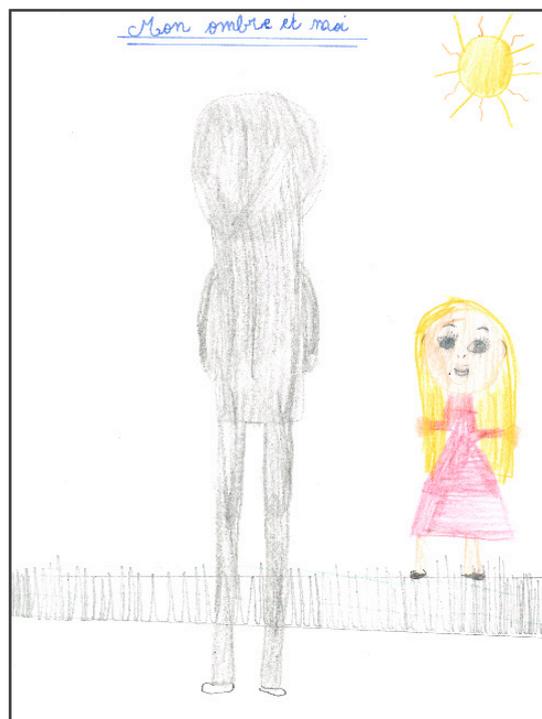
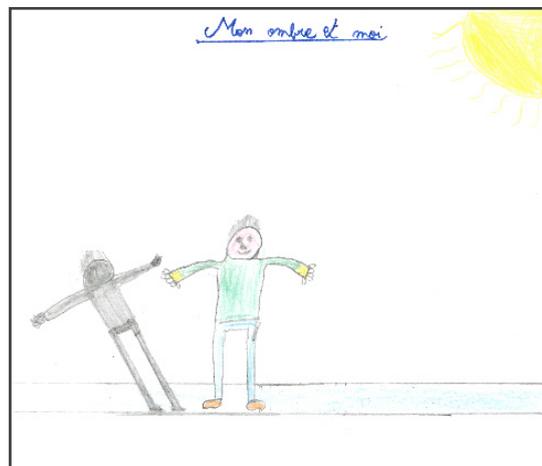
L'idée, dans cette première activité, est de privilégier des échanges sans aller vers des explications approfondies ou des conclusions qui seraient, à ce stade, prématurées.

Pour conserver une trace écrite des premières notions des élèves au regard des ombres, nous vous suggérons de prolonger cette première approche en leur demandant de se représenter avec la consigne suivante « *Dessine-toi avec ton ombre au soleil* » et d'expliquer avec leurs mots ce que c'est pour eux, une ombre et comment elle se forme.

► **Fiche 1 – Tes premières idées sur les ombres**

### 1.4.1 | QUELQUES CONSTATS SUR LES REPRÉSENTATIONS INITIALES DES ÉLÈVES

Il apparaît souvent que les ombres sont en réalité un double de l'objet, en gris. Elles sont très souvent détachées du corps et sans relation avec la position du soleil.



☑ Au niveau de leurs explications, beaucoup d'élèves identifient le fait qu'il faut une source lumineuse (souvent le soleil) pour former une ombre.

« Par exemple, quand le soleil tape, ça fait une ombre » (Francesco)

« C'est la forme d'un objet ou d'une personne. L'ombre est créée par le soleil » (Lorenzo)

☒ En revanche, les élèves évoquent très rarement comment se forme une ombre, et en particulier le fait qu'il faut que l'objet fasse barrage à la source lumineuse pour qu'il y ait une ombre.

# FICHE 1 – TES PREMIÈRES IDÉES SUR LES OMBRES

**Dessine-toi avec ton ombre au soleil.**



**D'après toi, qu'est-ce qu'une ombre ? Comment se forme-t-elle ?**

---

---

---

---

## 1.5 | ACTIVITÉ 2 – DES MISSIONS AVEC LES OMBRES

Par groupes de 2 ou 3, les élèves vont réaliser des ateliers présentés sous la forme de missions. Ceux-ci leur permettent d'observer différents phénomènes liés à la formation des ombres et de chercher à mieux les comprendre.

Afin que les élèves comprennent bien l'intention de ces missions, nous vous conseillons de les amener à anticiper l'action, en réfléchissant à la manière dont ils vont pouvoir réaliser la mission avant de la mettre effectivement en œuvre. Ensuite, une fois la mission réalisée, il leur sera demandé d'expliquer ce qu'ils ont pu découvrir à propos des ombres et de leur formation.



*C'est pour cette raison que nous vous suggérons de fournir à chaque groupe un cahier de missions, afin de garder trace des réflexions ayant accompagné la réalisation des missions.*

Si ce travail peut se faire de manière assez autonome par les groupes, une aide sera sans doute nécessaire pour soutenir la réflexion des élèves (avant et après la réalisation des missions) lors de la clarification de leurs idées par écrit. Ces écrits pourront également vous aider à organiser un débat au terme de cette activité, en vue d'approfondir les notions explorées dans les ateliers. Chaque atelier se réalise en une dizaine de minutes environ.

Certaines missions sont à réaliser dans la cour de récréation.

D'autres missions seront réalisées à l'intérieur, à l'aide d'une lampe de poche.

### 1.5.1 | MISSION « OMBRE DANS LE CARRÉ »

#### ► Fiche 2a – Mission cour de récréation « Ombre dans le carré »

Faire contenir son ombre dans un carré tracé au sol, en se plaçant sur chacun des côtés du carré (certains positionnements seront impossibles).



Découverte exprimée par un élève :

« J'ai appris que parfois, l'ombre ne se met pas dans le carré même quand on s'abaisse. »

Si l'élève décrit sa découverte, il ne cherche pas à l'expliquer : un peu comme si c'était la volonté de l'ombre d'être ou non contenue dans le carré.

## 1.5.2 | MISSION « OMBRE DE LA PAILLE »

### ► Fiche 2b – Mission cour de récréation « Ombre dans le carré »

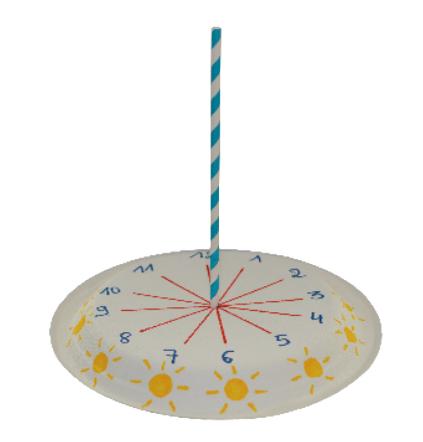
Trouver une assiette en carton en son centre et y glisser une paille en carton :

Placer l'assiette au soleil et reproduire l'ombre de la paille sur l'assiette.

Attendre exactement une heure et recommencer l'expérience.



Ce défi pourrait déboucher sur la construction d'un cadran solaire (en répliquant la mission toutes les heures). Vous trouverez davantage d'informations en consultant le site <https://fr.wikihow.com/fabriquer-un-cadran-solaire>



### 1.5.3 | MISSION « TUBE DE COLLE »

#### ► Fiche 2c – Mission classe « Tube de colle »

Reproduire, dans la classe, deux photos, l'une montrant l'ombre d'un tube de colle très petite et l'autre, la montrant très allongée.



Découverte exprimée par un élève :

« Si nous mettons la lampe au-dessus de la colle, l'ombre sera plus petite mais, si nous mettons la lampe à côté de la colle, l'ombre sera plus longue. »

À nouveau, si l'élève décrit clairement sa découverte, il ne cherche pas à l'expliquer.

### 1.5.4 | MISSION « POST-IT »

#### ► Fiche 2d – Mission classe « Post-it »

Demander à un enfant de se tenir immobile, dos à une lampe de poche, de manière à bien voir son ombre. Ensuite, demander à un autre élève de coller un post-it qui n'apparaîtra pas sur l'ombre et un autre qui apparaîtra sur l'ombre.

Découverte exprimée par un élève :

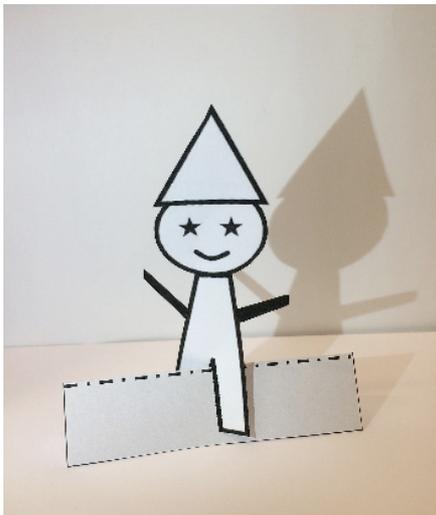
« Je croyais qu'il fallait mettre le post-it dans la poche pour qu'on ne le voit pas, mais on peut juste le mettre sur le ventre. »

## 1.5.5 | MISSION « MARIONNETTE »

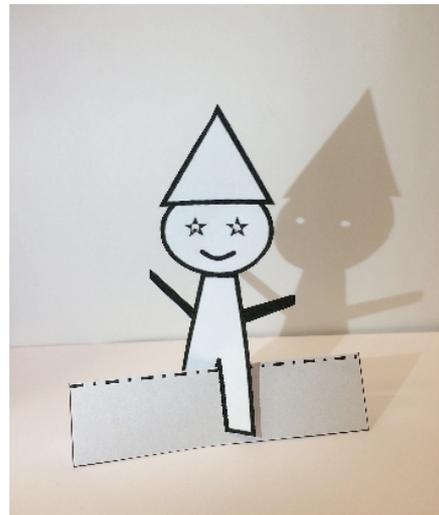
- Fiche 2e – Mission classe « Marionnette »
- Fiche 3 – Gabarit pour reproduire la marionnette
- Fiche 4 – Modéliser une figurine et son ombre au soleil

Donner la silhouette d'une marionnette en carton avec certains détails (comme les yeux) et observer son ombre sur le mur. Ensuite, trouser les yeux de la marionnette et observer ce qui change.

L'ombre de la marionnette  
au départ



L'ombre de la marionnette  
après avoir perforé l'emplacement de ses yeux



### Découverte exprimée par un élève :

« J'ai appris que l'ombre de la marionnette au départ n'a pas d'yeux et quand on lui a troué les yeux, elle en a : c'est parce que le trou permet à la lumière de passer. »

Cet élève parvient non seulement à décrire ce qu'il a observé mais également à expliquer cette observation.

## Débat suite aux ateliers

De retour en classe, un échange entre élèves et guidé par l'enseignant sera organisé autour des constats des élèves, en vue d'approfondir la compréhension de la formation des ombres. En effet, dans les ateliers, les élèves ont tendance à exprimer leurs constats, sans chercher à les expliquer. L'objectif de cette mise en commun des idées et des constats est donc de les amener à faire un pas de plus dans leurs réflexions, de manière à expliquer leurs observations et, de cette façon, à mieux comprendre le phénomène de formation des ombres.



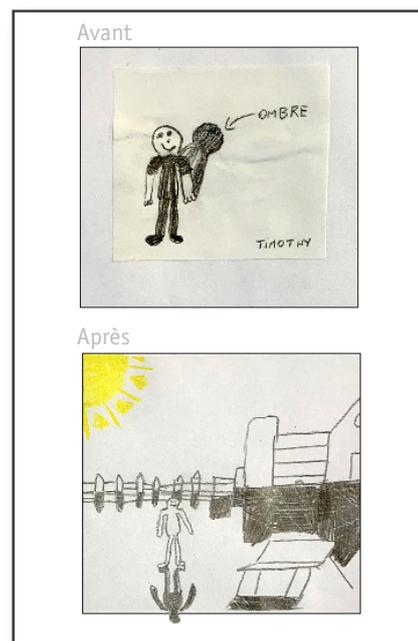
*Afin de bien comprendre la position relative de la source lumineuse, de l'objet et de son ombre, on peut prolonger l'activité par un petit jeu : demander aux élèves, par groupe de 2 ou de 3 de modéliser une situation en utilisant une figurine, une carte représentant son ombre et une petite balle représentant la lampe de poche. L'ombre doit tantôt se trouver devant, derrière, à gauche ou à droite du personnage. Ensuite, on discute des propositions des élèves avant de les vérifier à l'aide d'une lampe de poche. Le matériel nécessaire pour réaliser ce petit jeu est fourni dans la fiche 4 à savoir les cartes ombres, 3 ombres différentes pour un élève. (La fiche 4 est donc prévue pour trois élèves).*

Au terme de cette activité, chacun se dessinera avec son ombre dans la cour de récréation. On pourra alors comparer les dessins de la fiche 1 avec ceux-ci. Une exploitation de quelques dessins permettra d'approfondir les notions qui poseraient encore problème.

Voici quelques dessins d'enfants, avant et après avoir réalisé les deux premières activités :



On voit ici une évolution importante des représentations de cet élève : l'ombre réalisée avant (dessin du haut) était une copie de l'enfant placée à côté de lui et comprenant des détails comme le pull par exemple. Après, la notion d'ombre semble mieux comprise (dessin du bas) : elle est clairement liée à la présence des rayons du soleil et ne comprend plus de détails.



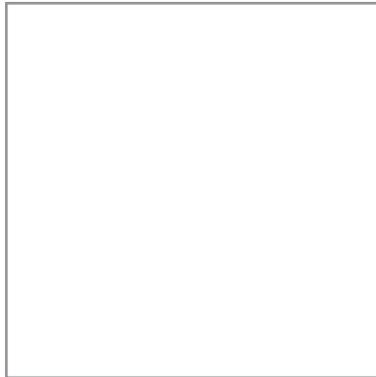
Ici également, par rapport au dessin d'avant (dessin du haut), l'élève exprime plus clairement après (dessin du bas) le lien entre le soleil, les « objets » (lui, mais aussi le bâtiment derrière lui, le banc ou même les parties uniquement opaques de la barrière) et les ombres.

# Ombre dans le carré

Matériel :  
Craie

Fais apparaître ton ombre dans un carré tracé au sol, en te plaçant sur chacun des côtés du carré.

Explique, **avant de le faire**, comment tu vas résoudre le défi (tu peux faire un dessin) :



Réalise la mission « Ombre dans un carré ».

Explique, **après l'avoir accomplie**, ce que cette mission t'a permis de comprendre à propos de la formation de l'ombre.

---

---

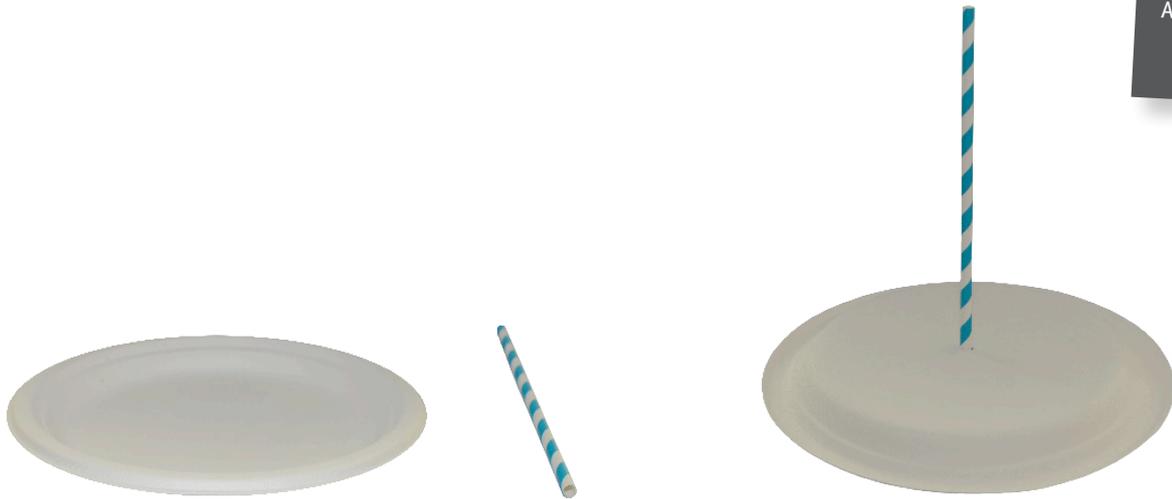
---

---

# Ombre de la paille

Fais un trou au centre de l'assiette pour y glisser la paille en carton :

**Matériel :**  
Paille en carton  
Assiette en carton  
Ruban adhésif  
Crayon



Place l'assiette en plein soleil et avec un crayon, reproduis l'ombre de la paille en carton sur l'assiette.

Une heure plus tard, recommence cette mission : reproduis à nouveau l'ombre de la paille sur l'assiette.

**Après**, explique ce que cette mission t'a permis de comprendre à propos de la formation de l'ombre.

---

---

---

---

---

# Tube de colle

**Matériel :**  
Tube de colle  
Lampe de poche

Dans la classe, fais apparaître l'ombre d'un tube de colle sur le banc.

Essaie de reproduire les deux situations suivantes :

- l'ombre du tube de colle doit être très allongée.



- l'ombre du tube de colle doit être toute petite.



Explique ce que cette mission t'a permis de comprendre à propos de la formation de l'ombre.

---

---

---

---

---

## Post-it

Matériel :  
Post-it

Demande à un des membres de ton groupe de rester bien immobile et de se placer de telle sorte qu'il puisse bien voir son ombre.

Colle ensuite un post-it sur une partie de son corps de 2 manières différentes, à ce que :

- 1 l'ombre du post-it ne soit pas visible.
- 2 l'ombre du post-it soit visible.

**Avant d'accomplir** cette mission, explique où placer le post-it pour qu'on puisse voir son ombre ou ne pas la voir.

L'ombre du post-it ne peut pas être visible.



L'ombre du post-it doit être visible.



Accomplis la mission « Post-it ».

Explique, **après l'avoir accomplie**, ce que cette mission t'a permis de comprendre à propos de la formation de l'ombre.

---

---

---

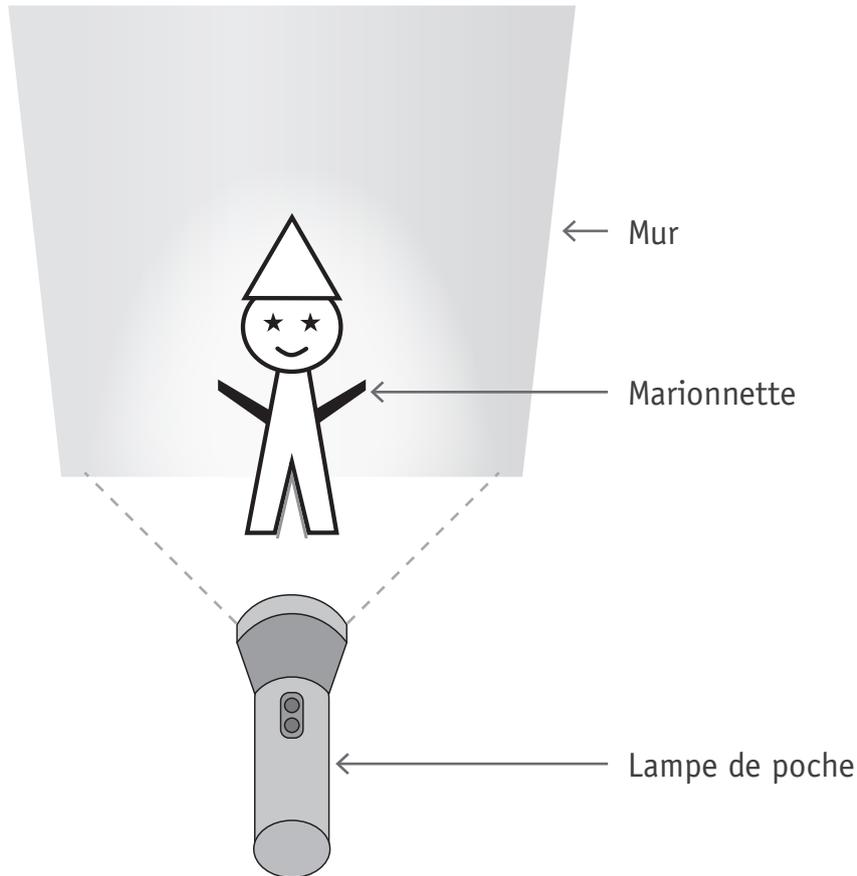
---

---

# Marionnette

**Matériel :**  
Marionnette  
Crayon bien taillé  
Lampe de poche

Place la marionnette juste en face d'un mur, pour bien faire apparaître son ombre.



Ensuite, avec un crayon bien taillé, perfore l'emplacement des yeux de la marionnette et observe ce qui change.

**Après**, explique ce que cette mission t'a permis de comprendre à propos de la formation de l'ombre.

---

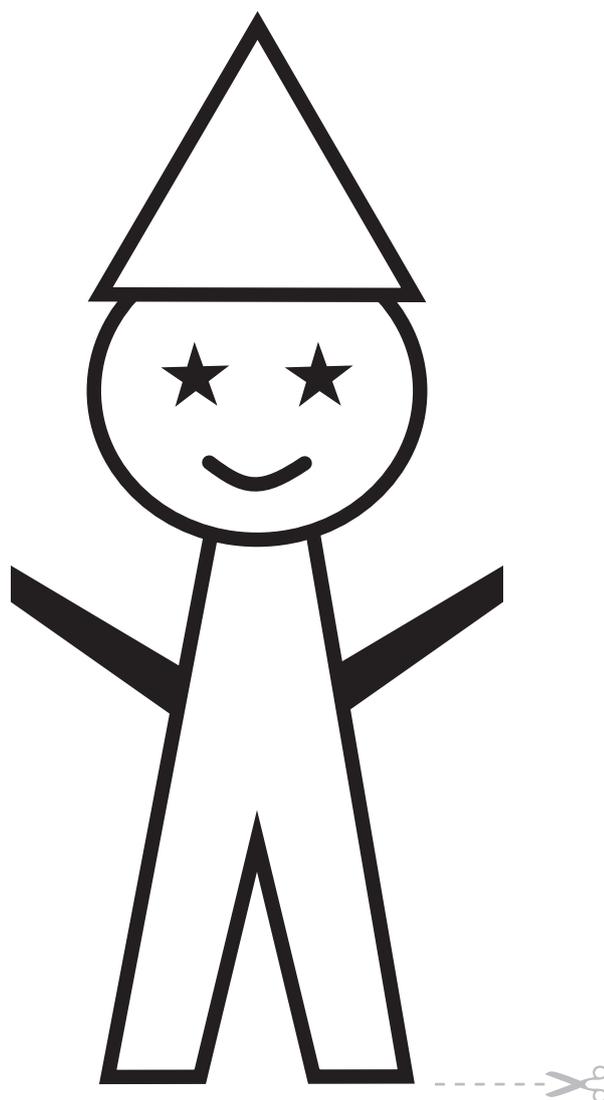
---

---

---

---

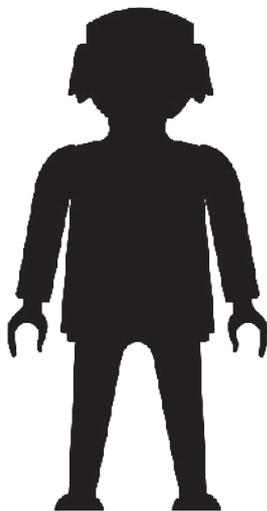
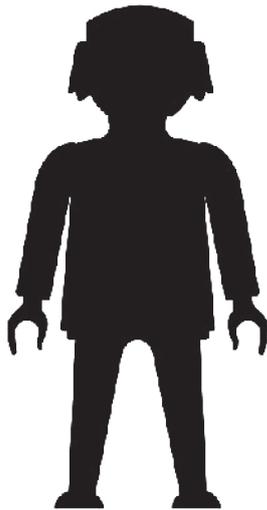
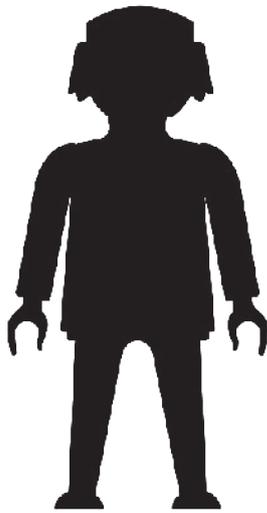
## FICHE 3 – GABARIT POUR REPRODUIRE LA MARIONNETTE



**Astuce :** afin que la marionnette puisse se tenir droite, découpe le rectangle gris et plie-le en 2 (sur la ligne pointillée). Glisse-le ensuite entre les jambes de la marionnette pour la maintenir.

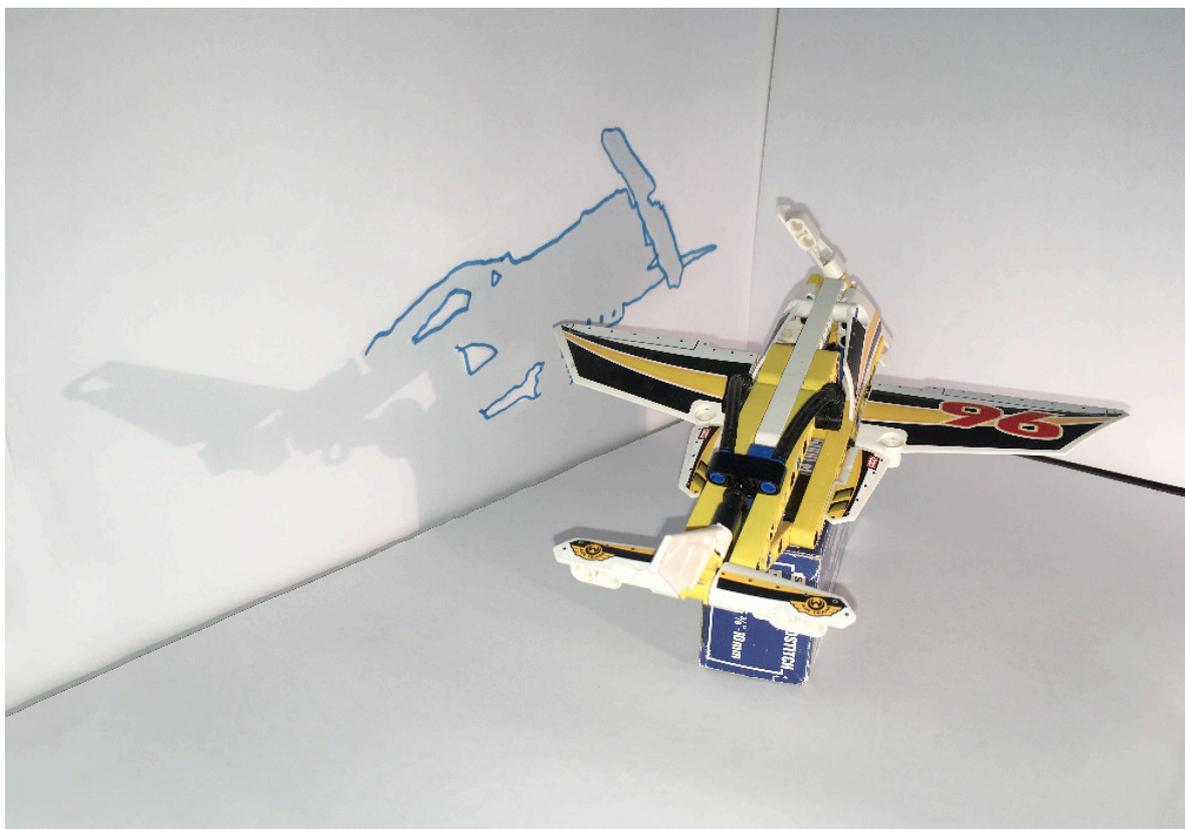


# FICHE 4 – MODÉLISER UNE FIGURINE ET SON OMBRE AU SOLEIL



## 1.6 | ACTIVITÉ 3 – TRANSFERT VERS LES DOMAINES ARTISTIQUES

Cette activité a pour but de montrer aux élèves que les ombres peuvent être très utiles dans les domaines artistiques, pour réaliser par exemple certains dessins difficiles à reproduire sans support ou construire des œuvres à l'aide de matériel de récupération, comme le propose Colette Hyvrard dont on peut voir les œuvres sur le site internet [http://www.colettehyvrard.com/petits\\_bolides.php](http://www.colettehyvrard.com/petits_bolides.php)



La découverte de ces photos peut permettre d'introduire une activité artistique réalisable directement en classe, à l'aide d'un matériel rudimentaire.

Vincent Bal est un illustrateur belge et cinéaste qui entretient une véritable passion pour la bande dessinée. Un engouement qu'il traduit avec des illustrations qui prennent vie grâce à des jeux d'ombres. Ces œuvres sont visibles sur [https://www.instagram.com/vincent\\_bal](https://www.instagram.com/vincent_bal)

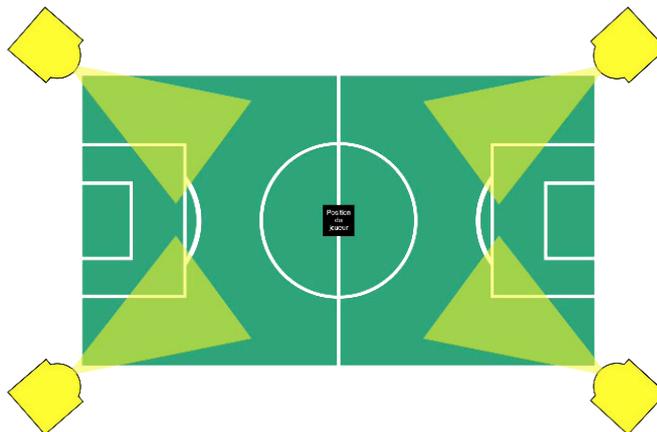
## 1.7 | ACTIVITÉ 4

### ► Fiche 5 – Exercice complémentaire

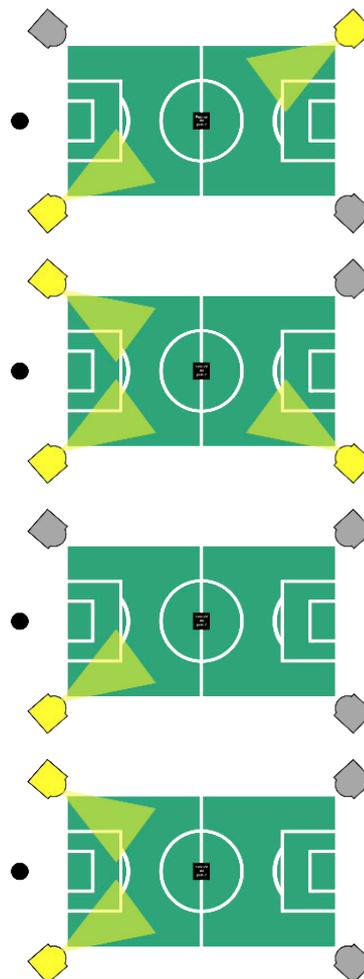
Afin d'approfondir l'une ou l'autre notion, nous proposons un exercice complémentaire avec la **fiche 5**. Cet exercice confronte également les élèves au passage de la vision 2D-3D, ce qui peut rendre le travail complexe. Un retour sur les questions soumises dans l'épreuve d'octobre 2018 pourrait également être envisagée.

## Au Stade de foot

Voici la photo d'un joueur prise à la verticale au centre du terrain.



Relie chaque photo au dessin adéquat.



# 2

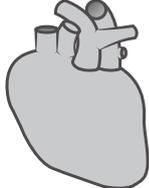
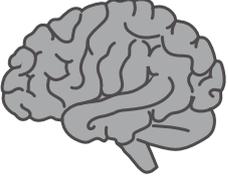
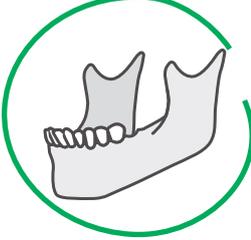
## LE RÔLE DES ARTICULATIONS DANS LE SQUELETTE HUMAIN

### 2.1 | CONSTATS ISSUS DE L'ÉPREUVE

Deux questions portaient sur le squelette dans sa dimension descriptive tandis qu'une troisième abordait l'anatomie fonctionnelle.

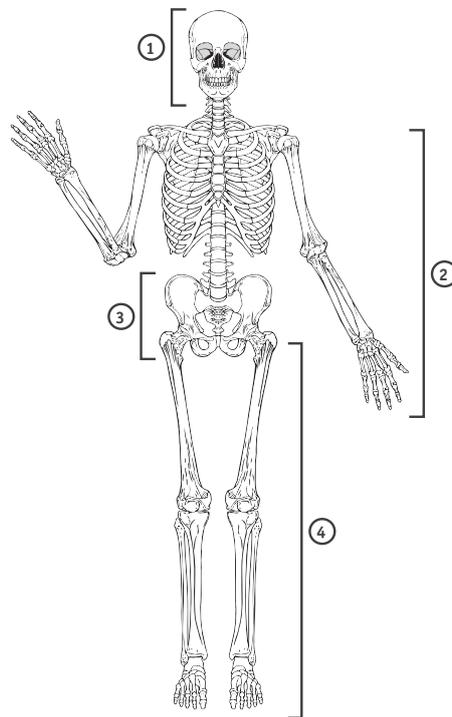
Les résultats obtenus par les élèves montrent qu'ils ont, en début de 3<sup>e</sup> primaire, une connaissance des aspects descriptifs du squelette humain. Ils parviennent par exemple à identifier parmi plusieurs propositions, une partie du squelette.

**ENTOURE** la partie du corps qui fait partie du **squelette**.

 L'estomac	 Le cœur
 Le cerveau	 La mâchoire 83 %

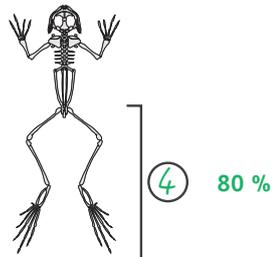
La plupart des élèves parviennent à identifier certaines similitudes descriptives entre le squelette humain et celui d'animaux, du moins lorsque ceux-ci sont illustrés dans des positions qui facilitent la comparaison.

Voici le schéma d'un squelette humain.



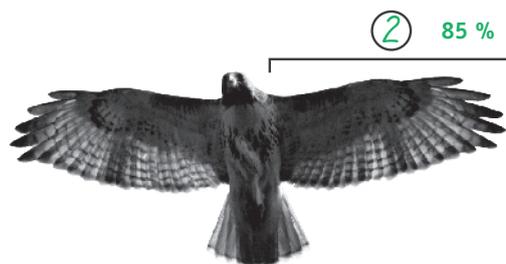
- À quelle partie du squelette humain correspond la patte postérieure (arrière) de la grenouille ?

ÉCRIS 1, 2, 3 ou 4 dans le rond ci-dessous.



- À quelle partie du squelette humain correspond l'aile de l'oiseau ?

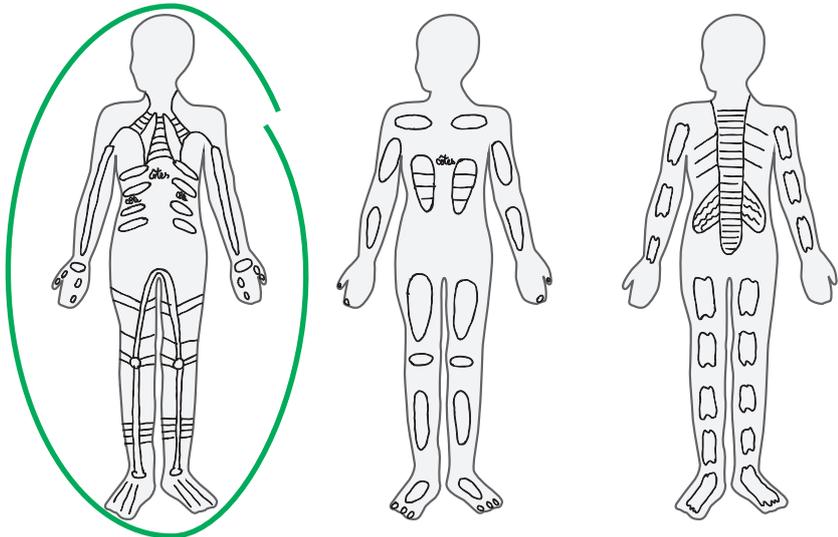
ÉCRIS 1, 2, 3 ou 4 dans le rond ci-dessous.



Une question portant sur l'anatomie fonctionnelle du squelette est moins bien réussie.

Trois enfants ont dessiné le squelette de l'homme, comme ils l'imaginent.  
Un enfant dit : « ça ne peut pas être comme ça, sinon on ne pourrait pas plier le bras ».

**ENTOURE** le dessin dont il parle.



59 %

Cette question est complexe pour deux raisons au moins : tout d'abord, elle invite les élèves à analyser 3 représentations différentes d'enfants qui présentent nécessairement des approximations, voire des erreurs. Ensuite, les élèves sont invités à choisir la proposition qui ne convient pas au regard d'un critère d'analyse imposé : le fait de pouvoir plier le coude.

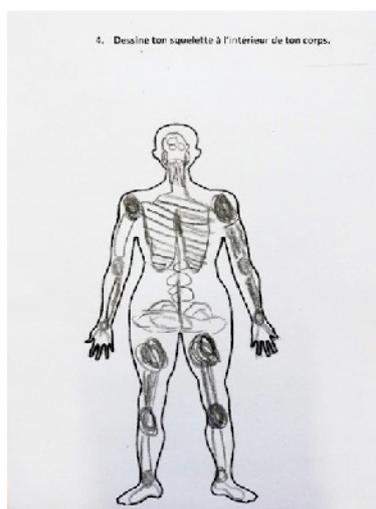
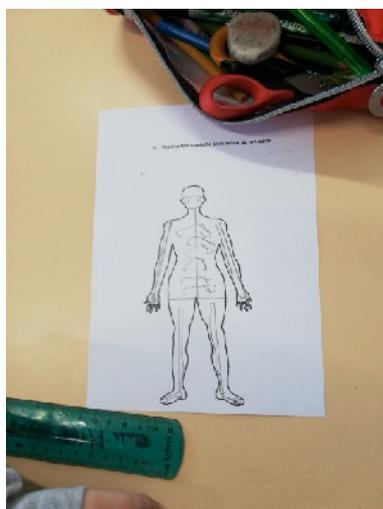
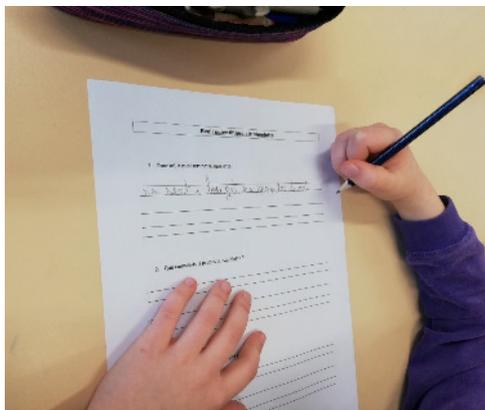
C'est pour cette raison que nous suggérons d'approfondir, en situation d'apprentissages, ce type de réflexion, car il permet d'appréhender l'anatomie fonctionnelle du squelette qui est une thématique tout à fait à la portée des élèves de 3<sup>e</sup> année primaire.

## 2.2 | REcul THÉORIQUE POUR L'ENSEIGNANT

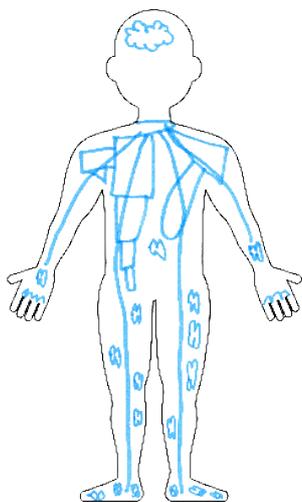
Dans cette section, nous présentons d'abord quelques conceptions courantes des élèves de 8-10 ans. Ensuite, nous approfondissons des éléments liés à l'anatomie fonctionnelle du squelette et des articulations. Nous terminons enfin cette partie par les éléments essentiels à travailler avec des élèves de cet âge concernant cette thématique.

## 2.2.1 | LES CONCEPTIONS DES ÉLÈVES SUR LE SQUELETTE ET LES ARTICULATIONS

Lorsqu'on demande aux élèves de représenter leur squelette, plusieurs grands types de conceptions apparaissent souvent<sup>3</sup>. Celles-ci sont illustrées par des représentations d'enfants que nous avons eu l'occasion de recueillir lors de l'essai de la séquence en classe.



### | Le « sac à os »



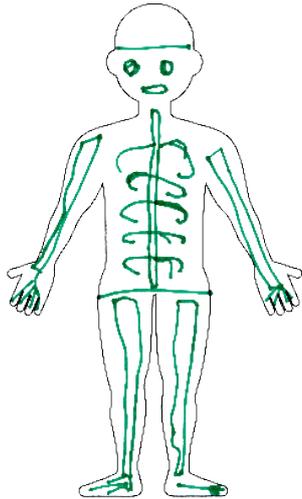
Le squelette est composé d'une multitude de petits os répartis dans tout le corps. Cette représentation est partagée par des élèves qui n'envisagent pas encore le squelette, ni dans sa fonction de soutien ni dans celle du mouvement.



*Dans ce dessin, on voit que les os se répartissent un peu partout dans le corps, sans que le lien entre ceux-ci et les mouvements possibles apparaisse.*

<sup>3</sup> SAUVAGE A., VILLEVAL C., OLIVERI S., STOUVENAKERS N., VANDEN BOSCH E., NANSON S., *Athlétisme. Sports sous la loupe*, Hypothèse asbl, Liège, p. 11.

| Le « **tout en axe rigide** »

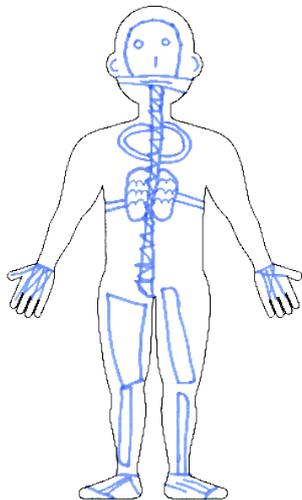


Dans ce cas, les os sont souvent très longs et les articulations ne sont pas représentées : ces élèves attribuent ainsi principalement la fonction de soutien au squelette.



*Les os des bras, des jambes et de la colonne vertébrale illustrent cette idée d'un squelette « tout en axe rigide » rendant le mouvement difficile...*

| Les os ne sont « **pas connectés entre eux** »

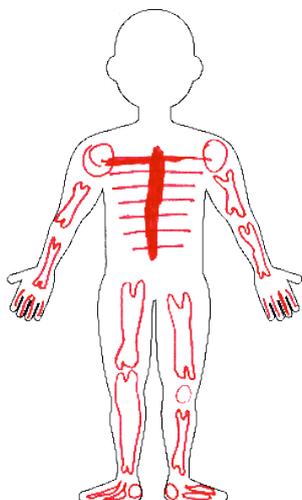


Soutien et mouvement sont pris en considération mais la cohésion du squelette n'est pas encore perçue. Le squelette semble tenir grâce au corps qui l'entoure.



*Dans ce dessin, d'autres organes, comme les poumons par exemple, sont représentés.*

| Les os ont tous la forme d'un « **os à ronger** »



La plupart des os représentés sur ce dessin (os des bras et des jambes) ont la forme d'os à ronger.



*On distingue toutefois que les os de la colonne vertébrale, des côtes ou de l'articulation de l'épaule sont de formes différentes.*

Démarrer, par un dessin du squelette, une activité visant à mettre en évidence la nécessité pour le squelette d'assurer la rigidité du corps tout en autorisant le mouvement peut être intéressant. Cela plonge les élèves dans une situation proche de celle évoquée dans la question de l'évaluation centrée sur l'anatomie fonctionnelle du squelette, mais au départ de leurs propres productions. La comparaison des dessins des élèves va déboucher assez naturellement sur des réflexions relatives à l'anatomie fonctionnelle du squelette.



*Vu la richesse des dessins proposés par les élèves, il peut être intéressant d'approfondir davantage le sujet au départ d'une confrontation ou d'un classement de leurs dessins, dans le but d'approcher (ou de revoir) l'anatomie descriptive du squelette.*

## 2.2.2 | QUELQUES CONCEPTS SUR L'ANATOMIE FONCTIONNELLE DU SQUELETTE ET DES ARTICULATIONS

Cette partie fait le point sur les fonctions du squelette et présente également les types principaux de mouvements qu'autorisent les articulations mobiles (comme par exemple l'articulation du coude, de la hanche ou du genou).

Le système locomoteur assure 5 grandes fonctions :

- **Support** : les os donnent à notre corps sa forme extérieure et assurent la rigidité nécessaire au maintien du corps humain. Sans les os sur lesquels se rattacher, les muscles n'auraient aucun effet, nous serions comme des limaces.
- **Protection** : les os protègent les organes internes et le cerveau.
- **Mobilité** : les muscles squelettiques sont fixés aux os par des tendons et, lorsqu'ils se contractent, ils font bouger les os et provoquent le mouvement.
- **Stockage** : le tissu osseux représente une réserve de minéraux, principalement le calcium et le phosphore. Des échanges s'effectuent entre les os et le sang pour combler les besoins de l'organisme en minéraux.
- **Formation des cellules sanguines** : la moëlle osseuse que l'on retrouve dans certains os longs fabrique constamment des cellules sanguines (globules rouges, globules blancs et plaquettes sanguines) pour répondre aux besoins du corps.



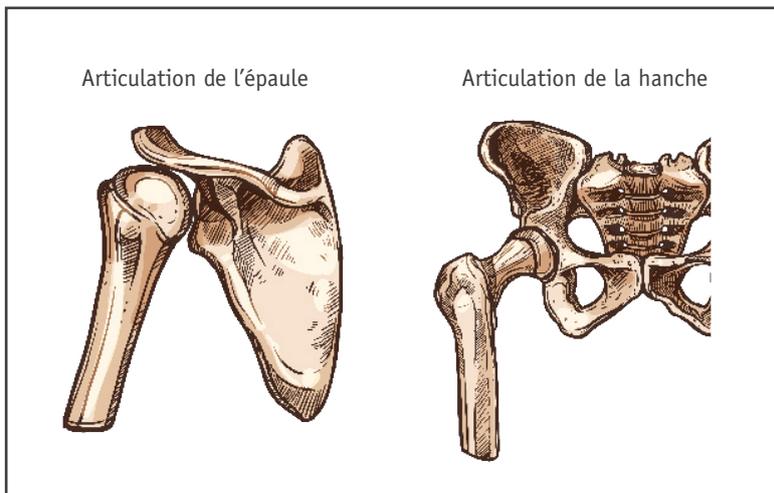
*A l'école primaire, seules les trois premières fonctions sont à travailler.*

**Les articulations sont des points de jonction entre deux os** : elles permettent de relier les os ensemble et d'assurer une certaine mobilité des membres.

L'articulation mobile est la plus fréquente et elle offre une grande liberté de mouvements : les articulations du genou, du coude ou de la hanche sont des exemples d'articulations mobiles.

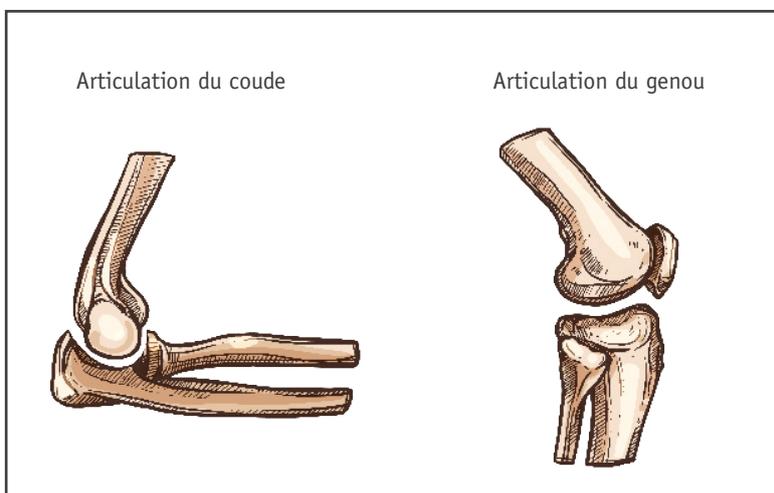
La structure même de l'articulation est liée aux mouvements qu'elle permet de réaliser.

- Ainsi, en autorisant une large palette de mouvements, l'épaule et la hanche ont des caractéristiques communes, comme le montrent les deux schémas ci-dessous :



Ces deux articulations sont appelées « sphéroïdes ».

De manière analogue, le coude et le genou permettent principalement les mouvements de flexion et d'extension, et présentent également une forme proche :



Ces deux articulations sont appelées « trochléennes ».

### 2.2.3 | LES ÉLÉMENTS PRINCIPAUX QUI SERONT DÉVELOPPÉS DANS LES ACTIVITÉS

L'anatomie du squelette peut sans aucun doute générer de nombreuses activités en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> primaire. En référence aux résultats de l'épreuve externe, **nous avons souhaité orienter la séquence sur cette apparente contradiction entre deux fonctions du squelette : la nécessité d'assurer la rigidité du corps d'une part et la possibilité de réaliser des mouvements d'autre part.**

**Sur le plan du contenu**, il s'agit d'installer les bases nécessaires pour comprendre **le rôle complémentaire des os et des articulations de l'appareil locomoteur**. L'objectif est ainsi de s'intéresser aux mouvements possibles de quelques articulations et de **comprendre le fait que leur forme est liée à ces mouvements**.

L'idée n'est donc pas d'amener les élèves à connaître le nom de ce type d'articulations, mais plutôt à faire le lien entre ces mouvements possibles (que l'élève pourra décrire en les observant visuellement) et la forme de l'articulation correspondante. C'est en ce sens qu' on explore l'anatomie fonctionnelle du squelette (et non seulement son anatomie descriptive).

Les articulations seront explorées par les élèves à l'aide de modèles en 3 dimensions (réalisé à l'aide de bâtons en bois et de pâte à modeler) que l'élève pourra manipuler, voire superposer à ses propres articulations, en vue de mieux comprendre les mouvements qu'elles peuvent réaliser.

Modèle en 3 dimensions  
de l'articulation du coude et du genou



Modèle en 3 dimensions  
de l'articulation de l'épaule et de la hanche



*Si l'exploitation de supports en 3 dimensions est riche pour les élèves, elle doit être encadrée par l'enseignant afin qu'ils comprennent bien qu'il s'agit de modèles permettant de comprendre comment fonctionnent certaines articulations, mais qu'ils ne sont pas en tout point fidèles à la réalité : les os par exemple ne sont pas collés dans les articulations (comme cela est le cas sur les modèles), ils n'ont pas non plus une forme aplatie (comme semblent le montrer les modèles). En revanche, les mouvements que ces modèles autorisent sont comparables à ceux que nos articulations permettent.*

Au travers de cette séquence, on assoit donc les bases, qui permettront de déboucher, en 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> année, sur le rôle des muscles et des ligaments dans ces différents mouvements.

**Sur le plan de la démarche scientifique**, l'observation et les limites des représentations des élèves sont au cœur de cette séquence. Elle vise à porter un regard scientifique sur les gestes du quotidien.

## 2.3 | DESCRIPTION DE LA SÉQUENCE D'ACTIVITÉS

### 2.3.1 | VUE D'ENSEMBLE

#### Identification des conceptions du squelette et de ses possibilités de mouvement

- Activité 1 – Premiers échanges sur les représentations du squelette
  - Fiche 1 – Tes premières idées sur le squelette

#### Ateliers autour des articulations

- Activité 2 – Des ateliers : les articulations
  - Fiche 2 – Atelier 1 - Comprendre les articulations
  - Fiche 2 – Atelier 2 – Mouvements des sportifs
  - Fiche 2 – Atelier 3 – Et sans plier le coude ?
  - Fiche 2 – Atelier 4 – Retrouve l'articulation
  - Fiche 3 – Méthode pour fabriquer une attelle
  - Fiche 4 – Méthode pour réaliser les modèles d'articulation
  - Fiche 5 – Quelques articulations

#### Les articulations et la technologie

- Activité 3 - Transfert vers la technologie

#### Exercices complémentaires

- Activité 4
  - Fiche 6 – Exercices complémentaires

### 2.3.2 | LES OBJECTIFS VISÉS

Les activités ont pour but d'amener les élèves à explorer l'anatomie fonctionnelle du squelette. Bien qu'il assure la rigidité du corps, il autorise également le mouvement : les articulations remplissent cette fonction. Sans celles-ci, le corps serait raide.

Les articulations ne permettent pas toutes d'effectuer les mêmes mouvements : le coude et le genou autorisent des mouvements dans une seule direction (flexion, extension) alors que l'épaule et la hanche autorisent davantage de mouvements. Ces caractéristiques ont un impact sur l'anatomie de ces articulations.

### 2.3.3 | LES GRANDES ÉTAPES

**L'activité 1** amène les élèves à partager leurs représentations initiales sur le squelette et à faire émerger une problématique de recherche qui consiste à mieux comprendre comment le squelette peut à la fois assurer la rigidité du corps tout en autorisant le mouvement.

Cette activité s'accompagne de la **fiche 1**, dans laquelle les élèves expriment leurs premières idées personnelles sur le squelette.

Dans **l'activité 2**, les élèves seront amenés à réaliser quatre ateliers permettant de mieux comprendre certaines articulations du squelette. Au terme de cette activité 2, les élèves reviendront sur leurs représentations initiales en vue de les affiner.

Plusieurs fiches accompagnent cette activité 2.

- **Les fiches 2 – Comprendre les articulations** reprennent un descriptif des différents ateliers.
- **La fiche 3 – Méthode pour fabriquer une attelle** propose une méthode pour fabriquer une attelle (nécessaire pour réaliser le troisième atelier).
- **La fiche 4 – Méthode pour réaliser les modèles d'articulation** présente une méthode pour réaliser les modèles d'articulations (indispensables pour réaliser le quatrième atelier).
- **La fiche 5 – Quelques articulations** présente les articulations explorées dans le troisième atelier (cette fiche permet de clôturer la mise en commun des ateliers).

**L'activité 3** suggère un prolongement vers les domaines technologiques, au travers de l'analyse d'objets articulés du quotidien. Aucune fiche n'est associée à cette activité.

Et enfin, **l'activité 4**, uniquement composée de **la fiche 6 – Exercices complémentaires**, propose quelques exercices complémentaires visant à voir si les élèves perçoivent bien le fonctionnement du squelette en mouvement.

## 2.4 | ACTIVITÉ 1 – PREMIERS ÉCHANGES SUR LES REPRÉSENTATIONS DU SQUELETTE

Diverses situations peuvent amorcer la réflexion sur le squelette : une expérience vécue en classe, la réalisation d'un projet collectif ou même plus simplement, un questionnement émanant de l'enseignant.

### | LE POINT DE DÉPART : UNE DISCUSSION ASSEZ LIBRE

C'est dans cette dernière perspective que nous avons débuté l'activité présentée dans cette section.

Elle s'organise autour de quelques questions, accompagnées d'un dessin de squelette que chaque élève est amené à réaliser individuellement.

- ❶ Pour toi, à quoi sert notre squelette ?
- ❷ Que connais-tu à propos du squelette ? Que se passerait-il si on n'avait pas de squelette ?
- ❸ Qu'aimerais-tu savoir à propos du squelette ?
- ❹ Dessine le squelette à l'intérieur du corps.

#### ► Fiche 1 – Tes premières idées sur le squelette



*Lors de l'essai de cette activité en classe, la confrontation des réponses apportées par les élèves à la première question a abouti à l'idée que le squelette permettait au corps de tenir droit tout en autorisant le mouvement.*

*Il est cependant tout à fait possible que cette idée ne soit pas évoquée d'emblée par les élèves. Dans ce cas, elle peut également apparaître sur la base lors de la confrontation des dessins.*

L'idée, dans cette première activité est donc de privilégier des échanges sans aller vers des analyses approfondies des différents squelettes des élèves. Rappelons que ces premiers dessins seront revus une première fois au terme de **l'activité 2**, en vue de voir si les élèves améliorent ou modifient leurs conceptions relatives aux articulations.



*Il pourrait également être très intéressant d'exploiter davantage les premiers dessins d'enfants, en leur proposant par exemple de les classer dans le but de faire émerger des hypothèses sur l'anatomie du squelette. Ces dernières pourraient alors être mises à l'épreuve au travers d'expériences ou d'exploitation de documents scientifiques. Nous n'avons toutefois pas approfondi cette piste, afin de rester davantage centrés sur les difficultés des élèves identifiées dans l'épreuve.*

# FICHE 1 – TES PREMIÈRES IDÉES SUR LE SQUELETTE

**1** Pour toi, à quoi sert notre squelette ?

---

---

---

---

**2** Que connais-tu à propos du squelette ?  
Que se passerait-il si tu n'avais pas de squelette ?

---

---

---

---

**3** Qu'aimerais-tu savoir à propos du squelette ?

---

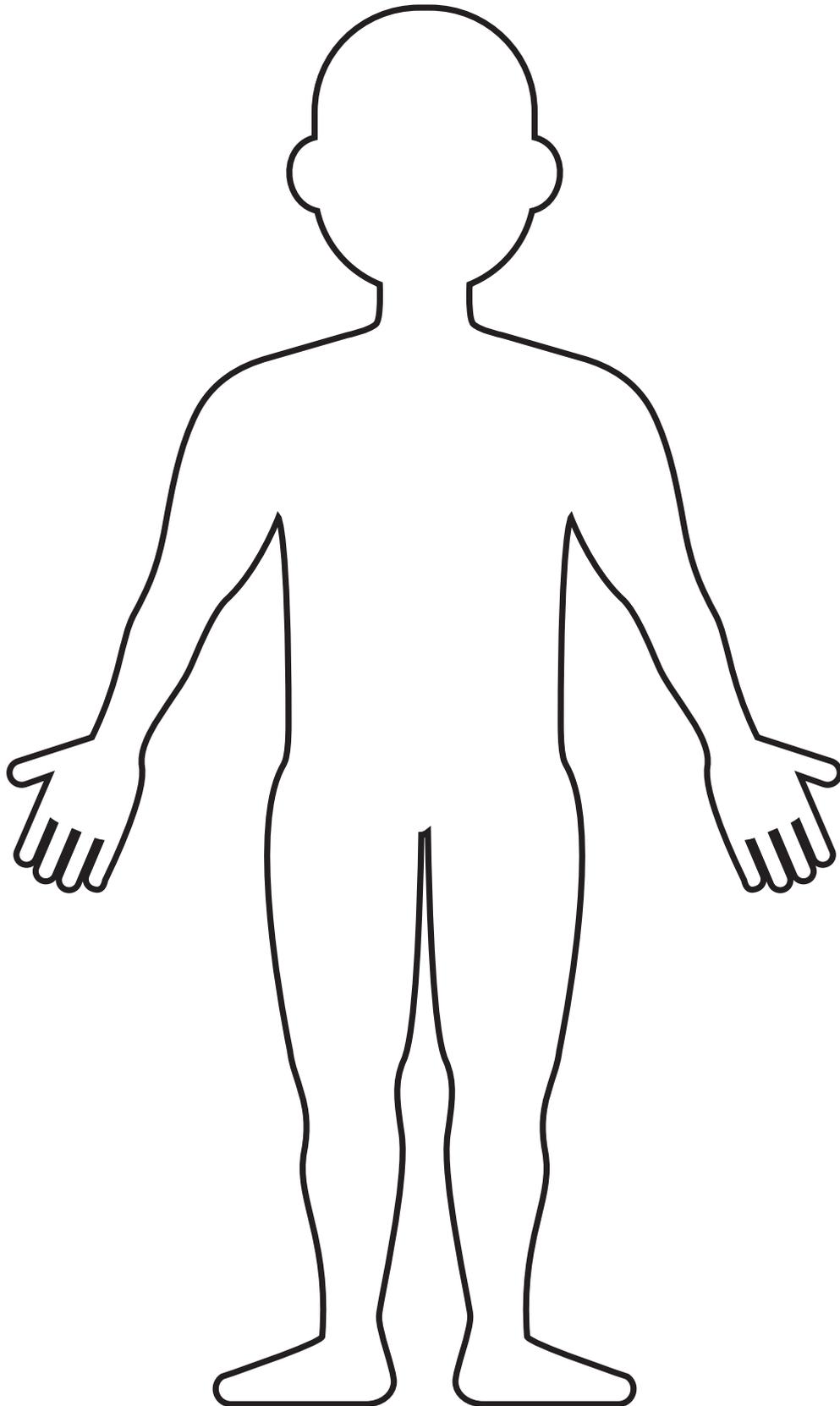
---

---

---

# FICHE 1 – TES PREMIÈRES IDÉES SUR LE SQUELETTE

4 Dessine le squelette comme tu penses qu'il est.



## 2.5 | ACTIVITÉ 2 – DES ATELIERS SUR LES ARTICULATIONS

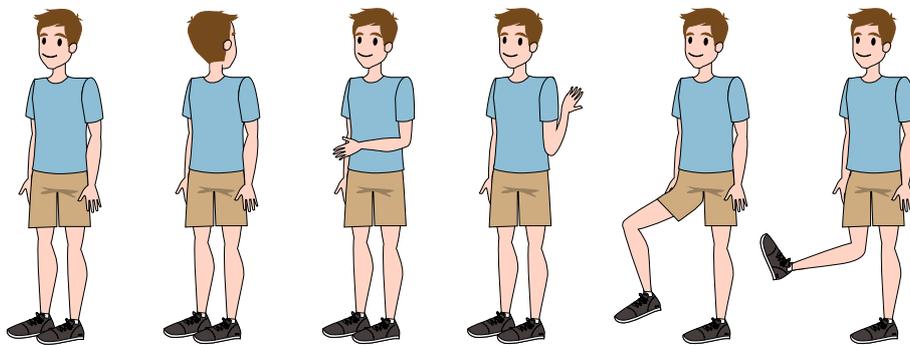
Dans l'activité 2, les élèves sont amenés à réaliser quatre ateliers<sup>4</sup> permettant de mieux comprendre certaines articulations du squelette.

- Le premier atelier leur permettra de réfléchir aux mouvements possibles ou impossibles du corps, en comparant la situation de leur propre corps.
- Le deuxième atelier les amène à s'intéresser à des photos de sportifs en mouvements dans le but de comprendre comment leur squelette est positionné pour permettre de tels mouvements.
- Le troisième atelier permet de ressentir les mouvements qu'il est (ou non) possible de faire lorsque l'articulation du coude est bloquée, et comprendre ainsi que certains mouvements sont possibles (ceux de la main ou ceux contrôlés par l'épaule) mais d'autres ne le sont pas (ceux qui découlent directement de l'épaule).
- Le quatrième atelier vise à faire réfléchir les élèves au départ de différents modèles d'articulations : il s'agit de chercher à déterminer les modèles qui correspondent le mieux à l'articulation de l'épaule, de la hanche, du coude et du genou. Cette recherche nécessite d'observer les mouvements autorisés par les modèles et de les mettre en lien avec les mouvements réalisables par leurs propres articulations.

Par la suite, une mise en commun des ateliers sera organisée. Elle sera suivie d'un retour sur les dessins de squelettes réalisés durant **l'activité 1**.

### 2.5.1 | ATELIER 1 – MOUVEMENTS POSSIBLES OU PAS ?

Cet atelier s'organise en 2 étapes, au départ d'une série de mouvements présentés sur des dessins.



*Suite aux essais réalisés dans les classes, il apparaît que la difficulté principale de cet atelier se situe au niveau de l'analyse des schémas : certains élèves ne comprenant pas les mouvements produits sur la carte. Orienter leur attention sur ce qui est commun et différent entre les dessins 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6 permet de les aider à décoder les schémas, sans les lire à leur place.*

#### ► Fiche 2 – Atelier 1 - Mouvements possibles ou pas ?

<sup>3</sup> Les ateliers 1 et 3 sont inspirés d'un projet organisé par l'ASBL Hypothèse (> [Ressources](#)).

## 2.5.2 | ATELIER 2 – MOUVEMENTS DE SPORTIFS

Dans cet atelier, les élèves reçoivent des photos de sportifs en mouvement placées dans des pochettes en plastique. On leur demande de dessiner, directement sur les pochettes plastiques, les os (représentés par des traits) et les articulations (identifiées par des boules) des sportifs.



*Cet atelier peut également être proposé en guise de dépassement car il nécessite un degré d'abstraction important en particulier pour des élèves de 3<sup>e</sup> primaire.*

Voici les dessins réalisés par deux groupes d'élèves, après une discussion avec l'enseignant sur le sujet :



► Fiche 2 – Atelier 2 - Mouvements des sportifs

### 2.5.3 | ATELIER 3 – ET SANS PLIER LE COUDE ?

Cet atelier consiste à immobiliser le bras à l'aide d'une attelle fabriquée avec des lattes rigides et de ficelle ou du papier collant et à essayer de réaliser une série de mouvements et à noter ses observations :

- se coiffer ;
- porter un objet ;
- se gratter dans le dos ;
- téléphoner ;
- prendre une balle par terre et la lancer ;
- bouger les doigts.

Il s'agira ensuite de chercher à comprendre pourquoi certains mouvements sont impossibles.

#### ► Fiche 2 – Atelier 3 - Et sans plier le coude ?

### 2.5.4 | ATELIER 4 – RETROUVE L'ARTICULATION

Plusieurs modèles d'articulations sont présentés aux élèves (ces modèles sont faciles à construire à l'aide de baguettes en bois, d'un peu de pâte à modeler et d'un rouleau de film alimentaire et de colle – **la fiche 4** présente la méthode utilisée pour les construire).

#### | Deux baguettes de bois reliées par une attache-parisienne (autorisant une rotation complète d'une des baguettes)



*Sur le plan scientifique, cette articulation n'est pas réellement présente dans notre corps.*

#### | Deux baguettes de bois reliées par une charnière (autorisant les mouvements de flexion et d'extension)



*Sur le plan scientifique, ce modèle est proche de l'articulation du genou et du coude (appelée « trochléenne »).*

- | **Deux baguettes reliées par une articulation réalisée à l'aide d'une balle qui tourne dans une capsule réalisée en pâte à modeler**  
(autorisant une large palette de mouvements : flexion, extension et adduction)



Sur le plan scientifique, ce modèle est proche de l'articulation de la hanche et de l'épaule (appelée « sphéroïde »).

### ► Fiche 2 – Atelier 4 - Retrouve l'articulation

Les élèves recherchent les modèles qui représentent le mieux les articulations du genou, du coude, de la hanche et de l'épaule.



*Lors des essais dans les classes, nous avons constaté que beaucoup d'élèves éprouvaient des difficultés pour associer chaque articulation à un modèle : ils s'en tenaient souvent à faire bouger les modèles dans leurs mains, sans réellement chercher à faire le lien avec l'articulation étudiée. L'enseignant est donc intervenu pour les inciter à superposer les modèles sur l'articulation de leur propre corps, pour réellement voir quel modèle rend le mieux compte des mouvements possibles de l'articulation étudiée.*

### 2.5.5 | MISE EN COMMUN

Cette mise en commun permet aux élèves de confronter leurs observations et finalement d'en apprendre davantage sur le fonctionnement des articulations.

- **L'atelier 1** insiste principalement sur les mouvements possibles et impossibles pour la tête, le bras et la jambe de l'homme.
- **L'atelier 2** permet de localiser les différentes articulations.  
Ensemble, les mises en commun des ateliers 1 et 2 permettent donc de faire le point sur les différentes articulations et les mouvements qu'elles autorisent.
- **L'atelier 3** permet de découvrir que 3 articulations permettent au bras de se mouvoir : l'épaule, le coude et le poignet. Si l'on bloque le coude, certains mouvements sont possibles (ceux qui ne mobilisent pas ce coude) : la main est indépendante de l'avant-bras et peut pivoter autour du poignet, par exemple. L'épaule peut également réaliser des mouvements dans de nombreuses directions.



*On pourra prolonger la discussion collective sur ces 3 ateliers en observant précisément tous les mouvements possibles réalisables au niveau du bras, de l'avant-bras, de la main et des doigts en s'appuyant sur des observations directes de mouvements réalisés par les élèves.*

- **L'atelier 4** engendrera sans doute de nombreux débats car les élèves ont tendance à penser que le genou est une boule et ont donc envie d'associer le modèle 3 à l'articulation du genou. Une discussion sur ce thème (avec une démonstration concrète sur un élève) permet aux élèves de mieux analyser ces modèles, en axant leurs réflexions sur les mouvements possibles de chacun (plutôt que sur leur apparence extérieure).



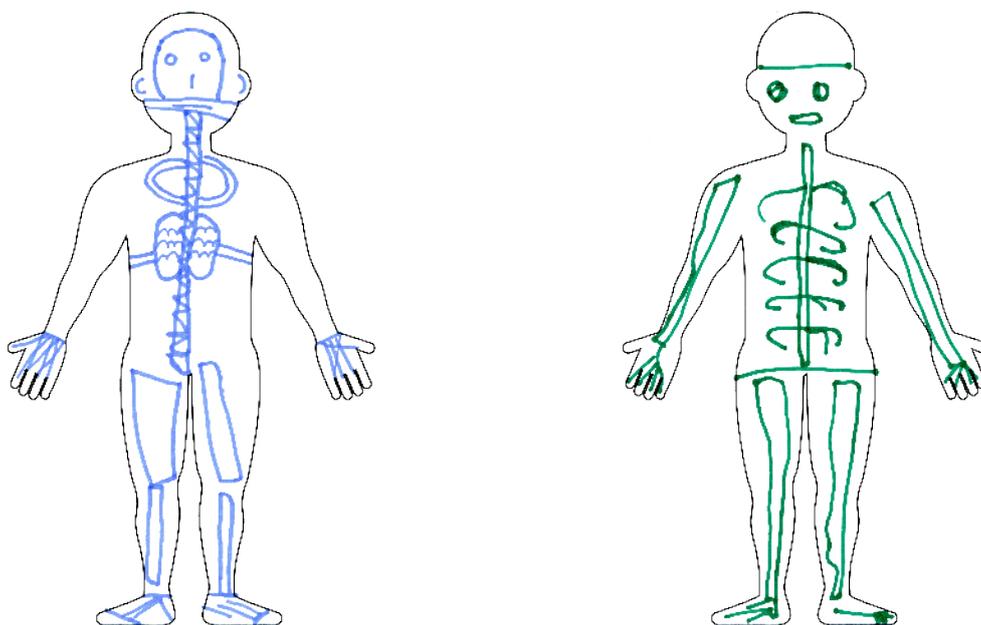
*Il est également important de faire réfléchir les élèves sur les modèles qu'ils ont manipulés : ceux-ci permettent de bien comprendre comment la forme de l'articulation peut permettre de réaliser le mouvement, mais n'est pas une copie conforme de l'articulation (les os ne sont pas plats comme les baguettes en bois utilisées dans les modèles, ils ne sont pas non plus collés aux articulations avec de la colle...).*

Pour terminer la mise en commun de cet atelier, on pourra leur montrer chaque articulation étudiée, afin de constater qu'elle se rapproche effectivement du modèle qui lui aura été associé, tout en n'étant pas tout à fait identique.

## ► Fiche 5 – Quelques articulations

### 2.5.6 | RETOUR SUR LES DESSINS DE SQUELETES

Après **l'activité 2**, les élèves sont invités à revoir les dessins qu'ils avaient proposés dans **l'activité 1**. On pourra également revenir, en collectif, sur certains dessins d'enfants particulièrement problématiques au niveau des articulations, comme les deux exemples ci-dessous.



## Mouvements possibles ou pas ?

Essaie de reproduire les mouvements suivants.

Matériel :  
Crayon de couleur verte



①



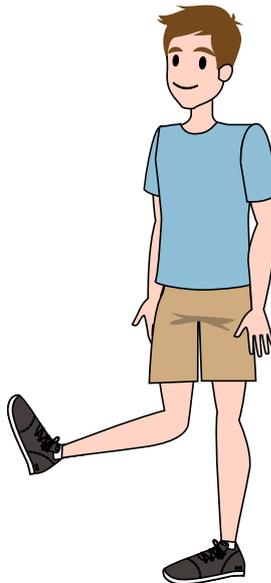
②



③



④



⑤



⑥

Colorie en vert les numéros des dessins qu'il est possible de reproduire.

# Mouvements des Sportifs

Glisse cette feuille dans une pochette transparente.

Avec un marqueur, dessine des traits sur les sportifs pour représenter les os et des boules pour représenter les articulations.

**Matériel :**  
Pochette transparente et marqueurs permettant d'écrire sur le plastique



# Et sans plier le coude ?

Immobilise ton bras à l'aide d'une attelle et essaie de mimer, avec ton bras, les mouvements suivants :

- se coiffer
- porter un objet
- se gratter dans le dos
- téléphoner
- prendre un objet par terre et le lancer
- bouger les doigts



Matériel :  
Attelle

Entoure les mouvements possibles et essaie d'expliquer pourquoi ces mouvements sont possibles et pourquoi les autres ne le sont pas.

---

---

---

---

## Retrouve l'articulation

Observe bien les mouvements des articulations de tes genoux, de tes coudes, de ta hanche et de tes épaules. Regarde également les trois modèles d'articulation et fais-les bouger pour bien comprendre les mouvements qu'ils autorisent.

Ensuite, identifie le modèle d'articulation qui représente le mieux les mouvements possibles du genou, du coude, de la hanche et de l'épaule.

Fais une croix dans la case qui convient.

**Matériel :**  
3 modèles  
d'articulation par  
groupe d'élèves



genou			
coude			
hanche			
épaule			

# FICHE 3 – MÉTHODE POUR FABRIQUER UNE ATTELLE

**Matériel :**  
2 lattes de 30 cm  
Bandage  
Papier adhésif



## FICHE 4 – MÉTHODE POUR LES MODÈLES D'ARTICULATIONS

### ARTICULATION ATTACHE PARISIENNE



Trouer les baguettes à l'aide d'une perforatrice et attacher les baguettes à l'aide d'une attache parisienne.

#### Matériel :

baguettes de bricolage, colle forte, boules de polystyrène, pâte à modeler, rouleau de papier aluminium, film alimentaire, charnières et attaches parisiennes, perforatrice

### ARTICULATION « CHARNIÈRE »



Cette articulation est composée d'un morceau de rouleau de papier aluminium en carton qui va pivoter dans un demi-cylindre réalisé en pâte à modeler. Le plus simple est de commencer par couper un morceau de rouleau de papier aluminium d'environ 3 cm de longueur. Ensuite, on le couvrira de film alimentaire et on modèlera le demi-cylindre



directement dessus. Laisser sécher puis retirer le film alimentaire pour démouler le demi-cylindre. Coller ensuite une baguette sur le demi-cylindre réalisé en pâte à modeler et une autre sur le cylindre en carton.

### ARTICULATION RÉALISÉE AVEC UNE BALLE QUI TOURNE DANS UNE CAPSULE

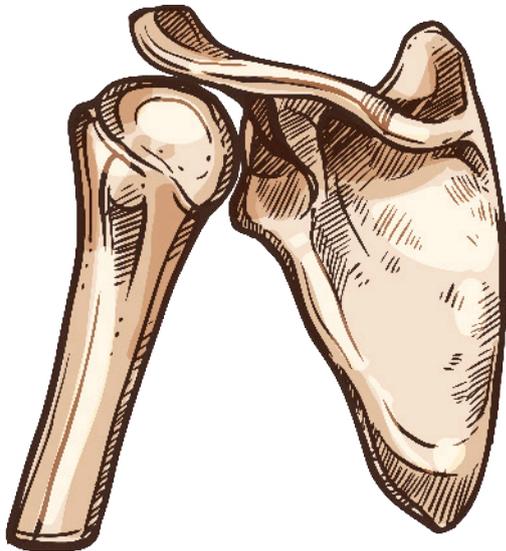


Recouvrir la balle de polystyrène de film alimentaire et modeler la capsule à l'aide de pâte à modeler. Marquer, dans la capsule, l'empreinte de la baguette. Laisser sécher puis retirer le film alimentaire pour démouler la capsule.

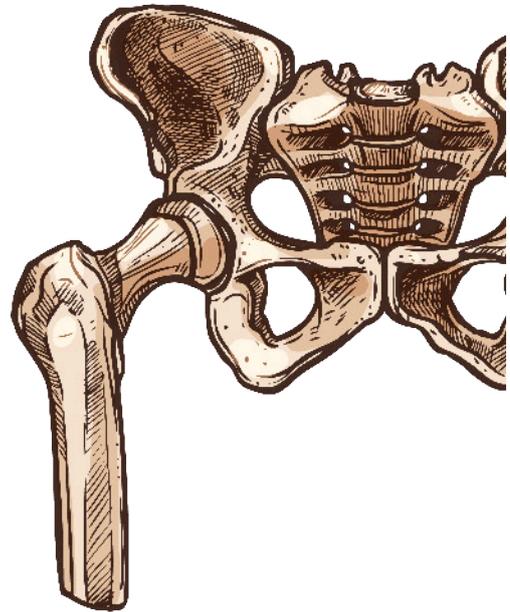
Coller une baguette sur la capsule et une autre baguette sur la boule en polystyrène.

# FICHE 5 – QUELQUES ARTICULATIONS

**ARTICULATION DE L'ÉPAULE**



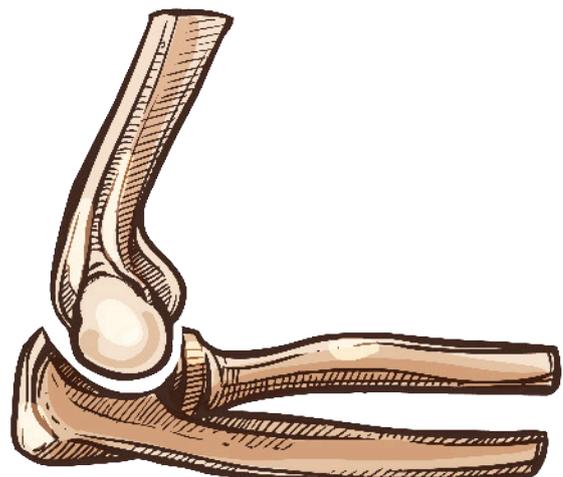
**ARTICULATION DE LA HANCHE**



**ARTICULATION DU GENOU**



**ARTICULATION DU COUDE**



## 2.6 | ACTIVITÉ 3 – TRANSFERT VERS LA TECHNOLOGIE

Cette activité a pour but de faire réfléchir les élèves sur d'autres types d'articulations présentes dans leur quotidien : la paire de ciseau (pivot possible autour d'un point), la charnière de la porte, le casse-noisettes... et de réfléchir aux différents types de mouvements que ces articulations permettent.

Une analyse de photos présentant des articulations en robotique peut également permettre d'approfondir la réflexion.



## 2.7 | ACTIVITÉ 4

### ► Fiche 6 – Exercices complémentaires

Afin d'approfondir l'une ou l'autre notion, nous proposons quelques exercices complémentaires dans la **fiche 6**. Un retour sur les questions soumises dans l'épreuve d'octobre pourrait également être proposé.

## L'autruche

Voici le squelette d'une autruche.

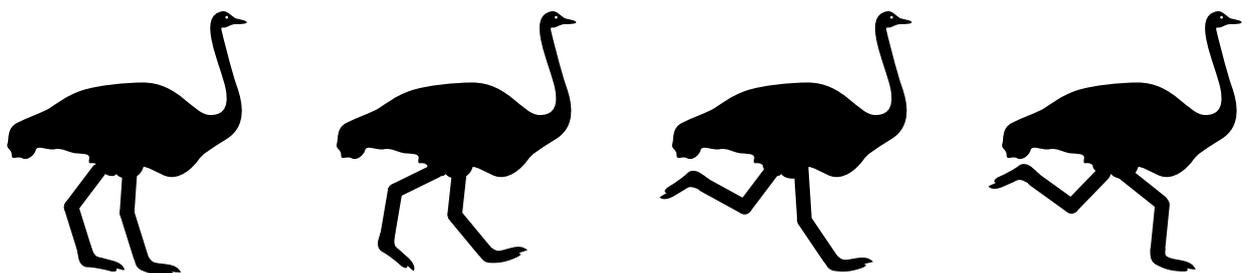


Voici la photo d'une autruche qui court.



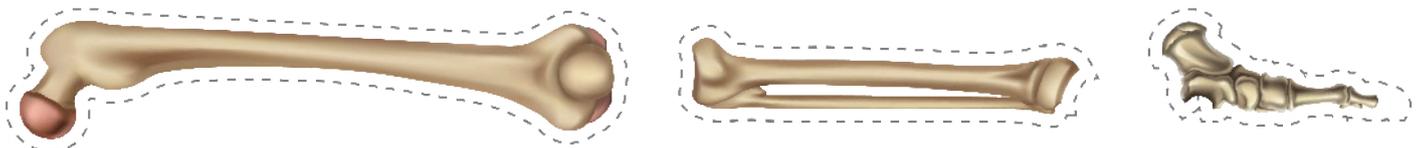
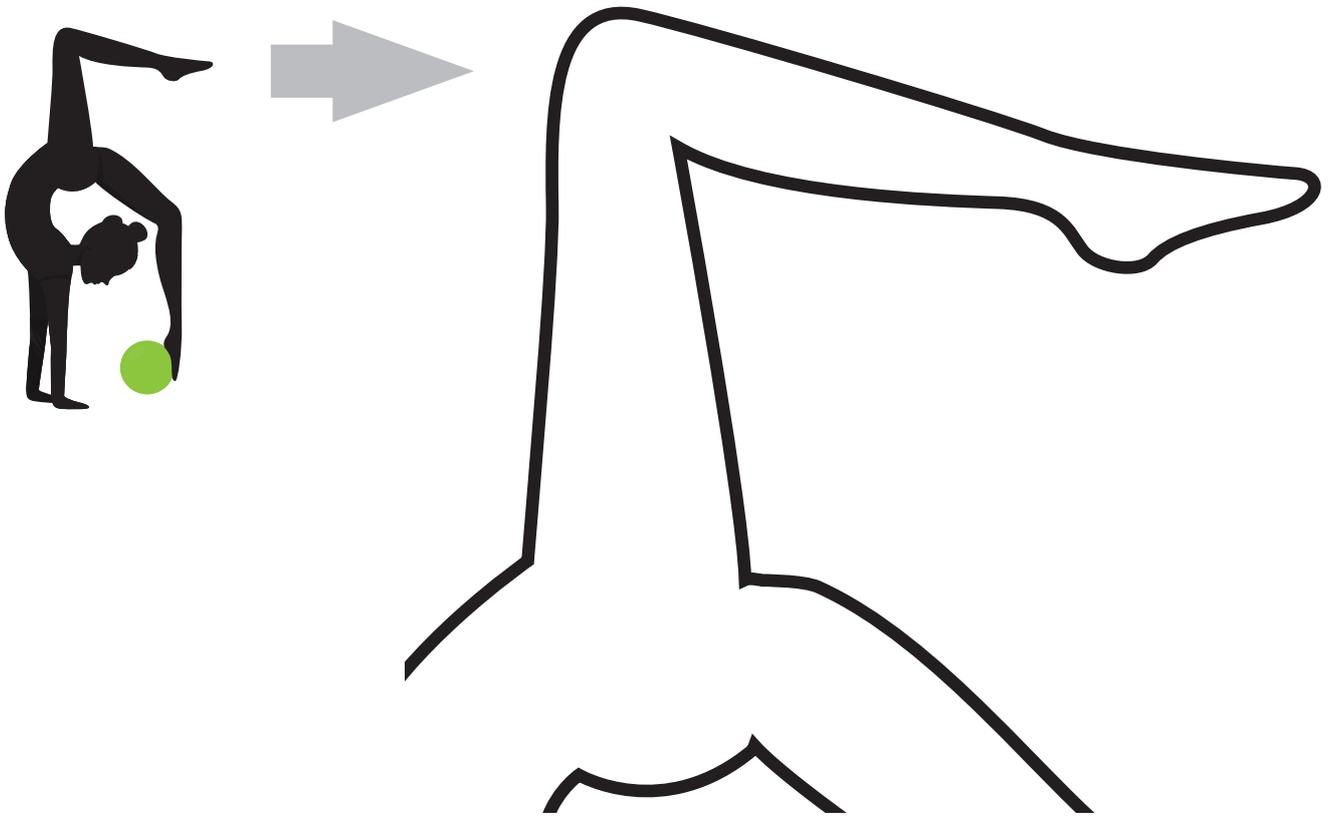
Que remarques-tu au niveau des genoux ?

Entoure les mouvements que l'autruche peut effectuer.



# Le corps humain en mouvement

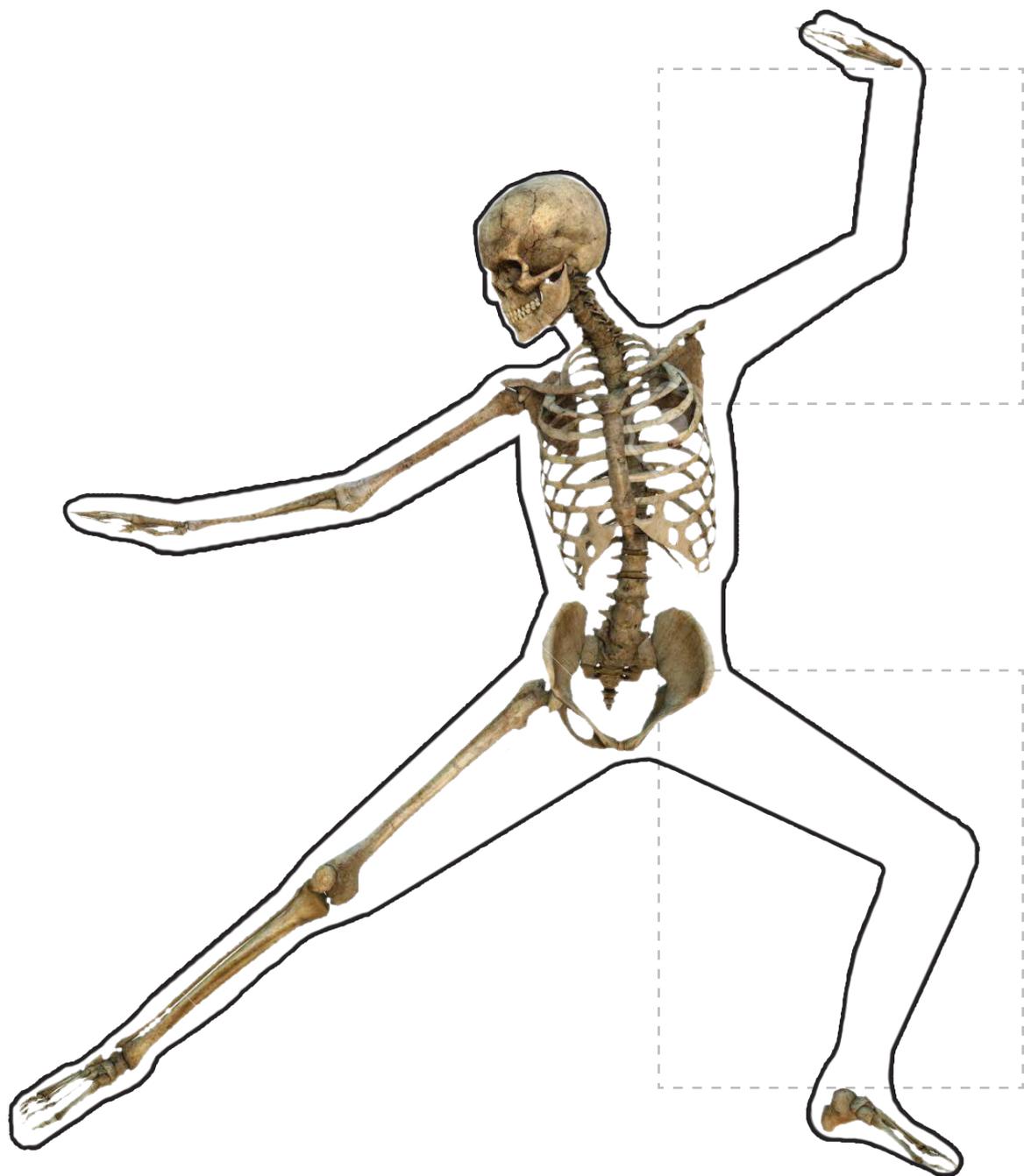
- 1 Découpe les os suivants et recolle-les sur la silhouette.
- 2 Dessine une croix sur les parties de la jambe qui peuvent se plier.



# Le corps humain en mouvement

Quels sont les os manquant de ce squelette ?

Dessine-les dans les cadres.





# 3

## RESSOURCES

### 3.1 | RESSOURCES DE LA FÉDÉRATION WALLONIE-BRUXELLES

- Évaluations externes non certificatives - Éveil/Sciences de 2018 : <<http://www.enseignement.be/index.php?page=25162&navi=2024>>

### 3.2 | BIBLIOGRAPHIE RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ

- DEMARTHE N., *Ombres et lumière. Sujet d'étude pour le cycle 2 (CP et CE1). Guide du maître*, Fondation *La main à la pâte*, <<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/48442/ombres-et-lumiere>>, 2016
- HYVRARD C., <[http://www.colettehyvrard.com/petits\\_bolides.php](http://www.colettehyvrard.com/petits_bolides.php)>
- Fondation *La main à la pâte*, <<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11433/ombres-et-lumiere>>

### 3.3 | BIBLIOGRAPHIE RELATIVES AU RÔLE DES ARTICULATIONS DANS LE SQUELETTE HUMAIN

- SAUVAGE A., VILLEVAL C., OLIVERI S., STOUVENAKERS N., VANDEN BOSCH E., NANSON S., *Athlétisme. Sports sous la loupe*, Hypothèse asbl, Liège, p. 11, <[http://hypothese.sherwood.be/wp-content/uploads/2019/01/sports\\_squelette\\_muscles\\_janvier\\_2010.pdf](http://hypothese.sherwood.be/wp-content/uploads/2019/01/sports_squelette_muscles_janvier_2010.pdf)>
- HYPOTHÈSE, <<http://www.hypothese.be>>
- Fondation *La main à la pâte*, <<https://www.fondation-lamap.org/fr/page/11128/notre-corps-en-mouvement>>



Fédération Wallonie-Bruxelles / Ministère  
Administration générale de l'Enseignement  
Avenue du Port, 16 – 1080 Bruxelles  
[www.fw-b.be](http://www.fw-b.be) – 0800 20 000

Graphisme : Olivier VANDEVELLE - [olivier.vandeville@cfwb.be](mailto:olivier.vandeville@cfwb.be)  
Juin 2019

Le Médiateur de la Wallonie et de la Fédération Wallonie-Bruxelles  
Rue Lucien Namèche, 54 – 5000 NAMUR  
0800 19 199  
[courrier@le-mediateur.be](mailto:courrier@le-mediateur.be)

Éditeur responsable : Quentin DAVID, Directeur général

La « Fédération Wallonie-Bruxelles » est l'appellation désignant usuellement la « Communauté française »  
visée à l'article 2 de la Constitution